ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАО «КОСТАНАЙСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АХМЕТА БАЙТУРСЫНОВА»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ УМИРЗАКА СУЛТАНГАЗИНА

АЗИЯ ДАЛАЛАРЫНДАҒЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘРТҮРЛІЛІК

IV халықаралық ғылыми конференцияның материалдары
(Қазақстан Республикасы, Қостанай қ., 2022 жылдың 14 сәуірі)



БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ АЗИАТСКИХ СТЕПЕЙ

Материалы IV международной научной конференции
(14 апреля 2022 г., Костанай, Казахстан)

BIOLOGICAL DIVERSITY OF ASIAN STEPPES

Proceedings of the IV International Scientific Conference
(April 14, 2022, Kostanay, Kazakhstan)

Костанай 2022

УДК 502/504
ББК 20.18
А 30

коллективный труд

А 30 **Азия далаларындағы биологиялық әртүрлілік IV халықар. ғыл. конф. Материалдары (Қазақстан Республикасы, Қостанай қ., 2022 жылдың 14 сәуірі) /** ғылыми редакторлары Т.М. Брагина, Е.М. Исакаев. – Қостанай: А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ, 2022. – 482 с.

Биологическое разнообразие азиатских степей: Материалы IV междунар.научн. конф. (14 апреля 2022 г., г. Костанай, Казахстан) / под научн. редакцией Т.М. Брагиной, Е.М. Исакаева. – Костанай: КРУ им.А.Байтурсынова, 2022. – 482 с.

Biological Diversity of Asian Steppe. Proceedings of the III International Scientific Conference (April 14, 2022, Kostanay, Kazakhstan) /science editors T.M. Bragina, Ye. M. Isakaev. – Kostanay: A. Baitursynov KRU, 2022. – 482 pp.

ISBN 978-601-356-141-7

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Жауапты редакторлары:
Брагина Т.М., биология ғылымдарының докторы, профессор
Исакаев Е.М., биология ғылымдарының кандидаты, доцент
Исмуратова Г.С., экономика ғылымдарының докторы, профессор
Ахметов Т.А. педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор

Редакция алқасының мүшелері
Баубекова Г.К., педагогикалық білім магистрі; ***Рулёва М.М.,*** биология магистрі; ***Суюндикова Ж.Т.***, биология магистрі, ***Бобренко М.А.*** биология магистрі; ***Коваль В.В.*** география магистрі; ***Омарова К.И.*** география магистрі.

В сборнике опубликованы материалы IV Международной научной конференции «Биологическое разнообразие азиатских степей». В докладах рассмотрены итоги исследований и перспективы сохранения биологического разнообразия степных экосистем, островных и ленточных лесов и водно-болотных угодий степной зоны Евразии, охраны природных территорий и популяций видов особого природоохранного значения, формирования экологической сети и вклад вузов в изучение биоразнообразия, вопросы интеграции естественных наук и образования. Книга предназначена для ученых и практиков, работающих в области изучения и сохранения биологического разнообразия, преподавателей вузов, аспирантов, студентов, работников природоохранных учреждений.

УДК 502/504
ББК 20.18

Рекомендовано к изданию Ученым советом
Костанайского регионального университета им.А.Байтурсынова

За достоверность предоставленных в сборнике сведений и использованной научной терминологии ответственность несут авторы статей



© Костанайский региональный университет им.А.Байтурсынова, 2022
© Научно-исследовательский центр проблем экологии и биологии, 2022

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті
Басқарма Төрағасы-Ректордың м.а. Е. М. Исакаевтың

КОНФЕРЕНЦИЯНЫҢ АШЫЛУ САЛТАНАТЫНА АРНАЛҒАН ҚҰТТЫҚТАУ СӨЗІ

Құрметті конференцияға қатысушылар!

Қонақжай Қазақстан жеріне қош келдіңіздер!



Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің Өмірзақ Сұлтанғазин атындағы педагогикалық институты ғалым, лингвист және әдебиетші Ахмет Байтұрсыновтың 150 жылдығына және Қазақстан Республикасының Ғылым күніне орайластырылған Азия даласының биологиялық алуантүрлілігін зерттеу және сақтау бойынша халықаралық ғылыми конференцияны төртінші рет өткізіп отыр.

Еуразияның шөпті экожүйелері миллиондаған жылдар бойы қалыптасқан ерекше генофондтың қоймасы болып табылады. Дала ландшафттары адамзат өркениетінің эволюциясында ерекше рөл атқарды, ал климаттық жағдайлар олардың бірегейлігін қалыптастыруға ықпал етті. Далалық ландшафтар аумағындағы антропогендік әсер шаруашылықта пайдалану нәтижесінде бірқатар жағымсыз техногендік әсерлерге ұшырайды. Мұндай жағдайларда экологиялық және ресурстарды үнемдейтін маңызы бар ЕҚТА құру қажеттілігі артады. ЕҚТА осы аумақтардағы ландшафтардың бірегей түрлерін, өсімдіктер мен жануарлардың сирек кездесетін түрлерін сақтай отырып, сондай-ақ айналадағы жерлердің ресурстарын толтыра отырып, биологиялық және ландшафтық әртүрлілікті сақтауда жетекші рөлге ие болды.

2008 жылдан бастап Қазақстанның бірегей дала аумақтары "Сарыарқа – Солтүстік Қазақстанның далалары мен көлдері" объектісінің (Науырзым және Қорғалжын қорықтары) құрамында ЮНЕСКО-ның Дүниежүзілік мұралар тізіміне енгізілді. Бұл – ЮНЕСКО бекіткен Қазақстан аймағы үшін ғана емес, барлық Орта Азия елдері үшін де табиғи мұраның алғашқы объектісі еді. Номинацияны дайындаудың бастамашысы біздің ЖОО-ның экология және биология мәселелері ғылыми-зерттеу орталығының директоры, биология ғылымдарының докторы, профессор Брагина Т.М. болды.

Осы конференция дала аймағының табиғи экожүйелерінің, өсімдіктер мен жануарлардың сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлерінің биологиялық әртүрлілігін зерттеу нәтижелеріне, оларды қорғауға, қалпына келтіруге, жоғары оқу орындары ғалымдарының ғылымның дамуына қосқан үлесіне арналған.

Конференцияның барлық қатысушыларына жемісті жұмыс пен шығармашылық табыс тілеймін!

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО НА ОТКРЫТИИ КОНФЕРЕНЦИИ

И.о председателя Правления-Ректора Костанайского регионального университета имени А.Байтурсынова Е.М.Исакаева

Уважаемые участники конференции!

Приветствуем Вас на гостеприимной земле Казахстана!

В четвертый раз педагогический институт имени Умирзака Султангазина Костанайского регионального университета имени Ахмета Байтурсынова проводит международную научную конференцию по изучению и сохранению биологического разнообразия азиатских степей, приуроченную к празднованию 150-летия ученого, лингвиста и литератора Ахмета Байтурсынова и Дня науки Республики Казахстан.

Травянистые экосистемы Евразии являются хранилищем уникального генофонда, который формировался миллионы лет. Степные ландшафты сыграли исключительную роль в эволюции человеческой цивилизации, а климатические условия способствовали формированию их уникальности. Антропогенное влияние на территории степных ландшафтов в результате хозяйственного использования подвергается ряду негативных техногенных воздействий. В этих условиях возрастает потребность в создании ООПТ, которые несут природоохранное и ресурсосберегающее значение. ООПТ приобрели ведущую роль в сохранении биологического и ландшафтного разнообразия, сохраняя уникальные типы ландшафтов, редкие виды растений и животных на данных территориях, также восполняя ресурсы окружающих земель.

С 2008 года уникальные казахстанские степные территории включены в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО в составе объекта «Сарыарка – Степи и Озера Северного Казахстана» (Наурзумский и Коргалжинский заповедники). Это первый объект природного наследия, утвержденный ЮНЕСКО для территории не только Казахстана, но и всех стран Центральной Азии. Инициатором подготовки номинации была доктор биологических наук, профессор Т.М. Брагина, директор Научно-исследовательского центра проблем экологии и биологии нашего ВУЗа.

Результатам изучения биологического разнообразия природных экосистем степной зоны, редких и исчезающих видов растений и животных, их охране, восстановлению, вкладу ученых вузов в развитие науки посвящена данная конференция.

Желаю всем участникам конференции плодотворной работы и творческих успехов!

Chairperson of the Board-Rector of A.Baitursynov Kostanay Regional University, Vice-Rector for Academic Affairs E. M. Isakaev's

WELCOME WORDS TO THE OPENING OF THE CONFERENCE

Dear participants of the conference!

We are glad to meet you on hospitable land of Kazakhstan!

For the fourth time, the Pedagogical Institute named after Umirzak Sultangazin of Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov is holding an international scientific conference on the study and conservation of the biological diversity of the Asian steppes, dedicated to the celebration of the 150th anniversary of the scientist, linguist and writer Akhmet Baitursynov and the Day of Science of the Republic of Kazakhstan.

The grassy ecosystems of Eurasia are the repository of a unique gene pool that has been formed for millions of years. Steppe landscapes played an exceptional role in the evolution of human civilization, and climatic conditions contributed to the formation of their uniqueness. Anthropogenic impact on the territory of steppe landscapes as a result of economic use is subject to a number of negative technogenic impacts. Under these conditions, there is a growing need for the creation of specially protected natural areas, which are of environmental and resource-saving importance. Specially protected natural areas have acquired a leading role in the conservation of biological and landscape diversity, preserving unique types of landscapes, rare plant and animal species in these areas, and also replenishing the resources of the surrounding lands.

Since 2008, the unique Kazakh steppe territories have been included in the UNESCO World Heritage List as part of the «Saryarka – Steppes and Lakes of Northern Kazakhstan» (Naurzum and Korgalzhinsky reserves). This is the first natural heritage site approved by UNESCO for the territory of not only Kazakhstan, but also all the countries of Central Asia. The initiator of the preparation of the nomination was Doctor of Biological Sciences, Professor T. Bragina, Director of the Research Center for Ecology and Biology Problems of our university.

This conference is devoted to the results of studying the biological diversity of natural ecosystems of the steppe zone, rare and endangered species of plants and animals, their protection, restoration, and the contribution of university scientists to the development of science.

I wish all participants of the conference fruitful work and creative success!



А.БАЙТҰРСЫНОВ АТЫНДАҒЫ ҚОСТАНАЙ ӨҢІРЛІК УНИВЕРСИТЕТІ

ПЛЕНАРЛЫҚ БАЯНДАМАЛАР

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

PLENARY SESSION

ПАМЯТИ ЕВГЕНИЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА БРАГИНА – ИССЛЕДОВАТЕЛЯ ОРНИТОФАУНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА, МИГРАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ И ОСОБЕННОСТЕЙ ГНЕЗДОВАНИЯ ХИЩНЫХ ПТИЦ (08.08.1954 – 25.08.2020)

In memory of Evgeny Alexandrovich Bragin – researcher of the avifauna of Northern Kazakhstan, migratory behavior and features of nesting birds of prey (08.08.1954 – 25.08.2020)

Т.М. Брагина[1], А.Ф. Ковшарь[2], Т. Катцнер[3], В.А. Ковшарь[4], А.Е. Брагин[5], Е.И. Ильяшенко[6], М.М. Рулёва[1], М.А. Бобренко[1], М.А. Зейнелова[7], Р.Р. Батряков[7]
T.M. Bragina[1], A.F. Kovshar[2], T. Katzner[3], V.A. Kovshar[4], A.E. Bragin[5], E.I. Ilyashenko[6], M.M. Rulyova[1], M.A. Bobrenko[1], M.A. Zeynelova[7], R.R. Batryakov[7]

[1]Костанайский региональный университет им.А. Байтурсынова, Костанай, Казахстан
[2]Институт зоологии КН МОН РК, Алматы, Казахстан
[3] U.S. Geological Survey, Forest and Rangeland Ecosystem Science Center, Boise, Idaho, USA
[4] Иле-Балхашский государственный природный резерват, Казахстан
[5]ГАУК РО «Донское наследие», Ростов-на-Дону, Россия
[6]Рабочая группа по журавлям Евразии, Москва, Россия
[7]Наурзумский государственный природный заповедник, Казахстан
e-mail: tm_bragina@mail.ru

25 августа 2020 года в г. Костанае в результате осложнения, вызванного заражением COVID-19, в расцвете сил скоропостижно ушел из жизни крупный казахстанский орнитолог, один из лучших специалистов по хищным птицам внутренних районов Азии, кандидат биологических наук, профессор Костанайского государственного педагогического университета Евгений Александрович Брагин (рисунок 1).

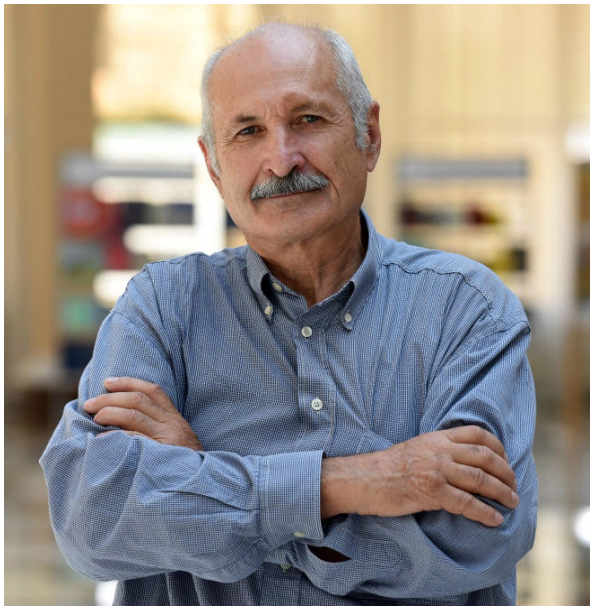


Рисунок 1 – Евгений Александрович Брагин. 2015. Фото О. Белялова

Е.А. Брагин родился 8 августа 1954 года в пос. Кушмурун Семиозерного района (ныне Аулиекольский район) Кустанайской области Казахстана в семье геолога, большого знатока природы, Александра Яковлевича Брагина и врача Агнии Николаевны Брагиной.

Учился в общеобразовательной школе г. Кустаная и, по ее окончании, в 1971 году поступил на биолого-почвенный факультет Ростовского государственного университета, где обучался на кафедре зоологии. Защитил дипломную работу по птицам рисовых чеков Кумо-Манычской впадины в Ростовской области.

После окончания университета в 1976 году вместе с супругой Татьяной Михайловной Брагиной поступил на работу в Наурзумский заповедник, где проработал всю жизнь (рисунки 2-7). С 2002 года, параллельно с работой в заповеднике, начал преподавать в Кустанайском государственном университете; в 2010–2016 гг. перешел на полную ставку доцента Кустанайского государственного педагогического института; с 2016 г. работал в должности профессора.

В 1989 году Евгений Александрович защитил диссертацию по теме «Биология хищных птиц колковых лесов Кустанайских степей, пути их охраны и увеличения численности». Примечательно, что его оппонентами были легендарные зоологи – Н.Н. Дроздов и В.Е. Флинт. Евгений Александрович – кандидат биологических наук, имел ученое звание доцента (ассоциированный профессор).



Рисунок 2 – Е.А. Брагин с птенцом орлана-белохвоста. Наурзумский бор. 17.07.2012 г.



Рисунок 3 – Е.А. Брагин с радиопеленгатором

Его работа по изучению птиц обширного региона была продуктивной. Только для орнитофауны Наурзумского заповедника Евгений Александрович добавил около 40 новых видов птиц на основе собственных данных, подтвержденных найденными гнездами или достоверными встречами. Его исследования отличали широкий охват исследуемых объектов и скрупулезность. И верность, преданность науке и семье – он называл себя «гнездовым консервантом» и моногамом, как и благородные птицы, которых он изучал всю жизнь.

Биография Евгения Александровича, включающая его достижения в области орнитологии и охраны природы, опубликована в журналах *Strepet* [1], *Selevinia* [2], *Орнитология* [3] и Информационном бюллетене Рабочей группы по журавлям Евразии [4]. В них представлена подробная информация о его жизни, участии в проектах,

преподавательской деятельности и основных научных трудах. Памятная страница о Е. А. Брагине размещена также на международном сайте по изучению хищных птиц [6].

Евгений Александрович принимал участие во многих международных проектах – один из первых – Проект Всемирного фонда дикой природы (WWF) «Создание сети охраняемых водно-болотных угодий в Костанайской области (1998-2000 гг., инициатор и координатор проекта д-р Т.М. Брагина), в котором приняли участие ведущие орнитологи Казахстана, а также ботаники и специалисты по оценке качества водной срелы в озерах Костанайской области. Одним из результатов проекта стала публикация в 2002 году известной коллективной монографии «Важнейшие водно-болотные угодья Северного Казахстана» [5]. В 2001-2002 г. работы были продолжены с финскими коллегами.



Рисунок 4 – В Наурзумской степи с супругой Т.М. Брагиной. 04.06.2010



Рисунок 5 – Взвешивание птенца сокола балобана. Наурзумский заповедник. 08.07.2009

Он участвовал и в других проектах, координатором или руководителем которых была профессор Т.М. Брагина – они всегда предпочитали работать вместе: подготовка номинации «Сарыарка – степи и озера Северного Казахстана (Saryarka – Steppe and Lakes of Northern Kazakhstan)» для включения Наурзумского заповедника в Список культурного и природного наследия ЮНЕСКО (2002-2007); проект WWF/МИД Норвегии «Сохранение биоразнообразия и комплексное бассейновое управление в долине реки Сырдарья» (2007-2012), проект WWF «Подготовка номинации Рамсарского объекта (Дельта Или и южный берег озера Балхаш» (2011-2012); проект «Редкие и исчезающие животные Костанайской области и их современный статус» по гранту Комитета науки Министерства оразования и науки Республики Казахстан (2015-2017); межгосударственный проект Евросоюза ReKKS «Инновации по устойчивому использованию ресурсов для сельского хозяйства и адаптации к климатическим условиям в сухих степях Казахстана и юга Западной Сибири» по тематическому направлению «Оценка влияния землепользования и изменений климата на сообщества почвенных беспозвоночных (мезофауна)» (2018-2021). Оба супруга участвовали и в проекте Института географии МОН РК «Географические основы инновационного социально-экономического и экологически безопасного развития города Астаны и пригородной территории», по гранту КН МОН РК (2012-2013).

В последние десятилетия большой интерес вызывали работы Евгения Александровича с зарубежными партнерами. Журналистов привлекала тема охраны и изучения интересной группы – хищных птиц совместно с зарубежными учеными.

Первый профессиональный контакт с иностранными орнитологами произошел случайно, когда заместитель директора по научной работе Наурзумского заповедника Т.М. Брагина была по рабочим делам в Министерстве экологии. В министерстве ждали приема Ральф Пфеффер (Германия, бывший казахстанский ученый) и д-р биологии Роберт Кенвард (Великобритания), который изучал миграции хищных птиц на основе использования радиопередатчиков (трансмиттеров). Они обсудили возможность провести часть исследований в Наурзуме. Этот вопрос был согласован в министерстве. Так начались результативные исследования международного уровня и многолетняя дружба с зарубежными орнитологами.

Более 20 лет назад к работам по Наурзуму подключился орнитолог Тодд Катцнер. Просьба о его приезде в Наурзум поступила от его научного руководителя из Аризонского университета профессора, д-ра биологии Эндрью Смита. Д-р Э. Смит участвовал в г. Алматы в работе группы экспертов по разработке критериев редкости видов Международного союза охраны природы (IUCN), в состав которой входила и профессор Т.М. Брагина. Он обратился с просьбой принять в Наурзуме своего аспиранта для подготовки диссертации PhD по хищным птицам. Об исследованиях хищных птиц в Наурзумском заповеднике уже было известно из научных публикаций и общения орнитологов – мир науки не так велик. Это предложение было обсуждено с государственными органами, и получено добро на организацию работ.

Зарубежные специалисты высоко оценили профессионализм и глубокие знания Евгения Александровича. Началось многолетнее изучение миграционных путей редких хищных птиц, продолжились работы по выявлению особенностей их гнездования, дополненные инновационными молекулярно-генетическими методами. Совместные работы продолжались долгие годы, вплоть до трагичного ухода Евгения Александровича в период пандемии 2020 года.

В сотрудничестве с зарубежными учеными Евгений Александрович проводил орнитологические исследования по таким проектам, как «Non-invasive genetic monitoring of the endangered Eastern Imperial Eagle in Kazakhstan» по гранту National Geographic Society – Committee for Research and Exploration с партнерами из США (2002-2004); гранту Rufford Small Grant Programme по проекту “Conservation and Research of Rare Birds of Prey in north Kazakhstan” (2004); участвовал в международных проектах Казахстана UNEP/GEF/ICF/FHC "Развитие миграционных маршрутов и водно-болотных угодий для сохранения стерха и других водоплавающих птиц в Азии" (2005-2007); «Ключевые орнитологические территории Казахстана» – Important Birds Areas (IBA) of Kazakhstan (2006-2007); международном проекте с партнерами из Франции и Испании по изучению биологии степного и лугового луней в Северном Казахстане (2006-2008); проекте «Non-invasive ecology, monitoring and conservation of raptors in north-central Kazakhstan» по гранту Фонда гражданских исследований и развития – U.S. Civilian Research and Development Foundation (KAB1-2937-KT-09) с партнерами из США (2009-2010), «Conservation ecology of the globally threatened red-footed falcon (*Falco verspertinus*): migration, breeding and winter ecology» совместно с партнерами из США по гранту National Birds of Prey Trust (2010-2011).

Евгений Александрович получил персональный грант Орнитологического Общества для Ближнего Востока (OSME – Ornithological Society of the Middle East) по проекту «Demography and monitoring of red-list raptors in north-central Kazakhstan» (2014); был координатором второй части проекта «Crane Conservation and Hunter Education Activities» по гранту The Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund/ICF (2013-2014); стал

участником проектов по изучению использования территории и миграций орла-могильника – отлов и мечение GSM/GPS регистратором с партнерами из США (2015); изучению миграций кобчиков с помощью спутниковых передатчиков в партнерстве с Birdlife Венгрии (2015); стал обладателем гранта «Peregrine Fund, Inc.» (TPF) по проекту «Ecology and Conservation of Raptors of northern Kazakhstan» (2015); разработал проект «Безопасные пролетные пути: мониторинг угрожаемых видов водных птиц на сети участков Центральной Азии» (Safe flyways: monitoring threatened waterbirds along Central Asian site network) по гранту Программы малых грантов Боннской конвенции (CMS Small Grant Program, Bonn) (2015-2016); персональный грант от Tilad Veterinary Center на поддержку орнитологических исследований (2018); получил персональный грант «Peregrine Fund, Inc.» (TPF) по проекту «Ecology and Conservation of Raptors of northern Kazakhstan» (2018).

Евгений Александрович в соавторстве принял участие в подготовке нескольких очерков в классическом труде «Птицы России и сопредельных регионов».

Отдельное место в его работах занимали журавлиные птицы. Тургайская ложбина, в центральной части которой расположен Наурзумский заповедник, – традиционное место миграционной остановки западносибирской популяции редчайшего вида – белого журавля стерха. После отдыха на озерах Наурзумского заповедника (Наурзумская система озер – водно-болотное угодье международного значения под охраной Рамсарской Конвенции) часть журавлей продолжают миграцию в Индию, а часть мигрирует в западном направлении через дельту Волги и далее вдоль западного побережья Каспийского моря на зимовку в Иран. С 2015 г. от Республики Казахстан вошел в состав Рамсарской региональной инициативы Центральной Азии (РРИ ЦА), в которой участвует Т. М. Брагина с момента ее основания в качестве независимого наблюдателя от WWF. Евгений Александрович регулярно предоставлял информацию о встречах стерха во время осенней и/или весенней миграций, полученную в результате собственных наблюдений или опросов охотников и орнитологов. Он подготовил детальные обзоры о проблемах охраны журавлей в Костанайской области, о пролете стерха на основе исторических и современных данных, современном состоянии серого журавля и красавки на рубеже 20 и 21 веков. Евгений Александрович был научным экспертом Меморандума по сохранению стерха и его местообитаний в рамках Конвенции по мигрирующим видам (Боннская конвенция), участвовал в разработке Планов действий по сохранению и изучению этого вида (рисунок 6). Принимал активное участие в выполнении проекта ЮНЕП/ГЭФ по охране стерха и его местообитаний (UNEP/GEF Siberian Crane Wetlands Project) (2003–2009). В частности, в 2004 г. на базе Научно-исследовательского центра проблем экологии и биологии Костанайского государственного педагогического института (НИЦ ПЭБ) вместе с Татьяной Михайловной организовал международный семинар в рамках проекта, посвященного управлению базой данных по стерху, в котором участвовали ученые Казахстана, России, Нидерландов, США, Ирана, Гонконга и Великобритании. Евгений Александрович участвовал в Проекте по экопросвещению охотников, поддержанном Фондом по сохранению редких видов шейха Мохамеда бин Заеда (2013-2014) в качестве координатора по Казахстану. Как результат, были получены ценные данные в ходе анкетирования об уровне знаний охотников о редких видах; изданы эколого-просветительские материалы, направленные на просвещение охотников и любителей природы.

Евгений Александрович был орнитологом с мировым именем, научным экспертом Конвенции по охране мигрирующих видов животных от Республики Казахстан, заместителем председателя рабочей группы по Соколообразным и Совам Северной Евразии, членом Мензбировского орнитологического общества, Казахстанского зоологического общества, рабочей группы по Журавлеобразным Северной Евразии. Вместе с Татьяной Михайловной, НИЦ ПЭБ КГПИ, Наурзумского заповедника и других ООПТ и учреждений

было организовано первое в Казахстане широкомасштабное празднование «Дня журавля» в 2002 году, инициированного Рабочей группой по журавлям Евразии.



Рисунок 6 – На полевых дорогах. Наурзумский заповедник. С сыном Александром. 06.07.2010 г.



Рисунок 7 – На берегу озера Аксуат. 1.06.2006 г.

По итогам своей научной деятельности Е.А. Брагин опубликовал более 250 научных работ, в том числе ряд монографий и учебных пособий. Среди книг, в первую очередь, следует упомянуть следующие работы:

• Важнейшие водно-болотные угодья Северного Казахстана (в пределах Костанайской и Северо-Казахстанской областей) / ред. Т.М. Брагина, Е.А. Брагин/. М.: Русский университет, 2002. – 156 с.

• Брагин Е.А. и Брагина Т.М. Фауна Наурзумского заповедника. Рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие (аннотированные списки видов). Костанай: Костанайский Дом печати, 2002. – 60 с.

• Морозов В.В., Брагин Е.А., Ивановский В.В. Дербник. Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – 256 с.

• Брагин Е.А., Брагина Т.М. Позвоночные животные Наурзумского заповедника. – Костанай, 2017. – 160 с.

• Брагина Т.М., Брагин Е.А. Природные условия и животный мир государственного природного резервата Алтын Дала. – Костанай: Костанайполиграфия, 2017. – 236 с.

• Брагина Т.М., Брагин Е.А., Бобренко М.А., Рулева М.М. Редкие и исчезающие виды животных Костанайской области (беспозвоночные, позвоночные) /под научной ред. Брагиной Т.М., Брагина Е.А. – Костанай: «Костанайполиграфия», 2018. – 208 с.

Кроме того, в ряде монографий перу Евгения Александровича принадлежат отдельные главы и разделы. Среди них, в соавторстве с супругой Т.М. Брагиной, – «Экологический атлас Костанайской области» (2004. С. 16-18, 39-41), «Заповедники Средней Азии и Казахстана» (Алматы, 2006. С. 97-107); «Уникальные природные комплексы Средней Азии и Казахстана. Предложения для включения в список Всемирного

природного наследия ЮНЕСКО» (Москва, Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2005. – С. 8 – 25), альбоме «Заповедники и национальные парки Казахстана» (Алматы, 2006. С. 150-163); подготовил персональные очерки в сборник «Ключевые орнитологические территории Казахстана» (Алматы, 2008. 318 с.). Принял участие в подготовке «Атласа ключевых территорий для стерха и других околоводных птиц Западной и Центральной Азии» (Международный фонд охраны журавлей, Барабу, Висконсин, США. 2010. Е. Ильяшенко – ред., 119 с.) и ряде других.

В институте он руководил проблемной группой по изучению птиц НИЦ ПЭБ, привлекая студентов к исследованиям; консультировал Клуб бердвотчеров (наблюдателей птиц); участвовал в организации студенческих акций по изучению и охране птиц, проводимых на кафедре.

За свою работу Евгений Александрович был награжден бронзовой медалью ВДНХ СССР (1984 г.), нагрудным знаком Министерства окружающей среды и водных ресурсов «Отличник экологической сферы» (2014), серебряной медалью им. А. Байтурсынова (2014). В 2017 году стал победителем республиканского конкурса и обладателем звания «Лучший преподаватель вуза». В 2019 году был награжден нагрудным знаком МОН РК «За вклад в развитие науки Казахстана».

Евгений Александрович Брагин прожил рано оборвавшуюся, но содержательную, яркую жизнь. Он всю ее посвятил своему любимому делу и успел сделать очень много. Почти полвека был счастлив в браке и вырастил двух сыновей, которые продолжают традиции семьи, занимаясь научными исследованиями. Старший сын Денис руководит научной лабораторией, имеет немало научных публикаций и высокий международный рейтинг; младший сын Александр – верный соратник и помощник в ежегодных полевых исследованиях птиц региона, – продолжает работы отца.

В конце 2019 года (с 11 ноября по 11 декабря) Евгений Александрович участвовал в экспедиции в Китае по международным проектам «Исследование миграции журавлей в регионе Шелкового пути» и «Журавли в культуре Китая» в рамках инициативы Китайской Народной Республики «Один пояс и один путь». Для участия в их выполнении в Китай были приглашены ученые из России, Казахстана, Монголии и Непала, представляющие научно-исследовательские институты, университеты, особо охраняемые природные территории, правительственные и неправительственные природоохранные организации. Участники проехали вдоль восточного побережья Китая по пути миграции стерха, японского и даурского журавлей и закончили путешествие на фестивале наблюдателей птиц на оз. Поянг – традиционном месте зимовки восточной популяции стерха. К сожалению, некоторые участники к концу поездки заболели, предположительно, коронавирусом, о котором тогда еще не знали, но Евгений Александрович вернулся из поездки, полным планов. Однако COVID-19 не пощадил его, и в августе 2020 г. Евгений Александрович ушел от нас. Мы будем всегда помнить этого добрейшей души, замечательного человека, любящего супруга и отца, профессионального ученого и опытного путешественника.

Список литературы:

1. Памяти Евгения Александровича Брагина (08.08.1954 – 25.08.2020) // Strepet. – 2020. – Vol.18. – No 1-2. – 120-128.

2. Брагина Т.М., Ковшарь А.Ф., Ковшарь В.А. Евгений Александрович Брагин (08.08.1954 – 25.08.2020). // Selevinia. – 2020. – Том 28. – С. 350-354.

3. Брагина Т.М., Ковшарь А.Ф., Ковшарь В.А. Евгений Александрович Брагин. 8.08.1954 – 25.08.2020 // Орнитология. – Т. 44. – С. 104-107.

4. Брагина Т.М., Ильяшенко Е. И. Евгений Александрович Брагин (8.08.1954-25.08.2020) // Информационный бюллетень Рабочей группы по журавлям Евразии. – 2022. – № 16. – С. 380-384.

5. Важнейшие водно-болотные угодья Северного Казахстана (в пределах Костанайской и западной части Северо-Казахстанской областей) / Под ред. Т.М. Брагиной, Е.А. Брагина. – М.: Русский университет, 2002. – 156 с.

6. Катцнер Т. Евгений Александрович Брагин (1954–2020) // Пернатые хищники и их охрана. – 2021. – № 42. – С. 69-73. URL: http://rrrcn.ru/ru/archives/33998

СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СТЕПНЫХ ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННЫХ АГРОЭКОСИСТЕМ

The state of steppe vegetation technogenically disturbed agroecosystems

Г.С. Айдарханова
G. Aidarkhanova

Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина, г. Нур-Султан, Казахстан
e-mail: exbio@yandex.ru

Аннотация. Қазақстанның кең аумақтарын далалар алып жатыр, ұтымды пайдалануды талап ететін. Заманауи проблемаға жататыны – даланың табиғи келбетін сақтау қажет. Өңірдегі антропогендік әрекет бүгінде далалардың нашарлануына әкелді. Дала аумақтарында қалыптасқан агроэкожүйелердің аумақтары (жайылымдар, шабындықтар және егістік жерлер) көп жылдар бойы Семей полигонындағы ядролық сынақтардың, тау-кен өндірісінің (Қарағанды және Екібастұз көмір бассейндері) нәтижесінде қосымша бұзылған. Семей полигоны аумағында атомдық жарылыстар салдарынан дала өсімдіктері белгілі бір өзгерістерге ұшырады, айтарлықтай аумақтар (18500 км^2) ауыл шаруашылығына пайдаланудан шеттетілді. Сондықтан, қазіргі жағдайда ядролық сынақтар өткізілген жерлерге іргелес аумақтардағы дала өсімдіктерінің радиоэкологиялық жағдайын және агроэкожүйелердің негізгі түрлерін бақылау өзекті болып табылады. Зерттеудің мақсаты ауылшаруашылық өндірісінің далалық экожүйелеріндегі өсімдік жамылғысының техногендік өзгерістерін зерттеу болды: жайылымдарда, шабындықтарда және полигон аумағындағы егістіктерде.
Түйінді сөздер: өсімдіктер, дала, агроэкожүйе, радионуклидтер, биогендік миграция.

Аннотация. В Казахстане значительные территории заняты степями, требующие рационального использования, необходимость по сохранению естественного облика степи. Антропогенная деятельность в регионе привела к тому, что на сегодняшний день степи практически большей частью распаханы. Сформировавшиеся на степных территориях участки агроэкосистем (пастбища, сенокосные и пахотные угодья) дополнительно нарушены в результате многолетних ядерных испытаний на Семипалатинском испытательном полигоне, добычи полезных ископаемых (Карагандинский и Экибастузский угольный бассейны). На территории Семипалатинского полигона из-за атомных взрывов степная растительность претерпела определенные изменения, из сельскохозяйственного оборота отчуждены значительные территории (18500 км^2). Поэтому, в современных условиях актуальным является мониторинг радиоэкологического состояния растительности степи и основных типов агроэкосистем на территориях, прилегающих к местам проведения ядерных испытаний. Целью проведенных исследований было исследование техногенных изменений в растительном покрове в степных экосистемах сельскохозяйственного производства: на пастбищных, сенокосных угодьях и пахотных полях в пределах территории СИП.
Ключевые слова: растительность, степь, агроэкосистемы, радионуклиды, биогенная миграция.

Abstract. In Kazakhstan, large areas are occupied by steppes, requiring rational use, the need to preserve the natural appearance of the steppe. Anthropogenic activity in the region has led to the fact that today the steppes are almost mostly plowed up. The areas of agro-ecosystems formed in the steppe territories (pastures, hayfields and arable lands) are additionally disturbed as a result of many years of nuclear tests at the Semipalatinsk test site, mining (Karaganda and Ekibastuz coal basins). On the territory of the Semipalatinsk test site, due to atomic explosions, the steppe vegetation has undergone certain changes, significant territories (18,500 km2) have been alienated from agricultural use. Therefore, in modern conditions, it is relevant to monitor the radioecological state of the steppe vegetation and the main types of agroecosystems in the territories adjacent to the sites of nuclear tests. The purpose of the research was to study technogenic changes in the vegetation cover in the steppe ecosystems of agricultural production: on pastures, haylands and arable fields within the territory of the poligon.
Keywords: herbs, steppe, agroecosystems, radionuclides, biogenic migration.

Как известно, степная растительность представлена фитоценозами с господством многолетних микротермных ксерофитных дерновинных трав, в большей мере дерновинных злаков [1]. Для растительности степных ценозов свойственно видовое разнообразие. По количеству видов, произрастающих на 1 м^2, степи не имеют равных среди всех других типов растительности умеренного пояса. У большинства из них небольшие, узкие листья. У некоторых видов они обладают способностью сворачиваться во время засухи, чтобы защититься от чрезмерного испарения влаги. Растения степей хорошо переносят жару и отсутствие дождей [2]. Антропогенная деятельность привела к тому, что на сегодняшний день степи практически большей частью распаханы, что вызывает необходимость по сохранению естественного облика степи. Уничтожению степей способствовало пастбищное животноводство. При переходе к оседлому образу жизни степняков появился новый тип отчуждения наземной фитомассы – сенокошение [3]. В Казахстане значительные степные территории нарушены в результате освоения целинных и залежных земель на площади 28,7 млн га [4]. Сформировавшиеся на степных территориях участки агроэкосистем (пастбища, сенокосные и пахотные угодья) дополнительно нарушены в результате многолетних ядерных испытаний на Семипалатинском испытательном полигоне (СИП), добычи полезных ископаемых (Карагандинский и Экибастузский угольный бассейны). На территории СИП из-за атомных взрывов степная растительность претерпела определенные изменения, из сельскохозяйственного оборота отчуждены значительные территории (18500 км^2) [5]. Поэтому, в современных условиях актуальным является мониторинг радиоэкологического состояния растительности степи и основных типов агроэкосистем на территориях, прилегающих к местам проведения ядерных испытаний. Целью проведенных исследований было исследование техногенных изменений в растительном покрове в степных экосистемах сельскохозяйственного производства: на пастбищных, сенокосных угодьях и пахотных полях в пределах территории СИП.

Материалы и методы исследований. Материалом служили пробы растений степных агроэкосистем. При изучении характеристики растительных сообществ использовались методы геоботанических исследований. В работе использовали метод классификации растительных сообществ, разработанный Б.А.Быковым [6]. Радионуклиды Цезий-137, стронций-90 выделялись по сурьмянойодидному методу радиохимического анализа в растениях и определены методом гамма-спектрометрии [7]. Идентификацию видов растений проводили по «Флоре Казахстана» (1956–1966) [8]. Номенклатура видов приведена по сводке С.К.Черепанова (1995) [9]. Сравнительно-сопоставительный анализ пищевой безопасности съедобных грибов регионов Казахстана выполнен при использовании методов математической статистики с учетом контроля Стьюдента при $P<0,05$. Данные корреляционного анализа вычислены по компьютерной программе при помощи пакетов MS Excel и Statistica 6.0.

Результаты и их обсуждение. В Семипалатинском регионе 88,6% площади занято природными кормовыми угодьями, что определяет структуру и специализацию хозяйствования – животноводство. Пастбища дают 61 % всех видов кормов, заливаемые луговые сенокосы речных долин и межсопочных котловин- 16,4%. Видовой состав растительности, участвующей в биогенной миграции и накоплении химических элементов, оказывает большое влияние на поведение радионуклидов в агроэкосистемах. Геоботанические исследования показали, что обширные площади равнин южной, северной частей полигона заселены растительностью степной зоны. В травостое доминирует *Stipa capillata* L., субдоминантами являются *Festuca Valesiaca* Gaudin, разнотравье представлено видами *Artemisia frigida*, полукустарничками (солянка восточная, солонечник узкий), лапчаткой бесстебельной. Проективное покрытие до 35-50 %, продуктивность урожая 339,4-425,8 кг/га. значительная часть этих территорий, в радиусе 5-10 км вокруг сельских поселений, используется в качестве естественных пастбищ.

В условиях сухого климата Казахстана радионуклиды в почвах практически не выносятся из почвенного профиля и накапливаются в гумусовом горизонте, длительное время представляя большую опасность для биогеоценозов. Наибольшая подвижность радионуклидов отмечается в период наибольшего увлажнения почв (в период весеннего снеготаяния), либо в местах увлажнения (пойменные, заливные луга). Предположительно, что наибольший вынос радионуклидов будут осуществлять те растения, основные части корневых систем которых находятся на загрязненной глубине.

В наших исследованиях представлены репрезентативные виды пастбищных кормовых растений, концентрирующие биологически токсичные радионуклиды. Данные о радионуклидной загрязненности наиболее распространенных видов степных ценозов свидетельствуют о различной способности аккумулировать радионуклиды у разных таксономических групп растений, подверженных длительному воздействию радиации (таблица 1).

Различия в накоплении радионуклидов можно объяснить только биологическими особенностями растений. Как видно из результатов лабораторно-полевых исследований, радиоактивность некоторых видов растений превышает ПДК до десятка раз (таблица 1).

Таблица 1 – Радионуклидное загрязнение растений пастбищных угодий СИП, Бк/кг

Вид растения	Количество проб	^{137}Cs	^{90}Sr
Ковыль сарептский – *Stipa sareptana* L.	11	6-47	12-30
Типчак бороздчатый- *Festuca sulcata* Gaudin.	7	10-33	11-18
Полынь холодная- *Artemisia frigida*	15	23-75	19-41
Мышиный горошек- *Vicia grassa*	11	45-278	39-290
Щавель конский- *Rumex confertus*	12	74-726	56-630
Тысячелистник лек.- *Millifolium officinalis*	12	58-600	52-670
ПДК (норма)		370	50
Примечание – предельно допустимые концентрации (ПДК) по А.Д.Фокину и др, 2005			

Оценка современного состояния сенокосных угодий на исследуемой территории. В качестве сенокосных угодий используются участки равнинных территорий, наиболее удобные для применения сельскохозяйственной техники. Наименьшее загрязнение растительности равнинных территорий свидетельствует о том, что содержание радионуклидов обуслов-

лено только глобальными выпадениями, т.е. аэрозольными частицами из стратосферного резервуара.

Радионуклидное загрязнение сельскохозяйственных культур, выращиваемых на пашнях, расположенных на территории полигона. В отдаленные сроки после проведенных ядерных испытаний в цепочку «почва-растение-животное-человек» также привносятся ^{90}Sr, ^{137}Cs. В таблице 2 приведены значения удельной активности изучаемых радионуклидов в сельскохозяйственных растениях. Анализ полученных результатов показывает, что радионуклиды включены во все исследуемые зерновые культуры. Незначительная аккумуляция радионуклидов растительностью на обрабатываемых землях отмечена на всей территории СИП. Распашка земель, как правило, приводит к искусственной гомогенизации радионуклидов на глубину пахотного слоя, и поступление нуклидов в урожай через корневую систему значительно снижается. Антропогенное радиационное воздействие на основной территории полигона обуславливает хроническое облучение низкой интенсивности. Особенно этот процесс ярко выражен в агроэкосистемах на территориях пахотных полей. Естественное заглубление радионуклидов в нижележащие слои почвенного покрова при распашке замедляется и будет способствовать длительному периоду загрязнения растительности на этих территориях.

Таблица 2 – Концентрация радионуклидов в зерновых культурах, (M±m) Бк/кг

Название растения	Вид пробы	^{90}Sr	^{137}Cs
Рожь	зерно	0,6±0,002	0,7±0,002
Пшеница	зерно	1,1±0,004	0,9±0,004
Ячмень	зерно	0,5±0,002	0,4±0,001
Подсолнух	зерно	0,3±0,001	0,2±0,001
Кукуруза	зерно	0,7±0,003	0,3±0,002
ПДК (норма)		40	60
Примечание – P<0,05; ПДК по А.Д.Фокину и др, 2005			

По данным лабораторных анализов, рассчитаны средние значения по ^{137}Cs в исследованных агроэкосистемах. Средние концентрации ^{137}Cs характеризуются следующими величинами: *пастбища- 44,6±2,23; сенокосные угодья -31,8±1,06; пашни- 23,6±1,17.* Установлено, что наибольший вынос радионуклидов из почвы на сенокосных угодьях также происходит в весенне-летний период. Таким образом, накопление радионуклидов в растительности зависит от местоположения исследуемой агроэкосистемы, а также ее роли в сельскохозяйственном производстве. Концентрация радионуклидов в сочных кормах, сене, заготавливаемых на этих сенокосных угодьях зависит от вида растения, а также от фазы его вегетации. На основной территории сенокосов радионуклиды почвенно-растительного покрова характеризуются активностями ниже допустимых уровней.

Результаты анализов показывают, что специалистам и руководителям животноводческих комплексов в регионе следует пересмотреть технологию кормления животных и кормопроизводства. В целом, состояние кормовой базы территории полигона характеризуется широким диапазоном радионуклидной загрязненности (от 0,2 до 670 Бк/кг). Самые низкие активности характерны для товарного зерна, зернофуража, где максимум по ^{90}Sr составил 1,1±0,004, по ^{137}Cs- 0,9±0,004. Более высокие активности радионуклидов ^{90}Sr, ^{137}Cs отмечены в составе сочных кормов и их величины превышают ПДК до десятка раз.

Заключение. В современных радиоэкологических условиях в агроэкосистемах территории СИП наибольшие значения удельной активности отмечены для растительности естественных пастбищ. Установлено, что необрабатываемые территории загрязнены

продуктами ядерных взрывов, радионуклидами ^{90}Sr и ^{137}Cs, в наибольшей степени, пик загрязнения растительности наблюдается в весенне-летний период.

Растения естественных пастбищ, заливаемых луговых сенокосов речных долин и межсопочных котловин, аккумулируют радионуклиды в наибольшей степени. Диапазон активности ^{137}Cs находится в пределах 3-726 Бк/кг; активность ^{90}Sr варьирует в пределах 7-670 Бк/кг. Основным источником радионуклидной загрязненности организма животных и человека на территории СИП являются растения естественных пастбищ. Зерновые культуры, выращиваемые на обрабатываемых землях на всей территории СИП, имеют активности в незначительных пределах. Среди сельскохозяйственных растений подсолнух и пшеница обладают достаточно высокой сорбционной способностью радионуклидов. Эти растения рекомендуются как эффективные фиторемедиаторы почв, загрязненных ^{137}Cs.

Ведение сельскохозяйственного производства на территориях, подвергнутых радиоактивному загрязнению в результате выбросов продуктов ядерных взрывов, требует изменений в технологии кормопроизводства и кормления сельскохозяйственных животных, способствующих снижению поступления нуклидов по пищевой и экологической цепочке.

Список литературы:

1. Лавренко Е.М. Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей / Е.М. Лавренко // Растительный покров СССР. Пояснительный текст к геоботанической карте СССР. – Л.: АН СССР, 1956. Т. 2. С. 595–729.

2. Мордкович, В.Г. Степные экосистемы / под ред. И.Э. Смелянский. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2014. – 2-е изд. испр. И доп. – 170 с.

3. Новикова, Л.А. Разнообразие степей Пензенской области / Л.А. Новикова // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана: сб. ст. междунар. научн. конф., посвящ. 140-летию со дня рождения И.И.Спрыгина (г. Пенза, 10–13 июня 2013 г.). Пенза: Изд-во Пензенского гос. ун-та. – 2013. – С. 189–191.

4. Верещагин, Т.Г. 60 лет целинной эпопеи: этапы, значение // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №6. – С.1468.

5. Дубасов Ю.В. Методологические аспекты создания радиоэкологического паспорта ядерного полигона Ю.В. Дубасов, Ш.Т. Тухватулин, С.Г. Смагулов, Г.С. Айдарханова // Радиационное наследие XX века и восстановление окружающей среды: материалы междунар. конф. – М., 2000 – С. 67–71.

6. Быков "Программа и методика биогеоценологических исследований" (1974), "Полевая геоботаника. Т.Т. I-IV"(1959, 1960, 1964, 1970, 1976)

7. Коваленко Л.И. Методика экспрессного определения объемной и удельной активности бета-излучающих нуклидов в воде, почве, продуктах питания, продукции животноводства и растениеводства.- М.: 1987. – 56 с.

8. Флора Казахстана: в 9-ти т. – Т. 3-4 / гл. ред. Н.В. Павлов. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1956-1966. – Т.3,4.

9. Черепанова С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С.К. Черепанова. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.

СТЕПНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ КАЗАХСТАНА И ИХ ОХРАНА

Steppe ecosystems of Kazakhstan and their conservation

Т.М. Брагина[1,2]
T. M. Bragina[1,2]

[1]Костанайский региональный университет им. А. Байтурсынова, Костанай, Казахстан
[2]Азово-Черноморский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии ("АзНИИРХ"), Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: tm_bragina@mail.ru

Аннотация. Қазақстан даласының алуан түрлілігі мен ауқымдылығы зерттеушілердің көбірек назарын аударуда. Дала биоалуантүрлілігін зерттеу және сақтау мәселелері жаһандық деңгейде өзекті болып табылады. Осы жұмыстың мақсаты республиканың далалық экожүйелерін шолу және оларды, оның ішінде ерекше қорғалатын табиғи аумақтар желісінде сақтау болып табылады.
Түйінді сөздер: дала, Қазақстан, әртүрлілік, табиғатты қорғау, қорғалатын табиғи аумақтар.

Аннотация. Разнообразие и обширность степей Казахстана привлекает все большее внимание исследователей. Вопросы изучения и сохранения степного биоразнообразия являются актуальными на мировом уровне. Целью данной работы является обзор степных экосистем республики и их сохранения, в том числе в сети особо охраняемых природных территорий.
Ключевые слова: степи, Казахстан, разнообразие, сохранение, охраняемые природные территории.

Abstract. The diversity and vastness of the steppes of Kazakhstan attracts more and more attention of researchers. The issues of studying and preserving steppe biodiversity are relevant at the global level. The goal of this article is to review the steppe ecosystems of the republic and their conservation, including in the network of specially protected natural areas.
Keywords: steppes, Kazakhstan, diversity, conservation, protected natural areas.

Казахстан расположен в центре Евразии, в сухом континентальном климате умеренного пояса. Его площадь составляет 2 724 000 км^2. Огромная территория охватывает несколько природных зон (лесостепь, степь и пустыня) и включает в себя разнообразные регионы с богатой флорой и фауной. Лесостепь занимает небольшие участки на севере и в низкогорьях Казахского мелкосопочника в центральной части республики. Свыше 40% территории в центре страны занимает обширная степная зона. Южнее простирается зона пустынь. В южной и северо-восточной частях Казахстана простираются горные системы (Алтай, Саур, Северный и Западный Тянь-Шань).

Целью данной работы является общий обзор степных экосистем Казахстана и их охраны и некоторых инициатив мирового научного сообщества по изучению степных ландшафтов.

Комплексное изучение степных экосистем в конце XIX века связано с именем В.В. Докучаева, его учеников и последователей. В.В. Докучаев дал подробную характеристику и описал особенности степей в разных регионах европейской части России, их историю и экологические особенности [16, 17]. Он считал важнейшим условием рационального природопользования, чтобы предварительно «…все естественные факторы (почва, климат с водой и организмы) были бы исследованы, по возможности, всесторонне, и непременно во взаимной их связи» [17, с. 121].

В.В. Докучаев неоднократно призывал сохранить, «заповедать» эталоны степей, в первую очередь, для дальнейшего изучения и отработки методов правильного ведения землепользования.

На территории Северного Казахстана почвенно-ботанические работы в начале XX века были связаны с деятельностью Переселенческого управления России [19]. К середине XX века понятие о собственно степи было детально разработано Е.М. Лавренко [20]. К степям он отнес сообщества с господством многолетних микротермных (холодостойких) ксерофильных (засухоустойчивых) трав, преимущественно дерновинных злаков из родов *Stipa, Festuca, Koeleria, Helictotrichon.*

В Казахстане лесостепь распространена на равнинах Западно-Сибирской низменности на крайнем севере (севернее 54 с. ш.), занимая 2,3% от площади страны; 0,1% казахстанской лесостепи располагается в среднегорьях. В лесостепной зоне выделяются две подзоны: южная слабовлажная умеренно-теплая лесостепь и умеренно-засушливая колочная лесостепь. Степи на черноземах лесостепи распаханы до 90% [30].

Зона степи занимает более 40% площади страны и охватывает северную часть Прикаспийской низменности, Подуральское и Тургайское плато, Зауралье, Западносибирскую низменность, Центрально-Казахстанский мелкосопочник (Сары-Арка). Выделяются экосистемы настоящих степей на равнинах (7,6 % площади страны), экосистемы равнинных сухих степей (17,3 %), горные сухие степи (1,3 %), пустынно-степные экосистемы предгорий и низкогорий (0,8 %), пустынно-степные равнинные экосистемы (14,1 %), экосистемы эоловых равнин в степном Казахстане (1,6 %), горные настоящие степи (1,2 %). Основные массивы разнотравно-злаковых степей распаханы (около 60 % площади); умеренно-сухие и сухие дерновиннозлаковые степей распаханы на более, чем 30 %.

В горах распределение степей связано с вертикальной поясностью растительного покрова. Горные степи объединены в 4 группы типов поясности: Алтайскую (для гор, расположенных в сухих степях); Сауро-Тарбагатайскую (для гор, расположенных в опустыненных степях); Джунгаро-Северотяньшаньскую (для гор, расположенных в средних, умеренно-холодных, пустынях) и Западно-Тяньшаньскую (для гор, расположенных в тепло-умеренных южных пустынях) [30].

Крупные исследования степей были проведены во второй половине XX века в России и Казахстане в связи с освоением целинных земель и угрозам биологическому разнообразию, обзоры работ которых приведены в литературе [26,29,30]. Предвидя широкомасштабную экспансию степей, ученые предлагали сохранить степное биоразнообразие, избежать печального опыта тотального преобразования степей в европейской части страны. В частности, именно для сохранения нетронутых азиатских степей (Заволжско-Казахстанских) в 20-е годы прошлого столетия было предложено создание Наурзумского заповедника на площади 300 тыс. га [3,4,6]. В 2021 году Наурзумский заповедник отметил 90 лет со времени своего создания. Но в историческом аспекте территория его подверглась значительным нарушениям – его, как и 80% заповедников страны, в 1951 году закрыли, заповедный режим был снят. Уникальные степи, ради сохранения которых он и создавался, были распаханы – более 200 000 га. Островные степные боры и озерные системы заповедника, эти центры, «точки сгущения» биологического разнообразия, также подверглись эксплуатации – в Наурзумском бору заготавливался сухостой, бригадами собирались шишки для получения семян – ветви вековых сосен обламывались, а на озерах велась охота. В этот драматичный период оставшиеся участки степей ежегодно выкашивались, а после крупного пожара 1963 года, уничтожившего до 80% Наурзумского бора, распахивались уцелевшие остатки степей для создания лесных культур. Автору с большим трудом к концу 70-х годов прошлого века удалось переломить эту ситуацию, прекратить сенокошение в заповеднике для хозяйственных нужд совхозов,

прилегающих к вновь открытому заповеднику, и распашку степей при создании лесных культур. С трудом укреплялось понимание, что степь – это не трава, которую нужно использовать, чтобы «зря не пропадала», а целый мир со своими правилами и законами, не менее ценный, чем озеро или лес.

В этот период удалось перевести из земель запаса и включить в состав заповедника крупный участок ковылковых лессинговых степей площадью в 2000 га с сурчиной колонией – пожалуй, последний обширный участок степей на водоразделах (плакорах) на темно-каштановых тяжелых суглинках региона. Параллельно был подготовлен комплексный анализ территории заповедника с предложением о необходимости расширения заповедника и обустройстве его границ. Была разработана картосхема совместно с супругом, орнитологом заповедника к.б.н. Е.А. Брагиным, который поддерживал эти начинания, не до конца веря в успех. На бумажном плане землеустройства региона простым карандашом создавалось будущее возрождение Наурзума [6].

Вопросы землепользования, особенно заповедного дела, решаются чрезвычайно медленно – автору для этого потребовалось более 20 лет кропотливой работы (общий стаж работы в заповеднике – более 24 лет, в том числе на должности заместителя директора по научной работе более 17 лет, включая сложнейшие годы перестройки). Для восстановления заповедного режима необходимо было решить многое: запретить химическую обработку высокотоксичными препаратами при создании лесных культур и «борьбе» против саранчи – погибали и птицы, мелкие млекопитающие, а яды после обработки продолжали передаваться по цепям питания; прекратить промышленное производство лесных культур и постоянное нахождение техники и людей, сенокошение, рубки леса, снизить уровень браконьерства, и, наконец, приступить к расширению и обустройству границ заповедника. Подсчитанная площадь, необходимая для обустройства границ, вылилась в цифру 103 000 га (при площади заповедника в 87 500 га). В 90-е годы началась кропотливая работа различных согласований. Необходимы были официальные обращения в государственные структуры, в том числе от населения – для этого была создана первая в Костанайской области самостоятельная неправительственная экологическая организация – «Общественно-экологическая организация «Наурзум», которую автор возглавляла более 25 лет (с 1995 года по 2021 год), передав в настоящее время ее управление молодому поколению. Сложно было убедить в необходимости расширения все уровни – от землепользователей, районных и областных властей до государственных органов. Но многие специалисты поддержали, поверили [6]. Прошло долгих 5 лет с момента первого официального обращения в 1999 году в районный акимат. Вся научная документация по расширению заповедника была подготовлена автором совместно с Е.А. Брагиным «на энтузиазме», но при поддержке многих специалистов. Особая признательность – бывшему акиму Наурзумского района Саруару Альжановичу Ерденову и акиму Костанайской области Умирзаку Естаевичу Шукееву, которые не только поддержали эту идею, но всячески способствовали продвижению документации. Изготовление землеустроительного проекта оплатил Всемирный фонд дикой природы (WWF). Решением Правительства Республики Казахстан территория Наурзума была расширена в 2004 году на 103 тыс. га и составляет в настоящее время 191 381 га. Активно продолжается изучение биологического разнообразия этой уникальной территории и региона его представительства [8,11,13,25,27,31].

В степной зоне Казахстана в годы освоения целины был утрачен и Кургальджинский целинный заповедник площадью 15 000 га, созданный в 1958 году. Он просуществовал 3 года, затем, в 1961 году, часть его территории распахали. Восстановили заповедник в 1968 году, но он стал озерным – в его состав вошла Тенгиз-Кургальджинская система озер. Только в 2008 году к нему был присоединен крупный степной участок площадью 284 208 га, в первую очередь, для окота и летовки антилопы сайгака. Сегодня это крупнейшая

ООПТ под названием «Коргалжынский государственный природный заповедник» на площади 543 171 га.

Оба заповедника в настоящее время входят в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО – «Saryarka – Steppe and Lakes of Northern Kazakhstan» («Степи и озера Северного Казахстана») – еще одна инициатива автора, успешно завершенная большой группой специалистов в 2008 году [5-7].

На мировом уровне постепенно пришло осознание, что именно степи – колыбель цивилизации – наиболее измененный человеком ландшафт с огромными потерями степного биоразнообразия. В XXI веке были обобщены сведения о степях Евразии [1,21,22,28,30]. В Оренбурге был создан Институт степи Уральского отделения РАН под руководством академика РАН А.А. Чибилёва – географа, путешественника, исследователя и хранителя степей [23,24], объединившего большую группу степных исследователей [18]. В 1997 году был организован первый международный симпозиум «Степи Северной Евразии».

Тем не менее, степи в международной научной политике и финансирующих институтах шли в ряду прочих травянистых экосистем («пастбищ», прерий, пампасов и других «грасслендов»). В Бельгии осенью 2009 года на встрече министров окружающей среды Европы автор инициировала включение в обращение к министрам от научного сообщества предложение выделить из множества травянистых систем степи, как один из самых нарушенных и эксплуатируемых ландшафтов на планете, требующий особого внимания и финансирования. Научная группа экспертов по окружающей среде поддержала эту идею. Экспертные группы на совещаниях высокого уровня являются глобальным механизмом информирования и консультационной оценки различных процессов для предотвращения негативных тенденций в решении актуальных вопросов на основе анализа информации, полученной из разных точек, исследований и опыта. На встречах такого уровня они не могут напрямую участвовать в обсуждении или голосовании по вопросам повестки дня – это работа государственного сегмента или официальных делегаций стран на Конференциях сторон. Но эксперты могут выразить свою позицию и озвучить важнейшие вопросы от имени негосударственного сектора в виде специального обращения. На встрече министров окружающей среды Европы в 2009 году были проведены двусторонние неформальные встречи автора с министром окружающей среды Нидерландов (страна – многолетний партнер Центрально-Азиатской программы WWF) и министром окружающей среды Бельгии (хозяев международной встречи), на которых была обсуждена позиция экспертов по степям. При голосовании эти страны пояснили позицию научного сообщества, и инициатива была поддержана.

Что это дало? Финансовые структуры Евросоюза получили возможность финансирования и поддержки степных проектов через свои государственные структуры и фонды, по крайней мере, в странах Евросоюза и стран-партнеров. В таких странах, как Германия, Великобритания, Венгрия, Австрия и других появилась возможность более детального изучения степей, степных видов флоры и фауны, вторичных степей, состава и структуры степных сообществ. На глобальном уровне в 2010 г. в составе Комиссии по управлению экосистемами (CEM) Международного союза охраны природы (IUCN) была создана группа специалистов «Голарктические степи» (IUCN/CEM «Holarctic Steppes»), которую автор возглавляла с 2010 до 2021 года – два максимально возможных срока. За этот период был проведен анализ современного статуса степей и обобщен в коллективной монографии «Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World. Part I Steppe Regions.», в которой третья глава была посвящена разнообразию и современному статусу степей Казахстана [30], созданы страницы виртуальной «Энциклопедии степей мира», одна из страниц которой посвящена степям Казахстана [33], как и степям Монголии, Китая и др.

В связи с новыми тенденциями на глобальном уровне в Казахстане были разработаны предложения к Концепции по сохранению и рациональному использованию биоразнообразия до 2030 года по степным, горным и пустынным территориям страны. Создана Концепция развития степных особо охраняемых природных территорий Республики Казахстан на период 2013-2030 гг. [9,10], которая включила предложения с оптимальными размерами площадей и видов ООПТ и их процентных показателей для определенных ботанико-географических единиц. Выработанные рекомендации были предложены как составная часть Национальной стратегии сохранения биоразнообразия и реализации Стратегического плана Конвенции по биоразнообразию в Республике Казахстан на 2011-2020 гг. и до 2030 года в соответствии с международными обязательствами Республики Казахстан. При подготовке стратегии развития степных ООПТ были учтены прогнозные рекомендации уполномоченного органа в области ООПТ и использованы площадные (качественно-количественные) данные ландшафтного разнообразия лесостепных и степных экосистем Казахстана – лесостепь, засушливые степи, сухие степи, опустыненные степи [30].

В Казахстане был выполнен проект GEF/UNDP «Сохранение и устойчивое управление степными экосистемами», основной задачей которого была организация нескольких ООПТ, в том числе реализация создания Государственного природного резервата «Алтын Дала» в 2012 году, инициатива создания которого также принадлежит автору (первая ученая записка автора об организации резервата поступила в уполномоченный государственный орган в 2003 году, комплексная научная экспедиция проведена в 2007 году, и в 2008 году было подготовлено Естественно-научное обоснование создания резервата Алтын Дала) [2,12]. В России был выполнен крупный проект GEF/UNDP/Минприроды России «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России».

Ведущие специалисты приняли участие в двух крупнейших мировых обзорах – Grasslands of the World: diversity, management and conservation («Травянистые экосистемы мира: разнообразие, управление и сохранение») [26] и «Encyclopedia of the World's Biomes» («Энциклопедия биомов мира») [32], где имеются главы по степям Казахстана и Средней Азии. В 2007 году Костанайский государственный педагогический институт (в настоящее время входит в состав Костанайского регионального университета им. А. Байтурсынова) учредил Международную научную конференцию «Биологическое разнообразие азиатских степей», которая один раз в пять лет рассматривает вопросы изучения и охраны степей, лесных экосистем и водно-болотных угодий, расположенных в степной зоне [14,15].

Сложность сохранения биологического разнообразия казахстанских степей объясняется многими причинами. В отличие от европейских степей с умеренным климатом, где преобладала мозаика лесов, травянистых биогеоценозов и сельскохозяйственных культур на протяжении нескольких столетий, в степной зоне Казахстана масштабное освоение и распашка обширных степных территорий была проведена в короткие сроки (50-60-е годы XX века). Это не позволило видам специализироваться в пределах местообитаний и их экотонов к новым условиям землепользования. До настоящего времени мало изучено влияние изменений в землепользовании на облесение и закустаривание бывших пастбищ и залежей. Слабо изучены вопросы расширения травянистых экосистем за счет обезлесения в результате хозяйственной деятельности, пожаров, прогрессии и регрессии экотонов. Ждут своих исследователей сложные вопросы влияния краевых эффектов и эффектов исторического наследия. Не менее важными являются вопросы нестабильности видового состава местообитаний растительных и животных сообществ, связанные со многими, в том числе климатическими, факторами. Все это имеет большое значение для сохранения и восстановления степного биоразнообразия.

В настоящее время степи в Казахстане охраняются в ООПТ республиканского значения в форме государственных учреждений – Наурзумском и Коргалжынском

государственных природных заповедниках; государственных национальных природных парках «Бурабай», «Кокшетау», Каркаралинском, Баянаульском, «Буйратау», Тарбагатайском; государственных природных резерватах «Алтын Дала», «Ертыс орманы», «Семей орманы», а также представлены в заказниках, памятниках природы и других видах ООПТ республиканского и местного значения. Масштабное вовлечение в сельскохозяйственный оборот степных территорий Казахстана привело к серьезным проблемам экологического и экономического характера в связи с их деградацией и проблемами сохранения биологического разнообразия. Эти вопросы требуют внимательного изучения и анализа состояния природных экосистем, чему уделяется все больше внимания, как и поиску оптимального компромисса между экономическими и природными интересами.

Список литературы:

1. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. – М.: Наука, 1993. – 292 с.

2. Брагина Т. М. Природоохранная инициатива «Алтын Дала» в Казахстане и перспективы организации государственного природного резервата «Алтын Дала» // Вопросы степеведения. – 2006. – № 6.– С. 45-49.

3. Брагина Т.М., Брагин Е.А. Наурзумский государственный природный заповедник // Заповедники Средней Азии и Казахстана. Охраняемые природные территории Средней Азии и Казахстана, вып. 1. – Алматы: Тетис, 2006. – С. 97-107.

4. Брагина Т.М. Особо охраняемые природные территории Казахстана и перспективы организации экологической сети (с законодательными основами в области особо охраняемых природных территорий), Костанай: Костанайский Дом печати, 2007. – 164 с.

5. Брагина Т.М. Наурзумские степи признаны всемирным достоянием // Степной бюллетень. – 2008. – № 25. – С. 33-35.

6. Брагина Т.М. Наурзумская экологическая сеть (история изучения, современное состояние и долгосрочное сохранение биологического разнообразия региона представительства природного объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО). – Костанай: Костанайполиграфия, 2009. – 200 с.

7. Брагина Т.М. Наурзумский и Коргалжинский заповедники включены в Список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО // Вестник КГПИ, Научно-методический журнал, – 2009. – № 1 (13). – С. 61-64.

8. Брагина Т.М. Состав и структура сообществ почвенных беспозвоночных (мезофауна) Наурзумского заповедника. – Костанай: ТОО «Полиграфия-Костанай», 2020. – 188 с.

9. Брагина Т.М., Асылбеков А.Д., Агажаева А.К. Курагулова Ж., О концепции развития степных особо охраняемых природных территорий Казахстана // Степной бюллетень. 2013. – № 39 – С. 30-35.

10. Брагина Т.М. Концепция развития степных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Республике Казахстан до 2030 года // Вестник Алтайской науки, – 2014 – № 4. – С. 181-185.

11. Брагин Е.А., Брагина Т.М. Позвоночные животные Наурзумского заповедника. – Костанай: Костанайполиграфия, 2017. – 160 с.

12. Брагина Т.М., Брагин Е.А. Природные условия и животный мир государственного природного резервата Алтын Дала. – Костанай: Костанайполиграфия, 2017. – 236 с.

13. Брагина Т.М., Брагин Е.А., Бобренко М.А., Рулёва М.М. Редкие и исчезающие виды животных Костанайской области (беспозвоночные, позвоночные) / под научной ред. Брагиной Т.М., Брагина Е.А. – Костанай: ТОО «Костанайполиграфия», 2018. – 208 с.

14. Брагина Т.М., Конысбаева Д.Т. Состоялась II международная научная конференция «Биологическое разнообразие азиатских степей» // КМПИ Жаршысы (Вестник КГПИ), № 4 (28), 2012. – С. 66 – 70.

15. Брагина Т.М., Рулева М.М. Вопросы сохранения биологического разнообразия и развитие сети особо охраняемых природных территорий // КМПИ Жаршысы (Вестник КГПИ), 2014, № 2 (34). – С. 116-120.

16. Докучаев В. В. Русский чернозем // Новь. – 1885. – № 18. – С. 194-215.

17. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. – Санкт-Петербург: тип. Е. Евдокимова, 1892. – 128 с.

18. Исследователи степной Евразии: биобиблиографический справочник / РАН, УрО, Ин-т степи, Русское геогр. о-во; [сост. О. А. Грошева; под науч. ред. А. А. Чибилева]. – Оренбург, 2017. – 250 с.

19. Крашенинников И. М. Растительный покров Киргизской республики. – Оренбург, 1925. – 104 с.

20. Лавренко Е.М. Степи СССР // Растительность СССР, т. II. – М.-Л.: Наука, 1940. – 265 с.

21. Мордкович В. Г. Степные экосистемы. – Новосибирск: Наука, 1982. – 205 с.

22. Чибилёв А.А. Степной мир Евразии от Венгрии до Монголии. – Оренбург: Рус.геогр. о-во, Ин-т степи УрО РАН, 2013. – 117 с.

23. Чибилёв А.А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия / Ин-т степи УрО РАН, Рус. Геогр. о-во. – М.: Оренбург: ООО «Печ. дом "Димур"», 2016. – 323 с.

24. Чибилёв А.А. Картины природы Степной Евразии. Том 1: От предгорий Альп до Южного Урала / А.А. Чибилёв. – М.; Оренбург: Институт степи УрО РАН; РГО, 2018. – 172 с.

25. Deák, B., Tölgyesi, Cs., Kelemen, A., Bátori, Z., Gallé, R., Bragina, T. M., Abil, Y. A. & Valkó, O. Vegetation of steppic cultural heritage sites in Kazakhstan – Effects of micro-habitats and grazing intensity. Plant Ecology and Diversity. – 2017: – 10 (5-6). – pp. 509–520. doi: https://doi.org/10.1080/17550874.2018.1430871

26. Bragina, T.M., Nowak, A., Vanselow, K.A. and Wagner, V. Grasslands of Kazakhstan and Middle Asia: the ecology, conservation and use of a vast and globally important area // Grasslands of the World: diversity, management and conservation / Squires, V.R., Dengler, J., Feng, H. & Hua, L. (Eds.). – Publisher: CRC Press, Boca Raton, US. – 2018. – pp.139 – 167. doi: 10.1201/9781498796262

27. Bátori, Z., Erdős, L., Kelemen, A., Deák, B., Valkó, O., Gallé, R., Bragina, T., Kiss P., Kröel-Dulay, G., Tölgyesi, C. Diversity patterns in sandy forest-steppes: a comparative study from the western and central Palaearctic // Biodivers Conserv. – 2018. – Vol. – 27. – Issue 4. – 1011-1030 pp. doi: https://doi.org/10.1007/s10531-017- 1477-7

28. Demina O. and Bragina T. Fundamental basis for the conservation of biodiversity of the Black Sea-Kazakh steppes // Hacquetia, Volume 13: Issue 1, 2014. – PP. 215 – 228. doi: https://doi.org/10.2478/hacq-2014-0014

29. Kamp, J., Koshkin, M.A., Bragina, T.M., Katzner, T.E., Milner-Gulland, E.J., Schreiber, D., Sheldon, R., Shmalenko, A., Smelansky, I., Terraube, J. & Urazaliev, R. 2016. Persistent and novel threats to the biodiversity of Kazakhstan's steppes and semi-deserts // Biodiversity and Conservation. – 2016. – Volume 25. – № 12. – PP. 2521-2541. https://doi.org/10.1007/s10531-016-1083-0

30. Rachkovskaya E.I. and Bragina T.M. Steppes of Kazakhstan: Diversity and Present State // Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World. Plant and Vegetation, vol 6. / Werger M., van Staalduinen M. (eds). – Dordrecht: Springer, 2012. – pp. 103-148. doi:10.1007/978-94-007-3886-7_3

31. Valkó O., Tölgyes C., Kelemen A., Bátori Z., Gallé R., Rádai Z., Tatyana M. Bragina T.M., Bragin E.A, Deák B. Steppe Marmot (Marmota bobak) as ecosystem engineer in arid steppes // Journal of Arid Environments. – 2021. – Vol. 184. https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104244

32. Wagner V., Bragina T.M., Nowak A., Smelansky I.E., Vanselow K.A. Grasslands and Shrublands of Kazakhstan and Middle Asia // Encyclopedia of the World's Biomes. Volume 3. Section 6. – Elsevier Inc. 2020. – Pages 750-758 c. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.12043-3.

33. Bragina T,M,, Plokhikh R.V., Smelansky I.E., Perezhogin Yu.V., Sukhov M. V. Virtual Encyclopedia of the Steppes (Kazakhstan) [Электронный ресурс]. URL: https://steppes.kspi.kz/ (дата обращения 05.01.2022).

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОДОРОСЛЕЙ ИНДИКАТОРОВ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ОЗЕР ЩУЧИНСКО-БОРОВСКОЙ КУРОРТНОЙ ЗОНЫ (СЕВЕРНЫЙ КАЗАХСТАН)

New Approaches to the Use of Algae Indicators of Organic Pollution on the Example of the Lakes of the Shchuchinsko-Borovsk Resort Zone (Northern Kazakhstan)

С.С. Баринова[1], Е.Г. Крупа[2]
S. S. Barinova[1], E.G. Krupa[2]

[1]Институт Эволюции, Университет Хайфы, г. Хайфа, Израиль,
[2]РГП на ПХВ «Институт зоологии» МОН РК, г. Алматы, Казахстан
e-mail: sophia@haifa.ac.il, elena_krupa@mail.ru

Аннотация. Солтүстік Қазақстан көлдерінің табиғи кешендеріне органикалық ластанудың әсерін талдаудың жаңа тәсілдерін әзірлеу кезек күттірмейтін мәселе ғана емес, сонымен қатар ерекше қорғалатын табиғи объектілердің мониторинг деректерін визуализациялау бойынша ұсыныстарды тұжырымдауға мүмкіндік береді. 2019 жылдың жазында бірегей табиғи-рекреациялық Щучье-Боровский көлдер кешенінің 6 көліндегі фитопланктонды далалық бақылау нәтижелері бойынша әрбір көлдің экожүйесіне органикалық ластанудың әсерін, оның қарқындылығын, сондай-ақ уытты әлеуетін анықтауға мүмкіндік туды. Әрбір көл үшін де, бүкіл табиғи ландшафт кешені үшін де статистикалық карта жасаудың жаңа әдістері ғылыми нәтижелерді визуализациялау және оларды шешім қабылдау жүйесінде пайдалану үшін қарапайым және пайдалы болып шықты.
Түйінді сөздер: балдырлар, көрсеткіштері, органикалық ластануы, көлдер, Қазақстан.

Аннотация. Разработка новых подходов в анализе влияния органического загрязнения на природные комплексы озер Северного Казахстана является не только актуальной задачей, но и позволяет сформировать предложения для визуализации данных мониторинга на уникальных охраняемых природных объектах. По результатам натурных наблюдений за фитопланктоном на 6 озерах уникального-природно-оздоровительного Щучинско-Боровского комплекса озер летом 2019 года удалось установить влияние органического загрязнения на экосистему каждого озера, его интенсивность, а также токсический потенциал. Новые методы статистического картографирования как для каждого озера, так и для всего природно-ландшафтного комплекса оказались простыми и полезными для визуализации научных результатов и использования в системе принятия решений.
Ключевые слова: водоросли, индикаторы, органическое загрязнение, озера, Казахстан.

Abstract. The development of new approaches to the analysis of the impact of organic pollution on the natural complexes of the lakes of Northern Kazakhstan is not only an urgent task, but also makes it possible to formulate proposals for visualizing monitoring data on unique protected natural objects. Based on the results of field observations of phytoplankton on 6 lakes of the unique natural and health-improving Shchuchinsko-Borovsky complex of lakes in the summer of 2019, it was possible to establish the impact of organic pollution on the ecosystem of each lake, its intensity, as well as its toxic potential. New methods of statistical mapping both for each lake and for the entire natural landscape complex turned out to be simple and useful for visualizing scientific results and using them in the decision-making system.
Keywords: algae, indicators, organic pollution, lakes, Kazakhstan.

Территория Северного Казахстана изобилует малыми озерами. Она относится к лесостепной климатической зоне и подвержена влиянию как резко континентальных климатических условий, так и аридизации, усиливающейсч по мере уничтожения лесных угодий. Озера в этой части Евразии являются важными объектами охраны природы, поскольку служат заказниками охраны перелетных птиц. Кроме того, озера используются

населением городов и поселков в рекреационных целях. Уникальность каждого из озер в силу широкого градиента солености, подчеркивается в ряде исследований. В частности, градиент солености озер Северного Казахстана имеет широкую амплитуду от ультрапресных до сильно минерализованных. Использование озер соответствует их полезности для населения, и на наиболее доступных из них организуются рекреационные зоны и бальнеологические комплексы. Населенные пункты также концентрируются вблизи к озерам. Таким образом, органическое загрязнение и его влияние на экосистемы этих уникальных природных объектов является важным объектом мониторинга и упраления хозяйством.

Целью настоящей работы была разработка комплексных аналитических подходов для анализа состояния природных комплексов озер в условиях Северного Казахстана и оценки органического загрязнения.

Водоросли и макрофиты фиксируют солнечную энергию в химических связях синтезируемого органического вещества и тем самым определяют первичную продуктивность водных экосистем – трофность, или кормность. При доступности солнечной энергии, лимитирующими факторами их роста является количество питательных веществ. Прямая связь между концентрациями биогенных элементов и продуктивностью водных экосистем является основой их типизации по трофности. Под трофностью понимается количество органического вещества, выраженное через биомассу живых организмов. Процессы синтеза органического вещества (трофность) неразрывно связаны с его распадом, интенсивность которого оценивается по шкале сапробности.

В целях оценки трофического состояния и органического загрязнения индикационными методами необходимо учитывать сложный характер изменчивости сообществ озер в градиенте внешних факторов. Снижение размерных показателей является универсальной реакцией биологических сообществ на обогащение водных экосистем органическими веществами и биогенными элементами. Нелинейный характер изменчивости численности и биомассы фито- и зоопланктона при возрастании биогенной нагрузки на пресные озёра и водохранилища Казахстана, делает оценку состояния экосистем непростой задачей (Крупа и др., 2021). Тем более, что соотношения изменений в фито- и зоопланктоне озер также имеют сложный баланс при различных нагрузках органического загрязнения. Таким образом, перед нами стояла задача подобрать методы оценки, позволяющие наиболее просто оценить влияние органического и токисческого загрязнения на озера, как таковые и на комплекс озер и их водосборного бассейна. Для этого мы взали как пример комплекс озер Щучинско-Боровской курортной зоны, так как 1) это уникальный природный объект; 2) комплекс состоит из 6 озер, равно подверженных климатическим влияниям, но имеющих градиент органического загрязнения; 3) комплекс озер имеет ландшафтные границы, обособляющие его как от населенных пунктов, так и от других водных объектов территории (Рисунок 1).

Натурные наблюдения проводились комплексно по фито-, зоопланктону и гидрохимическим показателям в течение летнего периода 2019 г., когда в данных климатических условиях вегетация в озерах максимальна при максимальных освещенности и температуре. Всего было отобрано более 100 проб фитопланктона на 8-14 станциях по поверхности каждого озера.



Рисунок 1 – Расположение основных источников загрязнения озёр Щучинско-Боровской курортной зоны по оценочным данным лета 2019 г. Пунктирной линией обозначен район интегрального статистического картографирования

Для оценки уровня органического загрязнения по набору и количественным показателям индикаторных видов гидробионтов был рассчитан индекс сапробности (Sládeček, 1973) по формуле:

$$S = \sum_{i=1}^{n}(s_i \times a_i)/\sum_{i=1}^{n}(a_i) \quad (1),$$

где S – индекс сапробности сообщества; s_i – видоспецифический индекс i-того вида; a_i – его относительная численность; n – общая численность видов-индикаторов сапробности в пробе.

Для оценки самоочищающей способности озёр был рассчитан интегральный индекс состояния водной экосистемы (WESI) (Баринова и др., 2006; Barinova, 2011) на основе рангов качества воды, рассчитанных по сапробным индексам (по Сладечеку), и концентрации нитратов по формуле:

$$WESI = Rank\ S/Rank\ N\text{-}NO_3 \quad (2),$$

где WESI – индекс состояния водной экосистемы; Rank S – ранг качества воды для точки отбора проб, рассчитанный по значению индекса сапробности Сладечека; Rank $N\text{-}NO_3$ – ранг качества воды, рассчитанный по концентрации нитратного азота.

Список видов водорослей с их экологическими предпочтениями и их распределение по озёрам был базой для применения статистических методов анализа. Использовались программы Statistica 12.0 для картографирования распределений таксономических групп, экологических индикаторов и гидрохимических данных, а также программа Jasp для установления корреляций в выявленных сообществах.

Во всех шести озёрах наиболее полно были представлены индикаторы субстрата, кислородных условий, трофности, солености, pH воды, при меньшем числе видов водорослей, для которых установлены тип питания, температурные предпочтения и

сапробность по Ватанабе. Неравноценный набор данных накладывает определённые ограничения по биологической индикации условий среды еще и в силу разного числа индикаторных видов из экологических групп в каждом из обследованных озёр. В процентном отношении, больше всего индикаторных видов водорослей из всех экологических групп было обнаружено в Боровом и Большом Чебачьем, меньше всего – в минерализованных озёрах Жукей и Малое Чебачье, при промежуточном положении озёр Щучье и Катарколь. Прослеживалась слабая положительная зависимость между суммарным видовым богатством и долей индикаторных видов водорослей (R=0,38) от общего числа зарегистрированных.

Видовое богатство водорослевых сообществ изменялось в 2,1 раза, с максимумом в Боровом и Большом Чебачьем. Основной вклад в суммарную величину показателя вносили виды отделов Bacillariophyta, Chlorophyta и Cyanobacteria.

Во всех озёрах больше половины видов водорослей являлись индикаторами загрязненных вод, третьего класса качества, при второстепенном положении индикаторов умеренного загрязнения, второго класса качества. Повсеместно в небольшом количестве встречались также виды водорослей – индикаторы очень грязных вод, четвертого класса качества. Пространственное распределение индикаторных видов водорослей из различных экологических групп по акваториям обследованных озёр было проанализировано на основе построенных статистических карт, позволяющих ассоциировать величину картируемого показателя с расположением на территории водосюора источниками органического загрязнения. Индикаторы присутствия в воде сероводорода входили в состав фитопланктонных сообществ северо-западных частей озёр Боровое и Щучье. В Жукее виды этой экологической группы встречались в северной и южной частях акватории, находящихся под влиянием поселков Жукей, Карловка и Акылбай. Наибольшее число видов водорослей – индикаторов слабого насыщения воды кислородом входило в состав фитопланктонных сообществ озёр Боровое, Катарколь, частично Больше Чебачье. На отдельных участках акваторий озёр Боровое, Жукей и Щучье встречались водоросли, выносящие бескислородные условия. Гетеротрофные виды, выдерживающие периодически повышенные концентрации связанного азота, наиболее полно были представлены в водорослевых сообществах озёр Боровое, Катарколь и Большое Чебачье (локально). Здесь же, а также в Жукее, присутствовали сапрофилы – индикаторы загрязненных вод по диатомовым водорослям, олиго-мезотрафенты, предпочитающие чистые воды, и мезотрафенты, предпочитающие слабо загрязненные воды; эутрафенты и олиго-эутрафенты были единичны. Наиболее высокие значения индекса сапробности, рассчитанного по доле индикаторных видов водорослей, были зарегистрированы в Катарколе и Боровом, локально – в Жукее и Большом Чебачьем.

Еще одним новым подходом было статистическое картографирование биологических и гидрохимических показателей озер для всего комплекса – района, ландшафтно и гидрологически отделенного от окружающих степей и представляющего монолитный природно-оздоровительный объект. Как видно на Рис. 1, была очерчена зона комплекса озер и прилегающего однородного ландшафта. Для этой зоны были построены карты распределения биологических и гидрохимическихз показателей впервые не только для Казахстана, но и как новый экспериментальный метод, давший яркие результаты.

Таким образом, применение анализа видового богатстве, статисьтческих методов и нового подхода в экологическом карти графировании позволяет сделать следующие выводы.

Озёра Щучье, Жукей, Малое Чебачье характеризовались хорошей насыщенностью воды кислородом. Неблагоприятные кислородные условия складывались на отдельных участках озёр Боровое и Большое Чебачье и на значительной части акватории Катарколя.

Видовой состав фитопланктона свидетельствовал о возможном локальном присутствии сероводорода в озёрах Боровое, Щучье и Жукей.

Преобладание азотно-автрофных видов водорослей в фитопланктонных сообществах всех озёр, кроме Щучьего, характеризовало повышенный уровень азотной нагрузки на их экосистемы. Миксотрофы – индикаторы высокой азотной нагрузки, а также сапрофилы – обитатели сильно загрязнённых органикой вод, в незначительном количестве присутствовали в фитопланктоне всех озёр, кроме Жукея.

Несмотря на высокую азотную нагрузку, органическое загрязнение обследованных озёр, оцениваемое по экологическим предпочтениям водорослей, не превышало □-мезосапробного уровня. В пределах этой градации, наиболее загрязненным являлось оз. Катарколь, а наиболее чистыми – Щучье, Жукей и Малое Чебачье.

Относительно невысокий уровень органического загрязнения озёр, установленный по индикаторным видам планктонных водорослей, может быть связан с дефицитом фосфатов. Их низкое содержание в воде всех озёр оказывало лимитирующее влияние на водоросли, а также, возможно, приводило к недооценке общего уровня органического загрязнения их экосистем, связанного преимущественно с азотной нагрузкой.

Согласно значениям индекса WESI, некоторое угнетение фотосинтетической активности растительных клеток наблюдалось на значительной части акватории оз. Катарколь, локально – в Большом Чебачьем и Жукее.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что уровень органического загрязнения наиболее эксплуатируемых озер Боровое, Катарколь и Большое Чебачье (за счет загрязнения с речным стоком) близок к предельному. Озёро Щучье является наиболее глубоким среди других водоемов системы, что является одной из причин более высокого качества его воды. Однако, с учетом выявленных тенденций и цикличности природных факторов (температурный, гидрологический режим) ухудшение его экологического состояния может произойти резко и за короткий срок. Сказанное свидетельствует о том, что необходимо принимать срочные меры по снижению биогенной нагрузки на экосистемы всех озёр. Особое внимание следует уделить контролю за работой очистных сооружений курортных объектов, расположенных непосредственно в прибрежной зоне озёр. Сброс даже очищенных коммунально-бытовых сточных вод в озёра недопустим!

Список литературы:

1. Крупа Е.Г., Баринова С.С., Романова С.М., Хитрова Е.А. Гидрохимическая и гидробиологическая характеристика озёр Щучинско-Боровской курортной зоны (Северный Казахстан) и основные методологические подходы к оценке экологического состояния малых водоемов. – Алматы: ТОО «Etalon Print», 2021. – 330 с.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ САЙГАКА (*SAIGA TATARICA* L.) В РОССИИ И РАЗВЕДЕНИЯ ЕГО В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Problems of saiga conservation (Saiga tatarica L.*) in Russia and breeding in artificial conditions*

В.А. Миноранский[1,2], А.М. Узденов[1], В.И. Даньков[1], Ю.В.Малиновская[1,2]
V.A. Minoranskiy[1,2], A.M. Uzdenov[1], V.I. Dankov[1], Yu.V. Malinovskaya[1,2]

[1]Ассоциация «Живая природа степи», г. Ростов-на-Дону, Россия
[2]Южный федеральный университет, г.Ростов-на-Дону, Россия, Россия
e-mail: priroda.rostov@yandex.ru

Аннотация. XXI ғасырда ақбөкен (Saiga tatarica L.) кәсіптік түрден жойылып бара жатқан жануарлар санатына көшті. Ресей Федерациясының табиғи ресурстар және экология министрлігі ақбөкенді сақтаудың Стратегиясы мен «Жол картасын» әзірледі. Мақаланың мақсаты – түрді қорғау және қалпына келтіру бойынша авторлардың әлемдік тәжірибесі мен зерттеулеріне, ұсыныстарына талдау жасау. Ақбөкендердің экологиялық ерекшеліктері және оларды табиғи жағдайда сақтау, хайуанаттар бағының, тәлімбақтардың, фермалардың қоршауларында ұстау кезінде ескеру қажеттілігі қарастырылған. Табиғатты қорғау шараларының тиімділігін арттыру бойынша ұсыныстар берілген.
Түйінді сөздер: ақбөкен, жағдайы, қорықтар, қорғау, тұтқында ұстау.

Аннотация. В XXI веке сайгак (*Saiga tatarica* L.) из промыслового вида перешел в разряд исчезающих животных. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации разработало Стратегию и «Дорожную карту» по сохранению сайгака. Целью статьи является анализ мировой опыт и исследований авторов по охране и восстановлению вида, рекомендации. Рассматриваются экологические особенности сайгаков и необходимость их учета при сохранении в природных условиях, содержании в вольерах зоопарков, питомников, на фермах. Даются рекомендации по повышению эффективности мероприятий по сохранению вида.
Ключевые слова: Сайгак, состояние, заповедники, сохранение, содержание в неволе.

Abstract. In the XXI century, the saiga (*Saiga tatarica* L.) from a commercial species passed into the category of endangered animals. The Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation has developed a strategy and a Roadmap for the conservation of Saiga. The purpose of the article is to analyze the world experience and research of the authors on the protection and restoration of the species, recommendations. The ecological features of saiga and the need to take them into account when preserving in natural conditions, keeping in aviaries of zoos, nurseries, on farms are considered. Recommendations are given to improve the effectiveness of conservation measures.
Keywords: Saiga, condition, nature reserves, conservation, captivity.

Сайгак (*Saiga tatarica* L.), будучи обитателем открытых ландшафтов, в последние тысячелетия был широко распространен на территории степей и являлся объектом охоты. К началу XX века в Европе его почти полностью истребили. Благодаря охранным мерам к середине XX в. в ряде мест современной России, в частности в Калмыкии и в соседних регионах, подвид *S.t.tatarica* L. был частично восстановлен. В 50-70-х годах он опять стал промысловым видом, (поголовье доходило до 600-800 тыс. ос.). Ежегодно официально отстреливалось до 50 и более тыс. голов (доходило до 100-150 и более тыс.). Много его добывалось неофициально браконьерами [1, с,405; 4, с. 37].

Хозяйственное освоение степей, развитие животноводства и поливного земледелия, отстрел сайгаков, другие факторы привели в 70-80-е годы XX века к сокращению районов

обитания и падению поголовья вида. Резкое снижение его количества произошло с 90-х годов XX века, что было обусловлено деградацией природоохранных бюджетных структур, обнищанием населения, браконьерством и вывозом рогов за границу, другими причинами. В России численность животных в начале XXI в. упала до 21 тыс., в 2010 г. – до 8-10 тыс., в 2016-2018 г. – до 3-5 тыс., в 2020 г.– 6-7 тыс. ос. В Казахстане (Уральская, Бетпакдалинская и Устюртская популяции) в 2003 г. их количество составляло 21,2 тыс. особей. Благодаря природоохранным мерам поголовье сайгака начало здесь возрастать и к 2020 г. составило почти 332 тыс. ос. Периодическая (в 1988, 2010, 2015 г. и др.) массовая гибель животных от эпизоотий (весной 2015 г. от пастереллёза погибло более 200 тыс. ос.), сдерживает их численность. В Западной Монголии сохранился подвид *S.t. mongolica* Bannikov. В зиму 2016/2017 гг. от чумы мелких жвачных здесь произошел падеж сайгаков и количество их сократилось с 10 до 5 тыс. экз. [2, с. 12; 3, с.52; 4, с. 41, с. 48;].

Россией и иными странами применялись и продолжают использоваться различные меры по сохранению сайгака. Вид охраняется WWF, включен в Приложении II СИТЕС, в Красный Список МСОП, Красные книги РФ, Ростовской и Астраханской областей, Республики Калмыкия, других регионов. В Европейской части России для его охраны создали заповедники «Черные земли» (1990) и «Ростовский» (1995), заказник «Степной» (2000), ряд других ООПТ. Неоднократно различными международными и отечественными структурами разрабатывались программы по сохранению сайгака. Однако пока эти и иные используемые меры не дали заметных результатов, и в России вид находится на грани исчезновения. В наши дни он в естественных условиях обитает в Северо-Западном Прикаспии. Отсюда и Казахстана сайгаки периодически заходят в соседние регионы (Ростовскую, Астраханскую и Оренбургскую области, Дагестан, др.).

В 2019 г. в России по национальной программе «Экология» в рамках федерального проекта «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма» при Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды РФ) создали Рабочую группу по вопросам сохранения и восстановления редких, находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира (*далее* Рабочая группа). В состав таких видов вошли белый медведь (*Ursus maritimus* Phipps), амурский тигр (*Panthera tigris altaica* Temm.), дальневосточный леопард (*Panthera pardus* L.), зубр (*Bison bonasus* L.), лошадь Пржевальского (*Equus ferus przewalskii* Polakow) и другие, включая сайгака. Рабочая группа привлекла специалистов из разных структур. Была собрана информации о ситуации с сайгаком, разработана Стратегия по его сохранению и восстановлению, составлена «Дорожная карта» до 2024 г. В ней уделено внимание охране сайгака в границах ООПТ и иных территорий с особым режимом природопользования. Запланировано создание зоологического заказника «Сайгачий», расширение природного парка «Эльтонский» и охранных зон заповедников «Черные земли» и «Оренбургский». На этих территориях, в заказнике «Степной» и заповеднике «Богданско-Баскунчакский» будет улучшена инфраструктура, приобретена новая техника, расширятся биотехнические мероприятия. В ряде структур увеличится количество инспекторов и создадут оперативные отряды. Это и другие меры улучшат охрану животных, их местообитания. Уделено внимание развитию научных исследований, учету и мониторингу сайгака, ветеринарным мероприятиям, просветительской работе и другим вопросам.

По нашему мнению, в Стратегии и «Дорожной карте» недостаточное внимание уделяется вопросам содержания и разведения сайгаков в искусственных условиях. В Европе, ряде районов за её пределами экосистемы сильно трансформированы людьми и являются искусственным. При сохранении животных (особенно крупных) необходимы особые условия, позволяющие им существовать и воспроизводиться. Для обитания сайгака (лошади Пржевальского, других) нужны большие площади слабо или совсем не

используемые людьми. В Ростовской области (*далее* РО) и некоторых других плотно населенных, с сильно трансформированными экосистемами регионах сохранить поголовье этого вида в природе трудно или невозможно. Так, заповедник «Ростовский», имеющий площадь 9531,5 га, состоит из 4-х (4591, 2182,5, 1768 и 990 га) обособленных, вытянутых цепочкой в 5-25 км друг от друга участков. Находится он в районах с интенсивной хозяйственной деятельности. Сайгаки сюда изредка заходят на короткое время. Здесь этот кочующий вид не находит гарантированной охраны на больших территориях, полноценной кормовой основы, иных условий для длительного обитания, размножения.

Мировой опыт свидетельствует о возможностях сохранения ряда редких животных путем разведения их в неволе, и при необходимости выпуск некоторых из них в природу. К ним относятся лошадь Пржевальского, кулан (*Equus hemionus* Pall.), аравийский орикс (*Oryx leucoryx* Pall.), олень Давида (*Elaphurus davidianus* Milne-Edwards), зубр, бизон (*Bison bison* L.), большая панда (*Ailuropoda melanoleuca* David) и т.д. В XIX-XX веках содержание сайгака в вольерах имело место во многих зоопарках и питомниках Америки, Европы и Азии [1, 2, 4, 5, 7, 9, 10]. Обычно уже в течение первого года жизни большая часть животных погибала, и продолжительность её редко превышала 3 года. Разведение сайгаков в вольерах связано с такими моментами их жизнедеятельности, как постоянное движение, смена кормовых растений, большая пугливость, болезни, сложные социальные отношения в группах и большое напряжение их в период гона, другими. Некоторые зоопарки и питомники многократно завозили этих антилоп, но конечные результаты, как правило, были одинаковыми. Это привело к их отказу от содержания сайгаков в неволе.

В зоопарк «Аскания-Нова» (с 1921 г. заповедник) первый сайгак был помещен Ф.Э. Фальц-Фейном в 1887 г. Однако только после многочисленных завозов сюда их новых партий, длительного изучения, создания необходимых условий, размещение в загоне 807 га (затем – 1550 га) с 1979 г. начало создаваться современная группа сайгаков [8, с. 378]. Работы по содержанию сайгака в неволе ведутся в Казахстане, Узбекистане, Китае. На территории России определенный опыт по обитанию сайгаков в неволе получен в созданном в 2000 г. Центре диких животных Калмыкии (*далее* Центр Калмыкии), на Джаныбекском стационаре Института лесоведения РАН, в питомнике «Сайгак», Тарханкутском национальном парке (Крым), некоторых других местах.

Ассоциация «Живая природа степи» (Ассоциация) была создана в РО на рубеже XX-XXI вв. В х. Кундрюченский Орловского р-на она построила Центр редких животных европейских степей (Центр) с вольерами для животных, а в пос. Маныч Орловского р-на (охранная зона заповедника «Ростовский») – полевой стационар (Стационар) с загонами для полувольного содержания редких и ценных видов. Еще в 50-60-х годах XX в. на этой территории в летние месяцы держались многочисленные стада сайгака [4, с. 37]. Для работы в Центр и на Стационар были приглашены квалифицированные специалисты, зоотехники, ветеринары. Важным направлением деятельности Ассоциации стало разведение сайгака в вольерах. В 2004 г. Центр Калмыкии передал в Центр Ассоциации 11 сайгаков. Проанализировав мировой опыт содержания сайгаков в неволе с помощью коллег из заповедников «Черные земли» и «Аскания-Нова», Центра Калмыкии, ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова РАН сотрудники Ассоциации разработали биотехнологию разведения сайгака, позволяющую успешно воспроизводить его в вольерах. Животные быстро привыкали к людям, были доступными для исследователей и экотуристов, успешно размножались. Они могли содержаться в питомниках, зоопарках, на фермах. К 2008-2011 гг. удалось резко сократить их смертность и создать самовоспроизводящуюся группу из 60-70 экз. Результаты работ Ассоциация описала в монографии 2010 г. [4]. На базе Центра в 2013 г. прошла Международная конференция по содержанию и разведению сайгака в искусственных условиях [6]. Её участники из разных стран познакомились с формой и размерами

вольеров, количеством животных и их распределением, кормовой базой, обслуживанием и иными сторонами нахождения сайгаков в вольерах.

С 2010 г. увеличение поголовья сайгаков в Ассоциации было прекращено. К гону допускались только отобранные самцы и самки 2-го года и старше, количество молодняка ограничивалось. Увеличение поголовья животных связано с необходимостью расширения Центра, строительства новых вольеров, набора дополнительных сотрудников и иными факторами, требующими больших дополнительных финансовых вложений. Минприрода РФ запрашивала у Ассоциации возможность ежегодного выращивания самцов для выпуска в естественную среду в количестве нескольких сотен (до 500 ос.). Однако без государственной финансовой и иной поддержки увеличение во много раз поголовья животных в короткие сроки было затруднено. Ассоциация неоднократно обращалась в Минприроду РФ с просьбой передачи питомника в федеральную собственность и распространения биотехнологии разведения сайгака заинтересованным структурам, возможностью увеличения поголовья животных в несколько раз при государственной поддержке. В 2015-2016 гг. сайгаков перевели на Стационар (площадь более 2000 га) на участок естественной степи в 63 га, который в 2017-2018 гг. расширили до 512 га и организовали Центр по содержанию и разведению сайгака. Здесь находятся 60-70 особей. Это самая крупная в России группа сайгаков, содержащаяся в искусственных условиях. Животных активно исследуют сотрудники региональных и федеральных научных центров, изучают студенты вузов, широко используют для экотуризма.

В 2017 г. ученые ИПЭЭ им. А.Н.Северцова РАН обобщили опыт содержания сайгака в искусственных условиях в монографии [2]. В этом Институте 28-30.08.2017 г. прошел международный семинар по разведению сайгака в неволе. Его организовали МСОП, Альянс по сохранению сайгака (SCA), зоопарк Сан-Диего и ИПЭЭ РАН. Специалисты стран Европы, Азии и Америки познакомились с работами по содержанию сайгаков в Центрах Калмыкии и Ассоциации, питомнике «Сайгак», в Московском зоопарке, на Джаныбекском стационаре Ин-та лесоведения РАН, в Центре сохранения биоразнообразия диких животных в Казахстане, Центре сохранения исчезающих видов животных Ганьсу в Китай. Было отмечено, что в вопросах сохранения и разведения сайгака в неволе достигнуты большие успехи. Участники признали перспективным данное направление и рекомендовали его развитие. Несмотря на ведущуюся в стране работу по сохранению сайгака, в XXI веке его численность заметно сократилась. Калмыцкий Центр после гибели сайгаков в 2014 г. не возобновил свою деятельность. Прекратил работы с этими животными Национальный природный парк «Тарханкутский». Небольшое количество их находится в питомнике «Сайгак», в Ассоциации и некоторых иных местах.

Критическая ситуация с сайгаком, заставляет использовать проверенные временем и практикой способы его сбережения, развивать природоподобные технологии сохранения и разведения вида. По запросу Минприроды РФ Ассоциация переслала в 2019 г. сведения о сайгаках, составила «Дорожную карту» по работе с животными. При дополнительном государственном финансировании планировалось увеличение объема работ, расширение кадрового состава работников и материально-технической оснащения, увеличение территории до 800 га и более, иные мероприятия. Для решения проблем сохранения вида требуются высококвалифицированных специалисты, рациональные взаимоотношения государственных структур с бизнесом и населением, разумное использование финансовых средств. В Европе и ряде других континентов для сохранения крупных животных широко используют искусственные (огражденные) или естественно (острова, полуострова, др.) изолированные территории. Примерами первого являются заповедник «Аскания-Нова», Оренбургские заповедники (для лошади Пржевальского) и другие. В заповедник «Ростовский» входит остров «Водный» с длиной 11,2 км, наибольшей шириной 3,8 км и

общей площадью 15,4 км^2 . С 50-х годов XX в. на нем живут мустанги. Остров, возможно, подошел бы для сайгаков, но этот вопрос требует изучения специалистами. Мустанги в прошлом подвергались жесткому искусственному отбору, а при создании заповедника их охраняют, подкармливают, обеспечивают пресной водой и их численность регулируется. На протяжении длительного периода лошади сформировали группу не покидающую остров. Выпущенные здесь сайгаки в зимний период, а, возможно, и в теплое время будут легко преодолевать водное пространство, отделяющее его от материкового берега.

Для сохранения периодически заходящих в заповедник «Ростовский» сайгаков, как и всего степного биоразнообразия, целесообразно территорию заповедника расширить, присоединив к нему ряд ценных в природном отношении участков (остров Прибрежный, Лысую гору, др.), создать буферную зону в Ремонтненском районе. В окрестностях заповедника остро ощущается необходимость применение научно-обоснованных систем ведения сельского хозяйства и природопользования, использования адаптированных к современным условиям приемов охраны природы.

Сайгак, как и лошадь Пржевальского, адаптирован к жизни в открытых ландшафтах. В сохранении и восстановлении этих видов имеется много общего. Для сайгака особого внимания заслуживает сохранение популяции Северо-Западного Прикаспия (заповедник «Черные земли», заказник «Степной», других), что отражено в «Дорожной карте». В сохранении и размножении его целесообразно использовать опыт ФГБУ «Заповедники Оренбуржья» по содержанию лошадей. Имеется хороший опыт по разведению сайгака в Ассоциации и заповеднике «Аскания-Нова», на основании которого целесообразно в России создать 1-2 его резервных Центров. Они позволят обеспечивать животными зоопарки, питомники, фермы, а при необходимости также выпуски в природную среду. Сайгаки в Ассоциации, заповеднике «Черные земли», других местах привлекают в себе большое внимание ученых, студентов, экотуристов и населения.

Список литературы:

1. Близнюк А.И. Сайгак калмыцкой популяции. – Элиста: ЗАО «НПП «Джангар», 2009. – 554 с.

2. Каримова Т.Ю., Лущекина А.А., Рожнов В.В. Сайгак в неволе: от содержания и разведения до выпуска в природу. – Москва: Товарищество науч. изданий КМК, 2017. – 122 с.

3. Каримова Т.Ю., Лущекина А.А., Неронов В.М., Пюрвенова Е.Ю., Арылов Ю.Н. Биологические особенности популяции сайгака Северо-Западного Прикаспия в периоды разной численности // Аридные экосистемы. – 2020. – Т. 26 (85). – С. 51-58.

4. Миноранский В.А., Толчеева С.В. Вольерное содержание сайгака (*Saiga tatarica* L.). – Ростов-на-Дону: Издательство «Ковчег», 2010. – 288 с.

5. Сайгак: Филогения, систематика, экология, охрана и использование. – Москва: Типография Россельхозакадемии, 1998.– 356 с.

6. Содержание и разведение сайгака (*Saiga tatarica* L.): Материалы Международная науч.-практ. конференция 28-30 мая 2013 г. – Ростов-на-Дону: Изд-во D&V, 2013. – 128 с.

7. Соколов В.Е., Холодова М.В. Опыт содержания сайгаков в зоопарках России и бывших республик СССР // Научные исследования в зоологических парках. – Москва, 1996. – С. 254-272.

8.Треус М.Ю., Звегинцова Н.С. Возвращение антилопы сайги в степи Украины Материалы международ. симпозиума: Степи северной Евразии: стратегия сохранения природного разнообразия и степного природопользования в XXI веке. – Оренбург, 2000. – С. 378-379.

9. Холодова М.И., Арылов Ю.Н., Арылова Н.О., Лущекина А.А. Опыт разведения и содержания сайгаков (*Saiga tatarica* L.) в неволе // Экология и природная среда Калмыкии. – Элиста, 2005. – С. 90-96.

10. Zimmermann W. Zur Haltung and Zucht von Saiga – Antilopen (*Saiga tatarica tatarica*) im Kolner Zoo. – 1980/81. – 23.– № 4. – S.120-127.

ЭВОЛЮЦИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОНЕВОДСТВА – КАК СИМВОЛА ЖИВОТНОГО МИРА СТЕПЕЙ

Evolution, current state and prospects for the development of horse breeding – as a symbol of the animal world of the steppes

М.Ж. Нурушев[1,2], Н.Ж. Касымбеков[2]
M.Zh. Nurushev[1,2], N.Zh. Kasymbekov[2]

[1]Binom-School Тапут – школа-лицей г. Нур-Султан, Казахстан
[2]Национальный историко-культурный природный музей-заповедник «Улытау»
e-mail: nuryshev@mail.ru

Лошадь в Казахстане, как и кенгуру в Австралии является национальным символом страны. Казахская лошадь берущее свое начало от ботайской лошади, которая известна в мире, как впервые одомашненной в эволюции человечества, на территории Северного Казахстана (поселение Ботай). Исследователи этот период относят к энеолиту, т.е. IV тысячелетия до нашей эры [1,2]. Если кратко остановиться на эволюции настоящих лошадей *Equus caballus*, весь процесс проходил в следующей последовательности.

Степь дала всей древней цивилизации оригинальную стационарную и передвижную архитектуру, а также принципиально новую систему коммуникации – лошадь и колесо. Если анализировать в диалектической спирали развития цивилизации, начало, заданное нашими предками, сопоставимо, либо на порядок выше, чем первый выход человека в открытый космос. Начиная с IV тысячелетия до н. э. – времени формирования ботайской культуры ранних коневодов Евразии – вплоть до индустриальной эпохи XVII–XVIII вв. (до черепановского паровоза), лошадь играла основную роль в эволюции цивилизованных процессов не только Великой степи, но и на остальной территории Евразии.

В эволюции домашней лошади, до настоящего времени, остается открытым вопрос о ее непосредственном диком предке. Современная проблема происхождения лошади сводилось к альтернативе, что одним из предков является тарпан, исчезнувший более 100 лет тому назад, либо лошадь Пржевальского. Однако, по данным ученых генетиков доказана, что ботайская лошадь *Equus caballus L.,* являлась подосновой дикой лошади Пржевальского и других древних экотипов [3].

Безусловно, что с накопленным уникальным материалом должен ознакомиться широкий круг населения страны, туристы дальнего и ближнего зарубежья. В свете поставленных задач Президентом К.Токаевым по развитию национальной истории, сакральной географии, краеведению, формированию исторического сознания и патриотизма нами создан уникальный туристический комплекс «Ботай-Бурабай», вблизи города Щучинск. В состав комплекса включен прототип уникального поселения ботайской культуры, музейная экспозиция, блок народных промыслов коневодства и кумыса и др. объекты туризма (рисунок 1-4).

Данный комплекс будет служить научно-производственной базой-практик ученых, студентов, школьников и научных центров по трем направлениям – туризм, история-археология и этнография. Реализация данного проекта позволит привлечь интеллектуальные ресурсы страны, получить существенный социально-экономический эффект и внедрить новый туристический бренд региона на международном уровне.



Рисунок 1-4 – Музей и экспозиции блока ботайских промыслов коневодства (из артефактов)

Почему Ботай будет Меккой туризма, или что нового вносят авторы?

Для простого понимания сути научного исследования, изложим лишь отдельные фрагменты из книги М.Нурушева, готовящегося к изданию: «Эволюция и доместикация лошадей Евразии», где на основе полученных объективных материалов опровергаются ряд устоявших ранее гипотез, неверных согласно теории эволюции. Приведем лишь некоторые из них.

Мировое сообщество вправе и должна знать все этапы эволюции лошадей Евразии и истинное происхождение домашних лошадей, со сложным периодом доместикации (одомашнения) в период энеолита. На основе анализа собственных исследований и сотни первоисточников, мы приводим свое видение филогении лошадей подсемейства *Equus caballus* (рисунок 5) и Схему эволюции современных пород лошадей (рисунок 6) получивших свое развитие именно от ботайских лошадей.

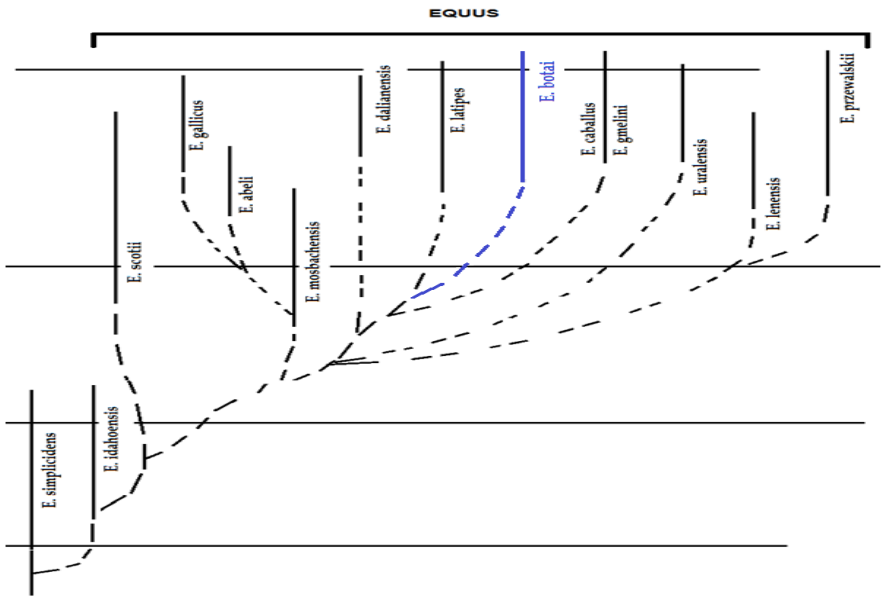


Рисунок 5 – Филогения лошадей подсемейства Equus (по Нурушеву М.Ж., 2019)

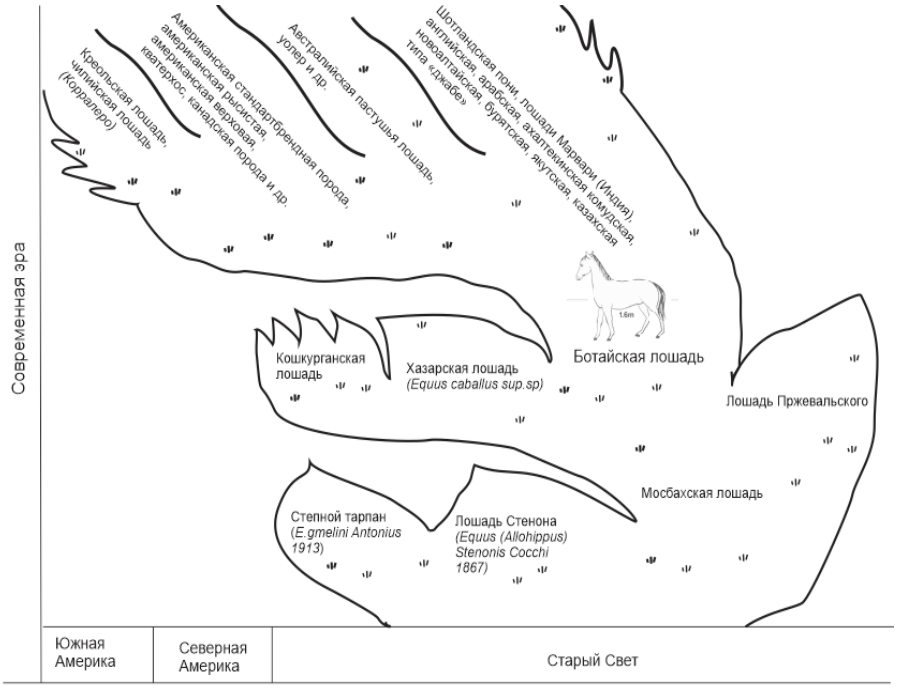


Рисунок 6 – Схема эволюция настоящих лошадей
с конца периода последнего оледенения (по М.Нурушеву, 2019)

Эти основы филогении семейства лошадиных получивших свое зарождение шесть тысячелетий тому назад в степях Северного Казахстана, будут являться краеугольным камнем основания этнокультурного и туристического паломничества туристов, и в первую очередь многомиллионный этнос азиатов и индоевропейцев, ранее населявших наше степное пространство. Надо признать, что ботайская лошадь еще не была представлена отдельной ветвью в древо филогении семейства лошадиных, и, только в наших публикациях она занимает свое почетное место [4-8], как основной ствол эволюции подрода настоящих лошадей.

По нашему мнению, именно ботайская лошадь является прародителем всех современных пород лошадей мира, которых ныне насчитывается более 250, включая ахалтекинскую, арабскую, английскую и американскую стандартбредную породы. По костям ботайской лошади мы впервые получили возможность установить абсолютные размеры по отдельным параметрам и вычислить их пропорции.

В описываемой монографии будет представлен полный анализ морфологических и морфометрических данных костей ботайской лошади (их более 9,0 тыс.), где будет представлено экстерьерное описание вида ботайской лошади в форме ежегодных каталогов раскопок. В описании даны особенности ее фенотипа в сравнительном аспекте с особями других лошадей.

Глубокое понимание прошлого и ответственность за будущее, стало толчком сознания, о необходимости опеки данной отрасли. Так, к концу 2010 годов на грани исчезновения были лошади кустанайской верхово-упряжной породы, впервые выведенная в конных заводах Казахстана и России (1951 г). Далее массовый падеж лошадей адаевского экотипа из-за бескормицы и «джута» 2021 года, ажиотаж вокруг необоснованных субсидий, непрекращающееся количество угона и воровства целых косяков, ставило под угрозу саму отрасль коневодства. Все это требовало срочного создания и утверждения авторитетной Ассоциации, которая смогла бы координировать все действия по развитию традиционной отрасли по всем регионам страны.

Во второй половине 2020 года нами была создана и утверждена Юстицией Объединение индивидуальных предпринимателей и юридических лиц (ОИПЮЛ) в форме Ассоциации «Союз коневодов Казахстана» с целью проведения значимых для страны реформ по развитию экономики отрасли, как в плане роста поголовья, так и увеличения ее продукции. При этом ставилась задача улучшить инфраструктуру отрасли с учетом развития национальных и олимпийских видов конного спорта. С руководством НПП «Атамекен» было согласовано параллельное курирование верблюдоводства и биоресурсов Казахстана. Для централизованной реализации поставленных задач нами сделаны первые шаги по открытию на базе Карагандинского областного филиала ассоциации (Центральный Казахстан) кредитного товарищества (КТ) с правом выдачи финансовой поддержки коневодческим хозяйствам, имеющим залоговое имущество, пастбища, поголовье и хозяйственные постройки. В целом это будут, как отраслевые хозяйства с хорошей кредитной репутацией, так и начинающие фермеры имеющие опыт и квалификацию. Каждый областной филиал Ассоциация для массового охвата сельчан будут проводить обучающие бизнес Семинары по племенному делу (бонитировка, чипирование, холодный метод таврения, заполнения племенных карточек и др.), паспортизации, составление бизнес-плана.

Стратегической целью нашей Ассоциации является выведение отрасли коневодства на самые передовые позиции в мире, став лидером по разведению лошадей, на основе учета кормоёмкости пастбищ и возможности кормопроизводства в каждой отдельной области. Наш перспективный План развития коневодства до 2050 года, предусматривает достижение уровня разведения 10,750 млн. голов лошадей, опередив США и Мексику. На это в Казахстане есть все возможности, и мы нацелены увеличить поголовье лошадей в 3,5-4,0 раза, не снижая, темпов производства конины, кумыса и экспорта в зарубежные страны. В полной реализации этого Плана развития, мы надеемся и на поддержку всего научного и делового сообщества коневодов, в т.ч. ресурсы Национальной палаты предпринимателей «Атамекен», МСХ РК. Нами сданы на рассмотрение Комитета АПК НПП «Атамекен» все документы, для вступления, с правом голоса.

Реализация нашей стратегии, с участием в Олимпийских видах конного спорта, даст возможность получения помощи от Институтов развития, как ФАО, ЮНЕП и МОК.

Приведем наш прогноз из Плана развития отрасли (таблица 1), соответственно, есть детальные по производству конины, кумыса и развитию конного спорта.

Таблица 1 – Прогноз динамики развития коневодства в казахстане до 2050 г.

Годы	Динамика общего поголовье лошадей в Казахстане	Занимаемое место	Развитые страны Мира по коневодству
2021	3,118	6	
2022-2025	3,820	5	КНР 3,671
2026-2030	4,730	4	Монголия 4,215
2031-2035	5,800	4	Бразилия 5,850
2036-2040	7,600	3	Мексика 6,382
2041-2045	9,210	2	США 10,7
2046-2050	10,750	1	-

Реальное достижение поставленной цели будет осуществляться методом координации усилий коневодов нашей Ассоциацией, организации СПК (сельские предпринимательские кооперативы), инновационных методов разведения, технологии кормопроизводства, привлечением инвесторов и создания совместных производств, ведущими компаниями страны. Подробнее они изложены в наших (Нурушев М.Ж.) научных трудах:

- Методы повышения продуктивных качеств с основами рационального использования пастбищ *(монография).* Алматы, 2020 – 350 С*;*
- Адаевская лошадь: эволюция, современное состояние и перспективы разведения. *(монография)* Астана-Полиграфия, 2005-383 С*;*
- Табынды жылқы шаруашылығы технологиясымен жайлымды тиімді пайдалану негіздері *(оқу құралы).* Алматы, ССК, 2019 – 216 С.
- Этология (поведение) табунной лошади (учебное пособие) Алматы, ЛантарТрейд, 2018 – 380 С.
- Статья в Казахстанской правде от 02.10.2013 г. «Выведена уникальная порода лошадей. Создан жайтаповский заводской тип мугалжарской породы лошадей».

В целях реализации поставленной цели, мы надеемся на создание Казахского НИИ коневодства, верблюдоводства и биоресурсов, по обеспечению правовой и материальной поддержки, так как охватывает небывалую в истории отрасли стратегическую цель. Многие страны мира поддерживают коневодство и конный спорт на государственном уровне. Тотализаторы ипподромов Москвы, Ашхабада, Парижа и других городов мира, приносят огромные средства в казну государства.

К сожалению, на реализации НИР по выведению адаевского экотипа до заводского уровня, путем участия в Конкурсах финансировании проектов и Программ МОН РК, МСХ РК с 2008 года не увенчались успехом по финансированию. В результате мы не смогли к 2023 году создать новую породу лошадей – адайскую, создав лишь 3 (три) заводские линии в 2008 году (имеются авторские Свидетельства и патент). Следует отметить, что в большой падеж адайских лошадей 2021 году обусловлен не только джутовым летом, но и отсутствием научного сопровождения. Если бы хоть один наш проект по коневодству прошел бы ННС, тогда не было бы подобного ужасного падежа. Ведь джутовые периоды повторяются, через каждые 4-5 лет, есть технологии, о которых многие, просто не знают. Наши масштабные проекты, имеющие общенациональное значение, должны решаться прямой поддержкой государства. Ведь, именно этой традиционной отрасли, мы обязаны многим, в том числе и богатства недр.

Второе. Ныне нами готовится к изданию многолетний капитальный научный труд монография "The evolution of horses in Eurasia: from Botai to the present" в переводе «Эволюция лошадей Евразии: от Ботая до современности». Она будет выпущена издательством Hertfordshire Press (UK) в Лондоне в 2025 году на двух языках мира, соответственно получит известность во всех континентах. Этот труд не только увеличит поток зарубежных туристов, но и впервые от нашей Республики Казахстан будет участие в конкурсе на престижную премию в области науки.

Эта классическая работа проводится нами на протяжении 40 лет, в том числе морфометрические исследования костей ботайских лошадей. В будущем желательно участие в данном проекте ученых лаборатории генетики из ведущих НИИ Евразии. Сама природа и эволюционный процесс, наделил нас такой возможностью, и мы должны воспользоваться этим, хотя бы сделать все возможное, для достижения данной цели. Отдельные ее главы будут размещены на туристических сайтах ведущих компаний связанных с Казахстаном. Наши проекты вполне созвучны с поставленной Президентом страны К.Токаевым «…достичь уровня 9,0 млн. зарубежных туристов в год и общего дохода от туризма до 8,0% от внутреннего валового продукта (ВВП) страны».

Список литературы:

1. Нурушев М.Ж. Адаевская лошадь: эволюция, современное состояние и перспектива разведения (монография). Астана, Астана-полиграфия, 2005 – 383 С.

2. Нурушев М.Ж., Зайберт В.Ф. Об эволюции аборигенных популяций лошадей, или где впервые одомашнена лошадь? Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. №1, Оренбург, 2018 – С.1-15 http://www.elmag.uran.ru

3. Igor V. Chechushkova, Emma R. Usmanovab, Pavel A. Kosintsev. Early evidence for horse utilization in the Eurasian steppes and the case of the Novoil'inovskiy 2 Cemetery in Kazakhstan. Journal of Archaeological Science: Reports https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102420 Received 30, 2019.

4. Nurushev M.Zh. About the evolution of indigenous horse populations, or where is the horse first domesticated? Bulletin of the Orenburg Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 2018. No. 1. 23p. http://elmag.uran.ru:9673 /Numbers/2018-1/Articles/NMZ-2018. DOI: 10.24411/2304-9081-2018- 11004

5. Nurushev M.Zh. The evolution of native populations of horses of Eurasia. Materials Int. scientific and practical. conf. Adaptive-landscape farming: challenges of the 11th century, Kursk, 2018: 89-94.

6. Нурушев М.Ж., Дарибай Т.О. Сохранение биоразнообразия фауны копытных млекопитающих Казахстана – как живого символа евразийской степи. Сб. трудов VIII-го симпозиума «Степи Северной Евразии» Оренбург, 2018 – С.700-704.

7. Nurushev M.Zh. About the project of reintroduction of Przewalski's horse into the nature /Current status and prospects for the development of scientific research on horse breeding. VNIIK. Sat., 1989: 78-80.

СТЕПНЫЕ ЛАНДШАФТЫ КАЗАХСТАНА И ИХ ТУРИСТСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

Steppe landscapes of the Kazakhstan and their tourist potential

Р.В. Плохих
R.V. Plokhikh

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан
e-mail: rvplokhikh@gmail.com

Аннотация. Қазақстанда туризмді дамыту үшін бірегей, ойын-сауық, есте қаларлық туристік-рекреациялық ресурстар кешені бар аумақтардың маңызы зор. Биологиялық әртүрлілік тұрғысынан

Қазақстанның дала ландшафттары алуан түрлі және ерекше туристік әлеуетке ие. Олардың кейбіреулері ерекше және әдеттен тыс ерекшеліктермен және қасиеттермен сипатталады. Ел аумағында солтүстік және оңтүстік субтиптердің дала ландшафттарынан басқа тау класының дала ландшафттары ұсынылған. Олардың биотикалық компоненттері әдеттен тыс және қарама-қайшылықтарға толы. Дала ландшафттарының алуан түрлілігі қазіргі заманғы туризмнің кең ауқымды түрлері мен түрлерін дамытуға мүмкіндік береді.
Түйінді сөздер: дала ландшафттары, туристік әлеуеті, туристік-рекреациялық ресурстары, туризмнің түрі мен түршесі, Қазақстан.

Аннотация. Для развития туризма в Казахстане важны территории с комплексом уникальных, занимательных, запоминающихся туристско-рекреационных ресурсов. С позиции биологического разнообразия степные ландшафты Казахстана разнообразны и обладают исключительным туристским потенциалом. Часть из них характеризуется уникальными и необычными особенностями и качествами. На территории страны кроме степных ландшафтов северного и южного подтипов представлены степные ландшафты горного класса. Их биотические компоненты необычны и полны контрастов. Разнообразие степных ландшафтов благоприятствует развитию широкого спектра видов и разновидностей современного туризма.
Ключевые слова: степные ландшафты, туристский потенциал, туристско-рекреационные ресурсы, виды и разновидности туризма, Казахстан.

Abstract. For tourism development in the Kazakhstan, territories with a complex of unique, entertaining, memorable tourist-recreational resources are important. From the standpoint of biological diversity, the steppe landscapes of the Kazakhstan are diverse and have exceptional tourist potential. Some of them are characterized by unique and unusual features and qualities. On the country's territory, in addition to the steppe landscapes of the northern and southern subtypes, steppe landscapes of the mountain class are represented. Their biotic components are unusual and full of contrasts. The diversity of steppe landscapes favors the development of a wide range of the modern tourism kinds and sub-kinds.
Keywords: steppe landscapes, tourist potential, tourist-recreational resources, kinds and sub-kinds of tourism, Kazakhstan.

На территории Республики Казахстан степные ландшафты встречаются на площади более 800 тысяч квадратных километров и распространены с севера на юг от Южного Урала до Тянь-Шаня, с запада на восток от долины реки Жайык до предгорий Алтая. Облик степных ландшафтов представляет собой яркий пример удивительных перемен пейзажных свойств, зависящих от сезона года. В весенний период случаются разливы рек и их долины заполняются талыми водами. Они происходят в середине апреля и заканчиваются в мае. Погода сохраняется неустойчивая и может значительно трансформироваться в течение дня. Изменения температуры в течение суток достигают 10°С и более. Начинают возвращаться из теплых регионов перелетные птицы, а многие млекопитающие и пресмыкающиеся просыпаются от спячки. Самый зеленый месяц года – это май. Именно в этот месяц отмечаются усиленный рост разнотравья и кустарников и их обильное цветение. В жаркий период года с конца мая и до середины сентября сохраняется жаркая и сухая погода. В дневной период суток температура воздуха достигает +34…40°С, а ночью она может снижаться на 15–20°С. Осадков круглый год в целом довольно мало, а влажность воздуха обычно сохраняется на уровне 5 %. С мая усиливается выгорание степной растительности и резко увеличивается риск пожаров. Спорадически возникают грозы, но они не решают проблему нехватки продуктивной влаги, поскольку приносят малое её количество.

С позиции биологического разнообразия степные ландшафты Казахстана весьма разнообразны и обладают исключительным туристским потенциалом. Часть из них характеризуется уникальными и необычными особенностями и качествами. Объясняется

это весьма просто: на территории страны кроме собственно степных ландшафтов северного и южного подтипов опущенного, приподнятого и мелкосопочного равнинных подклассов представлены степные ландшафты предгорного, низкогорного, среднегорного и межгорного горных подклассов. Такое разнообразие ландшафтов, сформировавшихся в довольно контрастных природных условиях, благоприятствует развитию широкого спектра видов и разновидностей современного туризма.

Туризм – это динамично развивающийся и специфический сегмент мировой сферы услуг, который стал ключевым во многих странах. Становление туризма способствует гармонизации и интенсификации территориального развития, улучшению социально-экономического состояния регионов. После таких весомых бюджетообразующих сфер индустрии как точное приборостроение и горнодобывающая отрасль, туризм занимает следующее почетное место. В Казахстане имеется множество проблем на пути развития туризма, в числе которых не только недостаточно хорошо развитые инфраструктуры и коммуникации. Мировой опыт демонстрирует, что даже в случае их отсутствия туризм развивается очень быстро, если имеются интересные туристские продукты, главный компонент которых – необычная и интересная программа тура. А для её создания важны территории с высоким туристским потенциалом – комплексом уникальных, занимательных, запоминающихся туристско-рекреационных ресурсов [1].

Понятие «туристская отрасль экономики» постепенно размывается. Для рыночной экономики характерно не столько развитие обособленных отраслей, сколько функционирование диверсифицированных межотраслевых рекреационно-туристских комплексов (РТК). Это связано с тем, что предприятия прямого и косвенного туристского хозяйства производят как предметы потребления (например, пищу, сувениры, специальные каталоги и др.), так и услуги (например, размещение в гостинице, перевозки-трансферты, развлечения и др.). РТК – совокупность ресурсов и предприятий, обеспечивающих производство одного или нескольких туристских продуктов. Он образуется в результате интеграции инфраструктуры разного назначения: санаторно-курортного, спортивно-оздоровительного, туристско-экскурсионного, транспортного и др. Рекреационно-туристские ресурсы, в частности биологические, как фактор формирования и удовлетворения потребности в отдыхе и туризме занимают среди системообразующих элементов РТК особое место [2].

В числе актуальных аспектов решения проблем развития туризма в Казахстане – освоение разных типов и подклассов степных ландшафтов. Их биотические компоненты необычны и полны контрастов, поскольку включают естественные местообитания редких видов растений и животных, многие из которых внесены в Красную книгу Казахстана и соответствуют «IUCN Red List Categories and Criteria». В целом степные ландшафты – интересные и малоосвоенные в туристском плане территории, потенциал которых формируют сочетание, зачастую, необычных геоморфологических, климато-метеорологических и гидрографических условий и факторов, а также привлекательные биологические и другие ресурсы. Степные ландшафты Казахстана весьма интересны и своеобразны по сочетанию природно-рекреационных характеристик: жаркое лето, теплая вода и разнообразные пляжи открытых водоемов, сухой воздух, благоприятный для людей с заболеваниями органов дыхания, холодная зима и значительная толщина снегового покрова в степных ландшафтах горного класса. Туристский потенциал значительно повышают археологические и историко-культурные памятники под открытым небом – следы поселений людей каменного и бронзового веков, периода существования средневековых каганатов и многие другие. Комфортный климат, низкая влажность воздуха позволяют рекомендовать степные ландшафты для лечения и профилактики заболеваний органов дыхания, кожного покрова, системы кровообращения и др.

Довольно много особо охраняемых природных территорий разного типа включает

степные ландшафты. Долгий период времени они активно эксплуатировались в животноводстве в качестве пастбищных угодий, поэтому на отдельных территориях сильно пострадали. ООПТ стали жизненно важными объектами охраны степных ландшафтов и местами обитания некоторых из редких и исчезающих видов диких животных. Привлечение туризма помогает показать местным жителям, что сохранение популяций диких животных приносит экономическую выгоду, поскольку используются услуги местных гидов и рейнджеров в ООПТ, где это уместно, а также используются объекты размещения на ночлег непосредственно на территории ООПТ или рядом с ними. В ООПТ туристы должны придерживаться установленных маршрутов и троп (там, где они существуют), чтобы не повредить хрупкую природную среду, по которой они путешествуют. Вместе с местным партнером ООПТ работают с гостевыми домами и отелями, пытаясь внедрить передовой опыт в отношении экологической политики, включая консультирование по вопросам утилизации отходов и экономии энергии. Многие из этих мест являются новыми для сферы туризма и прививая подобные ценности с самого начала, можно смягчить воздействие туризма на окружающую среду в регионах, которые до этого посещали мало туристов и которые не привыкли к принципам устойчивого развития. Также в ООПТ соблюдается политика запрета распространения мусора в турах и весь мусор от путешественников, гидов и водителей рекомендуется вывозить с собой.

Дж. Сварбрук предложил классификацию достопримечательностей, согласно которой биологические ресурсы степных ландшафтов можно перераспределить между следующими группами:

1) природные объекты – виды флоры и фауны, местные продукты питания и т. п.;

2) природные условия и факторы – климат и метеоусловия, гидрография, живописные места, пляжи, пещеры и т. п.;

3) специальные события – проводятся регулярно на открытом воздухе [3].

М. Клоусон и Дж. Кнетч подразделяют биологические туристско-рекреационные ресурсы в зависимости от особенностей их использования на:

1) потребитель-ориентированные: типичный пример – тематические парки, зоопарки, ботанические сады и т.п.;

2) ресурс-ориентированные: типичный пример – природные парки для проведения экскурсий, сафари, экспедиций, походов и т.п.;

3) развлекательно-ориентированные: типичный пример – пространства для организации мероприятий, пешего туризма, спортивных состязаний и т.п. [4].

П.С. Ширинкин и А.С. Пахомова предложили для оценивания туристско-рекреационных ресурсов следующие критерии:

1) перспективность пространства для развития видов и разновидностей туризма;

2) круглогодичная или сезонная транспортная доступность;

3) комплексность ресурсов и их сочетаний;

4) плотность ресурсов;

5) сервис, гостеприимство и информатизация;

6) туроперейтинговые особенности;

7) сочетания природных комплексов для туризма [5].

Согласно методике, каждый природный район может стать оригинальным полюсом роста, причем вдоль транспортных путей появятся «коридоры» роста. Сопредельные природные районы постепенно получат пропульсивное воздействие и могут стать второй очередью освоения территории.

Это только три подхода к классификации и изучению туристско-рекреационных ресурсов степных ландшафтов. Но даже эти примеры демонстрируют, насколько обширны возможности развития разных видов и разновидностей туризма на их пространстве.

А.В. Дроздовым разработана методика расчета туристского потенциала, ориентированная на использование в особо охраняемых природных территориях, в частности в национальных природных парках. Её первый этап ориентирован на выделение главных компонентов оцениваемого туристского потенциала. Совокупность выделенных компонентов разумно раздробить на две основные категории: а) природные и культурные ландшафты степного типа и их биологические компоненты; б) средства и условия осуществления туров, программ и экскурсий. В рамках второго этапа требуется прямое выполнение оценки туристского потенциала ландшафтов степного типа. Обычно он и слагающие его туристско-рекреационные ресурсы удобно оценивать согласно отдельным аспектам: функциональный, гигиенический, эстетический, технико-экономический, природоохранный. Критериями оценивания компонентов и особенностей природных и культурных ландшафтов степного типа для них самих должны в первую очередь служить происхождение и история развития / освоения, уникальные характеристики и степень сохранности (ненарушенности), аттрактивность (привлекательность для туристов) и разные критерии разнообразия, включающие видовое богатство флоры и фауны. Подгруппа «условия», согласно автору, должна быть оценена с акцентом на имеющиеся нормативы – экологические и иных норм безопасности, допустимые и предельные туристские нагрузки и нормы бережного ресурсопользования. Часть компонентов потенциала возможно оценить количественно, поэтому при получении итоговой (суммарной) оценки рационально переводить показатели количественной оценки в качественную. Подгруппа компонентов ландшафтов – «способствующие и препятствующие реализации тура», получают показатели оценки с отрицательными значениями и, в последующем, вычитаются из общего показателя итогового оценивания. Интегральная оценка туристского потенциала объектов или территорий в некоторой мере условная, т. к. неминуемо включает качественные показатели и предоставляет возможность давать контентную трактовку в сравнении с результатами оценивания потенциала других объектов или территорий [6].

Анализ имеющихся данных позволяет сделать вывод, что степные ландшафты Казахстана обладают высоким туристским потенциалом, позволяющим развивать разные виды туризма. В их числе: пеший, лыжный, мототуризм, познавательный, экологический, водный, фототуризм, охотничий, рыболовный, историко-культурный, «тёмный», деловой и др. Туристско-рекреационные ресурсы степных ландшафтов позволяют создавать разнообразные турпродукты: 1) лечебно-оздоровительные и пляжно-купальные (климатические, водные, пеллоидные) ресурсы – рекреационные продукты (оздоровительно-лечебные, семейного отдыха, туры выходного дня) и продукты водного отдыха и туризма (кайтбординг, виндсерфинг, дайвинг, сплав и др.); 2) геоморфологические и комплексные природные ресурсы – природоведческие, экологические, природно-этнографические (сельские, гастрономические), приключенческие, научно-образовательные, вертолетные туры; 3) фаунистические ресурсы – фото-, зоо- и научно-образовательные туры, туры истории природы, спортивной, трофейной любительской и подводной охоты и рыбалки; 4) флористические ресурсы – туры прогулочно-промысловые, истории природы и научно-образовательные; 5) историко-культурные и хозяйственные ресурсы – познавательные и развлекательные туры.

Для интенсификации развития туризма в степных ландшафтах важную роль имеет заинтересованность органов исполнительной власти и общественных объединений, поскольку этот процесс охватывает огромный спектр компонентов сферы услуг и хозяйственной деятельности. Многое зависит от местных инициатив и понимания того, что туризм может стимулировать повышение уровня благосостояния местного населения. Для инициирования превращения степных территорий страны в туристскую дестинацию необходимы серьезные капитальные вложения со стороны государства, отечественных и зарубежных инвесторов, а это сложно организовать без создания благоприятного инвестиционного

климата для строительства туристской инфраструктуры, отвечающей мировым стандартам и требованиям.

Список литературы:

1. Ушакова Е.О. Совершенствование методических подходов к комплексной оценке ресурсов территории для развития туризма: дис. ... канд. эконом. наук: 08.00.05. – Новосибирск: ФГБОУВО «Сибирский государственный университете геосистем и технологий», 2016. – 233 с.

2. Сафарян А.А. Подходы к оценке туристского потенциала территории // Географический вестник. – 2015. – № 1(32). – С. 89–102.

3. Swarbrooke J. The Development and Management of Visitor Attractions: 2nd Edition. – Routledge, 2001. – 432 p.

4. Clawson M., Knetsch J. The Economics of Outdoor Recreation: 2nd Edition. – RFF Press, 2011. – 353 p.

5. Ширинкин П.С., Пахомова А.С. Определение приоритетных территорий Пермского края для развития туризма: теория, методология, практика // Вестник Пермского института искусства и культуры. – 2007. – № 5. – С. 99–113.

6. Дроздов А.В. Экотуризм: определения, принципы, признаки, формы // Актуальные проблемы туризма 1999. Перспективы развития туризма в южном Подмосковье: сб. докл. и тез. сообщений научно-практ. конф., 27 апреля 1999 г. – М., 1999. – С. 122–129.

ОРНИТОФАУНА И РЕДКИЕ ВИДЫ ПТИЦ СТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Avifauna and rare birds of the steppe of the Central Tuva bowl

С.А. Соловьев[1], Ш.С. Севелей[2]
S.A. Solovyov[1], Sh.S. Seveley[2]

[1]Институт Систематики и Экологии Животных СО РАН, Новосибирск, РФ
[2]Тувинский государственный университет
e-mail: *solov_sa@mail.ru*

Аннотация. Өзектілігі. Солтүстік Еуразияның далалық экожүйелерінің биоәртүрлілігін сақтау қазіргі заманның ең өзекті мәселесі болып табылады. Аймақтың дала ландшафттарының антропогендік түрленуінің күшеюіне байланысты олардың биотасына талдау жасау өте маңызды. Бұл жайылымдық жерлердің үнемі тозуымен, сонымен қатар қазіргі уақытта тыңайған күйдегі далаларды жыртудың айтарлықтай ауқымымен байланысты. Қазіргі уақытта дала орнитофауна-сында болып жатқан құбылыстар айтарлықтай ғылыми және практикалық қызығушылық тудырады. Орталық Тува қазаншұңқырының далалық орнитофаунасының қазіргі жағдайын анықтау сирек кездесетін және жойылып бара жатқан құс түрлерін сақтау шараларын әзірлеу мақсатында оның экожүйелерінің эволюциясын жақсырақ түсінуге көмектеседі.
Максаты. Орнитофауна құрылымын және Орталық Тува қазаншұңқырының даласындағы құстардың сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлерінің санын анықтау.
Түйінді сөздер: Орталық Тува қазаншұңқыры, Қызыл, трансформация, орнитофауна, сирек кездесетін, жойылып бара жатқан құстар.

Аннотация. Актуальность. Сохранение биоразнообразия степных экосистем Северной Евразии острейшая проблема современности. В связи с возрастанием антропогенной трансформации степных ландшафтов региона проведение анализа их биоты весьма важно. Это связано с постоянной пастбищной деградацией, но и со значительными масштабами распашки степей, которые в настоящее время находятся в залежном состоянии. Явления, происходящие в настоящее

время в авифауне степи, представляют значительный научный и практический интерес. Выявление современного состояния орнитофауны степи Центрально-Тувинской котловины поможет лучшему осмыслению эволюции его экосистем для разработки мер по сохранению редких и исчезающих видов птиц.
Цель. Выявление структуры орнитофауны и численности редких, и исчезающих видов птиц степи Центрально-Тувинской котловины.
Ключевые слова: Центрально-Тувинская котловина, Кызыл, трансформация, орнитофауна, редкие, исчезающие, птицы.

Abstract. Relevance. Preservation of the biodiversity of the steppe ecosystems of Northern Eurasia is the most acute problem of our time. In connection with the increasing anthropogenic transformation of the steppe landscapes of the region, it is very important to analyze their biota. This is due to constant pasture degradation, but also to a significant scale of plowing of the steppes, which are currently in a fallow state. The phenomena currently taking place in the steppe avifauna are of considerable scientific and practical interest. Identification of the current state of the avifauna of the steppe of the Central Tuva Basin will help to better understand the evolution of its ecosystems in order to develop measures for the conservation of rare and endangered bird species.
Target. Identification of the structure of the avifauna and the number of rare and endangered species of birds in the steppe of the Central Tuva basin.
Keywords: Central Tuva depression, Kyzyl, transformation, avifauna, rare, endangered, birds.

В связи с нарастанием антропогенной трансформации степных экосистем анализ современного состояния биоты степи Северной Евразии и особенно орнитофауны весьма актуально. Это определяется значительной пастбищной деградацией ландшафтов степи, а также большими масштабами ее распашки степей, которые в настоящее время на больших площадях находятся в залежах. Антропогенное воздействие характеризуются большой глубиной и силой воздействия, внезапностью проявления, охватом огромных территорий, что очень часто оказывает дестабилизирующее влияние на функционирование как экосистем в целом, так и оказывает отрицательное воздействие на ее компоненты: флору и фауну. Сохранение степных экосистем Северной Евразии одна из острейших проблем современности. Явления, происходящие в настоящее время в орнифауне степей, представляют огромный научный и практический интерес. Знание современного состояния авифауны степи Центрально-Тувинской котловины поможет лучшему осмыслению состояния его экосистем, а также разработке мер по сохранению редких и исчезающих видов птиц.

В центральной части Тувы располагается Центрально-Тувинская депрессия, которая занимает тектоническое понижение между нагорьем Западного Саяна и хребта Обручева на севере и хребтами Танну-Ола и Сангилен на юге. На северо-западе граница проходит по крутым склонам левобережья долины реки Хемчик по уступу Западного Саяна.

В основу нашего исследования положены материалы, полученные на участках, расположенных в пределах степной и лесостепной природно-климатических зонах Центрально-Тувинской котловины Республики Тыва. Исследование орнитофауны проведено нами на территории города Кызыла в 2015-2016 г., в районах одноэтажной деревянной застройки, массивах многоэтажных кирпичных и панельных зданий, парков, промышленной зоны, застроенные садов, поймы реки Енисей и степи в районе аэропорта. В 2016-2018 гг. работы проведены в караганниково-ковыльной, полынно-ковыльной опустыненной степи, ковыльно-ильмовой степи и полезащитных полосах со степью.

При анализе видового состава орнитофауны исследуемого региона установлено обитание 114 видов из 14 отрядов и 34 семейств. Большинство видов принадлежит к отряду Воробьинообразные *Passeriformes* (58%, 76 видов), Соколообразные *Falconiformes* (8%, 13 видов), Гусеобразные *Anseriformes* (7%, 9 видов), Ржанкообразные *Charadriiformes* (7%, 9 видов), Совообразные *Strigiformes*(5%, 7 видов), Дятлообразные *Piciformes*(5%, 6 видов),

Голубеобразные *Columbiformes* (4%, 5 видов). Наименее представлены Веслоногие *Pelecaniformes*, Аистообразные *Ciconiiformes*, Курообразные *Galliformes*, Журавлеобразные *Gruiformes*, Кукушкообразные *Cuculiformes*, Стрижеобразные *Apodiformes,* Удодообразные *Upupi formes*(по 1 виду).

Отряд *Passeriformes* представлен 16 семействами, наибольшее значение имеют семейства Дроздовых (16 видов) и Вьюрковых (8 видов). Остальные 16 семейств Воробьинообразных представлены 1 – 8 видами каждое.

При анализе характера пребывания птиц Центрально-Тувинской котловины нами установлено, что из 114 видов птиц гнездящимися являются 94 вида (82 %), из них круглогодично пребывающими 23 (22 %), перелетными – 71 (64 %), пролетных – 10 (9 %), в зимний период отмечено 6 видов (5 %). Большинство из гнездящихся видов относятся к отряду *Passeriformes* 64 (61 %).

Круглогодично-пребывающие гнездящиеся птицы: мохноногий курганник, тетеревятник, бородатая куропатка, сизый голубь, домовый воробей, полевой воробей, домовый сыч, длиннохвостая неясыть, бородатая неясыть, седой дятел, желна, большой пестрый дятел, белоспинный дятел, малый пестрый дятел, рогатый жаворонок, сорока, черная ворон и ворон.

Пролетные птицы: большой баклан, бекас, лесной дупель, вяхирь, монгольский жаворонок, красноспинная горихвостка, сибирская горихвостка, синехвостка, краснозобый дрозд и белобровик.

К зимующим видам относятся зимняк, белая сова, оляпка, обыкновенная чечетка, обыкновенный снегирь, обыкновенный дубонос.

При анализе фауногенетического состава орнитофауны степной зоны Центрально-Тувинской котловины по Б.К. Штегману [1, 10] выявлены представители 8 типов фауны. По фауногенетическому составу орнитофауна состоит из транпалеарктов – 37 видов (32 %), меньше сибирских видов – 28 (24 %), европейских видов (18 %), незначительную долю составляют китайские (6 %), арктические (4 %), тибетские (2 %) и средиземноморские виды (1 %). Транспалеаркты гнездящиеся перелетные виды птиц. Сибирский тип фауны представлен круглогодично пребывающими и перелетными пернатыми. Монгольский тип представлен круглогодично пребывающими видами. Европейский тип образован преимущественно перелетными гнездящимися видами. Китайский тип также состоит из перелетных гнездящихся видов. На долю транспалеарктических видов приходится синантропная орнитофауна Центральной Тувы, которые составляют виды, характерные для многих населенных пунктов Сибири.

Из отмеченных нами в Тувинской котловине 114 видов в Красную книгу Российской Федерации [2, с. 5] занесены 5 видов: красавка, сапсан, балобан, степная пустельга, монгольский жаворонок. Сапсан, балобан, монгольский жаворонок отнесены ко 2-ой категории как сокращающиеся в численности, степная пустельга, как находящийся под угрозой исчезновения (1 категория), красавка – восстанавливаемые и восстанавливающиеся.

В Красную книгу Республики Тыва [3, 47] внесены 6 видов: пеганка, красавка, сапсан, балобан, степная пустельга, монгольский жаворонок, все они гнездятся в пределах степи Центрально-Тувинской котловины. Ко 2 категории (VU) – сокращающийся в численности относятся 3 вида: сапсан, балобан, степная пустельга. Также 3 вида отнесены к 3 категории: пеганка (LC), красавка 3 (LC), как редкие виды со стабильной численностью, монгольский жаворонок, как редкий вид на периферии ареала.

Пеганка *Tadorna tadorna* нами отмечался в пойме реки Енисей в весенний период. Обычно населяет соленые и слабосоленые озера степной зоны, в окрестностях которых есть песчаные бугры, останцы с расщелинами и осыпями. Такие ландшафты очень удобны для устройства гнезд. В последние десятилетия численность снижается, лимитируется ограниченным числом мест гнездования, фактором беспокойства во время гнездования.

Балобан *Falco cherrug* в черте города Кызыла отмечен в промышленной зоне и на правобережных участках застроенных садов. В зимний период он чаще всего встречается в промышленной зоне, в районе артели Ойна во время охоты на сизых голубей. На островке правобережных дачных участков города Кызыла в период исследований найдено гнездо балобана.

Сапсан *Falco peregrinus*, как установлено за последние три года наблюдений, гнездится в черте города Кызыла в промышленной зоне на высотном здании бывшего мелькомбината. Множество заброшенных технических строений с пустотами этой зоны дают возможность гнездования для сизых голубей, что создает для него хорошие условия для питания. Жертв он находит в пределах заводов, так и в окружающих их биотопах. Лимитируются увеличение его обилия состоянием кормовой базы, наличием мест для гнездования, а также фактором беспокойства в гнездовых биотопах.

Степная пустельга *Falco naumanni* населяет открытые степные пространства Центрально-Тувинской котловины. Гнездится спорадично, и небольшими группами на скальных обнажениях степных гребней. Также отмечена эта пустельга на гнездовании в постройках человека в степных биотопах в окрестностях озера Дус-Холь.

Красавка *Anthropoides virgo* гнездиться в степной зоне Центрально-Тувинской котловины, предпочитая сухие полынные и злаковые степи с низким травостоем, чередующиеся с каменистыми и щебнистыми участками, либо обширные галечниковые косы в поймах рек. Прилетают в Туву во второй декаде апреля. Период весеннего пролёта охватывает 2 – 3 недели и заканчивается в первой декаде мая. С конца августа у него начинаются постепенные внутриареальные кочёвки, переходящие в массовый отлёт в начале сентября.

Монгольский жаворонок *Melanocorypha mongolica* отмечен во время весеннего пролета в караганиково-ковыльной степи. Известно о его гнездование в Центрально-Тувинской котловине к северу от озера Чедер. Гнездовой биотоп его представлен залежными участками, занятыми разнотравно-злаковыми, ковыльно-злаковыми и злаково-полынными ассоциациями.

Итак, за последние годы произошли заметные изменения в экологической обстановке региона. На территории Северной Евразии с 1998 года длится продолжительная засуха, которая охватила огромные территории Внутренней Азии. Особенно сильно пострадали аридные экосистемы. Как показывают наши наблюдения, популяции птиц мгновенно реагируют на длительную засуху, прежде всего изменением численности. Так, особенно резко сократилось обилие степной пустельги, которая еще в 2006 – 2010 гг. постоянно, но в небольшом числе отмечалась. Вместе с тем за эти годы у некоторых видов наблюдаются положительные явления по возрастанию численности в популяциях. Так, увеличилось число встреч балобана, что связано с улучшением его кормовой базы. Также возрастание численности и расширение ареала отмечено у монгольского жаворонка.

В настоящий период орнитофауна Центрально-Тувинской котловины состоит из 114 видов птиц, из которых 94 вида гнездятся.

Исключая транспалеарктов, по своему происхождению птицы исследуемого региона европейско-сибирские.

Из них лишь 5 видов птиц, внесены в Красную книгу РФ: красавка, сапсан, балобан, степная пустельга и монгольский жаворонок.

В Красную книгу Республики Тыва внесены 6 видов птиц: пеганка, красавка, сапсан, балобан, степная пустельга и монгольский жаворонок. Это все гнездящиеся виды в Центрально-Тувинской котловине.

Современное экологическое состояние орнитофауны Центрально-Тувинской котловины требует реализации мероприятий по их охране. Необходимо проводить эффективные мероприятия по управлению численностью птиц, которые заключаются в высаживании

древесных и кустарниковых пород, подкормке в зимний период, а также в развеске искусственных гнездовий и проведении работы среди населения. В селитебных ландшафтах необходимо остановить незаконное уничтожение древесных насаждений, создание устойчивых травяных и кустарниково-древесных парковых территорий. Необходимо усиление охраны хищных птиц с запретом разорение их гнезд. Важна роль образовательных мероприятий по ознакомлению населения с экологическими правилами и нормами поведения в период гнездования птиц Центрально-Тувинской котловины.

Таким образом, особенно чувствительными к продолжительным засухам в степи Северной Евразии оказались типичные степные виды, поскольку многие из них здесь представлены северными периферийными популяциями, обитающими в не вполне оптимальных условиях. Все эти процессы по сокращению численности и изменению структуры ареалов, наблюдаемые у большинства видов птиц, носят ритмический характер, поскольку климатические изменения являются периодическими.

Список литературы:

1. Штегман Б.К. Основы орнитографического деления Палеарктики. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. – (Фауна СССР. Нов. сер. № 19 : Птицы. Т. 1, вып. 2) – 156 с.

2. Красная книга Российской Федерации: Животные. – Балашиха: Изд-во АСТ: Астрель, 2001. – 864 с.

3. Красная книга Республики Тыва (животные, растения и грибы). – 2-е изд., перераб. / отв. ред. С.О. Ондар, Д.Н. Шауло. – Кызыл, 2018. – 564 с.

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ГНЕЗДОВАНИЕМ УШАСТОЙ СОВЫ В СОРОЧЬИХ ГНЕЗДАХ НА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ СТЕПНОЙ ОКРАИНЕ Г. ПАВЛОДАРА

Observing on the nestling of ear owl in magpie nests in the south-eastern outskirts of Pavlodar city

Н.Е. Тарасовская
N.E. Tarasovskaya

Некоммерческое акционерное общество «Павлодарский педагогический университет», Павлодар, Казахстан
e-mail: *mikhailk99@gmail.com*

Аннотация. Ұзын құлақты жапалақтың кәрі сауысқан ұяларына ұя салу фактілерін біз 2012, 2014 және 2019 жылдары Павлодар қаласының маңындағы аудандардың оңтүстік-шығыс дала шетінде байқалды. Бақылауға алынған 4 ұяның 2-інде – толығымен өлді, екеуінде балапан шықты. 2012 жылы 7 жұмыртқадан тұратын ұядан 6 балапан аман қалып, ұшып кетсе, 2014 жылы барлық 5 жұмыртқадан балапан шығып, барлығы аман қалды.
Түйінді сөздер: ұзын құлақты жапалақ, ілінісу, балапандар, сауысқан ұялары, жұмыртқалары мен балапандарының өлшемдері.

Аннотация. Факты гнездования ушастой совы в старых сорочьих гнездах наблюдались нами на юго-восточных степных окраинах дачных массивов г. Павлодара в 2012, 2014 и 2019 гг. Из 4 гнезд, взятых под наблюдение, в 2 кладка погибла полностью, в двух вывелись птенцы. В 2012 г. в кладке из 7 яиц выжили и вылетели из гнезда 6 птенцов, в 2014 г. из всех 5 яиц вывелись птенцы и все выжили.
Ключевые слова: ушастая сова, кладка, птенцы, сорочьи гнезда, размеры яиц и птенцов.

Abstract. Facts of ear owl's nestling in old magpie nests were observed on the south-eastern outskirts of Pavlodar city in 2012/ 2014 and 2019 years. From 4 observed nests in 2 nest the eggs' laying was fully annihilated, and in 2 nests the chickens was hatched. In 2012 from 7 eggs in the laying 6 nestlings survived and leaved the nest, in 2014 from all 5 eggs the nestlings were incubated and survived.
Passwords: ear owl, eggs' laying, nestlings, magpie's nests, sizes of eggs and nestlings.

Гнездование хищных птиц, в том числе ушастой совы, во многом зависит от гнездового фонда, предоставляемого врановыми птицами [1, 2]. Освоение ушастой совой дачных массивов в окрестностях г. Павлодара произошло благодаря гнездованию на садовых участках и в их окрестностях многочисленных сорок. Наличие в степи кустарников лоха, облепихи, карагача, распространившихся с трассы, лесопосадок и дачных участков, создало условия для гнездования сорок – с последующим использованием этих гнезд ушастой совой. Факты населения ушастой совой культурного и полукультурного ландшафта известны в литературе [2], в том числе региональной.

Материал и методика. С 2011 по 2021 гг. на юго-восточных степных окраинах г. Павлодара (окрестности дачных массивов, заброшенные садовые участки, лесопитомник Горзеленстроя) с конца апреля до середины июня проводились регулярные наблюдения за сорочьими гнездами (не реже одного раза в 7-10 дней). Данные о численности яиц и птенцов заносились в полевой дневник. Яйца и птенцы измерялись с помощью штангенциркуля.

Результаты и их обсуждение. Наблюдения за гнездованием и численностью потомства у сороки проводились нами с 2011 по 2021 гг. на юго-восточных окраинах г. Павлодара, в окрестностях дач «Яблонька» и «Авиатор». Эти дачные массивы расположены на переходе первой надпойменной террасы р. Иртыш в степь. На степной окраине много заброшенных садовых участков, оставленных владельцами много лет назад, на которых сохранились старые плодово-ягодные кустарники (вишня, слива, яблоня). Искусственные посадки вдоль трассы на аэропорт и возле дач состоят из тополя, клена остролистного, сосны, облепихи, лоха узколистного. Кустарники лоха распространились на несколько километров в степь – благодаря питанию птиц. Наиболее предпочитаемыми деревьями при устройстве гнезд для сорок оказались лох, яблони, вишни, сливы: их колючки надежно защищают потомство от наземного хищника.

Сорочьи гнезда мы наблюдали не только на заброшенных, но и на обрабатываемых дачных участках (сорока давно не боится близких контактов с человеком). Вместе с тем мы неоднократно слышали заслуживающие доверия сообщения от владельцев садовых участков, что в прошлогодних сорочьих гнездах прямо на их даче гнездилась сова, и из гнезд в конце мая – начале июня вылетали по 4-6 подросших птенцов. Очевидно, что гнездование хищных птиц на дачных участках и в их окрестностях – это позитивная тенденция, это фактор, обеспечивающий естественное ограничение численности мышевидных грызунов на личных садовых участках.

Нам удалось обнаружить доступные для наблюдения гнезда ушастой совы вне садовых участков (на заброшенной территории) в 2012 и 2014 гг., подсчитать количество яиц и птенцов, сроки вылета потомства из гнезда (которые в обоих годах наблюдения полностью совпадали).

В 2012 г. на окраине дачного массива «Авиатор» на юго-восточной окраине г. Павлодара в старых сорочьих гнездах было найдено две кладки ушастой совы. Оба гнезда находились на старых плодовых деревьях заброшенных дачных участков, за которыми дальше начиналась степь.

Впервые кладки ушастой совы были отмечены 30 апреля. Одно из гнезд размером 45*50 см находилось на высоте почти 2 метра над землей на старой высохшей сливе. В 2011 г. в нем вывела потомство сорока, а в 2012 г. гнездо оказалось занято совой. Крышка

(арка) хорошо сохранилась и не была разрушена до самого вылета совят. Первоначальное число яиц в кладке – 7, они имели размеры 40*34 мм.

Вторая кладка была обнаружена в гнезде на старой (еще живой, но имевшей высохшие ветки) яблоне на заброшенном садовом участке на высоте 4 м, размерами 40*50 см. В гнезде лежали белых округлых 8 яиц размерами 43*35 мм, которые были почему-то холодными. Матери в гнезде не было, при приближении наблюдателя ушастая сова слетела с соседнего дерева.

9 мая 2012 г. в первом гнезде вывелось 5 птенцов, и лежали два яйца. Птенцы были слепыми и голыми. Сова покинула гнездо при приближении наблюдателя, села на соседнем дереве. Первое гнездо было пустым – видимо, кладка погибла.

20 мая в первом гнезде на сливе находилось 7 птенцов, которые сильно различались по размерам. Из 5 старших птенцов (отмеченных нами еще более 10 дней назад) 2 были наиболее крупными и активными, трое чуть поменьше. Из двух младших один был заметно крупнее. Старшие птенцы были активны и агрессивно вели себя по отношению к наблюдателям.

28 мая в гнезде на сливе было обнаружено 6 живых птенцов, а самый мелкий лежал в гнезде мертвым (вероятно, его случайно задавили старшие крупные сибсы). Из живых птенцов 4 самых крупных несколько отличались друг от друга по размерам, 2 птенца были заметно мельче (младший уже догнал более старшего), а погибший младший птенец почти вдвое уступал по линейным размерам средним птенцам и почти втрое – самым крупным.

30 мая четверо самых крупных птенцов разлетелись, двое остались в гнезде. Они по размерам уже не отличались от взрослых, хорошо летали, но не отлучались далеко от гнезда.

9 июня 2012 г. из гнезда вылетел последний, младший совенок, который еще несколько дней держался недалеко от дерева с гнездом.

Таблица 1 – Динамика наблюдения за гнездами ушастой совы в старых сорочьих гнездах в дачном массиве на юго-восточной окраине г. Павлодара в 2012 г.

№	Дерево	Высота гнезда	Размеры	Дата	Число	
					Яиц	Птенцов
8	Слива у заброш. дач, прошлогоднее	2 м	45*50 см	30.04.12 г.	7	0
				9.05.12 г.	2	5
				20.05.12 г.	0	7
				28.05.12 г.	0	6 живых, 1 мертвый
				30.05.12 г.	0	2 в гнезде, ост. разлетелись
				9.06.12 г.	Из гнезда вылетел младший совенок	
11	Яблоня на заброш.дачах, свежее	4 м	40*50 см	30.04.12 г.	8 (холодные)	0
				9.05.12 г.	пустое	

Таблица 2 – Размеры яиц у совы в окрестностях г. Павлодара в 2012 г.

№ гнезда	Дата	Число яиц в первоначальной кладке	Размеры яиц (мм)	
			Длина	Ширина
№ 8	30.04.12 г	7	40	34
№ 11	30.04.12 г	8	43	35

Таблица 3 – Размеры птенцов у совы в 2012 г.

Дата	Число птенцов	Длина (мм)					
		Крыла (передней конечности в целом)	хвоста	клюва	цевки	среднего пальца	следа
9 мая	5 + 2 яйца	36		11,5	14,5	7,5	18
		46		12	16	10	20
		60		15	17	10	25
		54,5		15	17	10	25
		58		15	22	12	30
20 мая	7	80+62+56		28	44	26	56
		66+64+53		27	39	20,5	41
		87+66+57		20,5	40	24,5	47
		71+58+51		20,3	23	12	33
		37+39+37		17,5	29	22	35
		75+63+47		22	39,5	28	48
		56+48+45		20	33	21	49
28 мая	6 живых птенцов	124+79+53	42	24	47	27	52
		112+84+62	34	23	46	30	52
		84+63+44	13	19	37	20	48
		132+88+65	34	26	45	21,5	56
		84+61+42	10	21	28	17	43
		120+85+60	42	23	45,5	28	51
	1 мертвый	36+38+34	6	19,5	28	17	40,5

В 2014 г. кладка ушастой совы была обнаружена 1 мая в старом прошлогоднем сорочьем гнезде на кустах мертвой вишни, плотно стоящих друг к другу. Гнездо находилось на высоте 150-160 см над землей и имело размеры 45*50 см. Крышка сохранилась, но была частично разрушена с одной стороны. На гнезде была вспугнута ушастая сова, которая при приближении наблюдателя улетела довольно далеко. В гнезде находились 5 белых округлых яиц размерами 48*40 мм.

9 мая 2014 г. в степи на задворках дач проходил обширный, но поверхностный техногенный пожар, вызванный загоранием на одном из дачных участков. Пожар быстро распространялся ветром, через несколько часов был потушен пожарной командой. Огонь быстро охватывал деревья и кустарники на окраинных заброшенных дачах, причем сухие и мертвые плодовые деревья сгорали значительно быстрее живых и облиственных. Этот пожар полностью уничтожил два сорочьих гнезда на кустах высохших вишен (с вылупившимися птенцами). Сорочье гнездо на старой яблоне с немногими живыми ветками, на высоте 2,5-3,8 м, в котором 1 мая было 8 яиц, попало в пожар 9 мая с 4 яйцами и 4 вылупившимися птенцами. При этом яйца погибли, а птенцы выжили и дожили до возраста слетков. К совиному гнезду оказалось невозможно подойти из-за сильного огня. Когда пламя подходило к кустам с гнездом, оттуда с криком слетела сова и улетела в ближайшие посадки. Птенцы к тому времени, по-видимому, уже вывелись. По-видимому, вылупление птенцов произошло не одновременно, а с небольшим интервалом, поскольку они в дальнейшем существенно отличались по размерам.

Кстати, по нашим наблюдениям с 2011 по 2014 гг., яйца сорок неизбежно погибали, если пожар охватывал гнездо, тогда как птенцы, даже новорожденные, оставались в живых. Видимо, в яйцах от пламени быстро сворачивался белок, тогда как живые птенцы любого возраста обладали более совершенными механизмами терморегуляции и имели больше шансов на спасение. Так, например, в 2012 г. сорочье гнездо на вишне 7 мая попало в пожар. Вишня была живой, облиственной, обгорела частично, огонь остановился, а в

сорочьем гнезде лишь частично обгорели ветки. 9 мая в нем находились 6 яиц и 1 живой птенец – слепой, голый, в возрасте нескольких дней. При последующих наблюдениях в гнезде оставался только птенец; яйца, видимо, с погибшим содержимым были уничтожены. Птенец быстро рос (за 10 дней прибавил почти вдвое) и был крупным. К концу мая он стал уже почти самостоятельным слетком, и в начале июня полностью покинул гнездо. Весной 2014 г. в сорочьем гнезде на старой яблоне в пожар попали 4 яйца и 4 птенца; выжили только новорожденные птенцы и дожили до возраста слетков.

19 мая в совином гнезде находилось 5 живых птенцов в возрасте 10-12 дней – зрячих, уже в значительной степени оперенных. Птенцы сильно различались по размерам: 3 наиболее крупных и ровных имели длину тела 15,5, 16 и 17 см, один был меньше (13,5 см) и один казался совсем маленьким (его длина 12,8 см). Все птенцы были здоровыми и активными, при приближении наблюдателя вели себя беспокойно и довольно агрессивно пытаясь клюнуть. Крышка гнезда после пожара оказалась сильно разрушенной. Мать при подходе к гнезду человека опять слетела и исчезла из поля зрения.

24 мая при экскурсии с группой студентов из гнезда была согнана сова. День был ненастный: сильный ветер, дождь, гроза. Сидящие в гнезде птенцы были сухими и теплыми. Мелкие птенцы за эти 5 дней заметно подросли и почти сравнялись по размерам с крупными и, видимо, более старшими сибсами.

29 мая мы застали совиное гнездо пустым и сильно разрушенным. Родителей и трех наиболее крупных и самостоятельных птенцов уже не было. Рядом с гнездом на ветках сидели два младших (мелких) птенца; они были размером несколько меньше матери и отличались чуть более бедным оперением. Летали хорошо, в руки уже не давались.

31 мая эти птенцы еще держались на ветках плодовых деревьев не слишком далеко от гнезда. 8 июня гнездо было пустым, птиц рядом не было.

Таблица 4 – Динамика наблюдения за гнездами ушастой совы в старых сорочьих гнездах в дачном массиве на юго-восточной окраине г. Павлодара в 2014 г.

№	Дерево	Высота гнезда	Размеры	Дата	Число	
					Яиц	Птенцов
№ 3	Кусты мертвой вишни, стоящие плотно друг к другу	1,5 м	45*50 см	1.05.14 г.	5	0
				9.05.14 г.	0	5 (пожар)
				19.05.14 г.	0	5
				24,05.14 г.	0	2 (старшие улетели)
				31.05.14 г.	0	0 (вылет)

Таблица 5 – Размеры птенцов у совы в 2014 г.

Дата	Число птенцов	Длина (мм)						
		Тела	Крыла (передней конечности в целом)	хвоста	клюва	цевки	среднего пальца	следа
19.05.14 г. (после пожара)	5, возраст 10-12 дней	135	38+41+32		16,5	30	16	37
		155	60+62+56		22	32	20	42
		160	62+64+80		22	28	23	45
		128	35+40+42		20	22	17	32
		170	40+68+73		22	31,5	19	40

По наблюдениям 2019 года, сорочье гнездо, занятое ушастой совой, было расположено на высокой яблоне, наполовину сухой. Это было прошлогоднее сорочье гнездо, починенное, со свежей крышкой, довольно высокой (и по каким-то причинам не занятое сороками). Расположено на высоте более 3 м, размеры 75*90 см (за счет высокой

крышки и прошлогоднего лотка). При занятии гнезда совой крышка не подверглась деструкции. Яблоня находится напротив трех сосед вдоль дороги к противопожарной канаве. В прошлом году у сороки в этом гнезде погибла кладка по вине серой вороны.

1 мая 2019 г. Крупная сова слетела при подходе наблюдателя к дереву. В гнезде находилось 5 белых округлых яиц разного размера: самое крупное – 47,5*37 мм, самое мелкое – 39*31,5 мм, т.е. разница составляла почти 25% (таблица 6).

Вокруг яблони накануне был обширный низовой пожар, сгорела трава, сама яблоня не затронута; некоторые соседние деревья и кусты снизу охватил огонь. Сова улетела надолго, во время работы наблюдателя не возвращалась. На вершине дерева с совиным гнездом периодически сидела сорока. Возможно, гнездо было починено сорокой, но по какой-то причине не занято, и в нем сделала кладку сова.

Таблица 6 – Сведения о яйцекладке ушастой совы в сорочьем гнезде весной 2019 года.

№ гнезда	Дерево, высота	Размеры гнезда	Дата	Число яиц в первоначальной кладке	Размеры яиц (мм)	
					Длина	Ширина
№ 4	На яблоне, наполовину сухой, починенное прошлогоднее сорочье гнездо, на высоте более 3 м.	75*90 см, с высокой починенной крышкой из новых веток.	1 мая 2019 г.	5	40,0	32,0
					47,5	37,0
					39,0	32,0
					39,0	31,5
					40,0	33,5

9 мая 2019 г. гнездо оказалось пустым, взрослых птиц вблизи не было. В лотке и по его краям довольно много совиного пуха (видимо, выстилали взрослые птицы). Выстилка сухая и чистая; не исключено, что яйца или птенцы уничтожены серой вороной. Нельзя также исключать, что накануне уничтожения потомков или кладки наступила гибель родителей. Это гнездо напротив трех сосен (в которых есть воронье гнездо, в котором вороны гнездились несколько лет подряд) в предыдущие годы также страдало от ворон – у сорок частично и даже полностью гибли кладки.

В целом из 20 гнезд, взятых под наблюдение весной 2019 года, в которых сороки отложили яйца, в 4 погибла кладка, в 1 – птенцы, в 1 – подросшие слетки (пали от диареи). В гнезде ушастой совы полностью погибла кладка из 5 яиц (в первую неделю). Видимо, кладки и выводки были уничтожены серой вороной. У взрослых слетков сорок в сырую весну зафиксирована гибель от диареи неизвестной этиологии, в одном гнезде слетки накануне вылета из гнезда погибли полностью. Кладка в гнезде ушастой совы тоже, по-видимому, погибла из-за ворон, которые смогли воспользоваться кратковременным отсутствием родителей в гнезде.

Следует отметить, что в литературе число яиц в кладке ушастой совы указывалось 4-6, тогда как в наших наблюдениях оно было 5-8. Судя по тому, что у совы в начале мая уже появлялись птенцы, яйца, видимо, откладывались в начале или в первой декаде апреля (сова насиживает кладку 27-28 дней). При большом числе яиц наблюдалась их асинхронная откладка и разные сроки вывода птенцов. Младшие птенцы нередко отставали в темпах роста от старших, покидали гнездо значительно позже, но чаще всего выживали (лишь в 2012 году один из 7 птенцов погиб). При длительном насиживании яиц сроки нахождения совят в гнезде, по нашим наблюдениям, составляли в среднем около 3 недель.

Список литературы:

1. Ковшарь А.Ф. Мир птиц Казахстана. – Алма-Ата: Мектеп, 1988. – 272 с.

2. Соломатин А.О., Шаймарданов Ж.К. Птицы Павлодарского Прииртышья. Полевой определитель-справочник. Павлодар, 2005. – 251 с.

ДАЛА ЭКОЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ФЛОРАСЫ МЕН ӨСІМДІК ҚАУЫМДАСТЫҚТАРЫ

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ

FLORA AND PLANT COMMUNITIES OF STEPPE ECOSYSTEMS

ТИПЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И МОНИТОРИНГ РАЗНООБРАЗИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ НАУРЗУМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Vegetation types and monitoring of the diversity of flora and vegetation of the Naurzum Reserve

М. А. Зейнелова
M. A. Zeinelova

РГУ «Наурзумский государственный природный заповедник»
Костанайская область, Наурзумский район, с.Караменды, Республика Казахстан
e-mail: naurzum_zapoopt@mail.ru

Аннотация. Мақалада өсімдіктер түрлерінің экологиялық сипаттамасы және қорықтың флорасы мен өсімдіктерінің алуан түрлілігіне мониторинг берілген. Вегетация динамикасы, шалғынды және дала қауымдастықтарының өнімділігінің қалыптасуы зерттелді және өнімділіктің ауа-райына тәуелділігі анықталды. Көпжылдық бақылаулар нәтижесінде дала учаскелеріндегі өсімдіктерді қалпына келтіру кезеңдері мен мерзімдері анықталды.
Түйінді сөздер: Науырзым қорығы, өсімдік түрлері, динамикасы, өнімділігі.

Аннотация. В статье дана экологическая характеристика типов растительности и мониторинг разнообразия флоры и растительности заповедника. Изучена динамика вегетации, формирования продуктивности луговых и степных ассоциаций и выявлена зависимость урожайности от погодных условий. В результате многолетних наблюдений также были выявлены этапы и сроки восстановления растительности степных участков.
Ключевые слова: Наурзумский заповедник, типы растительности, динамика, продуктивность.

Abstract. In article was given ecological characteristics of types of vegetations and monitoring of variety of flora and vegetations of reserve. It was studed the dynamics of vegetations of complicity, it was formed productivity of meadow and steppe complicities and it was revealed depends on cropcapacity from weather conditions. In result of long standing of observation also it was revealed stages of re – establichment of vegetations and dates of re – establichment of steppes parts.
Keywords: Naurzum Reserve, types of vegetation, dynamics, productivity.

Наурзумский государственный природный заповедник расположен в центральной части меридиональной Тургайской ложбины, в юго-восточной части Костанайской области на территории двух административных районов Наурзумского и Аулиекольского.

Площадь заповедника составляет 191381 га. Эта территория включает сухие степи с островными лесными массивами и системами озер, прорезающее Тургайское плато с севера на юг, и входит в состав Тургайской столовой страны, простирающейся от холмистых плато Зауралья на западе до Казахского мелкосопочника на востоке. В Наурзумском заповеднике широко представлены элементы лесной, степной, солончаковой, луговой растительности на зональных и интразональных почвах легкого механического состава. Фундаментальную основу для научных исследований создают региональные эколого – флористические, показывающие местные особенности состава, структуры, типологии и генезиса флоры. Около 15 % площади занято лесными формациями, 5 % -кустарниками, 60 % – степями, 20 % – водно-болотными угодьями.

Местность характеризуется равнинным столово – ступенчатым рельефом, состоящим из нескольких геоморфологических уровней от поверхности плато с отметками 250-320 м до плоских равнин широкого (30-50 км) днища Тургайской ложбины с максимальными отметками 120-125 м над уровнем моря. Денудационно – аккумулятивные супесчаные

равнины восточной части плато в голоцене подверглись интенсивным эрозионным процессам, в результате которых в центральной части Тургайской ложбины сформировался массив дюнно – бугристых эоловых песков, разделяющих систему озер Сарымоин, Жарколь и систему Аксуат.

Вертикальная дифференциация рельефа и пестрота почвенных условий обусловливают различный облик сухостепных ландшафтов. На поверхности плато распространены типчаково – ковылковые степи на темно – каштановых тяжелосуглинистых почвах. На уровне денудационно – аккумулятивных песчаных равнин, на темно – каштановых супесчаных почвах преобладают разнотравно – песчаноковыльные степи. На уровне озерно – аллювиальных террас днища ложбины, благодаря близкому залеганию к поверхности в разной степени минерализованных грунтовых вод, сформировались гидроморфные ландшафты, представленные солонцовыми и солончаковыми комплексами, лугами и степными формациями. Лесные массивы Наурзум- Карагай, Терсек-Карагай и Сыпсын – Агаш, расположенные в разных геоморфологических условиях, представляют три типа лесонасаждений. Наурзум – Карагай в виде компактного лесного массива (24х8-10 км, общая площадь около 160^2 км) произрастает на бугристых эоловых песках и включает разреженные парковые сосняки, осиновые и березовые колки в плоских понижениях с соровыми котловинами и небольшие участки мертвопокровных сосняков. Терсек – Карагай представляет собой цепочку сосновых колков с небольшой примесью березы и осины, вытянувшуюся на 24 км на узкой террасе по склону Тургайского плато. Сыпсынагаш, расположенный на равнине, имеет облик увалистой песчано-ковыльной степи с разбросанными березовыми и осиновыми колками, котловинами соров и небольших пересыхающих озер с луговинами и зарослями кустарников.

Во флоре заповедника зарегистрировано 687 видов высших растений. Местная степная флора насыщена редкими видами (*Stipa pennata, Tulipa schrenkii, Ornithogalium fisherianum*). По Тургайской ложбине южные флористические элементы проникают на север. Северная граница распространения некоторых галофитов находится в этом регионе (*Anabasis aphylla, Anabasis salsa, Atriplex cana, Kalidium foliatum, Nitraria schoberi*). Особого внимания заслуживают северные бореальные лесные элементы (папоротники *Matteuccia orientalis, Thelypteris palustris)*. По руслам проникают характерные элементы тугайных лесов – лох (*Elaeagnus oxycarpa)* и ломонос (*Clematis orientalis*). На территории распространено 6 типов растительности: степной, пустынный, лесной, кустарниковый, луговой, болотный. Особый интерес представляют типы степей, распространенных только в Казахстане.

Леса.Уникальная явлением данной территории является нахождение далеко на юге степной зоны лесных массивов,образованных сосной (*Pinus sylvestris*) березой (*Betulla pendula, B. pubescens*, осиной (*Populus tremula*). Наличие лесов в степной зоне имеет огромное эстетическое значение. Леса распространены здесь в особых условиях: на песках и при близком залегании подземных вод. Обычным ландшафтом подобных территорий является чередование соснового или осиново-березового леса и песчаных степей. Знаменитый Наурзумский бор – место самого южного проникновения сосновых лесов к границам полупустынной зоны, является достопримечательностью степного Казахстана.

Особый интерес представляет распространение в лесах эндемичного вида березы киргизкой (*Betula kirghisorum*). Большинство лесов имеет в своем редкие реликтовые и эндемичные компоненты северной бореальной флоры.

Степи. Для плоских плато с карбонатными, суглинистыми почвами до периода массового освоения степей было характерно безраздельное господство ковылковых степей с господством *Stipa lessingiana*. Ксерофитноразнотравно-типчаково-ковылковые степи (с участием *Tanacetum achilleifolium, Galatella tatarica*) по структуре сообществ и флоре

являются самобытными и характерными в степной зоне Евразии только для региона Тургайских равнин. На эродированных участках склонов, где третичные глины залегают ближе к поверхности, форсируются разнообразные степные сообщества с доминированием *Tanacetum achilleifolium, Agropyron cristatum, Psathyrostachys juncea*. На супесчаных почвах в регионе преобладают псаммофитно-разнотравно-типчаково-тырсовые (*Stipa capillata, Festuca valesiaca, Artemisia marschalliana, Helichrysum arenarium*), а на песчаных почвах и мелкобугристых песках псаммофитно-разнотравно-песчаноковыльные (*Stipa pennata, Agropyron fragile, Gypsophila paniculata, Asperula danilewskiana*) степи.

Пустынная растительность. На территории заповедника прослеживается проникновение по засоленным субстратам южных пустынных сообществ на север, шикрокое распространение получили типы сообществ: кокпековые (*Atriplex cana)*, биюргуновые (*Anabasis salsa),* чернополынные (*Artemisia pauciflora*), камфоросмовые (*Camphorosma monspeliaca)* на солонцах. На солончаках обычны поташниковые (*Kalidium foliatum*), сарсазановые (*Halocnemum stobilaceum*), лебедовые (*Halimione verrucifera*) и разнообразные однолетнее-солянковые: солеросовые (*Salicornia europaea*), офаистоновые (*Ofaiston monandrum*) петросимониевые (*Petrosimonia oppositofolia, P. traindra*), сведовые (*Suaeda corniculata*) сообщества.

Кустарниковая растительность. Особое своеобразие растительности региона придают заросли степных кустарников, образованные миндалем (*Amygdalus nana*) вишней (*Cerasus fruticosa*), дроком (*Cytisus ruthenicus*) (восточная граница распространения), а также видимой родов *Rosa* и *Spiraea*. Кроме того, имеются заросли можевельника (*Juniperus sabina*). Для влажных местообитаний характерны ивовые заросли (виды р.*Salix*), по берегам озер тамариксовые (*Tamarix ramosissma*).

Луговая и прибрежноводная растительность. По берегам озер, долинам рек и вокруг родников представлена разнообразная прибрежноводная (*Phagmites australis*, *Typha angustifolia, Scirpus lacustris*) и луговая растительность (*Juncus gerardii, Agrostis gigantean, Elytrigia repens, Hordeum bogdanii, Leymus ramosus, Leymus angustus*).

При изучении динамики растительных сообществ важная роль отводится определению продуктивности.

Изучение динамики растительности, закономерности взаимоотношения растительности и среды проводится на экологических профилях зарисовкой вертикальных и горизонтальных проекций. Хозяйственная урожайность травостоя определяется методом укосных площадок размером 1 м² в 4–х кратной повторности. На лугах и степях травостой срезается на высоте 8 см от поверхности почвы, укосы разбираются по видам и взвешиваются в сыром и воздушно-сухом стоянии.

Стационарное изучение луговых и степных фитоценозов и их местообитании проводилось в течение вегетационных периодов на участках размером 100 м². Объектами исследований являлись луговые сообщества и тростниковые на иловато-болотных почвах, пырейные на аллювиально-луговых. Выявлено, что урожайность луговых сообществ зависит от поступления атмосферных осадков. На степных сообществах, в одни и те же сроки проводилось детальное описание растительности, определение урожайности, химизма, вертикальной и горизонтальной структуры травостоя и фенологической фазы. В среднем урожайность степных сообществ 5-7 ц/га.

Выводы

Как показывает многолетнее наблюдение в Наурзумском заповеднике в последние годы в отсутствие влияния антропогенного процесса со стороны сопредельных территорий и погодных условий последних лет, идет интенсивное развитие травянистой растительности и восстановление редких видов.

Список литературы:

1. Бейдеман Н.Н. – Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974 – 155 с.

2. Полевая геоботаника / Акад. наук СССР. Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова ; Под общ. ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. – Москва ; Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР. – 1959-1976. – 3 т – 499 с.

3. Заугольнова Л.Б., Воронцова Л.И., Пугачев П.Г. Список видов Наурзумского заповедника. Флора и растительность Наурзумского государственного заповедника. Сборник трудов. М.: Типография МГПИ им. В.И. Ленина, 1975. – С. 76-133.

4. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. В 2 т. / под ред. В.П. Голоскокова. А-А.:Наука Каз ССР, 1972. – 572 с.

5. С.А.Абдулина Список сосудистых растений Казахстана., Алматы, 1998. – 187 с.

6 Летопись природы Наурзумского заповедника. Отчет о НИР. № Госрегистрации 0101РК00537 – Караменды: НГПЗ, 2011. – 90 с.

БОЛЬШЕГОЛОВНИК СЕРПУХОВИДНЫЙ (*RHAPONTICUM SERRATULOIDES* (GEORGI) BOBR.) ВО ФЛОРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО РЕЗЕРВАТА «АЛТЫН-ДАЛА»

Rhaponticum serratuloides (Georgi) Bobr. in the flora of the State Nature Reserve "Altyn-Dala"

А. А. Иващенко[1], С. А. Мамырова[2], Н. В. Нелина[3]
A. A. Ivashchenko[1], S. A. Mamyrova[2], N.V. Nelina[3]

[1]РГП на ПХВ «Институт зоологии» МОН РК, Алматы, Казахстан
[2] Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
[3]РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции», Алматы, Казахстан
e-mail: mamyrova.saule@gmail.com

Аннотация. Мақалада "Алтын Дала" табиғи резерватының аумағында *Rhaponticum serratuloides* перспективті дәрілік өсімдігінің таралу нәтижелері баяндалады. Авторлар жүргізген далалық зерттеуге сәйкес, бұл түр өсімдіктердің батпақты және шалғынды түрлерінің құрамында молдығы әр түрлі дәрежеде екендігі анықталды. Оның қатысуымен қауымдастықтардың флоралық құрамы 20 тұқымдастың 35 түрінен тұрады. Шалғынды типтегі қауымдастықтар флоралық құрамы жағынан кедей, бірақ бір – біріне ұқсас (Кохтың IBD – 38,3%), Батпақты типтегі қауымдастықтар бай және ұқсастық коэффициенті төмен. (Кохтың IBD – 24 %).
Түйінді сөздер: өсімдік қауымдастығы, флоралық құрам, түр, тұқымдас, ұқсастық коэффициенті.

Аннотация. В статье излагаются сведения о распространении перспективного лекарственного растения *Rhaponticum serratuloides* на территории природного резервата «Алтын-Дала». По данным полевого обследования, проведенного авторами, установлено, что этот вид встречается в составе болотного и лугового типов растительности в различной степени обилия. Флористический состав сообществ с его участием представлен 35 видами из 20 семейств. Сообщества лугового типа беднее по флористическому составу, но более сходны между собой (IBD Коха – 38,3%), сообщества болотного типа богаче и обладают меньшим коэффициентом сходства (IBD Коха – 24 %).
Ключевые слова: *Rhaponticum serratuloides,* растительное сообщество, флористический состав, вид, семейство, коэффициент сходства.

Abstract. The article presents the results of distribution of the promising medicinal plant *Rhaponticum serratuloides* on the territory of the natural reserve "Altyn-Dala". According to the data of the field survey

carried out by the authors, it is established that this species occurs as part of the marsh and meadow vegetation types in varying degrees of abundance. The floristic composition of communities with its participation is represented by 35 species from 20 families. Communities of meadow type are poorer in floristic composition, but more similar to each other (Koch's IBD – 38.3%), communities of bog type are richer and have a lower similarity coefficient (Koch's IBD – 24%).
Key words: *Rhaponticum serratuloides,* plant community, floristic composition, species, genera, similarity coefficient.

Rhaponticum serratuloides (Georgi) Bobr. – один из примитивных, по мнению М.С. Байтенова [4, с. 201], представителей небольшого рода, включающего 25 видов, распространенных в основном в умеренных широтах Европы и Азии. Таксономия этого рода достаточно запутана. Объем его тоже различные систематики трактуют неодинаково. Наиболее подробно характеризует его Р.В. Камелин [15, с. 138], который на базе анализа разработок западно-европейских ботаников подтверждает деление этого рода на три самостоятельных: *Rhaponticum* Ludwig., *Stemmacantha* Cass., *Leuzea* DC. и *Fornicium* Cass. К последнему роду он относит 5 видов, в том числе 2 казахстанских – *Fornicium serratuloides* (Georgi) R. Kam. и *F. carthamoides* (Georgi) R. Kam. Мы в настоящей работе используем более привычную, принятую в казахстанской систематике обширную трактовку рода [1, с.45; 4, с.201].

В Казахстане, как считалось до недавнего времени [22, с.368; 1, с.46], встречается 5 видов: *Rhaponticum carthamoides* (Wiild.) Iljin, *Rh. serratuloides* (Georgi) Bobr., *Rh. nitidum* Fisch., *Rh. karatavicum* Regel et Scmalh., *Rh. aulieatense* Iljin. Два последних вида считались эндемиками, однако, как выяснилось позже, *Rh. aulieatense* встречается еще и в Кыргызстане [16, с. 302]. В конце прошлого века на территории Казахстана был найден *Rh. namanganicum* Iljin, эндемик Западного Тянь-Шаня, ранее известный с территории Узбекистана и Кыргызстана [12, с.65].

Rhaponticum serratuloides (*Rhaponticum salinum* Less*., Leuzea altaica* Link., *L. salina* Spreng*., Fornicium serratuloides* (Georgi) R. Kam.) – один из наиболее широко распространенных представителей рода не только в Казахстане, но и за его пределами. Это типично степной вид с понтическо-казахстанско-приалтайским типом ареала, встречающийся от Восточной Европы (Румыния, Венгрия) до Западной Сибири [22, с. 372; 15, с.132]. За пределами Казахстана в отдельных местностях этот вид редок, поэтому включен в Красные книги различных регионов России – Республики Алтай, Курганской, Челябинской, Омской областей и Краснодарского края [3, с.254; 17, с 421; 18, с.145; 20, с.68].

Изучение *Rh. serratuloides* как перспективного лекарственного растения началось совсем недавно. Биохимическое и анатомическое исследование его на территории Центрального Казахстана впервые проведено Г.Ж. Султангазиной [25, с. 16-17] для выявления диагностических признаков лекарственного сырья этого вида в сравнении с *Rhaponticum carthamoides*.

Впоследствии А.Г. Бердин [6, с.20] выделил и идентифицировал экдистероиды и прочие стероидные компоненты, изучил состав сесквитерпеновых лактонов *Rh. serratuloides*. Согласно его данным этот вид может применяться в качестве дополнительного источника сырья, обладающего антивирусной, цитотоксической, антипротозойной видами биологической активности [6, с.21].

Перспективность *Rh. serratuloides* в качестве альтернативного источника экдистерона (20-гидроксиэкдизон) подтвердили также С.О. Володина с соавторами [8, с.67]. Они показали, что содержание 20-гидроксиэкдизона в молодых листьях в фазе плодоношения составляет 1,43 %, что значительно превышает содержание данного вещества у *Rh.carthamoides* – 0,14%.

Изучался этот вид и в условиях интродукции. В Главном ботаническом саду г. Алматы она показала отрицательный результат – растения выпадают в течении первого вегетационного сезона [9, с. 51]. Более успешной оказалась интродукция его в Горно-Алтайском ботаническом саду, наряду с *Rh. carthamoides* и *Rh. chamarense* [2, с.67].

Поскольку для многих регионов России *Rh. serratuloides* является редким, нуждающимся в особой охране, изучение его в природе направлено, в первую очередь, на определение численности, плотности и состояния популяции в конкретных точках – Краснодарском крае, Башкирском Зауралье и Алтайском крае [14, с.113; 18, с.146; 24, с.812-813]. Подобные исследования проводятся и в Румынии [19, с.40]. Во всех этих публикациях приводятся краткие сведения об экологических условиях произрастания *Rh. serratuloides* и о флористическом составе сообщества с его участием. Более подробно изучали фитоценотическое окружение данного вида только А.В. Невзоров с соавторами [20, с. 68] в Саратовской области, где в двух ценопопуляциях отмечено по 8 и 10 сопутствующих видов.

В Казахстане *Rh. serratuloides* встречается на обширной территории в 13 флористических районах: Отроги Общего Сырта, Мугоджары, Восточный и Западный мелкосопочник, Алтай, а также в Тобольско-Ишимском, Иртышском, Кокчетавском, Прикаспийском, Букеевском, Актюбинском, Эмбенском, Зайсанском и Балхаш-Алакульском [22, с.368]. Однако в отношении эколого-фитоценотической приуроченности данный вид специально никем не изучался. Только в работе Л.А. Демченко [11, с. 39] по растительности Костанайской области он упоминается в составе галофитно-разнотравных лугов вместе с *Saussurea amara* и *Statice gmelinii*, развитых на солончаковатых луговых почвах по разливам рек и озерным котловинам. Более подробные сведения имеются в публикации О.М. Деминой [10, с. 89-90] по характеристике сообществ пырея ползучего (*Elytrigia repens)* в степных и полупустынных районах Казахстана. Автор приводит два описания пырейной ассоциации, включающие в общей сложности 31 вид из 14 семейств. Исследуемый вид, в составе обоих ассоциаций встречается в незначительном обилии (sol).

Мы изучали распространение и флористический состав с участием данного вида на территории государственного природного резервата «Алтын-Дала» летом 2007 года, работая в составе комплексной научной экспедиции по подготовке естественно-научного обоснования (ЕНО) создания резервата под руководством д.б.н. Т.М.Брагиной.

Указанный резерват был создан Постановлением Правительства Республики Казахстан в ноябре 2012 года. Он занимает площадь 489766 га в пределах Амангельдинского и Жангельдинского районов Костанайской области [5, с. 6]. Территория резервата включает три изолированных кластерных участка: Улы-Жиланшикский (341670 га), Тосынкумский (95981 га), Сарыкопинский (52115 га). Первый занимает территорию большой дуги р. Улы-Жиланшик и восточную часть песков Аккум в Тургай-Улы-Жиланшикском междуречье. Второй располагается в нижнем течении реки Тургай, занимая часть песчаного массива Тосынкумы и разливы р.Кабырга. Третий участок занимает район системы озер Сарыкопа [13, с.49; 23, с.396].

Флора высших растений территории резервата представлена 370 видами из 229 родов и 63 семейств [13, с.49; 21, с.58].

По данным Е.И. Рачковской и Н.В. Нелиной [23, с 396] на территории Алтын-Дала широко представлено 7 типов растительности: степной, пустынный, луговой, болотный, кустарниковый, лесной и погруженно-водный. *Rh. serratuloides* зарегистрирован нами в составе трех типов растительности – болотном (Улы-Жиланшикский и Сарыкопинский кластерный участки), луговом (Тосынкумский и Сарыкопинский участки) и кустарниковом (разливы реки Кабырга на Тосынкумском участке). Краткая характеристика описанных нами растительных сообществ представлена в таблице 1. В нумерации выделенных ассоциаций приняты условные обозначения, отражающие территорию кластерного участка

(У-Улы-Жиланшикский, Т-Тосынкумский, С-Сарыкопинский) и тип растительности (Б-болотный; К-кустарниковый; Л-луговой). Номенклатура видов и семейств приводится по сводке С.А. Абдулиной [1, с.18-165].

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, *Rh. serratuloides* примерно одинаково часто встречается в сообществах болотного и лугового типов растительности. Однако роль его неодинакова – в первом случае он чаще отмечен в незначительном обилии (лишь однажды его проективное покрытие достигает 50%), во втором-гораздо чаще играет роль доминанта и субдоминанта. В растительных сообществах кустарникового типа исследуемый вид встречается редко и в единичном обилии (точка 2Т-К, разливы реки Кабырга, на обсыхающем берегу, изреженные заросли *Tamarix ramosissima*).

Таблица 1 – Характеристика сообществ с участием *Rhaponticum serratuloides*

№ п/п, участок и тип растительности	Ассоциация	Общее проективное покрытие (ОПП), %	Количество видов	Покрытие *Rh. serratuloides,* %
1/У-Б	Тростниковая *(Phragmites australis)*	100	6	1
2/Т-К	Тамариксовая (*Tamarix ramosissima*)	70	6	1
3/Т-Л	Ситниково-ажрековая (*Aeluropus littoralis, Juncus gerardii)*	90	8	<1
4/Т-Л	Пырейная (*Elytrigia repens*)	90	6	<1
5/С-Б	Камышово-тростниково-клубнекамышовая (*Bolboschoenus maritimus, Phragmites australis, Scirpus lacustris*)	95	6	<1
6/С-Б	Клубнекамышово-тростниково-камышовая (*Scirpus lacustris, Phragmites australis, Bolboschoenus maritimus*)	100	12	<1
7/С-Б	Камышово-клубнекамышовая (*Bolboschoenus maritimus, Scirpus lacustris*)	95	12	3-5
8/С-Л	Разнотравно-тростниково-пырейная (*Elytrigia repens, Phragmites australis*)	100	11	3-5
9/С-Б	Разнотравно-клубнекамышово-рапонтикумовая (*Rhaponticum serratuloides, Bolboschoenus maritimus*)	100	9	50-75
10/С-Л	Пырейная *(Elytrigia repens)*	95	11	7
11/С-Л	Пырейно-рапонтикумовая *(Rhaponticum serratuloides, Elytrigia repens)*	100	2	70

Полный флористический состав обследованных нами 11 участков ассоциаций представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Список флоры сообществ с участием *Rh. serratuloides*

№ п/п	Семейство, вид	Высота, см	Количество точек	Покрытие, %
	Alismataceae			
1.	*Alistma plantago-aquatica L.*	50-70	1	<1
	Asteraceae			
2.	*Artemisia nitrosa*	40-50	2	3-10
3.	*Cirsium setosum*	40-90	1	1-3
4.	*Inula britanica*	40-70	3	1-3
5.	*Inula caspica*	30-60	1	1
6.	*Inula salicina*	60-90	2	5-20
7.	*Lactuca tatarica*	40-100	1	1
8.	*Ptarmica salicifolia*	70-90	1	1-3
9.	*Rhaponticum serratuloides*	60-90	11	1-70
	Brassicaceae			
10.	*Butomus umbellatus*	50-110	1	10
	Butomaceae			
11.	*Lepidium latifolium*	60-90	5	1
	Chenopodiaceae			
12.	*Halocnemum strobilaceum*	5-35	1	5
	Cyperaceae			
13.	*Bolboschoenus maritimus*	60-130	6	1-60
14.	*Eleocharis palustris*	45-60	2	15-20
15.	*Scirpus lacustris*	100-180	6	1-50
	Elaeagnaceae			
16.	*Elaeagnus angustifolius*	300	1	<1
	Haloragaceae			
17.	*Myriophyllum spicatum*	20-30	1	1
	Juncaceae			
18.	*Juncus gerardii*	20-45	1	25-30
	Lamiaceae			
19.	*Lycopus exaltatus*	50-100	1	1
20.	*Mentha arvensis*	30-70	1	1
21.	*Stachys palustris*	50-70	2	<1
	Lemnaceae			
22.	*Lemna trisulca*	0,5	1	1
	Limoniaceae			
23	*Limonium gmelini*	40-90	1	1
	Lythraceae			
24.	*Lythrum virgatum*	80-165	7	1-5
	Malvaceae			
25.	*Althaea officinalis*	70-120	3	<1
	Poaceae			
26.	*Aeluropus littoralis*	20-40	2	3-40
27.	*Beckmannia eruciformis*	60-90	4	1
28.	*Elytrigia repens*	100-120	6	3-80
29.	*Phragmites australis*	100-200	5	1-90
30.	*Puccinellia sp.*	30-50	1	1
	Polygonaceae			
31.	*Rumex crispus*	90-100	3	<1
	Potamogetonaceae			
32.	*Potamogeton perfoliatus*	5	1	1

33.	Ranunculaceae *Batrachium trichophyllum*	5-10	1	1
34.	Scrophulariaceae *Veronica anagallis-aquatica*	30-45	5	1-5
35.	Tamaricaceae *Tamarix ramosissima*	100-180	2	25- 70

Таким образом, флористический состав сообществ с участием *Rh. serratuloides* на территории государственного природного резервата «Алтын-Дала» представлен 35 видами из 32 родов и 20 семейств. Это немного богаче, чем в других регионах, как видно из данных литературных источников, указанных в нашем литературном обзоре. Достаточно близкими по количеству, но весьма различными по составу (всего 8 общих видов вместе с *Rh. serratuloides*) являются только данные О.М.Деминой [10, с.89-90], отражающие состав только одной ассоциации лугового типа – пырейной. Разнообразие видового состава в данном случае, по нашему мнению, объясняется обширностью территории – ведь автор обследовала пырейные луга в степной и пустынной зонах.

По нашим данным особый интерес представляет сравнение флористического состава двух типов растительности-лугового и болотного. Для этой цели мы использовали коэффициент сходства, т.н. индекс биотической дисперсии (IBD) Коха [7, с.137]. Луговые сообщества беднее по флористическому составу (18 видов), но более однотипны (IBD-38,3%), по сравнению с сообществами болотного типа (24 вида и 24% соответственно). Разнятся и показатели среднего числа видов в различных типах растительности – 7,6 (5-10) в первом случае и 9,4 (6-15) – во втором.

Благодарности. Авторы выражают благодарность организатору и коллегам по экспедиции – д.б.н., проф. Т.М. Брагиной, Ш Цутеру, Е. Клебельберг, А.Е. Брагину за дружеское участие и помощь в полевых исследованиях. С большим уважением и искренней признательностью вспоминают авторы безвременно ушедших выдающихся казахстанских ученых, научных руководителей по разработке ЕНО «Алтын-Дала» геоботаника, д.б.н., проф. Е.И. Рачковскую и почвоведа к.с.-х. н. Ю.Г.Евстифеева, а также известного орнитолога к.б.н. Е.А. Брагина, который весь полевой сезон трудился рядом с нами, оказывая всяческое содействие в работе.

Список литературы:

1. Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. – Алматы, 1998. – 187 с.
2. Аильчиева А.О., Сыева С.Я., Мандаева С.А. К вопросу интродукции некоторых редких и
3. исчезающих видов флоры Сибири в условиях Алтайского филиала Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН//Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы. – Новосибирск, 2016. – С. 3-5.
4. Аслямова Э. Р., Ильина И. В., Ишмуратова М. М. Репродуктивные характеристики *Stemmacantha serratuloides* (Georgi) M. Dittrich. в условиях Башкирского Зауралья// Доклады Башкирского университета. – 2019. – №3 (4). – С. 254-259.
5. Байтенов М.С. Флора Казахстана Т.2.Родовой комплекс. – Алматы: Гылым, 2001. – С.280.
6. Биржанов К.А., Брагина Т.М. Организационно-правовые основы и задачи развития государственного природного резервата «Алтын-Дала»// Успехи формирования и функционирования сети особо охраняемых природных территорий и изучения биологического разнообразия (к юбилею д.б.н., профессора Т.М. Брагиной): матер. Международной научно-практической конф. – Костанай: КГПИ., 2014. – С.6-10.
7. Бердин А.Г. Биологически активные вещества *Rhaponticum serratuloides* (Georgi.) Bobr. и *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin. – Автореферат диссертации. – Караганда, 2000. – 24 с.
8. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. – Л.:Наука, 1969. – 232 с.

9. Володина С.О., Володин В.В., Горовой П.Г., Ткаченко К.Г., Новожилова Е.В., Ишмуратова М.М., Чадин И.Ф., Канев В.А., Лей Ши. Экдистероиды растений Урала, Кавказа, российского Дальнего Востока и Китая (выборочный скрининг) // Turczaninowia. – 2012. – №4 (15). – С.58-75.

10.Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Арысбаева Р.Б., Рамазанова М., Мусрат А., Садакменде Т. Коллекция лекарственных растений в Главном ботаническом саду ИБФ МОН РК// Вестник Совета ботанических садов Казахстана (Евразийский ботанический журнал). – 2017. – №5. – С.3-69.

11.Демина О.М. Формация пырея ползучего в степных и полупустынных районах Казахстана// Материалы к флоре и растительности Казахстана. Тр. Института ботаники АН КазССР. Т.13 – Алма-ата, 1963. – С.86-91.

12.Демченко Л.А. Растительный покров Кустанайской области// Материалы к флоре и растительности Казахстана. Тр. Института ботаники АН КазССР, Т.10 – Алма-Ата, 1961.– С.57-60.

13.Иващенко А.А. Новые для заповедника Аксу-Джабаглы цветковые растения// Биологическое и ландшафтное разнообразие Казахстана. – Алматы, 1997. С. 65-66.

14.Иващенко А.А., Нелина Н.В. Анализ флоры проектируемого резервата «Алтын-Дала» (Костанайская область)// «Терра». Научный журнал – 2008. – №1(4). – С.49-58.

15.Ильина И. В., Ишмуратова М. М. Динамика ценопопуляционных характеристик на Южном Урале *Stemmacantha serratuloides (Georgi) M. Dittrich*.// Сб. материалов XII Всероссийского популяционного семинара памяти Николая Васильевича Глотова. – Йошкар-Ола, 2017. – С. 113-115.

16.Камелин Р.В. Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна) – Барнаул, 1998. – 240 с.

17.Красная книга Казахсана.Т.2.Растения – Астана, 2014. – С. 302.

18.Красная книга Краснодарского Края. Растения и грибы – 3-е изд. – Краснодар: [б.и.], 2017. – С. 421-422.

19.Литвинская С.А., Пикалова Н.А. Редкие виды растений в окрестностях хутора Огородный (Краснодарский край) // Сборник материалов II Международной научно-практической конференции «Биоразнообразие. Биоконсервация. Биомониторинг». – Майкоп: Изд-во АГУ, 2015. – С.145-147.

20.MÂNZU Ciprian Claudiu, IRIMIA Irina, CÎŞLARIU Alina Georgiana, CHINAN Vasilică-Claudiu. Chorological data for some rare plant species from ROSCI0222 Sărăturile Jijia Inferioară-Prut and ROSPA0042 Eleşteele Jijiei Şi Miletinului (Iaşi County)// Acta Horti Botanici Bucurestiensis. – 2020. – P.35-54.

21.Невзоров А. В., Шатаханов Б.Д., Смирнов Д.И., Авдохина А.А. Фитоценотическое окружение редкого растения Саратовской области *Stemmacantha serratuloides (Georgi) M. Dittrich*. на заливных лугах в пойме реки Мелик // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. – 2019. – №1 (38). – С.68-70.

22.Нелина Н.В., Иващенко А.А., Кашеварова Т.Г., Ишков Л.Г., Ахметов А.Т. Список флоры резервата Алтын-Дала// Сб. материалов Международной научной конференции, посвященная 80-летию Института ботаники и фитоинтродукции «Растительный мир и его охрана». – Алматы, 2012. – С.58-61.

23.Оразова А. Рапонтикум-*Rhaponticum* Adans// Флора Казахстана. Т.9. – Алматы: АН КазССР, 1966.-С.368-373.

24.Рачковская Е.И., Нелина Н.В. Растительность резервата Алтын-Дала// Изучение, сохранение и рациональное использование растительного мира Евразии, – Алматы, 2017. – С.396-400.

25.Ревякина Н.В., Козырева Ю.В. Большеголовник (рапонтикум) серпуховый *Rhaponticum serratuloides* (Georgi) Bobr. в степях Евразии // Сб. материалов VIII международного симпозиума Степи Северной Евразии – Оренбур, 2018. – С.812-813.

26.Султангазина Г.Ж., Ботаническое и фитохимическое исследование *Rhaponticum carthamoides* и *Rhaponticum serratuloides* в условиях Центрального Казахстана. – Автореферат диссертации. – Караганда, 1997. –23 с.

БОТАНИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ASTERACEAE ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА

Botanical potential of the Asteraceae family in ornamental plant growing

Д. Т. Конысбаева, В. С. Горбуля
D. Konysbaeva, V. Gorbulya

Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина, Нур-Султан, Казахстан
e-mail: damilya_konysbaeva@mail.ru

Аннотация: Демалыс аймақтарын сәндік көгалдандыру үшін күрделі гүлділер тұқымдасы өсімдіктерінің келешегіне шолу жасауға арналған мақала. Күрделі гүлділер – кең таралған өсімдіктер тобы болып табылады, олар бейімделу қасиеттерінің спектрі кең жергілікті сәндік өсімдік түрлерін байыту үшін қолдануға мүмкіндік береді. Жарқын сәндік ерекшеліктерімен далалық түрлерін тарту сәндік өсімдіктердің ауқымын толықтырады және өзіндік сипаты мен байырғы көрінісін береді, қалалық екпелерді біріздендіруді азайтады.
Түйінді сөздер: флора, күрделі гүлділер, трибалар, сәндік гүлділер, гүл, өсімдіктің табиғи көрінісі

Аннотация: Статья посвящена обзору перспективности растений семейства Астровых для декоративного озеленения рекреационных зон. Астровые являются распространённой группой растений, имеющих широкий спектр адаптивных свойств, позволяющий использовать их для обогащения ассортимента декоративных растений местными видами. Привлечение степных видов с яркими декоративными признаками, обогащает ассортимент декоративных растений и придает самобытный характер и аборигенный облик, уменьшает унификацию городских посадок.
Ключевые слова: флора, астровые, трибы, декоративность, цветок, аборигенный облик.

Abstract*:* The article is devoted to a review of the prospect of plant family Asteraceaeas in recreational zones ornamental crops. The Asteraceae is a widespread group of plants with a wide range of adaptive features allowing them to be used to enrich the range of ornamental plants with native species. The involvement of steppe species with strong decorative features enriches the range of ornamental plants, gives an original character and indigenous appearance and reduces the unification of urban landings.
Keywords: flora, aster, tribes, decorative, flower, indigenous appearance.

Успешное решение задач по озеленению рекреационных зон городов, зависит от ассортимента декоративных культур. В настоящее время доминирует использование однолетних культур, использование же многолетних растений открывает новые горизонты и новые возможности в декоративном растениеводстве. Увеличение доли многолетних декоративных растений в озеленении имеет ряд преимуществ: разнообразие декоративных качеств, отсутствие ежегодных затрат. Реинтродукция видов в рекреационные зоны городов воспрепятствуют, деградации растительных сообществ помогает восстановлению биоразнообразия.

Дикорастущая флора является, потенциальным ресурсом для ассортимента культивируемых растений, они перспективны в интродукционном плане и отзывчивы на условия культуры, ежегодно плодоносят и цветут. В настоящее время с минимизацией связи человека с природой, стало актуальным придавать городским насаждениям самобытный характер и отходить от унифицированных посадок включающих определенное количество видов. Растения играют важную роль в создании и поддержании состояния среды для жизнедеятельности человека. Растения городских насаждений многофункциональный и несут большую эстетическую и экологическую нагрузку.

Растения естественных ценозов легко размножаются, образуя большое количество семян и плодов, показывают высокую степень всхожести и устойчивы к воздействию вредных организмов. По длительности использования в качестве декоративных культур они долговечны и экономичны.

Исследования проводились в рамках проекта № 6Х/20 «Мониторинг (научное обоснование) выращивания цветочно-декоративных культур в условиях г.Нур-Султан» с АО «Астана –Зеленстрой».

Введение в культуру новых видов из природной флоры расширят возможности создания непрерывно цветущих гармоничных композиций при ландшафтных типах озеленения [1, с. 3, 17; 2, с. 9; 3, с. 183-184]. Привлекательны степные виды травянистых растений, они вызывают особый интерес своей устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам среды.

В работе рассмотрены растения семейства Астровых – одно из ведущих семейств степных ценозов – их распространение в декоративном растениеводстве и перспективы для дальнейшей интродукции.

Представители Астровых имеют большой ботанический потенциал: это травянистые многолетники, имеющие разнообразие декоративных качеств и сохраняющие их достаточно долгое время, размножающихся вегетативно. Привлекательны в качестве дикоросов, усиливающих свойства культурных форм (рисунок 1).

Астровые (*Asteraceae*) – самое крупное семейство двудольных растений. В нем от 1150 до 1300 родов и более 20 000 видов. Приводим представителей триб активно используемых и привлекательных для декоративного растениеводства.



Рисунок 1 – Цветочные культуры семейства Астровые (*Asteraceae*) в озеленении г.Нур-Султан: слева – тысячелистник гибридный (*Achillea L.*), справа – астра агератовидная (*Aster ageratoides*)

В настоящее время в декоративном цветоводстве распространены представители трибы гелиантовых из рода космос (*Cosmos*), рода кореопсис (*Coreopsis*) и рода георгины (*Dahlia*), известных благодаря наличию среди них декоративных растений. Примечательно, что большинство георгин – многолетники с клубневидно утолщенными корнями. Достойное место заняли североамериканские виды рода рудбекия (*Rudbeckia*), культивируемые во всех частях света. Махровый сорт рудбекии рассеченной (*R. jaciniata*) высотой 1,5-2,5 м, с крупными золотисто-желтыми цветками широко известен как «золотой шар». Из видов рода гайлардия (*Gaillardia*), как декоративные разводят многолетнюю гайлардию остистую (*G. aristata*), однолетнюю гайлардию красивую (*G. pulchella*) и сложный гибрид –

гайлардию гибридную (*G.X hybrida*). Привлекательными для декоративного цветоводства являются пятьдесят видов рода бархатцы, или тагетес (*Tagetes*), родиной которых является Америка и три вида бархатцев мексиканского происхождения, разводимых в настоящее время повсеместно. Основная организация по озеленению столицы ТОО «Астана – Зеленстрой» использует ряд видов и многообразие сортов данных растений: бархатцы отклоненные (*T. patula*), бархатцы прямостоячие (*T. erecta*) и бархатцы тонколистные (*T. tenuifolia*) (рисунок 2).



Рисунок 2 – Тагетес прямостоячий (*Tagetes erecta*) на цветочных клумбах, г.Нур-Султан

Триба астровых (*Asteraceae*) насчитывает около 135 родов, распространенных в большом числе видов по всему земному шару. Род астра – один из самых больших в трибе, примерно 250 видов, растущих в Евразии, Северной Африке и Северной Америке, где они особенно многочисленны.

По декоративным качествам выделяется род маргаритка (*Bellis*), насчитывающий семь видов, обитающих в Европе и странах Средиземноморья. Род широко известен благодаря очень декоративной маргаритке многолетней (*B. perennis*), которую культивируют во множестве сортов (обычно как двулетник). В городах встречаются возле организации занимая небольшие площади.

Многочисленной является триба антемидеевых которая включает около 90 родов и 1400 видов). Перспективными видами для мозаичного и локального размещения на ландшафтных участках являются пижма розовая (*T. roseum*) и близкая к ней пижма красная (*T. Coccineum*), более известные как персидская и кавказская ромашки, и местный вид – пижма обыкновенная (*T. vulgare*) и ее разновидность – пижма курчавая Криспа *(Tanacetum vulgare Crispa*) из рода пижма (*Tanacetum*). С высоким разветвленным прямостоячим стеблем, со сложными перистыми листьями, с дважды сложными соцветиями представленными маленькими желтыми корзинками, состоящими из одних трубчатых цветков, собранных в щитки, пижма выглядит нарядно и ярко. В композиции с рудбекией, мятой, шалфеем, мелиссой, змееголовником пижма создает особый теплый калорит.

Декоративны однолетние виды рода *Chrysanthemum*: хризантема килеватая (*C. carinatum*), происходящая из Северо-Западной Африки, хризантема увенчанная (*C. coronarium*), из Средиземноморья и часто встречающаяся хризантема посевная (*C. segetum*). Культурой закрытого грунта является многолетняя хризантема из рода дендрантема (*Dendranthema*) с пышными махровыми соцветиями-корзинками разнообразной окраски. Хризантемы ценятся за разнообразие красок и форм своих соцветий, и за длительность цветения, вплоть до поздней осени.

Нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare*) – растение стабильной декоративности. Многолетние или однолетние корневищные травянистые растения, высотой 70-100 см, листья стеблевые, соцветия – корзинки диаметром до 12 см, белые язычковые цветки расположены по краям в один-два ряда, в центре – желтые трубчатые. Размножается самосевом.

Одним из распространённых в степной флоре перспективным и привлекательным для декоративного цветоводства при оформлении альпинарий, ландшафтных участков является тысячелистник обыкновенный (*A. Millefolium*).

Род тысячелистник (*Achillea*) насчитывает около 100 видов. *Achillea millefolium* – многолетнее травянистое растение, высота 80-120 см, с сильным запахом, корневище толстое, ползучее с подземными побегами. Стебель прямой, слегка опушенный, слабоветвистый. Имеет продолжительное цветение. Листья очередные, серо-зеленые. Прикорневые листья длинночерешковые, а стеблевые – сидячие. Соцветия мелкие, многочисленные корзинки. Цветки однорядные: краевые – язычковые, пестичные, серединные – трубчатые, обоеполые. Венчик белый, розоватый, фиолетово-розоватый, чашечка отсутствует. Отмечаем влияние на окружающие растения способностью извлекать из почвы серу и стимулировать поглощение этого элемента другими растениями. В качестве декоративного растения у тысячелистника известны сорта, отличающиеся высотой стебля и расцветкой соцветия. Растение соответствует основным критериям в качестве декоративной культуры.

Настоящим украшением естественных участков рекреационных зон может стать представитель трибы Арктотисовых (*Arctoteae*) рода инула, или девясил (*Inula*), – девясил высокий (*I. helenium*). Актуально размещение данной культуры в комплексе с очитками и можжевельниками для создания альпинарий и других форм ландшафтного озеленения.

Трибы Сенециевых, или крестовниковые (*Senecioneae)*, – мать и мачеха (*Tussilago farfara*L.) – монотипный род, широко распространенный в Евразии, в настоящее время широко используется для создания монотипных естественных ландшафтов в комплексе с древесными культурами в рекреационных зонах города.

Яркие представители с декоративными цветками взяли начало от трибы календуловые, или ноготковые (*Calenduleae*), рода календула (*Calendula*). В диком виде встречающиеся только в Европе, Африке и в Средиземноморье.

Декоративно-цветочными представителями выделяется род гербера (*Gerbera*) из трибы мутисиевые (*Mutisieae*). Виды из данного рода отличаются длинными ярко и разноокрашенными цветками, расположенными по периферии корзинки. Род герберы насчитывает около 80 видов, однако в культуре более популярны гибридные, высокодекоративные растения. Основой для большинства из них стали следующие два вида:

- гербера Джемсона – травянистый многолетник с укороченным стеблем и плотной розеткой прикорневых листьев. Над перисто-рассеченной листвой в конце лета распускаются одиночные соцветия-корзинки, похожие на разноцветные ромашки диаметром 4-15 см. Они располагаются на опушенных цветоносах длиной 25-30 см.

- гербера зеленолистная (обыкновенная) отличается нежно-розовыми крупными соцветиями с узкими лепестками и язычковыми цветками.

Перспективность растений данного семейства для растениеводства обусловлена декоративностью цветка. Особенностью семейства является соцветие– корзинка. Основу корзинки образует расширенное ложе соцветия, или общее цветоложе, на котором располагаются тесно примыкающие друг к другу цветки. Снаружи общее цветоложе окружено оберткой, состоящей из более или менее сильно видоизмененных верховых листьев. Основная функция обертки заключается в защите цветков от неблагоприятных внешних воздействий среды. Листочки (или листики) обертки располагаются в один-два или несколько рядов. Размеры корзинок у дикорастущих сложноцветных невелики – диаметром

в пределах 1 – 15 см. Декоративность цветка подтверждают популярные культуры используемые в озеленении: астра китайская *(Aster chinensis)*, Бархатцы (*Tagetes erecta*), георгина однолетняя (*Dahlia variabilis*), календула лекарственная (*Calendula officinalis*), кореопсис красильный (*Coreopsis tinctoria*), цинния гибридная (*Zinnia hybrida)* и другие.

Эколого-биологические особенности растений представляют большие возможности для сочетаний при создании фитокомпозиций, что актуально при новых стратегиях ландшафтного озеленения. Например, астра китайская *(Aster chinensis),* цветёт с конца июня до морозов. Соцветие – корзинка, у некоторых сортов достигающая 10 см в диаметре. Краевые цветки могут быть разнообразной расцветки, от белых и светло-розовых до тёмно-красных, пурпурных и синих; по форме могут быть как прямыми, так и напоминающими птичьи перья.

Георгина однолетняя (*Dahlia variabilis*). Соцветие состоит из цветков двух родов: по краям всего соцветия расположены язычковые, цветки (как у подсолнечника), обычно белого цвета, а в середине (в диске) мелкие трубчатые жёлтые цветки.

Календула лекарственная (*Calendula officinalis*). Цветки календулы – от соломенно-желтых до красно-оранжевых, собраны в верхушечные соцветия – корзинки. Краевые цветки – язычковые, образуют плоды, срединные – трубчатые, бесплодные, цветут в июле-августе. Плод – семянка, созревает в августе. Культивируется как лекарственное и декоративное растение.



Рисунок 3 – Формирование альпийской горки с включением
кореопсиса красильного (*Coreopsis tinctoria*), г.Нур-Султан

Цветки кореопсиса красильного (*Coreopsis tinctoria*) на тонких цветоносах собраны в кластеры, размером от 2,5 до 4,5 см в диаметре с краями ярко-жёлтого цвета и в центре цвета варьируют от тёмно-бордового до коричневого, иногда красного оттенка. Цветут с июня до первых заморозков (рисунок 3).

Цинния гибридная (*Zinnia hybrida)* – одна из самых популярных и колоритных цветочных культур, входящих в десятку наиболее распространенных по всему миру летников. Соцветия циннии имеют различную форму, могут быть простыми, полумахровыми и махровыми, диаметром от 5 до 15 см. Язычковые цветки различной формы и окраски расположены в 1-3 ряда у немахровых сортов и более рядов – у махровых. Цинния отличается чистотой окрасок и огромным цветовым многообразием. Цветы циннии имеют яркие (белые, желтые, оранжевые, красные и бордовые) и пастельные (розовые, лососевые, сиреневые и коралловые) тона, отсутствуют только оттенки синего цвета.

Бархатцы (*Tagetes erecta*) имеют крупные однотонные, реже двуцветные простые, полумахровые или махровые соцветия. Диаметр соцветий варьируется от 5 до 13 сантиметров. Период цветения начинается в конце июня и заканчивается с первыми заморозками. Прямостоячие бархатцы подходят для клумб, рабаток, ваз, балконов, срезки.

Ботанический аспект распространения и привлекательность для внедрения в культуру видов сложноцветных обуславливается: экологической пластичностью исходящей из эдификаторности и широкого ареала (в меридиальном и широтном направлениях; почвопокровностью, позволяющей им расти на участках сильно освещенных, с большим дефицитом влаги, с недостаточным слоем почвы; способностью зимовать в открытом грунте, возобновляя цикл развития в течение многих лет за счет приспособлений; ранней вегетацией, непрерывным цветением, устойчивостью к болезням и вредителям.

Таким образом, семейство сложноцветных может служить для обогащения ассортимента декоративных растений местными видами. Насаждения за счет привлеченных степных видов приобретают самобытный характер и аборигенный облик, уменьшается унификация посадок.

Специфические условия северного региона Казахстана, аридизация климата делает актуальным вопрос расширения и изменения ассортимента декоративных культур используемых в рекреационных местообитаниях.

Список литературы:

1. Жавзан С. Интродукция декоративных травянистых растений природной флоры Монголии// автореферат дис. … кандидата биологических наук: 03.00.05/ Гл. ботан. сад. – Москва. – 1996. – 19 с.

2. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.

3. Pickett, S.T.A. Integrated urban ecosystem research/ S.T.A. Pickett [et. al.] //Urban Ecosystems. – 1997. – V. 1. – P. 183 – 184.

ОСНОВНЫЕ СОРТА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫЕ НА ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКАХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

The main varieties of vegetable crops cultivated in private plots of Kostanay region

Х. Ғ. Қорғанбек
Kh. G. Korganbek
Научный руководитель: д.б.н., профессор Брагина Т.М.

Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова, Костанай, Казахстан
e-mail: nazar.korganb9912@mail.ru

Аннотация. Мақалада ең маңызды көкөніс дақылдары және олардың шығу орталықтары туралы ақпарат берілген. Бұл жұмыстың мақсаты – Қазақстанның далалық аймағында орналасқан Қостанай облысының үй жанындағы шаруашылығында өсірілетін көкөніс дақылдарына сипаттама беру.

Қызанақ, бұрыш, баялды, қияр сияқты әрбір көкөністің сипаттамасы берілген; олардың шығу орталықтары, пайдалы қасиеттері және негізгі сорттары сипатталған.
Түйінді сөздер: қызанақ, бұрыш, баялды, қияр.

Аннотация. В статье приведена информация о важнейших овощных культурах и центрах их происхождения. Цель данной работы – дать описание овощных культур, возделываемых в приусадебных хозяйствах Костанайской области, расположенной в степной зоне Казахстана. Дана характеристика каждой культуры таких как томат, перец, баклажан, огурец; описаны их центры происхождения, полезные свойства и основные сорта.
Ключевые слова: томат, перец, баклажан, огурец.

Abstract. The article provides information about the most important vegetable crops and their centers of origin. The purpose of this work is to give a description of vegetable crops cultivated in household plots of the Kostanay region, located in the steppe zone of Kazakhstan. The characteristic of each culture such as tomato, pepper, eggplant, cucumber is given; their centers of origin, useful properties and main varieties are described.
Keywords: tomato, pepper, eggplant, cucumber.

На приусадебных участках возделывается большое число видов и сортов овощных культур [3], в том числе на территории Костанайской области, расположенной в степной зоне Казахстана [1, 4-5].

Целью настоящего исследования являлось дать обзор наиболее распространенных овощных культур Костанайской области, возделываемых на приусадебных участках Костанаской области в условиях южных черноземов.

Изучение диких сородичей овощных культур является крайне важным в настоящее время, поскольку их генетический потенциал может использоваться для получения новых высокопродуктивных и устойчивых сортов. Создание новых высокопродуктивных сортов растений, используемых для производства высококачественных пищевых продуктов и кормов, адаптированных к неблагоприятным условиям внешней среды, болезням и вредителям, требует широкого выбора исходного материала, важной составляющей которого являются дикие сородичи культурных растений. Приоритетным методом сохранения диких сородичей культурных растений является сохранение в местах естественного произрастания, что имеет ряд преимуществ: в пределах ареала вида, в разных географических и экологических условиях его популяции сохраняют все генетическое разнообразие, обеспечивается естественный характер эволюционного процесса. Немаловажно, что такой метод требует меньших финансовых затрат, чем поддержание живых коллекций растений.

В настоящее время в состав диких сородичей овощных культур включаются не только те виды, которые спонтанно или с помощью человека принимали участие в формировании сортов культурных растений, но и те растения, которые потенциально пригодны для включения в селекционный процесс.

ТОМАТ (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Относится к семейству Пасленовые (Solanaceae). Произошел из Южной Америки (Перуано-Эквадоро-Боливийский центр). В культуре – однолетнее растение, но может быть многолетним. Травянистое или полукустарниковое растение. Размножается, в основном, семенами. При прорастании семени вначале появляется зародышевый корешок, из которого развивается главный корень с боковыми корешками первого, второго и последующих порядков. В безрассадной культуре корень стержневой, в рассадной – мочковатый.

Куст – обыкновенный, с полегающими стеблями или штамбовый с неполегающими, устойчивыми, имеющими короткие междоузлия, стеблями. По характеру ветвления разли-

чают кусты детерминантные (с ограниченным ростом) и индетерминантные (с неограниченным ростом).

Лист у томата непарноперистый, рассеченный, состоящий из крупных долей, между которыми размещаются более мелкие дольки и долечки. Соцветие – завиток, в практике называют кистью.

Продуктовый орган – плод, сочная двух- или многогнездная ягода, используется в биологической и технической спелости [3].

Плоды томата обладают высокими вкусовыми качествами и используются в свежем, соленом, маринованном виде. Из них можно приготовить около 100 блюд. Они содержат 5-8% сухого вещества, половину которого составляют сахара, 0,6-1,1% белка, 0,4-0,9% органических кислот, 0,2% жиров и эфирных масел, 20-45 мг% аскорбиновой кислоты, а также каротин, тиамин, никотиновую кислоту, ликопин и в небольших количествах витамин В9 (фолиевая кислота), биотин, минеральные соли – натрия, кальция, магния, фосфора, хлора, серы, следы марганца, железа, меди, цинка, фтора, йода [2].

Плоды томата являются ценным сырьем для консервной промышленности и широко используются в домашней кулинарии. Регулярное употребление плодов и сока стимулирует кроветворение, благоприятно действует на функции сердечно-сосудистой системы, усиливает секрецию желудочного сока и деятельность кишечника. Плоды полезны при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся пониженной кислотностью.

Сорта томата по продолжительности вегетационного периода делятся на:

− раннеспелые – Агата, Аран 735, Вера, Мариша, Пилот, Утро, Щедрость;

− среднеранние – Венета, Персей, Подарок, Прометей, Талалихин 186, Ракета;

− среднеспелые – Балтимор, Зарница, Мираж, Победитель, Подарок Кубани, Факел;

− среднепоздние – Волгоградский 5/95, Геркулес, Новинка Кубани, Титан;

− позднеспелые – Олимпиец, Янтарный, Финиш.

Для одноразовой механизированной уборки и цельноплодного консервирования – Венета (Антей), Мираж, Ракета, Новинка Кубани, Олимпиец, Прометей, Серна.

Для редких сборов – Новинка Приднестровья, Титан, Факел, Финиш.

Для зимних теплиц – гетерозисные гибриды F1: Кострома, Верлиока, Кентавр, Ласточка, Энерго, Раиса.

Для весенних солнечных теплиц гибриды: F1 Мурза, F1 Стриж [3].

ПЕРЕЦ (*Capsicum annuum* L.). Относится к семейству Пасленовые (Solanaceae). Происходит из Центральной Америки (Мексика, Гватемала). Возделывается в однолетней культуре, в тропических странах – как многолетник.

Овощной перец – низкорослое или средней высоты растение. Куст может быть штамбовым (одностебельным), полуштамбовым (образует 1-3 коротких боковых побега в нижней части стебля) и кустистым (ветвится от самого основания).

Листья различаются по размеру: от мелких (короче 5 см) до крупных (более 9 см), различной формы и окраски. Цветок обоеполый, мелкий (диаметр до 1,5 см) или крупный (около 3 см), от белой до фиолетовой окраски венчика.

Плод – пустотелая ягода, используется в технической и биологической спелости, в свежем, консервированном и переработанном виде. По вкусовым качествам делится на сладкий и острый (горький) [3].

Сладкий перец превосходит все овощные растения по содержанию витамина С: в зеленых плодах содержится 150-270 мг% аскорбиновой кислоты (больше, чем в лимоне), в красных – до 480мг%. Кроме того, он богат каротином – 12-15 мг% (по его содержанию плоды перца можно приравнять к моркови), рутином, витаминами группы В (тиамин и рибофламин), сахарами, эфирными маслами, минеральными солями.

В мякоти сладкого перца содержится 6-10% сухого вещества, в том числе до 5% сахаров, 1,4% сырой клетчатки, 1,5% азотистых веществ (белков), а также крахмал, пектиновые вещества. Плоды перца очень важны в питании, особенно в зимне-весенний период. Их используют сырыми, маринованными, печеными, вареными и жареными, при засолке огурцов и томатов. Своеобразный перечный аромат и особый вкус, обусловленный наличием летучих эфирных масел, возбуждает аппетит и благоприятно влияет на обмен веществ в организме [2].

Особую ценность придают перцу витамины А, С, В и Р. Чтобы удовлетворить суточную потребность в них, достаточно употребить в пищу 50 г плодов. Содержащийся в плодах витамин Р способствует снижению кровяного давления, накоплению в организме аскорбиновой кислоты, укреплению кровеносных сосудов, помогает при лечении острой лучевой болезни.

Острый перец ценится за жгучий вкус, который зависит от наличия алколоида капсаицина. У острых сортов его содержится до 1% на сухое вещество. Капсаицин обладает фитонцидным свойством, его бактериостатическое действие проявляется даже при разведении 1:10000. Капсаицин возбуждает аппетит, улучшает пищеварение. Бактерицидные свойства его используются в медицине. Спиртовую настойку горького перца применяют при острых желудочнокишечных расстройствах; в смеси с растительным маслом втирают в кожу при ревматизме, радикулитах, невралгиях, миозитах.

Сорта сладкого перца: Кристалл, Крепыш, Кореновский, Колобок, Кубанский консервный, Подарок Молдовы, Толстячок, Фламинго. Для теплиц – Ласточка, Пионер; острый и полуострый – Астраханский 147, F1 Тульский, Пламень [3].

БАКЛАЖАН (*Solanum melongena* L.). Баклажан в странах умеренного климата – однолетнее растение, в тропиках бывает и многолетним, относится к семейству Пасленовые (Solanaceae). Родиной его являются тропические области юго-восточной Азии, в частности Индия, где найдено несколько диких видов. Отсюда он проник на восток – в Японию и Китай и на запад – в Афганистан, Иран, Туркестан, а затем и в Россию [3].

Стебель округлый, опушенный, иногда покрытый колючками, зеленый или фиолетовый, прямостоячий от 13 до 125 см в высоту. В начале вегетации мягкий, затем одревеснеет. Растения одностебельные или кустящиеся, зеленой или фиолетовой окраски. Листья очередные, одиночные, черешковые, толстые, покрытые волосками, мягкие шиповатые или без шипов, овальной или овально – заостренной формы, зеленой или фиолетовой окраски, цельнокрайние или с боковыми вырезами. Цветки одиночные или собраны в кисти. Плод – ягода округлой, грушевидной или цилиндрической формы, окраска – от белой, зеленой, розовой до темнофиолетовой.

Содержит 7-11% сухого вещества, 3-4,5% сахара, белок, дубильные вещества, гемицеллюлозу, пектин, клетчатку, жир, а также ценные соли фосфора, калия, магния, железа, аскорбиновую (до 20 мг%) и никотиновую кислоты, тиамин, рибофлавин, каротин и специфическое горькое вещество – гликоалкалоид соланин М. Окраска плодов обусловлена наличием зельфинидина и его производных [2].

Баклажан обладает ценными диетическими вкусовыми качествами. Плоды его широко применяют в консервной промышленности и домашней кулинарии. Их фаршируют, маринуют, солят, жарят ломтиками, готовят из них икру. Соленые баклажаны на юге с успехом заменяют соленые грибы. Из мелких плодов на Кавказе варят варенье.

Сорта: Алмаз, Батайский, Фрегат, Юбилейный.

ОГУРЕЦ (*Cucumis sativus* L.). Родина огурца – тропические районы Индии (короткоплодные формы), Китая (длинноплодные формы). Однолетняя культура. Относится к семейству Тыквенные (Cucurbitaceae).

Продуктовый орган – плод, или тыквина (ложная ягода). В пищу используются недозрелые плоды (зеленцы) в свежем и переработанном виде. Для консервирования и использования в свежеем виде, убирают 8-12-дневные завязи (зеленцы) длиной 11-14 см; для маринования 2-3-дневные завязи длиной 3-5 см (пикули) и 4-5-дневные завязи длиной 5-9 см (корнишоны). Для засолки и маринования используются засолочные сорта, которые характеризуются наличием до 3-3,5% пектиновых веществ. В салатных сортах их в 3-5 раз меньше. Используются такие сорта в свежем виде. Засолочные сорта имеют мелкобугорчатую поверхность плода с черным опушением; салатные – гладкую, глянцевую с редким белым опущением [3].

По питательности плоды огурца уступают многим овощным культурам. В них содержится всего 4-6% сухого вещества, около 2% сахаров, 1% белковых веществ, 0,7% клетчатки и 0,1% жира. Плоды низкокалорийные (113-148 ккал), но ценятся за вкусовые и диетические качества, обусловленные тонизирующими ферментами, способствуют усвоению белковых продуктов и улучшению секреции пищеварительных желез. Свежий вкус и запах придают свободные органические кислоты и эфирные масла.

Имеющиеся в плодах щелочные соли калия нейтрализуют вредные для организма человека вещества, содержащиеся в мясе, жирах, яйцах, хлебе и крупах, что способствует более полному усвоению белков, поддержанию оптимальной щелочной реакции крови. В плодах содержатся фосфор, калий, сера, магний, натрий, железо, кремний и ряд микроэлементов, витамины: С (аскорбиновая кислота), провитамин А (каротин), В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В9 (фолиевая), В5 (пантотеновая кислота). Огурцы – хороший источник йода [2].

Свежие плоды обладают мочегонными и жаропонижающими свойствами, резко снижают кислотность желудочного сока, регулируют деятельность кишечника, усиливая его перестальтику, благоприятствуют выведению из организма лишнего количества холестерина.

В плодах обнаружен фермент, близкий по своей природе инсулину, придающий им ценные диетические свойства. Плоды огурца применяют в народной медицине для лечения подагрических опухолей, болезней легких и почек; при ожирении.

Огуречный сок – превосходное косметическое средство.

Сорта огурца для открытого грунта (пчелоопыляемые) – Аист, Береговой, Декан, Конкурент, Кустовой, Парад, Солнечный, Феникс; гибриды: F1 Бригадный, F1 Голубчик, F1 Журавленок, F1 Семкросс, F1 Ласточка.

Для летнего посева – Конкурент, Феникс; одноразовой механической уборки – Кустовой.

Для зимних теплиц: партенокарпические гибриды – F1 Альянс, F1 Грибовчанка, F1 Стелла, F1 Турнир; пчелоопыляемые гибриды – F1 Манул, F1 Марафон, F1 Казанова. Для пленочных теплиц: гибриды – F1 Апрельский, F1 Родничок; для пленочных укрытий – сорт Декан, F1 Соловей [3].

На территории Костанайской области распространены такие сорта огурцов, как Кадет F1, Спино F1, Пасалимо F1, Сибирский засол F1.

Заключение. На территории Костанайской области используются различные представители овощных культур. Среди них значительное количество овощных растений как томат, огурец, перец, баклажан возделываются в приусадебных участках.

Список литературы:

1. Брагина Т.М., Хакназар Х. К. Анализ влияния капельного орошения на урожайность огурца обыкновенного (*Cucumis sativus* L., 1753) сорта «Сибирский засол F1» и почвенные свойства

в условиях южных черноземов Костанайской области // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2021. – Выпуск 3 (31) – С. 117-121.

2. Все о лекарственных растениях на ваших грядках / Под ред. С. Ю. Раделова. – СПб.: ООО «СЗКЭО», 2010. – С. 4 – 7. – 224 с.

3. Гиш Р. А., Фролов С. А., Благородова Е. НЛукомец С. Г., Сокол К. Ф., Павленко Н. В., Боголепов Г. Г., Санина О. Г.. Классификация овощных растений/ Учебное пособие/ КубГАУ, – Краснодар, 2007. – 157 с.

4. Korganbek Kh., Bragina T.M. Comparison of weed growth rate in traditional and drip irrigation plots on the vegetable (tomatoes, peppers, eggplants, cucumbers, cabbage) field // Международная научно-практическая конференция молодых ученых: Вклад молодых ученых в развитие почвозащитного земледелия, посвященная 120-летию ученого-почвоведа Зайцевой М.К.: Сб. докладов, тезисов. – Шортанды: ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», 2020. – С. 19-22/

5. Қорғанбек Х.Ғ., Брагина Т.М. Сравнительный анализ урожайности огурца при капельном и традиционном орошении в приусадебных хозяйствах Костанайского района // Республиканская научно-практическая конференция: Актуальные проблемы биологии и экологии, Караганда, 10-11 декабря 2020 г. – Караганда: КарГУ, 2020. – С. 28-29.

АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ ФЛОРАСЫНЫҢ *MAGNOLIOPSIDA* КЛАСЫ ҚҰРАМЫНДАҒЫ ПАЙДАЛЫ ӨСІМДІКТЕРДІ ТАЛДАУ

Analysis of useful plants of the Magnoliopsida class of flora of Aktobe region

Н.У.Оразбаева
N.U. Orazbayeva
Ғылыми жетекші: б.ғ.к., доцент А.А.Базарғалиева

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан
E-mail: nuril1985@mail.ru

Аннотация. Мақала мазмұны Ақтөбе облысының флорасы бойынша жарық көрген флористикалық еңбектерге жасалған шолу нәтижесін қамтиды. Өңірдің қоршаған ортасына антропогендік факторды күшейту биоалуантүрлілікті сақтау және өсімдіктер әлемінің мониторингі жүйесін құру, атап айтқанда, флораның пайдалы өсімдіктерінің популяцияларын түгендеу және сақтау жөніндегі жұмыстарды жандандыруды өзекті болып табылады. Сондықтан Ақтөбе облысының пайдалы өсімдіктерін, соның ішінде *Magnoliopsida* класына жататын түрлерін биоалуантүрлілігінің зерттелуіне әдеби шолу негізінде өзіндік талдау жасалды.
Түйінді сөздер: Ақтөбе облысының флорасы, *Magnoliopsida* класы, пайдалы өсімдіктер.
Аннотация. Содержание статьи включает результаты обзора флористических работ, опубликованных по флоре Актюбинской области. Усиление антропогенного фактора в окружающей среде региона является актуальным для сохранения биоразнообразия и создания системы мониторинга растительного мира, в частности, активизации работы по инвентаризации и сохранению популяций полезных растений флоры. Поэтому проведен самостоятельный анализ изучения биоразнообразия полезных растений Актюбинской области, в том числе видов, относящихся к классу *Magnoliopsida*, на основе литературного обзора.
Ключевые слова: Флора Актюбинской области, класс *Magnoliopsida*, полезные растения.

Abstract. The content of the article includes the results of a review of floristic works published on the flora of the Aktobe region. The strengthening of the anthropogenic factor in the environment of the region is relevant for the conservation of biodiversity and the creation of a monitoring system for the flora, in particular, the intensification of work on the inventory and conservation of populations of useful flora plants. Therefore, an independent analysis of the study of the biodiversity of useful plants of the Aktobe

region, including species belonging to the Magnoliopsida class, was carried out on the basis of a literary review.
Keywords: Flora of the Aktobe region, class Magnoliopsida, useful plants.

Кез келген флора құрамынды шаруашылықта қолдануға пайдалы табиғи жағдайларда да, мәдени өсімдіктер қатарына енгізілгенде де қолдану перспективасы бар бағалы түрлер жетерлік. Сондықтан Ақтөбе облысының пайдалы өсімдіктерін зерделеу де маңызды болып табылады.

Ақтөбе облысының аумағы дала және шөлді аймақтарда орналасқан. Соңғы физикалық-географиялық аудандастыруға сәйкес ол 7 физикалық-географиялық аймақ шегінде орналасқан (Оңтүстік Орал, Приуральск-Торғай, Солтүстік Каспий, Торғай, Орталық Қазақстан, Оңтүстік Каспий, Арал-Сырдария және Маңғышлақ-Үстірт-Красноводск) [5, 90 б.]

Ақтөбе облысы Қазақстанның ең маңызды өнеркәсіптік аймақтарының бірі ретінде ботаникалық-географиялық тұрғыдан ерекше қызығушылық тудырады. Аймақта флораны қорғауды қажет ететін бірегей дала қауымдастықтары, бор массивтері, реликті орман және батпақты алқаптар сақталған [2, 5б.]. Өңірдің қоршаған ортасына антропогендік факторды күшейту биоалуантүрлілікті сақтау және өсімдіктер әлемінің мониторингі жүйесін құру, атап айтқанда, флораның пайдалы өсімдіктерінің популяцияларын түгендеу және сақтау жөніндегі жұмыстарды жандандыруды өзекті болып табылады. Сондықтан Ақтөбе облысының пайдалы өсімдіктерін, соның ішінде *Magnoliopsida* класына жататын түрлерін биоалуантүрлілігінің зерттелуіне әдеби шолу негізінде өзіндік талдау жасалды.

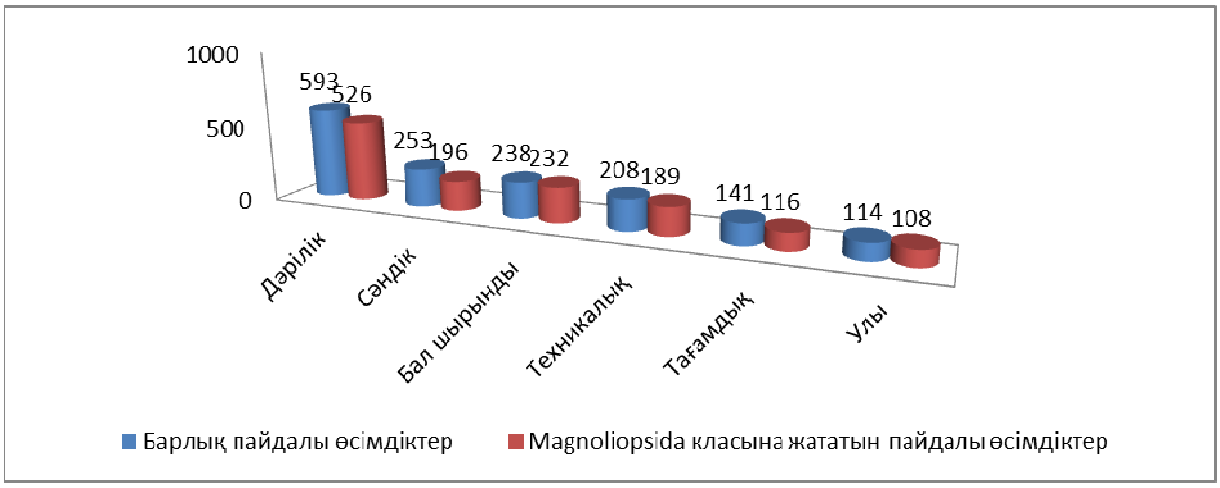
Облыс флорасының құрамындағы пайдалы өсімдіктер бірқатар жарық көрген ғылыми еңбектерде тізімге алынған. Ақтөбе флористакалық округының флорасын зерттей келе, С.А.Айпеисова жабайы өсетін пайдалы өсімдіктердің 876 түрін тіркеп, оның ішінде дәрілік өсімдіктер – 593 түр, мал азықтық 428 түр, сәндік өсімдіктер тобына 253 түр, бал шырынды 238 түр, тағамдық 141 және улы 114 өсімдік түрі екендігін анықтаған [1, 7 б.]. «Ырғыз өзені жайылымының флорасы мен өсімдіктері» атты монографиясында Е.Т.Қазкеев дәрілік өсімдіктердің 64 түрін қарастырса [6, 35 б.], А.А.Базарғалиева Қобда өзені аңғары флорасының шаруашылық-құндылық тұрғыдан сипаттамасын жасауда – 108 түрді тізімдеген [4, 44 б.].

Флораның түр құрамын инвентаризациялау Ақтөбе флористикалық округте 92 жаңа флораны анықтауға мүмкіндік берді, оның ішінде Ақтөбе флористикалық подокругте үшін – 63, Мұғалжар подокругі үшін – 11, зерттеудің барлық ауданы үшін 18. Бұлардың қатарына, *Anemone sylvestris, Anemonoides altaica, Anemonoides nemorosa, Atraphaxis decipiens, Limonium coralloides. Hypericum scabrum, Arabis pendula, Matthiola latarica, Rubus sachalinensis, Astragalus glycyphyllos, Astragalus macroceras, Caragana grandiflora, Eryngium macrocalyx, Peucedanum morisonii, Lycium ruthenicum, Thymus stepposus, Adenophora lamarckii, Carduus thoermeri, Chartolepis intermedia, Athyrium filx-femina* және т.б. жатады [3, 32 б.]. Бұл жерде аталған түрлердің басым көпшілігі *Magnoliopsida* класына жататын, шарушалыққа пайдалы өсімдіктер екенін көре аламыз.

Бұл деректер облыс флорасы пайдалы өсімдіктерінің түрлік құрамының бай екенін меңзейді. Біз зерттеу жұмысымызда осы флорада 8 класс тармағына 1060 түрді біріктіретін *Magnoliopsida* класына 701 түрі қазіргі таңда, пайдалы деп танылғанын анықтадық. Соның ішінде кейбір пайдалы топтарына жекелеген талдаулар жасадық. Төменде жүргізілген талдаулардың бірқатар нәтижелері қарастырылады.

Кесте 1. Ақтөбе облысы флорасының *Magnoliopsida* класына жататын өсімдіктер түрлерінің пайдалылығы бойынша жіктелуі.

	Пайдалы қасиеттері	Флорадағы барлық өсімдіктердің түр саны	*Magnoliopsida* класына жататын түрлер саны	Түрлердің барлық санынан %
1	Дәрілік өсімдіктер	593	526	88,7
2	Сәндік өсімдіктер	253	196	77,5
3	Бал шырынды өсімдіктер	238	232	97,5
4	Техникалық өсімдіктер	208	189	90,8
5	Тағамдық өсімдіктер	141	116	82
6	Улы өсімдіктер	114	108	94,7



Сурет 1 – Ақтөбе облысы флорасындағы, жабайы өсетін *Magnoliopsida* класына жататын пайдалы өсімдіктердің жіктелуі.

Жасалған талдау барысында өңірдің, адам қажеттілігіне қолданылатын әр түрлі қасиеттерге ие 876 түрінің 701 түр өкілі, яғни басым көпшілігінің *Magnoliopsida* класына жататыны анықталды.

Өңірдің пайдалы өсімдіктер флорасында кездесетін *Magnoliopsida* класының 530 түрі, яғни 50% жуығы дәрілік өсімдіктер қатарына топтастырылады. Дәрілік өсімдіктер тобына тіркелген барлық өсімдіктердің 99 түрі, яғни 18,67% ресми медицинада қолданыс табады. Жалпы санда берілген 431 түрі (81,3%) тек халық медицинасында қолданылатыны белгілі болды. Флорадағы сирек және жойылып бара жатырған түрлерді қарастырудың мәні ерекше. Бұл тұрғыдан алып қарағанда, барлық дәрілік өсімдіктер деп тіркелгендерден 70 түр (13,2%) осы санатқа жатады.

Жоғарыда айтылған бұл кластың дәрілік маңыздылығы бар түрлерінің ішінде ресми және халық медицинасында қолданылатын, сонымен қатар сирек кездесетін және жойылып кету қауіпі бар кейбір тұқымдастардың, туыс пен түрлері 2-кестеде берілген. Олар жалпы *Magnoliopsida* класының дәрілік өсімдіктерінің 13 тұқымдасының, 21 түрін қамтиды.

Кесте 2 – АФО-нің *Magnoliopsida* класының, ресми және халық медицинасында қолданылатын және сирек кездесетін және жойылып кету қауіпі бар кейбір тұқымдастардың, туыс пен түрлері.

Атаулары	Статусы	Экологиялық топ	Кездесу аймағы
NYMPHAEACEAE			
Nuphar lutea (L.) Smith Кәдімгі сарытұңғиық	3б (R)	гидрофил	Көлдерде, өзендерде, ескі арналарда
RANUNCULACEAE			
Adonis vernalis L. Көктем жанаргүлі	3б (R)	ксеромезофил	Далаларда, орман шоқтарының шетінде
Delphinium elatum L. Биік тегеурінгүл	3б (R)	мезофил	Қайынды-теректі ормандарда, өзен аңғарларында
PAPAVERACEAE			
Chelidonium majus L. Үлкен сүйелшөп	3б (R)	мезофил	Шағын ормандарда, өзен жағалауында, тау-тасбеткейлері
BETULACEAE			
Almus glutinosa (L.) Gaertn. Жабысқақ қандағаш	3б (R)	Мезогиграфил	Өзен-көлдердің, жылғалардың жағалауы, сайларда
Betula pendula Roth Қотыр қайың	3б (R)	Мезофил	Тау беткейлері, етектері, дала
Betula pubescens Ehrh. Имек қайың	3б (R)	Гигромезофил	Ылғалды орманда, орман шетінде
CLUSIACEAE			
Hypericum perforatum L. Шілтержапырақ шәйқұрай	3б (R)	ксеромезофил	Ылғалды шалғындар, өзен аңғарлары, шалғындар
ERICACEAE			
Oxycoccus palustris Pers. Төрткүлте мүкжидек	2б (U)	Гидрофил	Сфагнумды батпақтар

Статус 2б (*U*) – облыста кездесетін осал субэндемикалық түрі.

Статус 3б*(R*) – ареалы айтарлықтай кең, бірақ зертеліп жатқан аймақта сирек кездесетін, бұрыннан қалған (реликті) түрлері [2, 6 б.].

Ақтөбе облысының бұл класқа жататын жабайы өсетін, сәндік қасиеті бар өсімдіктердің 196 түрі бар екені анықталды. Олардың ішінде мәдени өсімдіктер қатарына енгізуге перспективалы әдемі гүлдейтін өсімдіктер бар. Оларға *Anemone sylvestris, Dianthus borbasii, Calystegia sepium, Pulsatilla patens, Filipendula ulmaria* және т.б. жатқызуға болады [1, 11 б.].

Бал шырынды өсімдіктердің басым бөлігі *Rosaceae* және *Fabaceae* тұқымдасына жататыны белгілі. Олар: *Cerasus fruticosa, Comarum palustre, Cotoneaster melanocarpus, Padus avium, Chamaecytisus ruthenicus, Melilotus albus, Melilotus dentatus* және т.б. [1, 9 б.].

Жалпы мақала мазмұнына жинақтап берілген осы шолу нәтижесін, Ақтөбе облысының табиғи ресурстарын пайдалану және табиғатты қорғау мәселелерін шешуде мақсатты түрде пайдалануға толықтай болады деп санаймын.

Әдебиеттер тізімі:

1. Айпеисова С. А. Ақтөбе облысының жабайы өсетін пайдалы өсімдіктері. – Ақтөбе, 2017. – 200 б.
2. Айпеисова С.А. Редкие и исчезающие растения Актюбинской области. – Актобе, 2011. – 165 с.
3. Айпеисова С.А. Флористические комплексы Актюбинского флористического округа /Монография/ Актобе, 2016. – 160 с.
4. Базарғалиева А.А., Аралбаев Н.К. Қобда өзені аңғарының табиғи флорасын талдау. – Ақтөбе, 2005. – 150 б.
5. Гельдыева Г.В. Ландшафты Казахстана: учеб. пос. / Г.В. Гельдыева, Л.К. Веселова. – Алма-Ата: Ғылым, 1992. – 175 с.
6. Қазкеев Е.Т. Ырғыз жайылымының флорасы мен өсімдіктері. – Ақтөбе, 2015. – 192 б.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И УСТОЙЧИВОСТИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ РАСТЕНИЙ К ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ (ОБЗОР)

Development of techniques for using growth and resistance regulators to increase plants' resistance to pollutants of mining and mineral processing (a review)

М.Ш. Шәріп
M.Sh. Sharip

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
e-mail: sharip_margulan@mail.ru

Аннотация. Қазақстанда пайдалы қазбалар өндірісінің көлемдері өсіп келе жатқандықтан, қоршаған ортаға түсетін ластағыштардың көлемі де өсті. Олар өсімдіктерді күйзеліске ұшыратып, топырақ құнарлығын қалпына келтіруге және оны қалпына келтіруге мүмкіндік бермейді. Бұл жұмыстың мақсаты – өсімдіктердің тау-кен өндірістерінің ластағыштарына төзімділігін арттыру үшін қолданылатын өсу реттеуіштерінің тізіміне шолу жасау.
Түйінді сөздер: өсу реттеуіштері, фитогормондар, цитокининдер, ауксиндер, өсімдіктердің тұрақтылығы, стрессорлар, ластағыштар, топырақ құнарлығын қалпына келтіру.

Аннотация. Из-за растущих объемов добычи полезных ископаемых в Казахстане растет объем загрязнителей, попадающих в окружающую среду. Они подвергают растения стрессу, не давая возможности выполнить восстановление и рекультивацию земель. Цель данной работы выполнить обзор перечня регуляторов роста растений, применяемых для повышения сопротивляемости растений к загрязнителям горно-обогатительных производств.
Ключевые слова: регуляторы роста, фитогормоны, цитокинины, ауксины, резистентность растений, стрессоры, загрязнители, рекультивация земель.

Abstract. Due to the growing volume of mining, the volume of pollutants entering the environment is increasing. They expose plants to a stress, making it impossible to perform land reclamation and restoration. The purpose of this work is to review the list of plant growth regulators used to increase plant resistance to pollutants of mining and mineral processing.
Keywords: growth regulators, plant hormones, cytokinins, auxins, plant resistance, stressors, pollutants, land reclamation.

1. Введение

1.1. Фитогормоны и регуляторы роста растений

Все растения естественным образом вырабатывают гормоны, регулирующие обмен веществ, рост и развитие в ответ на окружающую среду. Фитогормоны производятся в различных местах (например, в почках, листьях, корнях) и перемещаются по всей системе растения, пока не свяжутся с рецепторами и не вызовут реакции в целевых клетках [22, с. 495], [28, с. 845]. Фитогормоны влияют на деление клеток (количество клеток), рост клеток (размер клеток), структуру и функцию клеток (дифференцировку клеток) и обладают способностью контролировать реакцию растения на стресс окружающей среды [8, с. 161]. Они могут иметь множество эффектов и вызывать разные реакции в зависимости от целевых клеток/тканей, стадии развития растения, концентрации относительно других гормонов, доступности питательных веществ и воды, поглощения и хранения, а также от климатических/экологических условий [8, с. 161].

Существует небольшое количество фитогормонов, способных регулировать физиологические процессы растений [8, с. 161], которые изучаются с 1930-х годов для улучшения развития и производства сельскохозяйственных культур [28, с. 845]. Эти фитогормоны существуют в низких концентрациях в тканях растений, что создает большие проблемы при выделении, определении и извлечении подходящих количеств для лабораторных испытаний [28, с. 845]. Применяя синтетические фитогормоны, можно контролировать аналогичные процессы, такие как образование и рост корней, побегов, почек, цветов и плодов [9, с. 123]. Это открытие привело к коммерческому производству синтетических фитогормональных продуктов, также называемых регуляторами роста растений.

Было установлено, что регуляторы роста растений благотворно влияют на прорастание, рост и развитие растений за счет изменения гормональной активности внутри растения [14, с. 1], [15, с. 560]. Факторы, которые контролируют рост растений в ответ на регуляторы роста, включают тип растения, тип регулятора, количество применяемого регулятора, время применения, стадия роста и точка применения регулятора [22, с. 495]. Регуляторы роста растений широко используются в сельском хозяйстве, виноградарстве и садоводстве для улучшения роста в неидеальных или стрессовых условиях (например, низкое плодородие почвы, болезни, короткий вегетационный период) [38, с. 289], и для увеличения урожайности и облегчения сбора урожая (например, предотвращение опадания плодов перед сбором урожая, ускорение созревания и созревания и т. д.) [14, с. 2].

1.2. Проблемы, вызываемые загрязнителями горно-обогатительных производств

Как естественное, так и антропогенное загрязнение земель характерны для всех ландшафтов, они являются основной формой экологического стресса при восстановлении растительных сообществ. Поэтому проводится рекультивация – восстановление земель, нарушенных при природопользовании, до естественного или полезного состояния. При восстановлении среды часто растения подвергаются стрессу из-за нехватки питательных веществ, недостатка верхнего слоя почвы, влажности, а также загрязнителей таких как соли, тяжелые металлы и т.д.

Регуляторы роста растений могут усиливать прорастание, рост, развитие и укоренение семян и саженцев при тепличном производстве растительного сырья, а также во время высаживания растительного материала на восстанавливаемые или рекультивируемые почвы.

В данной обзорной статье сначала будут рассмотрены сами регуляторы рост, чтобы дать представление об их свойствах и потенциале. В конце будут приведены факторы и загрязнители горно-обогатительных производств, при этом к каждому загрязнителю или фактору будет приведен тот или иной регулятор роста растений, который может решить смягчить воздействие данного фактора.

2. Типы регуляторов роста растений

Существует пять основных типов регуляторов роста растений, включая ауксины, гиббереллины, цитокинины, этилен и абсцизовую кислоту. Было обнаружено, что недавно открытые регуляторы роста растений, включают брассиностероиды и жасмонаты, контролирующие фитогормональные функции [28, с. 845].

2.1. Ауксины

Ауксины – это низкомолекулярные органические фитогормоны, участвующие во всех аспектах роста и развития растений, включая регуляцию морфогенеза и стимуляцию или контроль деления и удлинения клеток [10, с. 175], [32, с. 741]. Органические и полярные по своей природе, ауксины могут мигрировать внутри растения через сосудистую ткань растения [10, с. 175]. В литературе предполагается, что ауксины синтезируются как в меристематических областях, так и в растущих органах. Концентрация наиболее высока в листьях, почках и концах ветвей, а наименьшая – в корнях. В результате ауксины наиболее распространены в молодых растениях (т.е. сеянцах, побегах) и играют большую роль в раннем развитии растений [10, с. 175].

Поскольку на них напрямую влияет свет, ауксины ответственны за фототропизм (рост растения в ответ на свет); однако ауксины также влияют на апикальное доминирование, зарождение боковых корней, развитие сосудов и гравитропизм [28, с. 845], [7, с. 2]. Было обнаружено, что ауксины взаимодействуют с абсцизовой кислотой и салициловой кислотой, чтобы регулировать рост во время адаптации растений к абиотическому стрессу [25, с. 306].

Было обнаружено, что разные части растений (например, побеги, почки, корни) по-разному реагируют на ауксины. Следовательно, тип и концентрация ауксина, выбранного для улучшения роста растений, должны зависеть от вида растения, скорости поглощения и транспорта в целевые ткани, существующих естественных уровней ауксинов в растении, чувствительности к ауксинам, скорости метаболизма и взаимодействия между гормонами. внутри растения [10, с. 176].

2.2. Цитокинины

Цитокинины – это фитогормоны, которые естественным образом вырабатываются в развивающихся или меристематических тканях и органах (т.е. на верхушках побегов, незрелых органах, кончиках корней) [24, с.4]. Существует около 20 природных цитокининов растений [4, с. 351]. Хотя их конкретный механизм действия остается неизвестным [10, с. 200], влияние цитокининов на рост и развитие растений очевидно. Цитокинины имеют решающее значение для деления растительных клеток, поскольку они напрямую регулируют синтез белков, участвующих в митозе. В отсутствие цитокининов клеточный цикл заходит в тупик [10, с. 201]. Цитокинины противодействуют ауксинам в апикальном доминировании и способствуют боковому росту растений, что приводит к образованию боковых побегов и корней [28, с. 845]. Стимулируя деление клеток, синтез белка, увеличение клеток, старение и транспорт аминокислот в растениях, цитокинины способствуют образованию побегов из междоузлий, способствуют созреванию хлоропластов, высвобождают почки из состояния покоя, инициируют образование каллуса и увеличивают распространение толстых узлов корней [14, с. 3], [10, с. 175]. Помимо стимуляции роста корней, цитокинины также увеличивают скорость роста корней [4, с. 352]. В результате цитокинины играют важную роль на протяжении всего жизненного цикла растения.

Также было обнаружено, что цитокинины регулируют реакцию растений на свет, питательные вещества, доступность воды, абиотические и биотические стресс-факторы. Они делают это, предотвращая клеточную деградацию, сигнализируя о синтезе белка и усиливая защитные ферменты, такие как антиоксиданты [4, с. 353].

2.3. Гиббереллины

Гиббереллины являются эндогенными регуляторами роста растений, биосинтезируемыми как за счет воздействия роста, так и за счет воздействия окружающей среды [16, с. 77]. Гиббереллины изначально были выделены из гриба Gibberella и с тех пор были обнаружены в различных активно растущих тканях растений [12, с. 2]. Гиббереллины названы в соответствии с порядком их обнаружения (ГК1-ГК7); наиболее часто производимым и используемым гиббереллином является гибберелловая кислота (ГК3) [12, с. 2].

Хотя место биосинтеза и прямой механизм действия остаются неясными, гиббереллины могут контролировать удлинение клеток, удлинение междоузлий стебля, удлинение листьев травы и деление клеток в побегах растений путем прямой стимуляции синтеза рибонуклеиновой кислоты и белка [13, с. 7232], [17, с. 31]. Следовательно, гиббереллины способствуют продольному росту в ответ на свет, меристематическое развитие тканей [12, с. 2].

Было обнаружено, что пыльца является богатым источником гиббереллинов [12, с. 3]. Исследователи обнаружили, что гиббереллины также обладают способностью регулировать плодородие, рост и развитие цветков. Было показано, что у аномальных растений без жизнеспособной пыльцы прямое применение биоактивных гиббереллинов приводит к развитию нормальных цветов [12, с. 3]. Гиббереллины также были классифицированы как эндогенные гормоны, регулирующие рост, синтезируемые семенами и непосредственно участвующие в нарушении покоя семян [35, с. 7], [36, с. 137]. В частности, было обнаружено, что гиббереллины индуцируют гидролитические ферменты и питательные вещества, увеличивая потенциал роста прорастающих семян [28, с. 845], [12, с. 3]. Было показано, что гибберелловая кислота эффективна для снижения и даже обращения вспять эффектов водного стресса во время прорастания и роста проростков [17, с. 31].

Кроме того, было отмечено, что гибберелловая кислота (ГК3) смягчает неблагоприятное воздействие солевого стресса на соевые бобы, восстанавливая нормальный рост и развитие [35, с. 9]. Исследователи предположили, что ГК3 напрямую противодействует засолению, улучшая проницаемость мембран и уровень питательных веществ, обеспечивая непрерывный рост и развитие растений [35, с. 9].

2.4. Абсцизовая кислота

Абсцизовая кислота считается критически важной из-за ее роли в контроле и интеграции стрессовых сигналов и реакций во время изменения окружающей среды и физиологических условий [36, с. 137]. Абсцизовая кислота биосинтезируется, когда растения подвергаются абиотическому стрессу окружающей среды, включая засуху, низкие и высокие температуры, засоление и наводнения. Выработка абсцизовой кислоты вызывает акклиматизацию растений и устойчивость к стрессу [36, с. 137], [23, с. 3]. Было также обнаружено, что абсцизовая кислота вырабатывается некоторыми фитопатогенными грибами, такими как Cercospora rosicola и Botrytis cinerea. Абсцизовая кислота, вырабатываемая B. cinerea, в настоящее время производится для экзогенного применения в растениях [28, с. 845].

Выработка эндогенной абсцизовой кислоты в растениях часто связано с замедлением общего роста растений и изменениями как проницаемости клеточных мембран, так и поглощения воды/питательных веществ [17, с. 31], [23, с. 3]. Известно, что во время засух абсцизовая кислота ответственна за изменение устьичной проводимости молекул воды листьями, что приводит к снижению межклеточной потери воды и транспирации [28, с. 845], [23, с. 3]. Для этого абсцизовая кислота сигнализирует о замыкающих клетках, которые непосредственно вызывают закрытие устьиц [36, с. 138]. Когда условия окружающей среды способствуют прорастанию и росту семян, абсцизовая кислота помогает семенам преодолевать стрессовые условия и прорастать [36, с. 138].

В отсутствии абсцизивой кислоты растения, подвергающиеся постоянному негативному воздействию окружающей среды, увядают, замедляют рост и в конечном итоге умирают [36, с. 138].

Известно, что уровни абсцизовой кислоты быстро повышаются в тканях растений в ответ на абиотический стресс, активируя сигнальные пути и изменяя выражение генов, улучшая адаптацию растений к условиям окружающей среды [23, с. 3]. Было обнаружено, что внеклеточное применение абсцизовой кислоты, обычно в виде спрея, имитирует эффект стрессового состояния, вызывая дальнейший биосинтез абсцизовой кислоты растением через β-каротин и несколько ферментативных стадий [36, с. 138], [37, с. 597].

2.5. Этилен

Этилен вырабатывается всеми живыми тканями растений, участвующими в регуляции роста растений. Было обнаружено, что влияние на рост и развитие различается в зависимости от растения и связанных с ним уровней ауксинов, абсцизовой кислоты, цитокининов, углекислого газа и света [10, с. 190]. Этилен считается фитогормоном «старения» из-за его роли в созревании растений [33, с. 2]. Было показано, что у некоторых растений производство этилена является побочным продуктом активно делящихся клеток и связано с регуляцией размера клеток [10, с. 191].

Выработка этилена также связана с увеличением количества ауксинов растительного происхождения [31, с. 8], поскольку он необходим для биосинтеза, транспорта и метаболизма ауксина. Сообщалось также, что этилен увеличивается в корнях растений в ответ на высокий уровень цитокининов [23, с. 5].

Было обнаружено, что этилен играет множество ролей в растениях, в том числе: способствует созреванию плодов, цветению и общему росту растений; регулирование размера клеток, деления клеток и образования столонов; стимуляции роста корней; и снижению вторичных метаболитов [33, с. 3]. Производство этилена также связано со стрессом, таким как засоление, токсичность, засуха и повреждение растений [29, с. 177]. Исследователи обнаружили, что под воздействием засухи концентрация этилена в проростках сосны Банкса увеличивалась почти на 350% [29, с. 178]. Мониторинг уровня этилена в растении может дать полезную информацию об уровне стресса у растений.

2.6. Брассиностероиды

Голосеменные, однодольные, двудольные и водоросли могут биосинтезировать стероиды, обладающие способностью действовать как фитогормоны. Эти стероиды влияют на рост и развитие растений, они называются брассиностероидами [19, с. 443]. На сегодняшний день определено более 60 видов брассиностероидов в составе растений; из них только 29 были охарактеризованы [6, с. 11].

Брассиностероиды считаются повсеместными в царстве растений; однако концентрации в тканях растений чрезвычайно низкие [30, с. 1240]. Утверждается, что брассиностероиды были активны в растениях бобов и риса в дозах 10 и 0,5 нг соответственно [30, с. 1240]. Следовательно, для наблюдения желаемого положительного воздействия на рост растений необходимо применение небольших концентраций [19, с. 445]. Например, 5–50 мг/га – необходимая концентрация для наружного применения на активно растущих сельскохозяйственных растениях [19, с. 445]. Из-за высокой стоимости извлечения этих малых концентраций синтетические аналоги брассиностероидов были разработаны и запатентованы для практического использования.

2.7. Жасмонаты

Было обнаружено, что тип и концентрация жасмоната в растительной ткани варьируются в зависимости от типа ткани или клеток, стадии развития растения и условий окружающей среды [5, с. 1213].

Их содержания были измерены у более чем 206 видов растений, включая папоротники, мхи и грибы, и считаются повсеместными во всем царстве растений [26, с. 58]. Самые высокие концентрации были измерены у высших растений и у растений, которые испытывают стресс. Биосинтез жасмоната был описан как рецепторно-опосредованный процесс, являющийся следствием повреждения мембраны и высвобождения линоленовой кислоты [5, с. 1215], [20, с. 6].

Сообщалось, что жасмонаты перемещаются по растению в жидкой или паровой фазе, влияя на различные аспекты роста и развития растений [5, с. 1217]. Одно исследование показало, что концентрация жасмоната увеличивается в семенах, которые пытаются впитать воду [5, с. 1218]. В других исследованиях сообщалось об увеличении концентрации жасмоната, когда растения подвергались атакам насекомых и болезням [26, с. 61]. Следовательно, предполагается, что размножающиеся растения и растения, испытывающие абиотический или биотический стресс, физические повреждения, вырабатывают жасмонаты.

Другие исследователи обнаружили, что есть прямая польза от производства жасмоната во время биотического стресса. В частности, растения производят жасмонат в ответ на травму, чтобы помочь защититься от укусов насекомых и патогенов [23, с. 7]. В результате жасмонаты могут играть важную роль в устойчивости к насекомым и болезням за счет выработки системных сигнальных молекул, которые взаимодействуют с рецепторами на плазматической мембране [5, с. 1219]. Выработка жасмонатов приводит к выработке противогрибковых белков; эти барьеры против инфекции также повышают устойчивость к грибкам при экзогенном применении [5, с. 1221].

3. Применение регуляторов роста растений против загрязнителей горно-обогатительных производств

Исследований и литературы по использованию регуляторов роста растений в рекультивации очень мало. В следующем разделе излагаются некоторые ключевые вопросы рекультивации и потенциального применения регуляторов роста растений в рекультивации и в борьбе с влиянием от загрязнителей и негативных факторов горно-обогатительных производств.

3.1. Загрязнение почв солями и тяжелыми металлами

Выбросы соли в наземные экосистемы часто происходят в связи с антропогенной деятельностью, такой как добыча металлов, нефти и газа, переработка соли или песка, стоки с дорожных настилов и транспортировка солевых материалов для промышленного использования [11, с. 425], [39, с. 172], [40, с. 675]. Первичной солью, связанной с пластовой водой, является хлорид натрия, которая в основном попадает в окружающую среду из-за отвалов пород, разрывов трубопроводов и утечек. Это часто приводит к образованию засоленных почв [40, с. 678].

Засоленные почвы также существуют естественным образом по всему ландшафту, что является результатом одного или нескольких факторов почвообразования: засоленного и содержащий натрий коренной породы; низкого рельефа, разгрузки соленых и неглубоких грунтовых вод [21, с. 891]. Засоленность считается одним из самых серьезных факторов экологического стресса для растений [39, с. 172], [3, с. 234]. Прорастание семян и ранний рост проростков – это физиологические процессы, на которые сильнее всего влияет воздействие солей [27, с. 128], которое в конечном итоге влияет на выживаемость в засоленных почвах. Исследования показали, что даже низкие концентрации соли вызывают состояние покоя у растений, снижая скорость прорастания [18, с. 40], [34, с. 31].

Цитокинины в концентрации более 30% использовались в качестве агента для обработки семян и развития корней, чтобы снизить стресс от засоленной почвы [4, с. 352]. Исследования показали, что обработка семян может улучшить всхожесть семян, обеспе-

чить более быструю и синхронизированную скорость прорастания [2, с. 6]. Обработка семян может смягчить или противодействовать неблагоприятному влиянию засоленности на прорастание и рост проростков, способствуя накоплению калия и кальция. Оно снижает осмотический потенциал растения и увеличивает водопоглощение [1, с. 369].

4. Выводы и дальнейшая работа

Преимуществом регуляторов роста растений является их эффективность для роста и развития растений. Это дает потенциальные возможности для применения регуляторов роста растений в рекультивации, экологическом восстановлении и мелиорации. Данные о регуляторах роста растений можно использовать для испытаний при разработке различных методик, в зависимости от ландшафта и условий окружающей среды, сроков применения и целей восстановления растительного покрова.

В целом, в литературе показано, что регуляторы роста растений улучшают прорастание, укоренение, рост и развитие растений. Однако существует ограниченное количество исследований по применению регуляторов роста растений для повышения эффективности рекультивации, включая озеленение, восстановление и мелиорацию почв. Выполненные на сегодняшний день фундаментальные и прикладные исследования по регуляторам роста растений предполагают, что имеющиеся виды фитогормонов, применяемых для сельского хозяйства, могут быть подходящими для использования при рекультивации. Это включает обработку или подготовку семян; пересадку рассады, обеспечение усиленного роста, снижение стресса и сокращение воздействия болезней и насекомых на укоренившуюся растительность.

Использование значительных возможностей регуляторов роста растений в тепличных и полевых условиях потребует дополнительных исследований и доказательств. По-прежнему требуется много фундаментальных и прикладных исследований по нормам внесения регуляторов роста растений, методикам по отдельным травам, разнотравьям, кустарникам и деревьям, а также по видам травосмесей, обычно используемых при рекультивации. Поскольку коммерчески доступные продукты еще не используются для рекультивации, также неизвестно, как общественность и регулирующие органы воспримут применение регуляторов роста растений на отведенных под восстановление территорий. Это открывает уникальные возможности для исследований и взаимодействия с заинтересованными сторонами.

Поскольку регуляторы роста растений, исследованные в этом обзоре литературы, были определены как повсеместно распространенные во всем царстве растений, преимущества их применения, вероятно, применимы к местным видам, обычно используемым для восстановления окружающей среды на разных ландшафтах. Эти регуляторы роста растений могут иметь потенциал применения и коммерциализации в проектах по рекультивации в Республике Казахстан. Поскольку использование регуляторов роста растений для рекультивации является новой областью, потребуются фундаментальные исследования, чтобы собрать массу доказательств для коммерциализации методик и получения разрешений регулирующих органов.

Список литературы:

1. Ashraf, M. 2004. Some important physiological selection criteria for salt tolerance in plants. Flora Morphol. Distrib. Funct. Ecol. Plants 199, pp. 361–376.

2. Beckers, Gjm, Conrath, U., 2007. Priming for stress resistance: from the lab to the field. Curr. Opin. Plant Biol. 10, pp. 1–7.

3. Bibha, R., Sharma, V.K., 2015. Standardization of methodology for obtaining the desired salt stress environment for salinity effect observation in rice seedlings. Int. J. Environ. Sci. 6, pp. 232–236.

4. Carrow, R.N., Duncan, R.R., 2012. Best management practices for saline and sodic turf-grass soils: assessment and reclamation. CRC Press, Boca Raton, Fl, pp. 350–355.

5. Creelman, R.A., Mullet, J.E., 1997. Oligosaccharins, brassinolides, and jasmonates: non-traditional regulators of plant growth, development, and gene expression. Plant Cell 9, pp. 1211–1223.

6. Davies P. J. (ed.). Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology. – Springer Science & Business Media, 2013. – p. 11.

7. Davies, P.J., 1995. The plant hormones: their nature, occurrence, and functions. In: Plant Hormones, Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 1–5.

8. Ferguson, L., Grafton-Cardwell, E.E., 2014. Citrus production manual. University of California, Agriculture and Natural Resources, Richmond, CA. Fine Americas, pp. 161-182

9. Flasinski, M., Hac-Wydro, K., 2014. Natural vs synthetic auxin: studies on the interactions between plant hormones and biological membrane lipids. Environ. Res. 133, pp. 123–134.

10. George, E.F., Hall, M.A., De Klerk, G., 2008. Plant growth regulators I: introduction; auxins, their analogues and inhibitors. In: Springer, Netherlands (Ed.), Plant Propagation by Tissue Culture 3rd ed. The Netherlands, Dordrecht, pp. 175–204.

11. Greenberg, B., Huang, Z., Gerhardt, K., Mosley, P., Yu, X., Liddycoat, S., Lu, X., McCallum, B., MacNeill, G., Knezevich, N., Hannaberg, M., Gerwing, P., Obal, T., Chubb, B. Phytoremediation of petroleum and salt impacted soils: a scientifically-based innovative remediation process //Proceedings of the 35th AMOP Technical Seminar on Environmental Contamination and Response, Vancouver, BC, Canada. Environment Canada, Ottawa. – 2012. – pp. 420-433.

12. Gupta R, Chakrabarty SK. Gibberellic acid in plant: still a mystery unresolved. Plant Signal Behav. 2013; 8(9): e25504. doi:10.4161/psb.25504.

13. Hamayun, M., Khan, S.A., Khan, A.L., Shin, J., Ahmad, B., Shin, D., Lee, I., 2010. Exogenous gibberellic acid reprograms soybean to higher growth and salt stress tolerance. J. Agric. Food. Chem. 58, pp. 7226–7232.

14. Harms C. L., Oplinger E. S. Plant growth regulators: their use in crop production. – 1988. – pp. 1-5

15. Hopkins, W.G., Hüner, N.P., 2004. Introduction to plant physiology, 3rd edition. John Wiley and Sons Inc. p. 560.

16. Iqbal, M., Ashraf, M., 2013. Gibberellic acid mediated induction of salt tolerance in wheat plants: growth, ionic partitioning, photosynthesis, yield and hormonal homeostasis. Environ. Exp. Bot. 86, pp. 76–85.

17. Kaur, S., Gupta, A.K., Kau, N., 1998. Gibberellic acid and kinetin partially reverse the effect of water stress on germination and seedling growth in chickpea. Plant Growth Regul. 25, pp. 29–33.

18. Khan M.A., Khan M.A., Weber D.J. (ed.). Ecophysiology of high salinity tolerant plants. – Springer Science & Business Media, 2006. – p. 40.

19. Khripach, V., Zhabinskii, V., De Groot, A., 2000. Twenty years of brassinosteroids: steroidal plant hormones warrant better crops for the XXI century. Ann. Bot. 86, pp. 441–447.

20. Meyer, A., Miersch, O., Buttner, C., Dathe, W., Sembdner, G., 1984. Occurrence of the plant growth regulator jasmonic acid in plants. J. Plant Growth Regul. 3, pp. 1–8.

21. Miller, J.J., Brierley, J.A., 2011. Solonetzic soils of Canada: Genesis, distribution, and classification. Can. J. Soil Sci. 91, pp. 889–902.

22. Mitchell, J.W., 1942. Plant-growth regulators. Department of Agriculture., Misc. Pub, U.S, pp. 495.

23. O'Brien, J.A., Benkova, E., 2013. Cytokinin cross-talking during biotic and abiotic stress responses. Front. Plant Sci. 4, pp. 1–11.

24. Osugi, A., Sakakibara, H., 2015. Q&A: how do plants respond to cytokinins and what is their importance. BMC Biol. 13, pp. 1–10.

25. Park, C., 2007. Auxin homeostasis in plant stress adaptation response. Plant Signaling Behav. 24, pp. 306–307.

26. Parthier, B., 1990. Jasmonates: hormonal regulators or stress factors in leaf senescence? J. Plant Growth Regul. 9, pp. 57–63.

27. Patade, V.Y., Maya, K., Zakwan, A., 2011. Seed priming mediated germination improvement and tolerance to subsequent exposure to cold and salt stress in capsicum. Res. J. Seed Sci. 4, pp. 125–136.

28. Rademacher, W., 2015. Plant growth regulators: backgrounds and uses in plant production. J. Plant Growth Regul. 34, pp. 845–872.

29. Rajasekaran, L.R., Blake, T.J., 1999. New plant growth regulators protect photosynthesis and enhance growth under drought of jack pine seedlings. J. Plant Growth Regul. 18, pp. 175–181.

30. Rao, S.S.R., Vardhini, B.V., Sujatha, E., Anuradha, S., 2002. Brassinosteroids – a new class of phytohormones. Curr. Sci. 82, pp. 1239–1245.

31. Reinecke, D.M., 1999. 4-Chloroindole-3-acetic acid and plant growth. Plant Growth Regul. 4, pp. 3–13.

32. Saini, S., Sharma, I., Kaur, N., Pati, P.K., 2013. Auxin: a master regulator in plant root development. Plant Cell Rep. 32, pp. 741–757.

33. Schaller, G.E., 2012. Ethylene and the regulation of plant development. BMC Biol. 10, pp. 1–3.

34. Shannon, M.C., Grieve, C.M., 1999. Tolerance of vegetable crops to salinity. Sci. Hortic. 78, pp. 5–38.

35. Tuna, A.L., Kaya, C., Dikilitas, M., Higgs, D., 2008. The combined effects of gibberellic acid and salinity on some antioxidant enzyme activities, plant growth parameters and nutritional status in maize plants. Environ. Exp. Bot. 62, pp. 1–9.

36. Tuteja, N., 2007. Abscisic acid and abiotic stress signaling. Plant Signaling Behav. 2, pp. 135–138.

37. Watts, S., Rodriguez, J.L., Evans, S.E., Davies, W.J., 1981. Root and shoot growth of plants treated with abscisic acid. Ann. Bot. 47, pp. 595–602.

38. Weintraub, R.L., Norman, A.G., 1949. Plant growth-regulators. Econ. Bot. 3, pp. 289–298.

39. Wu, S.S., 2009. Enhanced phytoremediation of salt-impacted soils using plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR). Masters Thesis. University of Waterloo, Waterloo, ON. p. 172.

40. Young, M.A., Rancier, D.G., Roy, J.L., Lunn, S.R., Armstrong, S.A., Headley, J.V., 2011. Seeding conditions of the halophyte Atriplex patula for optimal growth on a salt impacted site. Int. J. Phytorem. 13, pp. 674–680.

ДАЛА ФАУНАСЫ МЕН ФАУНАСЫ

ФАУНА И ЖИВОТНЫЙ МИР СТЕПЕЙ

FAUNA AND WILDLIFE OF THE STEPPES

ПРИГОДНОСТЬ СТЕПНЫХ ПАСТБИЩ ДЛЯ САЙГАКОВ

Suitability of steppe pastures for saigas

Б. Д. Абатуров[1], С. С. Горбунов[2], А. И. Кошкина[3]
B. D. Abaturov[1], S. S. Gorbunov[2], A. I. Koshkina[3]

[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Москва, Россия
[2]Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия
[3]Казахстанская ассоциация сохранения биоразнообразия (АСБК), Нур-Султан, Казахстан
e-mail: abaturovbd@mail.ru, svy-gorbunov@yandex.ru alyona.koshkina@acbk.ru

Аннотация. Дала жайылымдарында ақбөкендердің азықпен қамтамасыз етілуі мал азықтық өсімдіктердегі шөптердің көптігінің артуына байланысты тұрақты түрде төмендейді. Жер үсті фитомассасындағы дәнді дақылдардың үлесі 30%-дан аспайтын жайылым қолайлы, бұл жануарлардың көбею кезеңінде жақсы қоректенуін қамтамасыз етеді. Малдың өсуі үшін жайылымдағы дәнді дақылдардың үлесі 58 пайыздан аспауы керек. Өсімдік жамылғысындағы дәнді дақылдардың үлесі 95%-дан жоғары болмаған жағдайда өсімдіктердің өміршеңдігі күтім деңгейінде сақталады. Егер бұл шамалардан асып кетсе, жайылымдар қажетті қоректік заттарды қамтамасыз етпейді және ақбөкеннің мекендеу ортасына жарамсыз болады.
Түйінді сөздер: ақбөкеннің қоректенуі, сіңірту, дала жайылымдары, дәнді дақылдар, жайылымдардың жарамдылығы.

Аннотация. Обеспеченность сайгаков пищей на степных разнотравно-злаковых пастбищах последовательно снижается при нарастании обилия злаковых трав в кормовой растительности. К пригодным, обеспечивающим полноценное питание животных в репродуктивный период, относятся пастбища с долей злаков в надземной фитомассе не более 30%. Для роста животных доля злаков на пастбище не должна превышать 58%. Жизнеспособность особей на поддерживающем уровне сохраняется при доле злаков в растительности не выше 95%. При превышении этих значений пастбища не обеспечивают необходимого питания и непригодны для обитания сайгаков.
Ключевые слова: питание сайгаков, переваримость, степные пастбища, злаковые травы, пригодность пастбищ.

Abstract Sufficient nutrient supply for Saiga consistently decreases with increase of the abundance of grasses (graminoids) in vegetation communities. Suitable, ensuring full nutrition of animals in the reproductive period, include pastures with the share of grasses in phytomass of no more than 30%. For the growth of animal the share of grasses should not exceed 58%. The viability of saiga individuals at a maintenance level can be reached only within the habitats with share of grasses not exceeding 90%. Habitats with more than 90% share of grasses do not ensure the minimum nutrition supply and are unsuitable for saigas.
Keywords: saiga nutrition, digestibility, steppe pastures, grasses, suitability of pastures.

Отличительная особенность питания растительноядных млекопитающих – большая неоднородность и изменчивость питательной ценности (качества) кормовой растительности, что в итоге отражается на непостоянстве пищевой обеспеченности животных и неустойчивости их популяций. В настоящее время в международной практике пастбищную растительность по кормовым свойствам условно разделяют на две группы, различающиеся питательной ценностью, а именно разнотравье (англ. «forbs»), включающее в основном двудольные растения, и злаковые травы (англ. «grasses»), входящие в состав однодольных [3; 8; 10; 11]. Обе группы различаются прежде всего по основному показателю питательной

ценности – коэффициенту переваримости. Для большинства злаков характерно повышенное содержание кремнезема, инкрустирующего клеточную стенку и механические ткани, что служит причиной пониженной переваримости злаков. В листьях большинства видов пастбищного разнотравья ниже концентрация кремнезема, пониженная прочность механических тканей, и связанная с этим более высокая переваримость [9; 2]. Понятно, что от соотношения количества злаков и разнотравья в потребленном корме (в рационе) зависит его переваримость и, соответственно, обеспеченность пищей пасущихся животных.

Переваримость – важнейший показатель качества корма, с которым связано состояние животных, в частности привес их тела, рост и продуктивность. Для обеспеченности животных пищей не столь важно общее количество потребленного корма, как его усвоенная часть, зависящая от его переваримости. При снижении переваримости пропорционально уменьшается вес тела животного в соответствии с уравнением:

$$y = 26.54x - 1493.3,$$

где y – суточный привес тела животного, x – коэффициент переваримости потребленного корма (рисунок 1). При переваримости ниже 55-58%, как видно из рисунка, привес становится отрицательным, животное снижает массу тела, что отражает отрицательный материальный и энергетический баланс животного.

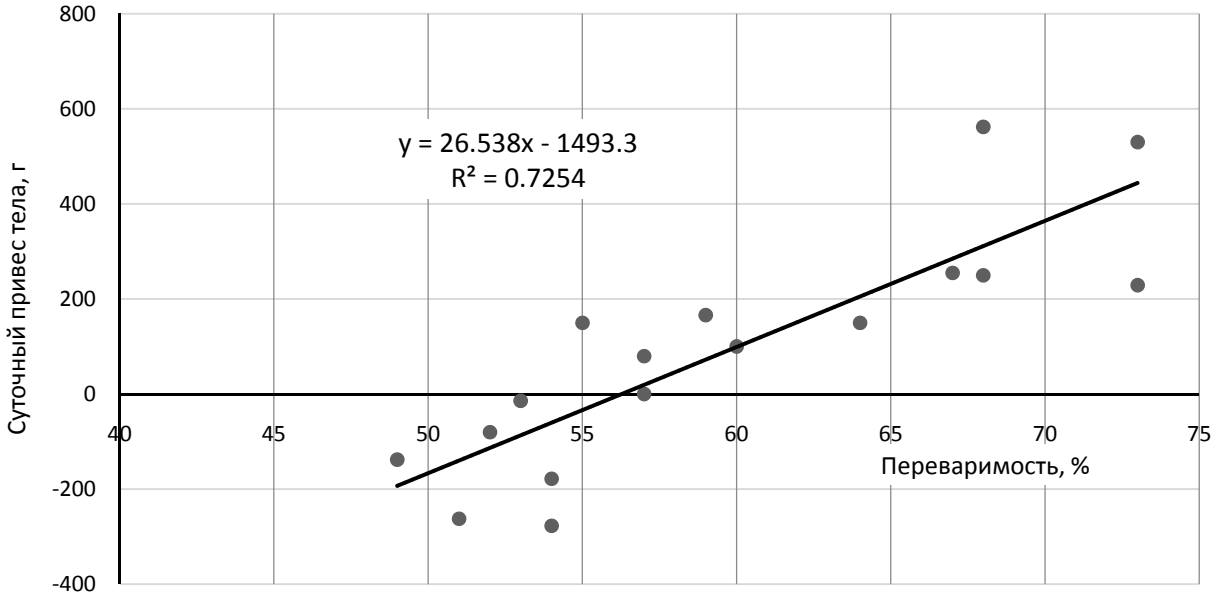


Рисунок 1 – Зависимость суточного привеса тела сайгаков
от переваримости потребленного корма, r = 0.82; F = 39.6; p <0.01 [1].

Существует порог переваримости, ниже которого материальные и энергетические потребности организма не удовлетворяются даже при максимальном потреблении корма.

На примере сайгаков показано, что траты организма на поддержание жизнедеятельности (при нулевом энергетическом балансе) обеспечиваются при переваримости не ниже 56-57%, при этом расходы на другие физиологические нужды (рост, лактация) значительно увеличивают требования к переваримости корма (таблица). Для роста и продуктивные траты требуется растительность с переваримостью не ниже 61%. В период лактации положительный баланс энергии достигается только при высоком качестве корма с переваримостью не ниже 67-68 %.

Таблица – Пороговые значения переваримости корма [1; 2].

Формы энергетических трат организма	Потребности в энергии, МДж/кг$M^{0.75}$	Пороговая переваримость, %
Энергия поддержания	0.719	58
Траты на рост	0.782	61
Траты на лактацию	1.002	68

Различные кормовые растения неодинаковы по уровню переваримости. Анализ корреляции между переваримостью корма и обилием в нем злаков показал, что переваримость корма растительноядных животных отрицательно связана с долей злаков в потребленном корме [2] и у сайгаков описывается уравнением регрессии: (рисунок 2)

$$y = -0.17x + 67.19,$$

где y – коэффициент переваримости потребленного корма, x – доля злаков в потребленном корме

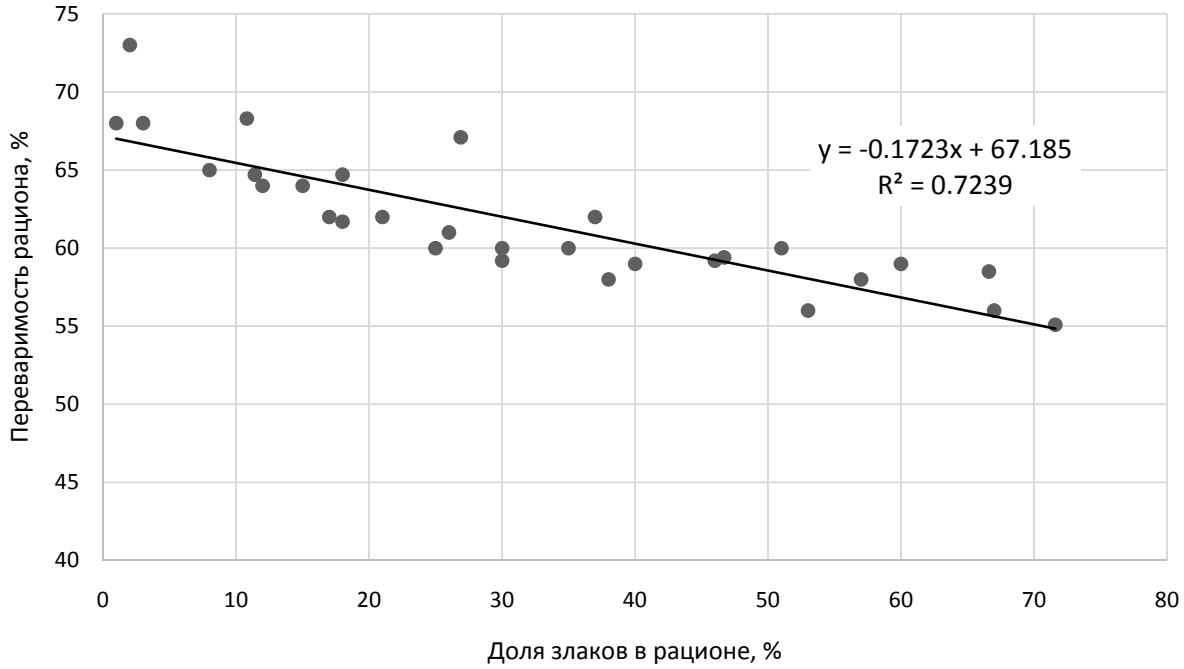


Рисунок 2 – Связь переваримости рациона сайгаков с долей злаков в составе рациона за период 1996-2016 гг. r = 0.82; $F = 73.4$; $p < 0.01$.

В свою очередь доля злаков в потребленном сайгаками корме зависит от обилия злаков в растительности пастбища [2]. Увеличение количества злаков на пастбище сопровождается пропорциональным ростом доли злаков в потребляемом корме и описывается уравнением:

$$y = 1.05x – 37.1,$$

где y – доля злаков в потребленном корме, x – доля злаков в растительности пастбища (рисунок 3).

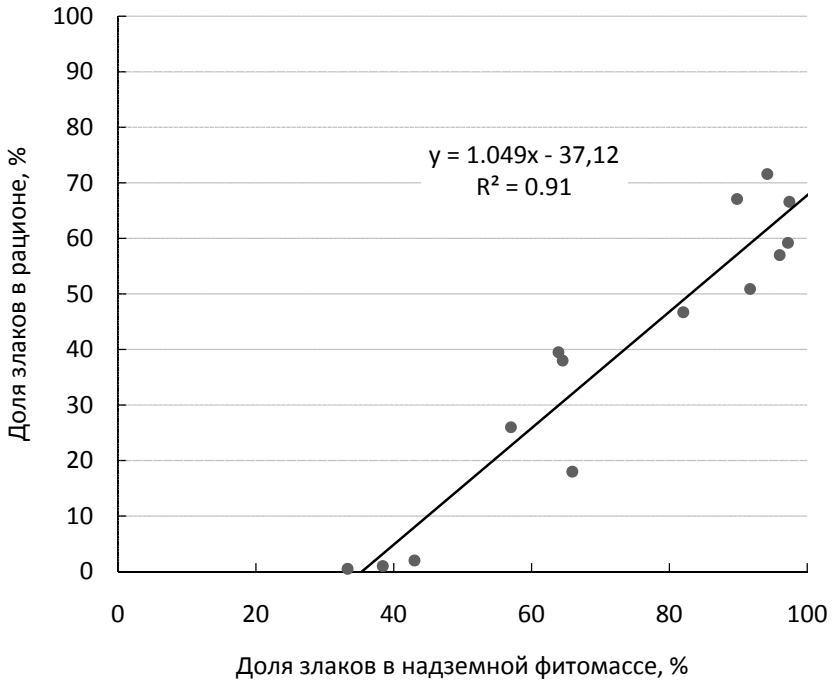


Рисунок 3. Связь доли злаков в рационе сайгаков с обилием злаков в надземной фитомассе пастбища. r = 0.95; F = 123.2; p <0.01;

Совершенно очевидно, что от обилия злаков в растительности пастбища зависит не только их доля в питании, но и степень переваримости потребленного корма, а с нею и показатели обеспеченности пищей, отражающие энергетические потребности животного.

Изложенные выше уравнения регрессии позволяют количественно оценить связи между обилием (долей) злаков в надземной растительной массе пастбища и основными показателями питания и физиологического состояния пасущихся сайгаков. Введем обозначения этих показателей: a – доля злаков в надземной фитомассе пастбища, %; b – доля злаков в потребленном корме (в рационе), %; c – коэффициент переваримости потребленного корма (рациона), %; d – суточный привес тела (рост) животного. Обобщенный анализ и взаимное преобразование этих уравнений регрессии позволяет обозначить связь между отдельными составляющими трофического комплекса следующими уравнениями:

(1) $b = 1.05a - 37.12$;
(2) $c = -0.17b + 67.19$;
(3) $d = 26.53c - 1493.3$;
(4) $c = -0.18a + 73.58$;
(5) $d = -4.5b + 287.5$;
(6) $d = -4.79a + 458.8$;
(7) $b = (67.20 - c') / 0.17$; (c' – показатель пороговой переваримости)
(8) $a = (73.58 - c') / 0.18$

Согласно уравнению (8) пригодными, обеспечивающими полноценное питание животных в период размножения (выкармливание приплода, лактация) с требуемой для этого пороговой переваримостью 68% (таблица), должны быть пастбища с обилием злаков в надземной фитомассе пастбища не более 30%. При более высоком обилии злаков переваримость понижена, размножающиеся животные нежизнеспособны. Для отдельных физиологических нужд, в частности для обеспечения роста животных с необходимой переваримостью > 61% доля злаков на пастбище не должна превышать 70 %.

Жизнеспособность особей на поддерживающем уровне с пороговой переваримостью 58% обеспечивается при доле злаков в пастбищной растительности не выше 87%. При превышении количества злаков такие пастбища не обеспечивают достаточного по качеству питания сайгаков и становятся непригодными для их обитания.

Повсеместная экспансия злаковых сообществ, наблюдавшаяся в последнюю четверть века в степных регионах России и Казахстана, отрицательно отразилась на европейско-азиатской популяции сайгака, вызвала глубокую и до сих пор незакончившуюся депрессию популяции. В современной сохранившейся части популяции участились случаи массовой гибели животных. Так, по имеющимся данным в волго-уральской и бетпакдалинской популяции за период с 2010 по 2015 г. в результате массовых падежей погибло по меньшей мере 225 тыс. сайгаков [4].

Недавний массовый падеж сайгаков бетпакдалинской популяции в 2015 г., получивший широкий международный резонанс, произошел в Северной части Казахстана (Кустанайская, Акмолинская и Актюбинская области), когда в течение короткого времени (вторая половина мая-начало июня) пало более 200 000 [7] животных, что ощутимо сократило и без того пониженное (относительно периода высокой численности середины-второй половины XX в.) поголовье сайгаков. По официальной версии причина гибели – пастеррелез (гемморогическая септицемия) – инфекционное заболевание, вызванное бактерией *Pasteurella multocida* сероварианта B. Однако по общему признанию, в том числе и официальному заключению причины возникновения обозначенного патогенного процесса остаются проблематичными. Заслуживают внимания иные не менее реальные причины столь губительного для сайгаков явления.

Степная территория, в пределах которой произошла массовая гибель, по существующим классификациям относится к подзоне сухих типчаково-ковыльных степей или к настоящей, засушливой разнотравно-дерновиннозлаковой степи [5; 6]. Здесь в разнотравно-ковылково-красноковыльной настоящей степи (Акмолинская обл.) господствуют дерновинные злаки, на долю которых в начальный период вегетации (май-июнь) приходится 60-70% надземной фитомассы [6]. Такие степные пастбищные сообщества непригодны для сайгаков в период рождения и выкармливания приплода, когда допустимое обилие злаков не должно превышать 30%. Они могут обеспечивать питание лишь неразмножающейся части популяции на уровне роста или поддержания с пиком злаков соответственно 70 и 87%.

Очевидно, в мае-июне в период рождения и выкармливания молодняка сайгаки оказались необеспеченными полноценным питанием на степном пастбище с господством дерновинных злаков, что привело к массовой гибели лактирующих самок. Можно полагать, что экспансия злаков в местах современного обитания и массового ягнения сайгаков стала дополнительным серьезным фактором жизнеспособности популяции в период размножения, который в комплексе с другими причинами привел к произошедшей в 2015 г. массовой гибели животных.

Список литературы:

1. Абатуров Б.Д. Критические параметры качества растительных кормов для сайгака (Saiga tatarica) на естественном пастбище в полупустыне // Зоологический журнал. – 1999. – Т. 78. – №8. – С. 999 – 1010.

2. Абатуров Б.Д. Питание и кормовые ресурсы диких растительноядных млекопитающих в степных экосистемах. – М.: КМК, 2021. – 208 с.

3. Калашников А.П., Фисинин И.В., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. (Ред.). Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – М.: Россельхозакадемия. 2003. – 456 с.

4. Каримова Т.Ю., Лущекина А.А., Неронов В.М. Современное состояние и ретроспективный анализ популяций сайгака России и Казахстана // Аридные экосистемы. – 2021. – Т. 27. – №2. – С. 57 – 67.

5. Природное районирование Северного Казахстана. – М.; Л.: Изд-во АН СССР. – 1960. – 467 с.
6. Титлянова А.А., Базилевич Н.И., Снытко В.А. и др. Биологическая продуктивность травяных экосистем. Географические закономерности и экологические особенности / 2-е издание, исправленное и дополненное. – Новосибирск: ИПА СО РАН, 2018. – 110 с.
7. Abaturov B.D., Gorbunov S.S., Koshkina A.I. Features of fodder vegetation as a possible cause of saiga die-offs on steppe pastures // Arid Ecosystems. – 2021. – Vol. 11. – №4. – pp. 395 – 401.
8. Gordon I.J., Prins H.H.T. The Ecology of Browsing and Grazing. – B.: Springer-Verlag, 2008. – 330 p.
9. Clauss M., Kaiser T., Hummel J. The morphophysiological adaptations of browsing and grazing mammals, // The Ecology of Browsing and Grazing. – B.: Springer-Verlag, 2008. – pp. 47 – 88.
10. Hofmann R.R., Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system // Oecologia. – 1989. – Vol. 78. – №4. – pp. 443 – 457.
11. Holechek J.L. Comparative contribution of grasses, forbs, and shrubs to the nutrition of range ungulates // Rangelands. – 1984. – Vol. 6. – pp. 26.

АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ АЙМАҒЫНДА КЕЗДЕСЕТІН ЗИЯНКЕС ШЕГІРТКЕЛЕРДІҢ КӨПТҮРЛІЛІГІ

Diversity of pest locusts found in the territory of Aktobe region

А. М. Абдукаримов, Б. А. Туралин, С. Т. Сырымбетов
A. M. Abdukarimov, B. A. Turalin, S. T. Syrymbetov

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан
e-mail: tarum.65@mail.ru, bauke_1982@mail.ru, serim2017@mail.ru

Аннотация. Мақалада ауыл шаруашылығына орасан зор зиян келтіретін шегірткелер жайлы шолу жасалған. Саны жағынан ең ерекше түр Orthoptera отрядындағы шегірткелер жатады, санының көптігімен қатар, дала шөл, шөл, орманды дала аймақтарында салыстырмалы деңгейдегі алуантүрлілігімен ерекшеленеді. Шегірткелердің қомағайлығымен полифагтылығы олардың жоғары зияндылығының негізгі себептерінің бірі болып табылады.
Олардың әлемде, Қазақстанда және Ақтөбе облысында таралуы сипатталған. Қазақстан аумағында шегірткелердің 3 түрі: марокко шегірткесінің (Dociostaurus maroccanus), итальяндық шегірткесінің немесе қызыл шегірткенің (Calliptamus italicus) және азиялық көшпелі шегірткесінің (Locusta migratoria) морфологиялық және физиологиялық ерекшеліктері, фитомассаның зақымдануы сипатталған. Сондай-ақ Ақтөбе облысында жиі кездесетін саяқ шегірткелерге де шолу жасалынған. Қорытындылай келе, мақалада шегірткемен күресу шараларына тоқталып, зиянкестермен уақытылы және бірлесіп күрескен жағдайда жақсы нәтижелерге қол жеткізуге болатындығы баяндалды.
Түйінді сөздер: Тұрақанаттылар (Orthoptera), топтастырылған шегірткелер, қосылмайтын шегірткелер, биологиялық өнімдер, фитосанитарлық орталықтар.

Аннотация: В статье представлен обзор группы саранчи, которые наносят огромный вред сельскому хозяйству. Одним из наиболее отличившихся по численности является саранчи, относящиеся к прямокрылым,наряду с большим числом саранчи отличается сравнительно высоким видовым разнообразием в степных, пустынных, пустынных, лесостепных зонах. Прожорливость и многоядность саранчовых – одна из основных причин высокой вредносности. Описан их распространенности в мире, Казахстане и Актюбинской области. На территории Казахстана описаны 3 вида стадных саранчи марокканской саранчи (Dociostaurus maroccanus), итальянской саранчи или пруса (Calliptamus italicus), азиатской перелетной саранчи (Locusta migratoria migratoria), их морфологические и физиологические особенности, вред на фитомассу. Также представлен обзор нестадных саранчи, распространенных на территории Актюбинской области. В

заключении статьи остановилась на мерах борьбы с вредными саранчовыми вредителями и о получении хороших результатов, в случае своевременного и совместного проведения борьбы с вредителями.
Ключевые слова: Прямокрылые, стадные саранчовые, нестадные саранчовые, биологические препараты, фитосанитарные центры.

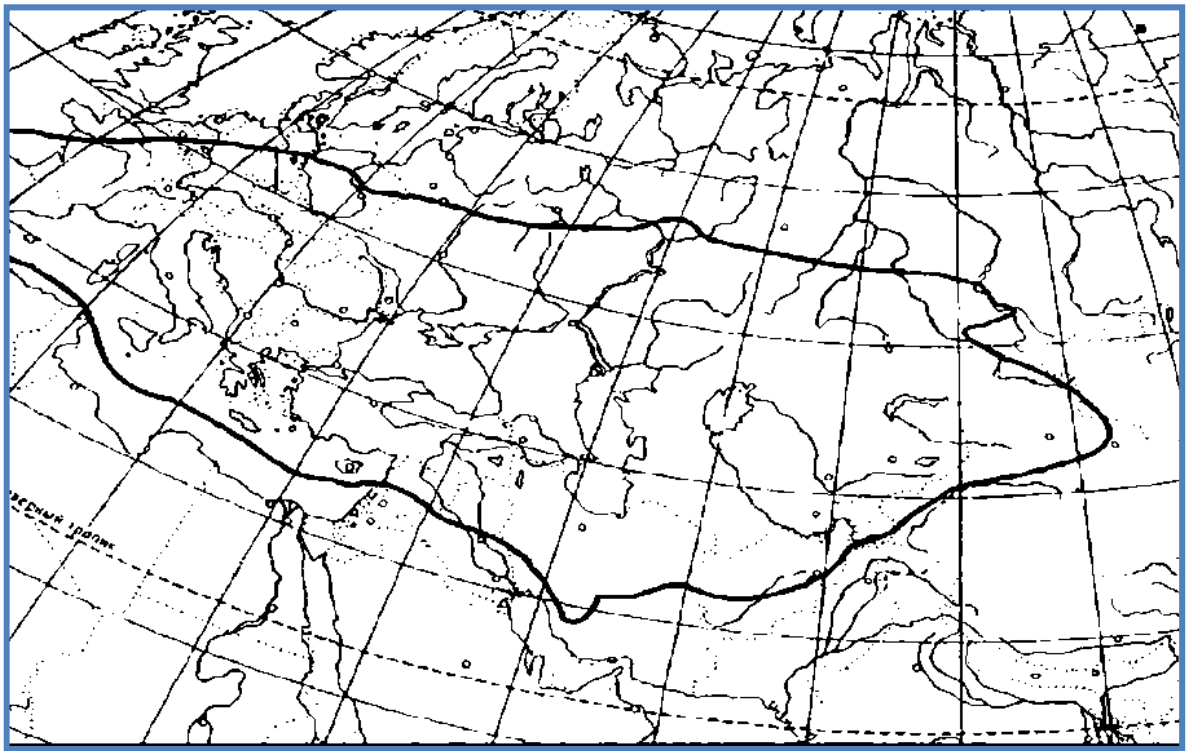
Abstract: The article provides an overview of the locust group, which cause enormous damage to agriculture. One of the most distinguished in numbers is the locusts, which belong to the orthoptera, along with a large number of locusts, it is characterized by a relatively high species diversity in the steppe, desert, forest-steppe zones. Gluttony and many-eating locusts are one of the main causes of high harmfulness. Their prevalence in the world, Kazakhstan, and Aktobe oblast is described. In Kazakhstan, 3 species of herd locusts the Moroccan locust (Dociostaurus maroccanus), Italian locust or prus (Calliptamus italicus) and Asian migratory locust (Locusta migratoria migratoria), their morphological and physiological characteristics and their harm to phytomass are described. It also provides an overview of non-livestock locusts common in the Aktobe region.
Keywords: Orthoptera. herdlocusts,non-herd locusts.

Тұрақанаттылар (Orthoptera) шала түрлене дамитын ең үлкен отрядтардың бірі болып табылады. Бұл отрядқа 20500-ден астам түр, 4000-ға жуық туыс кіреді. Бұл отряд негізінен шегірткелерден тұрады. Қазақстанда олардың 400 астам түрі кездессе, оның 270-тен астамы зиянкестер тобына жатады. Ақтөбе облысы аумағында зиянкес тұрақанаттылардың 100-ден астам түрі кездеседі. Оның 10-ға жуық түрі астық пен техникалық дақылдардың, бау-бақшаның, мал жайылымының және шабындық жерлердің аса қауіпті зиянкесі болып табылады [1,2].

Әлемде бір жануар түрі саусақпен санарлық болса, екіншілері көптігінен санақ жүргізу мүмкін емес. Санының көптігімен ерекшеленетіндердің бірі – тұрақанаттыларға жататын шегірткелер болып табылады. Шегіркелер санының көптігімен бірге дала, шөлейт, шөл, орман дала аймақтарда салыстырмалы жоғары түрлік алуандығымен де ерекшеленеді. Зияндылығының негізгі себептерінің бірі шегірткелердің әртүрлі қоректілігі мен қомағайлығы болып табылады. Көптеген зерттеушілердің пайымдауынша дала аймағының фитомассасының 30%-на дейін қоректене алуы немесе өз салмағынан 10 есе көп азық жеуімен ерекшеленеді. Шегірткелер таралуы бойынша үйірлі және саяқ болып екіге бөлінеді. Кейбірі екі жағдайда (мыс.туран прусы (Calliptamus turanus)) да кездеседі. Олардың ішінде үйірлі шегірткелер аса қауіпті зиянкес ретінде ерекшеленеді. Үйірлі шегірткелер әртүрлі тығыздыққа сәйкес морфологиялық және физиологиялық ерекшелікте өзгеретін үлкен тобыр түзеді. Осы тобыр күйінде үлкен ара қашықтықта қозғала алады. Оларды ұшпа немесе көшпелі шегірткелер деп те атайды. Әлемде бұндай шегірткенің шамамен 10-ға жуық түрі кездеседі [3].

Әлемге әйгілі шөлейт шегірткесі (Schistocerca gregaria) 1988 жылы Батыс Африкадан (Сенегал) Оңтүстік Америкаға (Венесуэла) дейін Атлант мұхитын кесіп өтіп 5000 км ара қашықтықты тоқтаусыз ұшып өткен [1]. Бұл шегіртке Қазақстан аймағында XX-ғасырдың 30-дарында кейбір жерлерде кездескен, қазір жоқ. Қазақстан аймағында үйірлі шегірткелердің 3 түрі кездеседі. Олар мароккалық шегіртке (Dociostaurus maroccanus), италиялық шегіртке немесе прус (Calliptamus italicus), азиялық ұшпа шегіртке (Locusta migratoria migratoria). Мароккалық шегіртке (Dociostaurus maroccanus) Қазақстанның оңтүстік бөлігінде негізінен бау-бақша егілетін Оңтүстік Қазақстан, Жамбыл және Алматы облыстарында кездеседі. Қазақстанның батыс бөлігінде бұл түр кездеспейді. Ал, Ақтөбе облысы аймағында 2 түр – италиялық шегіртке немесе прус (Calliptamus italicus), азиялық ұшпа шегіртке (Locusta migratoria migratoria) кездеседі. Ақтөбе облысы аймағында азиялық ұшпа шегіртке қамысты көлі көп Ырғыз өңірі, сондай-ақ Жем, Елек өзенінің қамысты

аймағында кездеседі. Азиялық ұшпа шегіртке кейбір аудандарда кездеспегесін қауіп жоқ деп есептейтіндер бар. Олардың Арал теңізі маңынан Каспий теңізін кесіп өтіп Азербайжанға (1946ж.) және Дағыстанға (1967ж.) 1 мың км-ден астам ара қашықтықты ұшып өткенін ескерсек, оның кез келген уақытта қауіп төндіретінін естен шығармау керек (Цыпленков, 1970ж.) [4]. Азия ұшпа шегірткесінің көптеп көбею жағдайы әрбір 7-10 жылда байқалып тұрады. Соңғы 100 жыл ішінде мұндай жағдай Қазақстанда 9 рет қайталанған. Ақтөбе облысы аймағында негізінен қызыл шегіртке немесе италяндық прус (Calliptamus italicus) кездеседі. Оны төмендегі суреттен көруге болады.



Сурет 1 – Италиялық прустың таралу аймағы

Оның негізгі себебі аналық шегірткенің арнаулы бөліп шығаратын сұйық затымен қатайған топырақтан жасалған күбіршеде тың жерлерде, жайылымдарда, құмдардың шетінде және т.б. жерлерде салуы. Дернәсілдер және ересек шегірткелер әртүрлі өсімдіктерді дәнді дақылдарды, майлы дақылдарды, жайылымдар мен шабындықтарды зақымдайды. Олар ауа-райының құрғақшылық кезінде, табиғи өсімдіктер күйіп кеткенде өте қауіпті болып табылады.

Италиялық прустың жаппай көбеюінің негізгі аудандары Қазақстанда және Батыс Сібірдің оңтүстігінде кездеседі (Федосимов және Телеп, 1982). Қазіргі кезде олар жусаны молырақ жерді мекен етеді, мысалы жайылым жерлер. Бұл регионда олардың жаппай көбеюі 1941-1946, 1954-1960, 1968-1969жж. және 1992 жылдан бастап белгіленді. К.А.Васильевтің анықтауы бойынша Зауралье және Орталық Қазақстанда прус дала және шөлейт зонасына қарағанда өте жоғары деңгейде кездеседі. Жайылымдарда мекен ортасы әр түрлі, популяция тығыздығы мұнда максималды. Бірақ прустың жусанға ұмтылысы айқын білінеді: тек 5 сатысындағы дернәсіл және имаго басқа түрдің мекендеріне қоныс аудара бастайды. Батыс Қазақстанда (Ақтөбе облысы) прус өте жоғары санымен қылқанды – бетегелі жусанды өсімдіктердің құмды жерлерінде мекен етеді, астықты егістіктерде және тұзды-жусанды шөлдерде олардың саны сәл төменірек (Жасанов,2001).

Батыс Қазақстан мен Қырғызстанда, Өзбекстан мен Түркменстанның жазық бөліктерінде италиялық прустың қоныстануы негізінен өзен аңғары мен оазистермен тығыз байланысты (Лепешкин, 2002). Осыған байланысты соңғы кезде олар жаппай көбейіп, және нәтижесінде мақта мен жоңышқаның жиі аса қауіпті зиянкесі болып табылады.

Саяқ шегірткелерге популяция тығыздығы өзгерісіне жауап ретінде айқын байқалатын морфо-физиологиялық өзгергіштікке ие бола алмайтын түрлер кіреді. Олар шаршы метрде ондаған, кейде жүздеген дараға жетеді. Сандары көп болған кезде егістік пен жайылымға зиянын тигізеді. Ақтөбе облысы аумағында саяқ шегірткелердің ішінде жиі кездесетіндері атбасар шегірткесі (Dociostaurus kraussi), айқасты жолақты шегіртке (Arcyptera microptera), сібір шегірткесі (Aeropus sibiricus) және ақ жолақты шегіртке (Chorthippus albomarginatus). Сібір шегірткесі негізінен облыстың солтүстік аймақтарында кездессе, қалғандары облыста біркелкі таралған. Олар негізінен астықтар немесе азықтық шөптермен қоректеніп, өз зиянын тигізуі мүмкін [3].

Шегірткеге қарсы күресуде профилактикалық, агротехникалық, механикалық, физикалық, биологиялық және химиялық әдістер қолданылады [2].

Шегірткелерге қарсы күресу шараларын олардың сандарына бақылау жасаудың нәтижесіне қарай жүргізіледі. Профилактикалық күрес кезінде ерте көктемде шегірткелер табылған егістік танаптарды бізтұмсықты дискілі тырмалармен, ал көп жылдық шөптерді тісті немесе бізтұмсықты тырмалармен өңдеу тиімді. Өсімдік қорғау тұрғысынан қарағанда агротехникалық шаралар ішінде өте маңызды роль атқаратындарға ауыспалы егіс, топырақты өңдеу жүйесі, тыңайтқыштарды қолдану, арам шөптермен күресу, егінді егу мен өнімді жинаудың тәсілі мен мерзімі жатады. Биологиялық күрес кезінде зиянкеспен қоректенетін жәндіктер, жәндік қоректі құстар, биологиялық препараттар қолданылады. Күрестің химиялық тәсілінің ең бір артықшылығы – өте тез көбейіп кететін зиянкестерді құрту қажеттігі туған жағдайда оны жылдам және тиімді түрде ұйымдастыруға болады. Сол себепті шегірткеге қарсы негізінен осы тәсіл қолданылады. Бұл жұмыспен негізінен фитосанитариялық орталықтар айналысады.

Ақтөбе облысы бойынша шегірткеге қарсы фитосанитарлық орталықтар күрес жүргізгенмен Ресей территориясынан шегірткелер енген жағдайлар кездесті. Сол себепті Ресейдің көршілес Орынбор облысымен бірлесіп күресуге тура келді. Бұл жөнінде Ақтөбе облысының әкімі мен Орынбор облысының губернаторы арасында меморандумға қол қойылып, соған сәйкес екі облыстың ауыл шаруашылығы саласының мамандары бас қосып, семинар-жиналыстар өткізілді. Осы жиындарда шегірткеге қарсы күрес әдістері, оның ошақтарын, таралу бағыттарын анықтау, өңдеу жұмыстарының кестесі, басқа да мәселелер талқыланды. Мамандар шегірткеге қарсы күресте әртүрлі техника түрлері қолданылуда.

Қорыта келе көршілес облыстар зиянкестермен күресті уақытылы және бірлесе өткізген жағдайда, бау-бақша мен егістік, жайылымды олардың зиянды әсерінен сақтануға болады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Ә.Т.Тілменбаев, Г.Ә. Жармұхамедова «Энтомология» Алматы,«Қайнар»1994 жыл. – 336 б.

2. М.К. Чильдебаев, В.Л. Казенас. Прямокрылые (тип Членистоногие, класс Насекомые). – Алматы: «Нур-Принт», 2013. – 127 с.

3. Лачининский, А. В., Сергеев, М. Г., Чильдебаев, М. К., Черняховский, М. Е., Локвуд, Дж. А., Камбулин, В. И., Гаппаров, Ф. А. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. Ларами: Международная Ассоциация Прикладной Акридологии / Университет Вайоминга, 2002. – 387 с.

4. Цыплёнков, Е.П.Вредные саранчовые насекомые в СССР. Ленинград: Колос.1970. – 272 с.

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ПАЛЕОХИЩНИКОВ КАЗАХСТАНА (ПАВЛОДАРСКОЕ ПРИИРТЫШЬЕ)

On the issue of studying paleohistory Kazakhstan (Pavlodar Priirtyshye)

В. Н. Алиясова[1], О. О. Андриевская[2], А. Н. Шестакова[3]
V. N. Aliyassova[1], O. O. Andriyevskaya[2], A.N. Shestakova[3]

[1]НАО «Павлодарский педагогический университет», Павлодар, Казахстан
[2]КГУ «Гимназия № 6», Нур-Султан, Казахстан
[3]КГУ «Чернорецкая средняя общеобразовательная школа № 1»
e-mail: alijasova@mail.ru, andrievskaya.olenka@mail.ru, ai.shestakova84@mail.ru

Аннотация. Мақалада Павлодар Ертіс өңірі аумағындағы жыртқыш Сүтқоректілерді зерттеу мәселелері көтеріледі. Карнивора-ірі қазба сүтқоректілерінің ең аз зерттелген топтарының бірі, бұл ішінара сирек кездесетіндігі және осы жануарлардың сүйектерінің тұяқтарымен салыстырғанда нашар болуы арқылы түсіндіріледі. Назар жыртқыш неоген кезең палеонтологиялық орналасқан "қазқонақ" ұсынылған Machairodus және Semantor.
Түйінді сөздер: палеонтология, жыртқыш сүтқоректілер, махайрод, Павлодар Ертіс өңірі.

Аннотация. В статье поднимаются вопросы изучения хищных млекопитающих на территории Павлодарского Прииртышья. *Carnivora* являются одной из наименее изученных групп крупных ископаемых млекопитающих, что отчасти объясняется более редкой встречаемостью и плохой по сравнению с копытными сохранностью костей этих животных. Акцент сделан на хищных неогенового периода с палеонтологического местонахождения «Гусиный перелет» представленные махайродами *Machairodus* и семантором *Semantor*.
Ключевые слова: палеонтология, хищные млекопитающие, махайрод, Павлодарское Прииртышье.

Abstract. The article raises the issues of studying predatory mammals on the territory of the Pavlodar Irtysh region. Carnivora are one of the least studied groups of large fossil mammals, which is partly explained by the rarer occurrence and poor preservation of the bones of these animals compared to ungulates. The emphasis is placed on the predatory Neogene period from the paleontological location "Goose flight" represented by Machairodus Machairodus and Semantor Semantor.
Keywords: paleontology, predatory mammals, makhairod, Pavlodar Priirtyshye.

Высокие темпы эволюции млекопитающих, большие скорости расселения и значительные ареалы позволяют использовать их для разработки региональных стратиграфических схем и синхронизации геологических событий разных климатических зон. Млекопитающие играют важную роль при биостратиграфическом расчленении и широком сопоставлении континентальных отложений кайнозоя.

Обычно для обоснования биостратиграфических подразделений третичной и четвертичной системы использовались наиболее изученные группы млекопитающих, имеющие высокую численность и быстро эволюционирующие (хоботные, лошадиные, грызуны). Хищные млекопитающие при биостратиграфических исследованиях учитывались редко. В палеонтологической литературе были известны в основном описания единичных находок. Изучение закономерностей смены комплексов хищных млекопитающих на территории Павлодарского Прииртышья не проводилось в связи с малочисленностью находок представителей отряда *Carnivora*.

Изучение биологических особенностей хищных млекопитающих с их развитой способностью к быстрому расселению и приспособлению к различным условиям существования (что обеспечивает им широкое распространение) вызывает интерес к изучению этого отряда.

Изучение подобной группы млекопитающих, имеющей обширные ареалы на разных этапах истории плиоценовой и четвертичной фауны, важно как выявление ассоциаций хищных млекопитающих и процессов их формирования, а также изучение их палеозоогеографических особенностей, выявление основных этапов развития хищных млекопитающих в плиоцене, эоплейстоцене и раннем плейстоцене Евразии. Остатки хищных млекопитающих с территории Павлодарского Прииртышья, принадлежащие отряду Хищные *Carnivora*, представлены 5 семействами (псовые *Canidae*, медвежьи *Ursidae*, куньи *Mustelidae*, гиеновые *Hyaenidae*, кошачьи *Felinae*). Данные семейства представлены 15 родами: лисицы *Vulpes, Amphicyon*, медведи *Ursus*, индарктосы *Indarctos*, барсуки *Meles*, праросомахи *Plesiogulo*, куницы *Martes*, паратаксиды *Parataxidea*, крокуты *Crocuta, Pachycrocuta, Percrocuta*, иктитерии *Ictitherium*, примифитисы, пантеры *Pantera*, махайроды *Machairodus*, семантор Semantor. Общее количество видов хищных животных представлено 19 видами. Что касается семантора (Semantor macrurus), изучение задней половины скелета этого животного убеждает в промежуточном положении этого ластоногого, с одной стороны, между выдрообразными куницами, с другой – тюленями: это подтверждает о возможности происхождения тюленей от куниц. Тем не менее сам семантор имеет особенности строения, исключающие его из прямых предков тюленей, хотя в общем и мог бы служить одним из примеров «связующего звена» – промежуточной формы.

Первооткрыватель семантора Ю.А. Орлов [1] полагал, что он является примитивным ластоногим (Pinnipedia), и даже выделил его в собственное семейство семанторовых (Semantoridae), ныне упраздненное. Длительное время считалось, что семантор является промежуточным звеном в генеалогической линии, ведущей от выдровых куньих к тюленям. Тем не менее, семантор имеет особенности строения, исключающие его из предков тюленей, да и существовал он слишком поздно для того, чтобы этим предком являться. Сегодня ясно, что семантор представляет собой обособившуюся нить куньих, эволюционировавших в направлении адаптации к водному образу жизни. Некоторые морфологические и экологические черты, общие с древнейшими ластоногими, приобретены семантором параллельно и независимо от них [2].

Основные материалы были собраны в Павлодарском Прииртышье начиная с 1929 года Остеологическим отделом Геологического музея Академии Наук СССР. Палеонтологическая экспедиция под руководством М.Г. Прохорова проработала на палеонтологическом местонахождении «Гусином перелете» с июня до конца августа. Кроме множества разрозненных зубов и мелких частей скелета, заполнивших около сотни почтовых посылок, экспедицией было доставлено в Геологический музей свыше 16 тонн груза в ящиках, потребовавших для своей перевозки особый вагон [3]. С семидесятых годов сборы палеонтологического материала (в том числе и по хищникам) велись сотрудниками экспедиций института Зоологии МОН РК, специалистами музейного комплекса Павлодарского педагогического университета и сотрудниками областного историко-краеведческого музея им. Г.Н. Потанина.

Одним из ярких палеопредставителей отряда Carnivora является саблезубая кошка Machairodus. Его разновидности известны в фауне Африки, Северной Америке и Евразии. В Северной Америке можно выделяют два разных вида, живущих в период от позднего миоцена до раннего плиоцена *M. Catocopis* Cope, 1887 и *M. tanneri* Martin and Schultz, 1975. В Евразии только *M. Aphanistus* является общепризнанным и в основном встречается в валлезском (MN9–MN10), тогда как турольские (MN11–MN12) и вентские (MN13) экземпляры обычно относят к *Amphimachairodus giganteus* Wagner, 1848. Montoya P. В соавторстве соглашается с Joan Madurell-Malapeiraa, хотя и допускает некоторые исключения [4]. Они принимаются и дополнительные виды *Machairodus*, в том числе *M. Irtyschensis* Orlov, 1936 из раннего плиоцена Павлодара [3], *M. kurteni Sotnikova*, из вента (MN13) Калмакпая [5] и *M. Horribilis* Schlosser, 1908 из Китая [6]. Опираясь на их хронологию, *M. Куртени* и *M.*

irtyschensis может быть альтернативно отнесен к *Amphimachairodus* и *Homotherium* соответственно. Однако потребуются дополнительные исследования, чтобы лучше установить их принадлежность к роду [7].

Представители отряда Carnivora являются одной из наименее изученных групп крупных ископаемых млекопитающих, что отчасти объясняется более редкой встречаемостью и плохой по сравнению с копытными сохранностью костей этих животных. В настоящее время хищники представляют интерес главным образом при решении ряда теоретических вопросов биологии – общих проблем теории эволюции, филогенетики, истории развития животного мира. Однако при условии достаточной изученности, прежде всего вопросов систематики и филогении, хищные млекопитающие не менее других наземных позвоночных могут использоваться для целей биостратиграфии и палеогеографии. Данная группа особенно перспективна для корреляции континентальных отложений отдаленных регионов. Это объясняется особенностями экологии хищников, которые по сравнению с другими млекопитающими меньше связаны с ландшафтными и климатическими зонами.

Список литературы:

1. Orlov Y.A. Semantor macrurus (ordo Pinnipedia, fam. Semantoridae fam.nova) aus den Neogen-ablagerungen Westsiberiens. 1933.

2. Век млекопитающих – Semantor age-of-mammals.ucoz.ru/index/semantor/

3. Орлов Ю.А. Сибирь и Африка (Гиппарионовая фауна):// В мире древних животных (очерки по палеонтологии позвоночных). – М.: Издательство АН СССР, – 1961. – 19-56 с.

4. P. Montoya, J. Morales, F. Robles, J. Abella, J. V. Benavent, M. D. Marín, F. J. Ruiz Sánchez. Las nuevas excavaciones (1995-2006) en el yacimiento del Mioceno final de Venta del Moro, Valencia//Estudios Geológicos, –Vol.62, Is.1– 2006. – P. 313-326.

5. Сотникова М.В. Новый вид Machairodus из позднемиоценового местонахождения Калмакпай в Восточном Казахстане (СССР)//АН. Зоол. – Вып. 28 – 1992– С. 361-369 .

6. Сотникова М.В., Q.-Q. Shi, J.-Y. Liu. Новый вид Machairodus horribilis из позднемиоценового местонахождения Калмакпай в Восточном Казахстане (СССР)//АН. Зоол. . – Вып. 28 – 1992.– С.361-369 .

7. Joan Madurell-Malapeiraa, Josep M. Robles, Isaac Casanovas-Vilar, Juan Abellaa, Pau Obradóa, David M. Albaa. The scimitar-toothed cat Machairodus aphanistus (Carnivora: Felidae) in the Vallès-Penedès Basin (NE Iberian Peninsula)// Comptes Rendus Palevol. – Vol. 13, Is. 7 – 2014. – P. 569-585.

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗА БЛАГОПРИЯТНЫХ МЕСТ ОБИТАНИЯ НЕСТАДНЫХ САРАНЧОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ РАЙОНАХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Application of GIS-technologies for predicting habitat suitability of non-gregarious locust pests in agricultural areas of Northern Kazakhstan

К. С. Байбусенов, Ж. З. Аманбай
K. S. Baibussenov, Zh. Z. Amanbay

Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина, Нур-Султан Казахстан

Аннотация. ГАЖ және ГЛОНАСС/GPS-технологиялар сияқты инновациялық технологияларды қолдану зиянды шегірткелердің қолайлы мекендейтін жерлерін дәл анықтауға және болжауға, деректерді жедел жеткізу, егінді қорғау бойынша ұтымды шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты – Солтүстік Қазақстанның егіншілік аудандарында қорғау шараларының тиімділігін арттыру және қауіпті зиянкестер келтіретін залалды болдырмау үшін саяқ шегірткелі зиянкестер мекендейтін қолайлы орындарды анықтау және болжау үшін ГАЖ-технологиялар әдістерін қолдану.
Түйінді сөздер: зиянды саяқ шегірткелер, ГАЖ-технологиялар, болжам беру, Солтүстік Қазақстан.

Аннотация. С применением инновационных технологий, таких как ГИС и ГЛОНАСС/GPS-технологий открывается возможность точного выявления и прогноза благоприятных мест обитания вредных саранчовых, оперативной передачи данных, принятия рациональных решений по защите урожая. Цель исследований – применение методов ГИС-технологий для установления и прогноза благоприятных мест обитания нестадных саранчовых вредителей для повышения эффективности защитных мероприятий и предотвращения ущерба от опасных вредителей в земледельческих районах Северного Казахстана.
Ключевые слова: нестадные саранчовые вредители, ГИС-технологии, прогноз, Северный Казахстан.

Abstract. Innovative agricultural technologies such as GIS and GLONASS/GPS technologies are being diligently developed. It becomes possible to identify accurately and predict habitat suitability for harmful locust pests, promptly transmit data, and make rational decisions to protect crops. The purpose of the research is to use GIS technology methods for establishing and predicting habitat suitability of non-gregarious locust pests to increase the effectiveness of protective measures and prevent damage from dangerous pests in agricultural areas of Northern Kazakhstan.
Key words: non-gregarious locust pests, GIS technologies, prediction, Northern Kazakhstan.

Введение. Саранчовые вредители являются особо опасными вредителями экономически важных сельскохозяйственных растений в различных странах мира [1, с.9]. Данные вредители способны периодически размножаться под воздействием различных факторов и нанести ущерб урожаю катастрофического характера [2, с. 164]. По данным ФАО, в странах Центральной Азии, в том числе и в Казахстане, почти ежегодно происходит массовое размножение тех или иных видов саранчовых вредителей [3]. Комплекс нестадных саранчовых вредителей представляет серьезную угрозу для АПК республики, а в северных земледельческих районах является дестабилизирующим фактором производства пастбищных растений и сельскохозяйственных культур [4, с.189].

Естественные сельскохозяйственные угодья являются резервуаром для нестадных саранчовых. В связи с чем, непосредственно близкое расположение посевов сельскохозяйственных культур к пастбищным участкам делает благоприятным для заселения данными фитофагами. В большинстве случаев это связано со складывающимися положительными условиями для их размножения. В частности, изменение структуры посевных площадей и сокращение пашенных земель привело к массовому размножению изучаемых вредителей и соответственно увеличению пестицидных обработок [5, с.6-8].

Анализ мировой акридологической литературы по саранчовым показывает, что в северных штатах США и Канаде, в странах где климатические условия схожи с северной частью Казахстана, преобладающие виды нестадных саранчовых *Schistocerca americana, Melanoplus differenttialis u Schistocerca nitens* характеризуются высокой вредоносностью, а ежегодный урон сельскохозяйственным угодьям достигает в 20-30 % [6, с. 162]. По оценкам специалистов, на севере США вредные нестадные саранчовые ежегодно наносят экономический ущерб сельскому хозяйству в 400 млн. USD [7, с. 11-12].

Ранее ученными проведены всесторонние исследования по вредным стадным саранчовым [8, с.17-18]. Также, выполнены исследования по изучению ряда проблем по определению фаунистических, биологических особенностей нестадных саранчовых [9, с. 268]. В настоящее время не достаточно изучены вопросы по совершенствованию и инновации

методов фитосанитарного контроля, прогнозированию численности и управления популяциями вредных нестадных саранчовых.

Цель исследований – применение методов ГИС-технологий для установления и прогноза благоприятных мест обитания нестадных саранчовых вредителей для повышения эффективности защитных мероприятий и предотвращения ущерба от опасных вредителей в земледельческих районах Северного Казахстана.

Данные исследования выполнены в рамках финансируемого научного гранта – *ИРН AP08052747* «Фитосанитарный контроль за нестадными саранчовыми в земледельческих районах Северного Казахстана на основе инновации ГИС-технологий и методов дистанционного зондирования Земли» на 2020-2022 гг. Комитета науки МОН РК.

Методы исследований. Учет численности и распространения, изучение фенологии, вредоносности саранчовых проводились по общепринятым методикам [10-13]. В целях определения экологических ниш исследуемых саранчовых собираются данные ДЗЗ за многолетний период в виде космических снимков, климатические данные, исторические данные по массовым размножениям саранчовых, данные о рельефе местности, данные о почве. В качестве данных ДЗЗ используются космические снимки из спутников TERRA и Aqua (MODIS). Климатические данные были получены из источников Bioclim. По результатам анализа будет уточнены критерии метеопараметров, при которых развиваются саранчовые [14, с. 2-7]. Важным этапом разработки методики фитосанитарного контроля нестадных саранчовых является создание модели распространения вида с использованием платформы MaxEnt в системе ГИС-Технологий [15-16].

Результаты исследований и их обсуждение. Если подходить с практической и производственной точки зрения, то все мониторинговые работы по нестадным саранчовым ведутся одновременно по комплексу вредоносных видов для сельского хозяйства. Согласно литературных источников и наших собственных наблюдений [4, с. 190-195; 9, с. 269-270], комплекс вредных нестадных саранчовых, дестабилизирующий производство сельскохозяйственных растений насчитывает 9-10 видов. Из них в земледельческих районах Северного Казахстана встречаются такие виды как малая крестовичка – *Dociostaurus brevicollis* (Ev.), атбасарка – *Dociostaurus kraussi kraussi* (Ingen.), темнокрылая кобылка – *Stauroderus scalaris* (F.-W.), сибирская кобылка – *Aeropus sibiricus sibiricus* (L.), крестовая кобылка – *Pararcyptera microptera microptera* (F.-W.), белополосая кобылка – *Chorthippus albomarginatus albomarginatus* (Deg.), степной конек – *Euchorthippus pulvinatus* (F-W.).

В 2020-2021 гг. проведена работа по анализу и сопоставлению метеопараметров и климатических данных к биоэкологическим особенностям изучаемых вредителей. В качестве опорных данных для дальнейшего моделирования благоприятных мест обитания с помощью ГИС-технологий, GPS-координаты по заселенности личинками нестадных саранчовых были собраны в Целиноградском районе Акмолинской области, Каширском районе Павлодарской области, Аркалыкском районе Костанайской области, Уалихановском районе Северо-Казахстанской области. Данные районы регионов Северного Казахстана были выбраны с учетом благоприятных мест обитания исследуемых вредителей, где по историческим данным их заселенность была значительной [17].

SDM (Species Distribution Modeling), то есть Модель распространения видов обычно не требует глубокого анализа переменных и просто предоставляет карту подходящей среды обитания для вида. Обычно используется предопределенный набор переменных, основанный на общепринятых знаниях биологии вида. SDM показывает себя как чисто статистический подход, который слабо связан с природными особенностями вида. Модель экологической ниши (Ecological Niche Modeling – ENM) выполняется в основном так же, как и SDM, но включает расширенный набор факторов [1, с. 8-9]. В данный момент нами ведутся исследования по экологическому моделированию ниш нестадных саранчовых вредителей

(ENM) и в будущем эти результаты исследований будут опубликованы в одном из научных изданий. Пока же, нами представлены результаты исследований созданию модели распространения видов нестадных саранчовых (SDM).

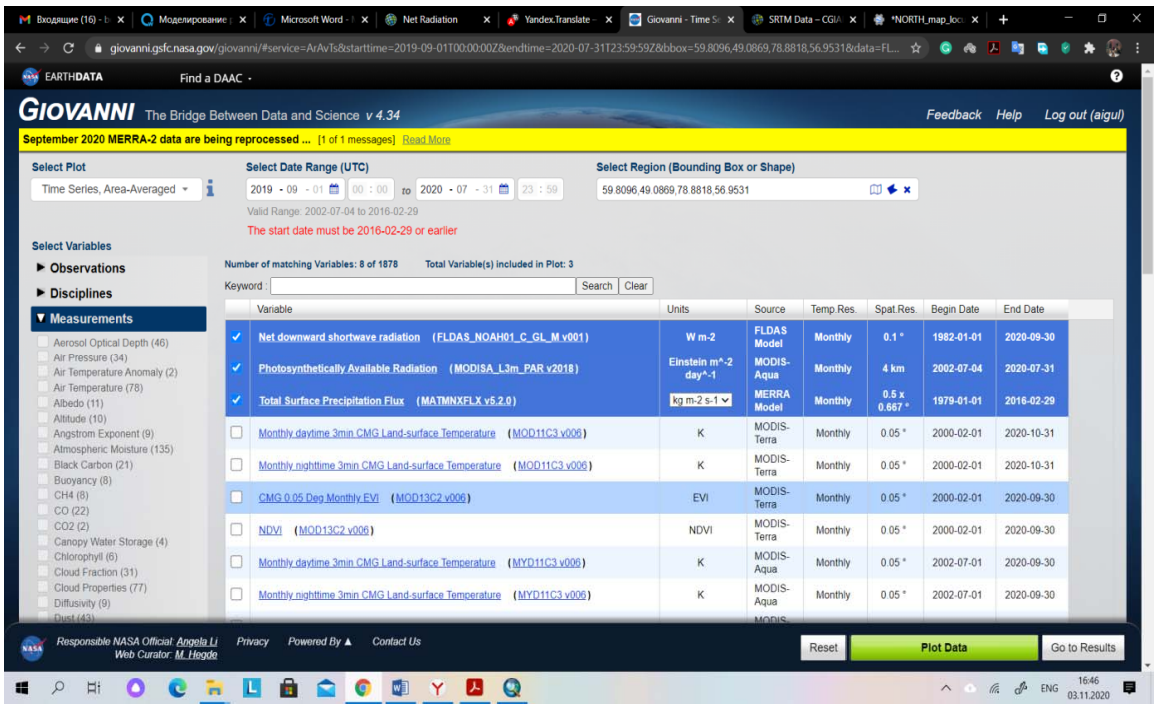


Рисунок 1 – Загрузка климатических данных, 2020-2021 гг.

Из множества используемых алгоритмов моделирования пространственного распределения живых организмов (SDM), чаще всего используется метод максимальной энтропии, реализованный на платформе MaxEnt [15, с. 1060]. MaxEnt – это алгоритм машинного обучения, который предсказывает присутствие вида в географическом пространстве. В целях определения экологических ниш нестадных саранчовых собраны данные ДЗЗ в виде космических снимков, данных о рельефе местности. Проведен сбор и анализ климатических данных и данных рельефа местности с электронных ресурсов для уточнения критериев метеопараметров. Получены климатические данные из источников: Bioclim. Проведен анализ по уточнению критериев метеопараметров, при которых развиваются саранчовые. Климатические данные были загружены с веб сайта https://giovanni.gsfc.nasa.gov/ (Рисунок 1).

Таблица 1 – Перечень загруженных климатических данных

№	Климатические данные	Периодичность	Всего
1	Количество осадков,	Общ. за месяц с сентября 2020 г. по июнь 2021г.	10
2	Влажность почвы (0-10 см)	Ср. за месяц с сентября 2020 г. по июнь 2021г.	10
3	Температура поверхности (К)	Ср. за месяц с сентября 2020 г.по июнь 2021 г.	10
4	Температура воздуха (К)	Ср. за месяц с сентября 2020 г. по июнь 2021 г.	10
5	Чистая коротковолновая радиация (Вт/м2)	Ср. за месяц с сентября 2020 г. по июнь 2021 г.	10
Итого			50

В таблице 1 приведенп перечень загруженных климатических данных, таких как количество осадков, влажность почвы, температура поверхности и воздуха, чистая коротковолновая радиация. По каждому из перечисленных климатических данных было скачано по 10 снимков. Далее эти показатели были использованы для моделирования распространения изучаемых вредителей.

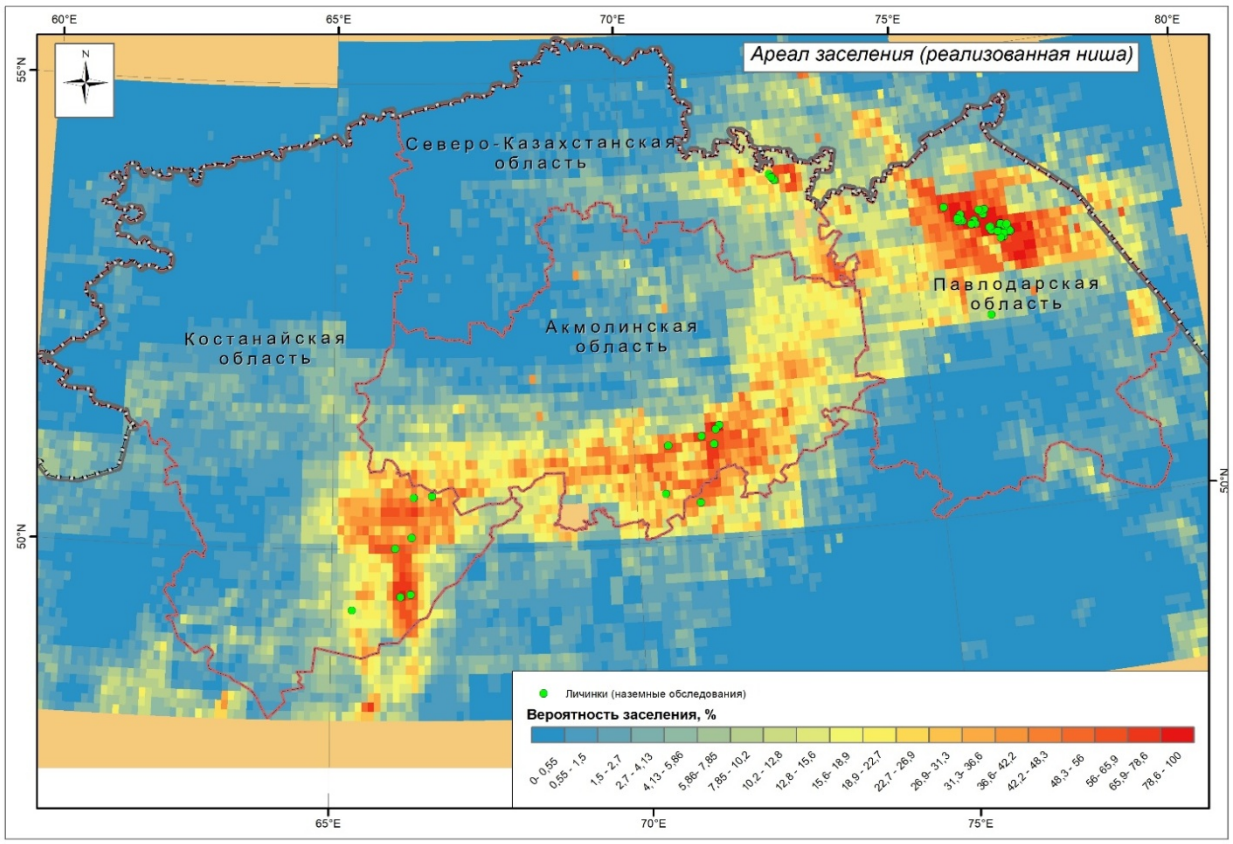


Рисунок 2 – Модель распространения видов (SDM) комплекса нестадных саранчовых вредителей или их ареал заселения, 2021 г.

Климатические показатели, выбранные для исследования, относятся к холодному времени года, когда вид находится в состоянии отложенных яиц. Соответственно показатели в холодный сезон текущего года, должны напрямую влиять на то, какова будет доля кубышек, переживших холодный сезон, и очертить территории в пределах очага гнездования, на которых выживаемость кубышек наиболее вероятна, что последует формированию личинок.

Для анализа полученных данных с собранными наземными обследованиями личинок саранчи была запущена первоначальная корреляционная модель распространения видов нестадных саранчовых вредителей (SDM) или реализованная ниша.

На рисунке 2 представлена Модель распространения видов (SDM) комплекса нестадных саранчовых вредителей или их ареал заселения, полученная в результате проведенной корреляционной модели. Таким образом, выбранные климатические показатели температура воздуха, температурой почвы, влажность верхнего слоя почвы (5–10 см), осадки холодного сезона, выпадающие в виде снега, вероятнее всего имеют отношение к терморегуляции поверхностного слоя почвы, в котором перезимовывают кубышки. Данные показатели напрямую влияют на появление личинок весной после отложения кубышек осенью предыдущего года.

Если рассматривать ареал заселения приведенный в реализованной нише, то можно видеть что согласно градации вероятности заселения данными вредителями, высокие показатели отводятся Павлодарской и Костанайской области (большинство исследуемой зоны в пределах 69,9-100 %). Далее следует Акмолинская область, где модель прогнозирует вероятность заселения в большинстве случаев в пределах 42,2-78,6 %. Северо-Казахстанскую область можно отнести к региону с минимальной подверженностью заселения нестадными саранчовыми, где вероятность заселения в большинстве случаев в пределах от 22,7 до 36,6 %.

На рисунке 3 представлена кривая ошибок. Чем выше показатель AUC, тем качественнее модель, при этом значение 0,5 демонстрирует непригодность выбранного метода.

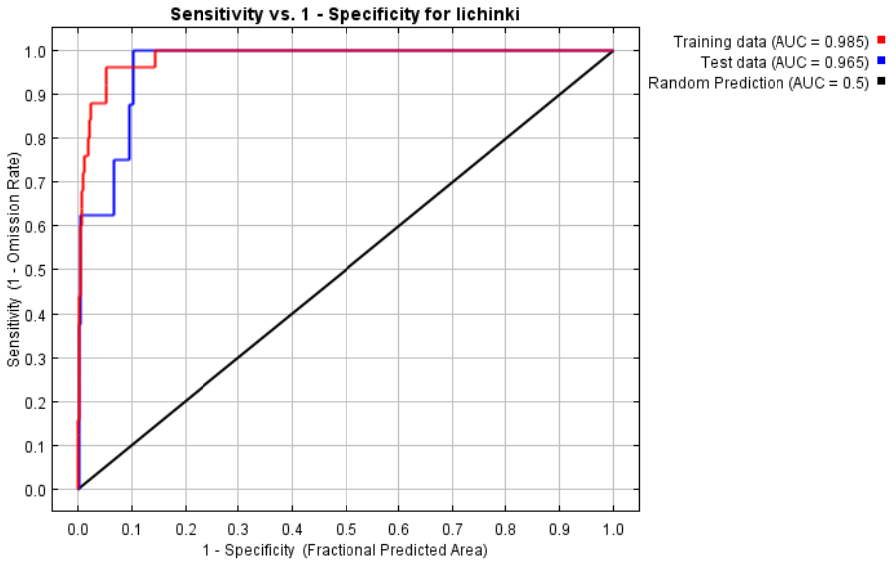


Рисунок 3 – ROC-кривая ошибок

Красная (обучающая) линия показывает “подгонку” модели к обучающим данным. Синяя линия (тестирование) указывает на соответствие модели данным тестирования и является реальным тестом прогностической способности моделей. В нашем случае показатели достаточно высокие.

Выводы. С применением инновационных технологий, таких как ГИС -технологии, открывается исключительная возможность точного выявления очагов вредных видов, быстрой передачи данных, принятия правильных и эффективных решений по защите урожая. Предлагаемый способ моделирования распространения видов (SDM) вредных нестадных саранчовых является одним из инновационных подходов в прогнозировании развития и распространения вредителей сельскохозяйственных культур. Так как с помощью данного подхода можно установить предпочтительные места обитания и потенциальные зоны распространения саранчовых вредителей, особенно в Северной части Казахстана, где расположены основные экономически важные зерновые культуры и земли сельскохозяйственного пользования. Далее, для увеличения своего прогнозирующего значения необходимо добавить больше переменных (факторов) в модель и теперь нами ведутся исследования по экологическому моделированию ниш нестадных саранчовых вредителей (ENM), и в будущем эти результаты исследований будут опубликованы в одном из научных изданий.

Список литературы:

1. Malakhov D.V., Zlatanov B.V. An Ecological Niche Model for *Dociostaurus maroccanus*, Thunberg, 1815 (Orthoptera, Acrididae): The Nesting Environment and Survival of Egg-Pods // Biosis: Biological Systems. – 2020. – Vol. 1(1). – P. 8-24.

2. Latchininsky A.V., Sivanpillai R. Locust Habitat Monitoring and Risk Assessment Using Remote Sensing and GIS Technologies // Integrated Management of Arthropod Pests and Insect Borne Diseases. –2010. – Vol. 5. P. 163-188.

3. Food Agric. Org. UN. 2010. Locust watch: locusts in Caucasus and Central Asia. Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://www.fao.org/ag/locusts-CCA/en/index.html (Date view 20.10.2021).

4. Байбусенов К.С., Ажбенов В.К. Фитосанитарное районирование сельскохозяйственных угодий Северного казахстана по зонам риска размножения и вредоносности комплекса вредных нестадных саранчовых // Журнал «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». – 2017. – № 4. – С. 189-197.

5. Ниязбеков Ж.Б. Видовой состав, биоэкологические особенности и разработка защитных мероприятий против основных вредных видов саранчовых на юге Казахстана: автореф. ... канд. с./х. наук: 06.01.11. – Алматы, 2007. – 24 с.

6. Lockwood J. and Sergeev M. Comparative biogeography of grasshoppers (Orthoptera:Acrididae) in North America and Siberia: Applications to the conservation of biodiversity. Journal of Insect Conservation. – 2000. – Vol. 4. – P. 161-172.

7. McNary T.J., Shambaugh B.A., Elliston R.J., Brown C.L. Cooperative rangeland grasshopper suppression in Wyoming (USA) in 2010. // Metaleptea. –2011. – Vol. 31. – P. 10–12.

8. Камбулин В.Е., С.Ыскак, Толеубаев К.М. Динамика популяций стадных саранчовых в Казахстане // Защита и карантин растений. – 2010. – № 4. – С. 17-20.

9. Чильдебаев М.К. К фауне и экологии саранчовых (Orthoptera, Acridoidea, Tetrigoidea) в Северном Казахстане //Tethys Entomological Reseach. – 2002. – № 6. – С. 268-270.

10. Сагитов А.О., Дуйсембеков Б.А. и др. 2016. Фитосанитарный мониторинг вредных и особо опасных вредных организмов (вредителей, болезней, сорных растений): (учебное пособие), издание третье на каз.яз. – Алматы: Казахский НИИЗиКР. – 376 с.

11. Ажбенов. В.К. Руководство для выполнения мониторинговых работ по итальянской саранче с использованием GPS-технологий. – Астана, 2013. – 41с.

12. Камбулин В.Е., Ниязбеков Ж.Б., Муратова Н.Р., Цычуева Н.Ю. и др. Рекомендации по мониторингу саранчовых с использованием ГИС-технологий и дистанционного зондирования Земли. – Алматы: Изд-во КазНИИЗКР, 2015. – 28 с.

13. Сулейменов С.И., Абдрахманов М.А., Сулейменова З.Ш., Камбулин В.Е. и др. Методические указания по учету и выявлению вредных и особо опасных вредных организмов сельскохозяйственных угодий. – Астана, 2009. – 312 с.

14. Booth, T. H., Nix, H. A., Busby, J. R., & Hutchinson, M. F. Bioclim: the first species distribution modelling package, its early applications and relevance to most current MaxEnt studies // Diversity and Distributions. – 2013. – Vol. 20 (1). – P. 1-9.

15. Cory M., Matthew J. Silander, J. A practical guide to MaxEnt for modeling species' distributions: what it does, and why inputs and settings matter // Ecography. – 2013. – Vol. 36. – P. 1058–1069.

16. Elith J., Steven J. Trevor H., Miroslav D. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists // Diversity and Distributions. – 2011. – Vol. 17. – P. 43–57.

17. Обзоры распространения вредных организмов сельскохозяйственных культур в Казахстане в 1999-2021 гг. и прогноз их появления / МСХ РК. – Алматы/Астана. – 1999-2021 гг.

ABUNDANCE AND STRUCTURE OF SOIL INVERTENRATES (MACROFAUNA) OF THE VIRGIN STEPPE OF THE SOUTHERN CHERNOZEM ZONE (KOSTANAY REGION)

Численность и структура почвенной макрофауны (беспозвоночных) целинной степи на южном черноземе Костанайской области

T.M. Bragina[1], G. Guggenberger[2], M.A. Bobrenko[1], F. Doreen[2], M.M. Rulyova[1], O.B Schibistova[2]
Т.М. Брагина[1], Г. Гуггенбергер, М.А. Бобренко[1], Ф. Дорин[2], М.М. Рулёва[1], О.Б. Щибистова[2]

[1]A. Baitursynov Kostanay Regional University, Kostanay, Kazakhstan
[2]Institute of Soil Science, Leibniz, Universität Hannover, Germany

Аннотация. Топырақ фаунасы – топырақтың негізгі тірі компоненттерінің бірі, оның жұмысында маңызды рөл атқарады. Біздің зерттеулеріміздің мақсаты Қостанай облысының оңтүстік қара топырақты аймағының тың топырақтарындағы топырақ мезофаунасы қауымдастықтарының санын, құрылымын және мекендеу орындарын талдау болды. Топырақ микробты түрлендірілген органикалық заттар мен метаболикалық катиондардың жоғары құрамымен сипатталады. Топырақ омыртқасыздарының (мезофаунаның) қауымдастықтарында жәндіктер басым болды (89,0%), олардың арасында колеоптера басым болды (54,0%). Эврибион түрлерінің басым болуы климат пен өсімдіктердің алуан түрлілігін көрсетеді.
Түйінді сөздер: мезофауна, жәндіктер, омыртқасыздар, Қостанай ауданы, тың, оңтүстік қара топырақтар.

Аннотация. Почвенная фауна представляет собой один из основных живых компонентов почв, играющий важную роль в ее функционировании. Целью наших исследований был анализ численности, структуры и местообитаний сообществ почвенной мезофауны на целинных почвах южной черноземной зоны Костанайской области. Почва характеризуется высоким содержанием микробно преобразованного органического вещества и обменных катионов. В сообществах почвенных беспозвоночных (мезофауна) преобладали насекомые (89,0%), среди которых доминировали жесткокрылые (54,0%). Преобладание эврибионтных видов отражает особенности климата и разнообразие растительности.
Ключевые слова: мезофауна, насекомые, Костанайский район, целина. Южные чернозёмы.

Abstract. The soil fauna represents one major living constituent of soils, being important for the functioning of soils. The goal of our research was to analyze the abundance, structure and habitat of soil macrofauna communities on virgin soils of the southern chernozems zone of the Kostanay region. The soil is characterized by high contents of microbially transformed organic matter and of exchangeable cations. Soil invertebrate communities (macrofauna) were dominated by insects (89,0%), among which Coleoptera predominated (54,0%). The predominance of eurybiont species reflects the peculiarities of the climate and the diversity of vegetation.
Key words: macrofauna, Insects, Invertebrates, Kostanay region, virgin soil, Southern chernozems.

Introduction.

Soils are the vulnerable skin of the Earth, being connected to all neighboring spheres by energy and matter exchange. Soils have always been the most important natural productive resource of human societies as they are the basis of food production. In recent years, other services of soils are considered important, including their role in mitigating climate change, in

buffering pollutants and being a source of biodiversity. Hence, soils have long been the subject of studies, dealing with issues such as conservation and restoration of this resource.

Soils can be considered as living metaorganisms, being formed by biotic processes and at the same time providing the habitat for life. Thus, soils are inhabited by a diverse community of organisms [4-7], which directly or indirectly depend not only on the habitat, but also on the food resource.

The most important soil properties largely depend on the vital activity of soil organisms, which are an essential component of soil ecosystems. At the same time, the soil macrofauna is greatly influenced by the physical and chemical properties of soils, for example, the granulometric composition, soil aggregation, the content and nature of plant residues, the amount of humus, acidity, carbonate content, hydrological and salt regimes.

This paper presents the results of a study of the species composition, structure and habitat of the soil macrofauna (invertebrates) of virgin lands on the southern chernozems of the Kostanay district of the Kostanay region (Kazakhstan).

Material and methods. The study was carried out on the virgin steppe on the southern chernozem of Kostanay oblast on May-June 2019. The northern parts of the Kostanay oblast is located in the northern flat part of the Turgay Valley, in the zone of its confluence with the southern outskirts of the West Siberian lowland. Compared to other plains in the south of Western Siberia, Kostanay is relatively elevated and better drained. The absolute heights of flat undulating interfluves range from 170-230 m with. The study site is located 5 km to the west from the village of Aleksandrovka, 43 km north of Kostanay. The geographical coordinates are 53˚31' N, 64˚47' W (Fig. 1), and the site is located is at an altitude of 510 meters above sea level. The relief at the investigated plots is slightly undulating.

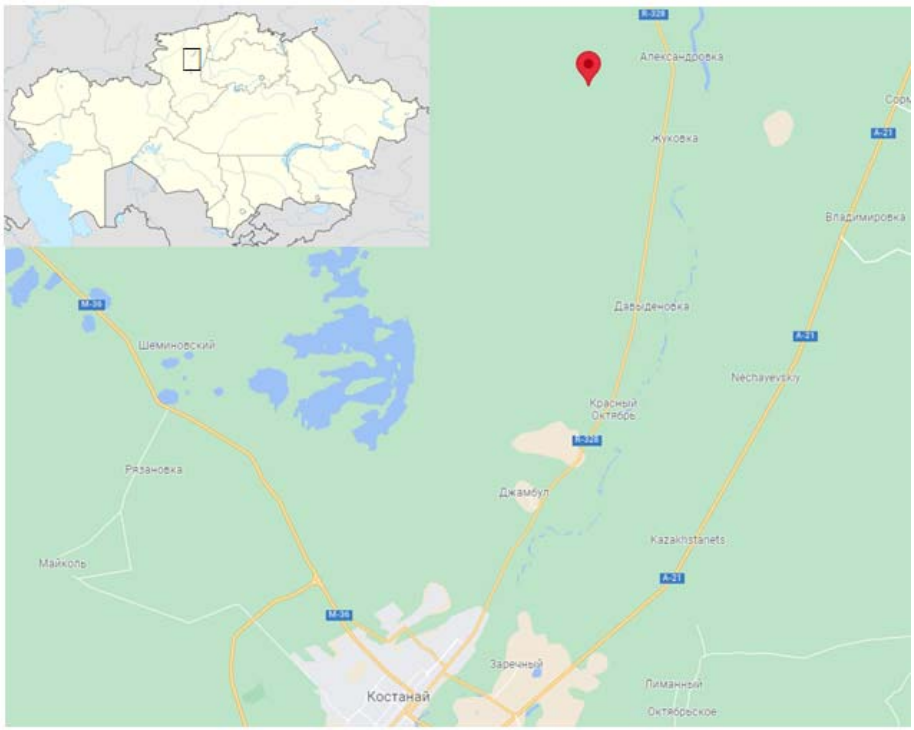


Figure 1 – Location of the study in the norther part of the Kostanay oblast, Kazakhstan

According to the data КАЗГИДРОМЕТ (Kazhydromet) [9], the average annual temperature for the Kostanay district is +2.8° C. The average temperature of the coldest month (January) is – 16.4°C, and on some days in the most severe winters, the temperature drops to -

44°C. The warmest month is July, with an average temperature of 20.5°C, and in some years, the daytime air temperature rises to up to 42.5°C. The average annual rainfall is about 330 mm. The precipitation is more abundant in warm period (April-October) than the in colder one; summer precipitation amounts to about 130 mm on average. The growing season is about 170 days.

The plant association is fescue- feather grass-cereal (*Stipa lessingiana – Festuca valesiaca*) virgin steppe [1].

To characterize the soil in the study area, a soil profile was dug down to 1 m depth, characterized by field methods. The description of the soil profile was carried out with the registration of the following characteristics: coordinates, relief, vegetation, land cover, climate, parent material. Afterwards, a record was made of the distribution along the horizon of such indicators as colour, moisture, pores and cracks, texture (FT), rooting depth, root distribution and soil structure. The colour was determined according to the Munsell soil color scale. After soil description, samples were taken by horizon (in the satellite samples in depth increments of 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), the excavated soil was refilled and the pits were carefully closed again.

The samples were air-dried and subsequently analyzed for texture determined in the laboratory (LT), analysis for carbonate content using the Scheibler method, cation exchange capacity with the Hendershot and Duquette (1986) [2] method with extraction by $BaCl_2$ and measurement of the cations by ICP-OES (inductively coupled plasma-optical emission spectrometry), pH and electrical conductivity. In addition, three satellite samples with 3 depths 0-10 cm, 10-20 cm and 20-30 cm were taken to assess soil organic matter of the A horizon. The satellite samples were dried at 60°C and measured for C, N, $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ on an element analyser coupled to an isotope ratio mass spectrometer (EA-IRMS). Before analysis, carbonate was removed by vaporization over 37% HCl for 48 h.

The soil classification was done according to the World Reference Base for Soil Resources (WRB) [3].

The landscape with its vegetation in which the soil profile is located is shown in Fig. 2.



Figure 2 – Plant association of research site: fescue – feather grass – cereal (*Stipa lessingiana – Festuca valesiaca*)

Soil invertebrates (macrofauna) were selected by the method of soil-zoological sampling in the field [8]. Before sampling, the vegetation was cut from the sampling spot, a litter layer transferred onto a plastic sheet and sorted the visible invertebrates manually. After that, a soil block of 25 cm x 25 cm and 10 cm thickness as excavated every 10 cm by cutting along edges first and avoiding cutting inside a block down to a depth of 30-50 cm. Each soil block was distributed on a plastic sheet, manually sorted invertebrates were recovered and placed in labeled plastic or glass containers. After that, the sorted soil was returned into the soil pit and the spot as left in an undisturbed state. All objects were labeled and placed in test tubes with 90–99% ethanol. Further, in the Research Center for Ecology and Biology of the Kostanay Regional University named after A. Baitursynov, all invertebrates underwent a morphological determination. In the process of studying soil invertebrates, 429 objects of the different systematic groups were processed from 16 samples. Groups of invertebrates, the relative abundance of which was more than 10% of the total number of collected invertebrates, were classified as dominants, 5-10% – as sub-dominants.

Results and discussion. The soil profile is shown in Fig. 3 and consists of four horizons [3].

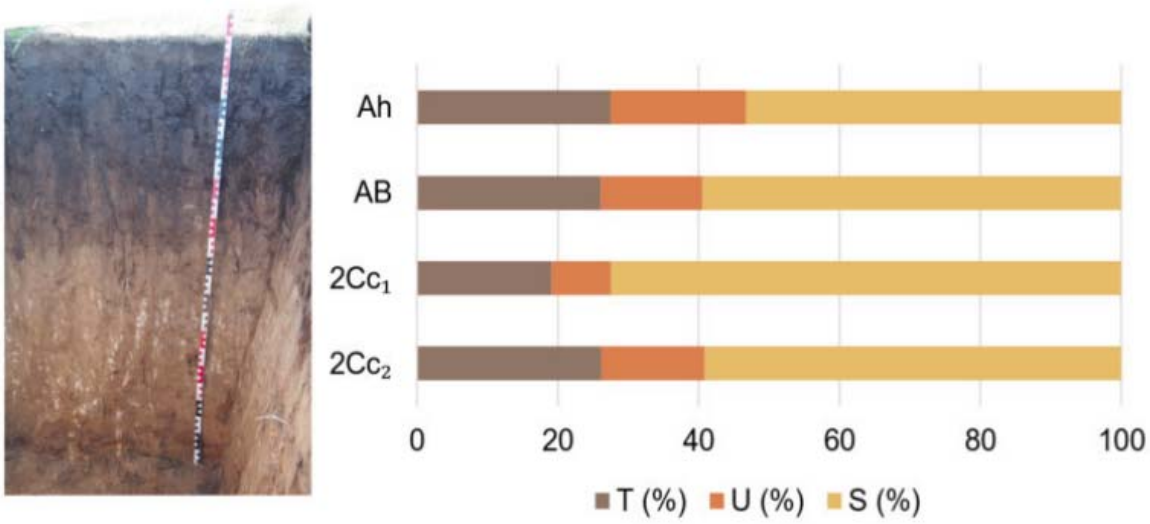


Figure 3 – Texture and photo of profile

Horizon 1 – Ah, was 33 cm, with a wavy and diffuse horizon boundary. The colour of the first horizon corresponds to the Munsell colour scale of 10YR 2/2. The soil was moist and the aggregate structure was subangular blocky. There were dry cracks and the texture was classified as sandy clay loam (FT). In this horizon the fine root density was high.

Horizon 2 – AB, was 19 cm, with some tungues stretching into the horizon underneath. The colour of the horizon corresponds to the Munsell colour scale of 10YR 2/2 and 10YR 2/3. The soil was dry and the aggregate structure was clumpy to sub angular blocky. The texture (FT) was classified as sandy clay loam, and the fine root density was intermediate.

Horizon 3 – 2Cc1, was 13 cm, with a clear boundary to the horizon underneath. The colour of the horizon corresponds to the Munsell colour scale is 10YR 4/4 and 10YR 2/3. The soil was dry and the aggregate structure was sub angular blocky. The texture (FT) was classified as sandy loam, and the horizon had a intermediate fine root density.

Horizon 4 – 2Cc2, was 49+ cm. The colour of the horizon corresponds to the Munsell colour scale is 10YR 4/4 and 10YR 7/3. The soil was very dry and the aggregate structure was

weak subangular blocky. The texture (FT) was classified as sandy clay loam with much carbonate and carbonate concretions. In this horizon a weak fine root density was given.

In view of the results presented, the soil can be classified is a Southern Chernozem, and according to WRBB [3] as a Caclic Chernozem (Arenic, Tonguic).

Table 1 – Results of pH and conductivity, shown is the course of the pH-values in $CaCl_2$ solution and distilled water depending on soil horizons

№	horizon	pH $CaCl_2$	pH water	Electrical conductivity [µS cm^{-1}]
1	Ah	6.1	6.5	67.3
2	AB	6.8	7.3	40.8
3	$2Cc_1$	8.9	8.6	91.6
4	$2Cc_2$	8.3	8.7	109.2

Laboratofy texture data (LT) confirm field analysis, and showed an increase in the sand content and a decrease in the clay and silt content from the Ah horizon to the $2Cc_1$ (Fig. 3). In the horizon $2Cc_2$ the sand content decreases and the clay and silts content increased. Analysis of the obtained data shows that the soil type is sandy clay loam and in Cc_1 sandy loam.

The pH and conductivity are important parameters for many chemical and biological processes in the soil, as they are the main variables for nutrient availability and salinity. Result of pH and conductivity are shown Table 1.

The soil showed slightly acidic conditions in the Ah horizon, neutral pH in the AB horizon, and slight to moderate alkalinity in the subsoil; the electrical conductivity absence of salinity.

The results of the study of nutrients and the base saturation as well as the effective cation exchange capacity are presented in the Table 2.

Table 2 – Results of exchangeable nutrient; shown are effectiv cation exchange capacity (CEC_{eff}) with the exchangeable nutrients Ca, Mg, K, and Na (all parameters in $cmol_c\ kg^{-1}$), and base saturation (BS; %) in the soil horizons

№	horizon	CEC_{eff} [$cmol_c\ kg^{-1}$]	Ca [$cmol_c\ kg^{-1}$]	Mg [$cmol_c\ kg^{-1}$]	K [$cmol_c\ kg^{-1}$]	Na [$cmol_c\ kg^{-1}$]	BS [%]
1	Ah	21.9	18.0	3.5	0.4	0.0	100
2	AB	18.0	14.7	3.1	0.1	0.0	100
3	$2Cc_1$	11.0	9.5	1.4	0.1	0.0	100
4	$2Cc_2$	16.1	11.8	4.1	0.1	0.0	100

The effective cation exchange capacity was 21.9 $cmol_c\ kg^{-1}$ in the topsoil, which is relatively high, and decreased moderately ith soil depth. Carbonates were only identified in the subsoil, and according to Scheibler analysis had a content of 4% in $2Cc_1$ horizon and 7.3% in the $2Cc_2$ horizon.

Organic carbon (OC) and total nitrogen (TN) are important parameters for determining soil quality and degradation grade. The average value and the standard mixture of the parameters organic carbon (C_{org}), total nitrogen (N), C/N, $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ are presented in Tab. 3.

Table 3 – Organic carbon (OC) and total nitrogen (N) contents, C/N ratios, and $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values of the soil. Mean (n=3) and standard deviation are shown.

depth [cm]	**OC**		**TN**		**C/N**		**$\delta^{13}C$**		**$\delta^{15}N$**	
	mean [%]	standard deviation [%]	mean [%]	standard deviation [%]	mean [%]	standard deviation [%]	mean [‰]	standard deviation [‰]	mean [‰]	standard deviation [‰]
0-10	2.8	0.4	0.2	0.0	12.0	0.7	-25.4	0.2	6.2	0.4
10-20	2.2	0.4	0.2	0.0	11.7	0.7	-25.1	0.3	6.8	0.4
20-30	1.7	0.3	0.2	0.0	11.3	0.7	-23.0	0.4	7.0	0.4

The soil organic matter is one of the most essential elements of life on Earth and it is a master variable for water content and nutrient storage. In general, the OC content is moderate and a decrease of the organic carbon content from 2.8% to 1.7% with soil depth can be seen. The carbon stock shows to what extent the soil serves as a carbon sink, and was calculated as 92.0 t ha^{-1} for the first 30 cm of the soil.

Nitrogen belongs to the macro nutrients, therefore it is essential for plant growth. Total N content was 0.2% and total nitrogen stock was 7.9 t ha^{-1}. When considering a mineralization rate of 0,5% per year, this corresponds to a release of mineral nitrogen of about 40 kg ha^{-1}.

The C/N ratio provides information on the activity of the microorganisms and the fertility of the soil. The C/N ratio is quite narrow and slightly decreased with soil depth, indicating a high microbial contribution to the soil humus.

The natural abundance $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ ratios also indicate microbial transformation of the organic matter. The $\delta^{13}C$ increased from -25.4‰ to -23.0‰, indicating a C3 plant origin of the organic matter and its pronounced microbial transformation, thus agreeing with the narrow C/N ratios. Also the high $\delta^{15}N$ ratios of 6.2‰ to 7.0‰ suggests pronounced microbial recycling

The total density of soil invertebrates in the virgin steppe soils were 187 individuals/m^2 excluding ants (Table 4) and 1085.0 individuals/m^2.

Table 4 – Composition, density (individuals/m^2), abundance (% of total abundance), mass (g/m^2) of soil invertebrates (excluding Formicidae) of a virgin steppe soils in the subzone of the southern chernozems of Kostanay district of Kostanay oblast. May – June, 2019

Composition	Population density (individuals/m^2) / % of the total number excluding ants
1	2
ARANEI	11.0/5.9
HETEROPTERA	47.0/25.1
COLEOPTERA	101.0/54.0
- Carabidae, imago	14.0/7.5
- Elateridae	23.0/12.3
- Scarabaeidae, imago	2.0/1.1
- Chrisomelidae	1.0/0.5
- Curculionidae	49.0/26.2
- Coccinelidae, imago	4.0/2.1
- Staphilinidae, imago	7.0/3.7

- Other beetles	1.0/0.5
DIPTERA	20.0/10.7
LEPIDOPTERA	3.0/1.6
HYMENOPTERA (without Formicidae)	1.0/0.5
TOTAL (individual /m^2) without ants	183.0
Quantity per sample (individuals/0,0625 m^2) without ants (M ± m)	11.69 ± 1.40
TOTAL (individuals m^{-2}) with ants	**1085.0**
CV (%) (coefficient of variation)	47.97
TOTAL mass (g/m^2)	3.35
g / 0.0625 m^2 (M ± m)	0.21 ± 0.07

The dominant taxa were Coleoptera (54.0%), Heteroptera (25.1%) and Diptera (10.7%), and a sub-dominant taxa were Aranei (x.y%). In the structure of the Coleoptera, the dominants were representatives of such families as Elateridae (12.3%), Coccinelidae (26.2%), and the co-dominants were Carabidae (7.5%). Other Coleoptera accounted for 0.5-3.7% of the total number of beetles.

Conclusion. In this paper, for the first time, information on the properties of virgin soils of the southern chernozems of the Kostanay region is presented. Soil invertebrate communities (macrofauna) were dominated by insects (89.0%), among which Coleoptera predominated (54,0%). The density of the soil macrofauna community in the studied area was 1085.0 individuals/m^2, and its biomass was 3.35 g/m^2. The ecological structure of the soil macrofauna of the study area is characterized by the predominance of eurybiont species. This is due to the peculiarities of the climate and the diversity of vegetation.

Acknowledgements

The research was carried out within the framework of the international project «Innovations for Sustainable Agricultural Resource Use and Climate Adaptation in the Dry Steppes of Kazakhstan and Southwestern Siberia (ReKKS)», which is part of the Funding Measure "CLIENT II – International Partnerships for Sustainable Innovation" of the German Ministry of Education and Science.

References:

1 Bragina T.M., Bragin E.A., Bobrenko M.A., Rulyova M.M. The comparative analysis of the soil invertebrates communities (macrofauna) on virgin and cultivated lands of Kostanay district, Kostanay region / T.M. Bragina, M.A. Bobrenko, E.A. Bragin and others. // КМПИ Жаршысы (Вестник КГПИ). – 2019. – № 2 (54). – PP. 47–52.

2 Hendershot H., Duqutte M. Exchangeable cation and effective CEC by $BaCl_2$ method. In: M.R. Carter (Ed.) Soil Sampling Methods of Analysis (pp. 168-170). Canadian Society of Soil Science, Boca Raton, FL, CRC Press LLC. – 1986.

3 IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources. 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO. Rome. – 2015.

4 Брагина Т.М. Изменения структуры сообществ почвенных беспозвоночных степей Северного Тургая по градиенту засушливости местообитаний // Проблемы освоения пустынь. – 2004. – №4. – С. 53–58.

5 Брагина Т.М. Анализ биологического разнообразия степей Наурзумского заповедника на примере фауны почвенных беспозвоночных // Вопросы степеведения. Т V. – Оренбург: УрО РАН, Институт степи УрО РАН, 2005. – С. 46–53.

6 Брагина Т.М., Муратова С.М., Степанова Т.Н., Чабаненко Е.В. Изменения населения почвенных беспозвоночных (мезофауна) на степной трансекте Северного Казахстана (Костанайская область) // Степи Северной Евразии. Мат-лы IV Междунар. Симпозиума. – Оренбург: ИПК Газпромпечать». – 2006. – С. 139-142.

7 Брагина Т.М., Брагин Е.А., Рулёва М.М., Бобренко М.А. Влияние климатических факторов на состав и структуру сообществ почвенных беспозвоночных (мезофауна) целинных степей Костанайской области. Материалы I Международной научно-практической конференции «Султангазинские чтения» (Костанай, 17-18 мая 2019). – Костанай: КГПУ им.У.Султангазина, 2019. – С. 198-202.

8 Гиляров М.С. Учет крупных почвенных беспозвоночных (мезофауны) // Методы почвенных зоологических исследований. – М.: Наука, 1975. – С.12–29.

9 РГП «КАЗГИДРОМЕТ». URL: https://www.kazhydromet.kz/ru/klimat/kostanay (дата обращения 25.01.2022).

ОПЫТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОДЫ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ *APIS MELLIFERA* LINNAEUS, 1758 В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ЖИЛКОВАНИЮ КРЫЛА С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ А.Б. КАРТАШЕВА

The experience of determining the breed of the honey bee Apis mellifera Linnaeus, 1758 in Kostanay region by wing venation using the A.B. Kartashev computer program

Т. М. Брагина [1,2], Е. Л.Тарасенко [1]
T.M. Bragina [1,2], E. L. Tarasenko[1]

[1]Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, Костанай, Казахстан;
[2]Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), г. Ротов-на-Дону, Россия
e-mail: tm_bragina@mail.ru

Аннотация. Бұл жұмыста Apis mellifera Linnaeus 1758 бал араларының тұқымдық құрамын Карташевтің А.Б. "Қанаттары бойынша тұқым" компьютерлік бағдарламасын қолдана отырып және TpsDig2 морфометриялық өлшеу бағдарламасын қосымша қолдана отырып, қанаттың сыртқы белгілері бойынша анықтау әдісі мен зерттеу нәтижелері келтірілген. Бұл жұмысты жазу үшін жеке далалық зерттеулердің материалдары, Apis mellifera Linnaeus 1758 түрлерінің таралуы туралы коллекциялық және әдеби мәліметтерді талдау пайдаланылды. Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде екі үлгінің Apis mellifera mellifera Linnaeus 1758 бал араларының орталық орыс тұқымына жататындығы анықталды.
Түйінді сөздер: бал арасы, Қостанай облысы, тұқым, анықтау, компьютерлік бағдарлама.

Аннотация. В настоящей работе представлена методика и результаты исследований определения породной принадлежности медоносных пчел Apis mellifera Linnaeus 1758 по экстерьеному признаку жилкования крыла с использованием компьютерной программы Карташева А.Б «Порода по крыльям» и дополнительным применением программы для морфометрических измерений – TpsDig2. Для написания данной работы были использованы материалы собственных полевых исследований, анализ коллекционных и литературных данных по распространению видов рода Apis mellifera Linnaeus 1758. В результате проведенных работ была установлена принадлежность двух экземпляров к среднерусской породе медоносных пчел Apis mellifera mellifera Linnaeus 1758.
Ключевые слова: медоносная пчела, Костанайская область, порода, определение, компьютерная программа.

Annotation. This paper presents the methodology and results of studies of determining the breed affiliation of honey bees Apis mellifera Linnaeus 1758 by the external sign of wing venation using the

Kartashev A.B. computer program "Breed by wings" and an additional application of the program for morphometric measurements – TpsDig2. To write this work, we used the materials of our own field research, analysis of collection and literary data on the distribution of species of the genus Apis mellifera Linnaeus 1758. As a result of the work carried out, the affiliation of two specimens to the Central Russian breed of honey bees Apis mellifera mellifera Linnaeus 1758 was established.
Keywords: honey bee, Kostanay region, breed, determining, computer program.

Медоносные пчелы *Apis mellifera* Linnaeus 1758 имеют широкое распространение на многих континентах, исключая Антарктиду. Особенно широко представлены медоносные пчелы в странах Африки и Евразии, где интенсивно используются в опылении сельскохозяйственных культур и производстве меда [2]. Учитывая важное научное и хозяйственное значение диких и домашних пчелиных и ос и их высокое разнообразие, по этим группам перепончатокрылых имеется обширная литература. В то же время для Костанайской области, расположенной в степной зоне Казахстана, литературных сведений о перепончатокрылых в целом относительно немного [3-6, 12].

Для изучения систематики, развития процесса селекционных исследовательских работ и определения видовой и породной принадлежности необходимо применение методов морфометрического анализа и измерения экстерьерных признаков медоносных пчел. В настоящее время монография Руттнера [11] содержит наиболее полную и хорошо представленную базу данных по морфометрическим признакам для большинства подвидов медоносных пчел. Она основана на применении числовой таксономии с использованием признаков "классической морфометрии", которая дополняется рядом последующих исследований различных авторов.

Существует множество способов проведения морфометрического анализа, основу которого составляют такие экстерьерные признаки, как окраска, опушение на разных частях, длина хоботка, сечение крыла [7].

В настоящей работе представлена методика и результаты определения породной принадлежности медоносных пчел *Apis mellifera* Linnaeus 1758 по экстерьеному признаку жилкования крыла с использованием компьютерной программы А.Б. Карташева «Порода по крыльям» и дополнительным применением программы для морфометрических измерений – TpsDig2.

Цель данной работы – описание методики одного из морфометрических методов и практическое определение породы медоносных пчел *Apis mellifera* Linnaeus 1758, взятых на одной из пасек Костанайского района.

Для измерений и анализа материалов было отобрано 6 экземпляров домашних медоносных пчел среднерусской породы *Apis mellifera mellifera* Linnaeus 1758 из подмора, собранного на пасеке в с. Алтынсарино Костанайского района 4.VII.2021. Использовалась методика морфометрического анализа по жилкованию крыла, которая включала следующее:

Подготовка крыльев для сканирования. Пчелы из подмора промывались в теплой воде для очистки от восковых крошек и липкости и просушивалась. Правое крыло было отделено от тела ножницами или аккуратно оторвано и уложено на скотч верхней стороной крыла к скотчу, передней кромкой крыла к себе и прижато к скотчу разглаживающим движением ногтя [9]. Далее скотч был приклеен к бумаге внутренней клеящей стороной и разглажен. На обратной стороне бумаги были обозначены номер и порода семьи, дата (рисунок 1).



Рисунок 1 – Готовая проба крыльев медоносной пчелы.
Костанайский район Костанайской области. 2022 г.

Сканирование. Сканирование предварительно наклеенных на скотч правых пчелиных крыльев лучше всего проводить с помощью профессионального сканнера, так же можно воспользоваться камерой. Снимок на камеру необходимо сделать при хорошем освещении и с использованием максимального разрешения. В данной работе применялось разрешение камеры 3840x2160. Фотография в формате JPG была перенесена на компьютер.

Оцифровка крыльев. Для обработки полученного изображения использовалась программа для морфометрических измерений TpsDig2 (рисунок 2).

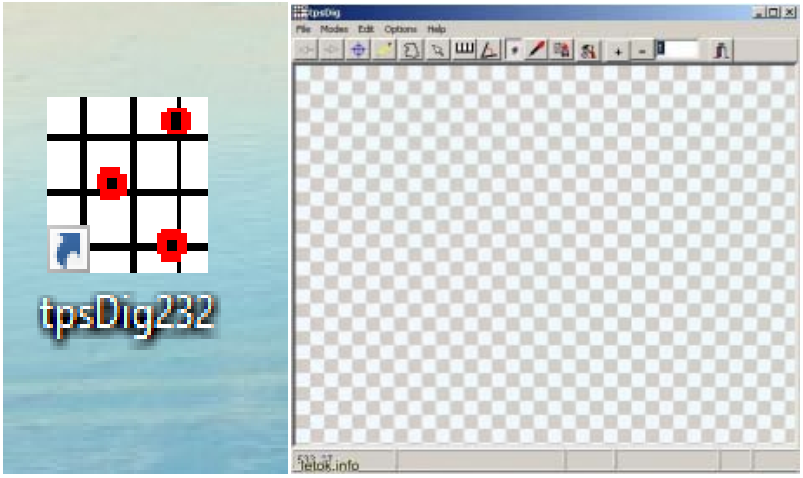


Рисунок 2 – Иконка и интерфейс программы TpsDig2

Для начала работы была открыта программа, и полученное изображение формата JPG было перетащкно мышкой в поле программы. Как вариант – можно воспользоваться меню: File\Input source\File, выбрать тип файла «All graphics», найти нужный файл в файловой системе компьютера и открыть его. После этого были проставлены точки на крыльях в определенной ниже последовательности (рисунок 3).

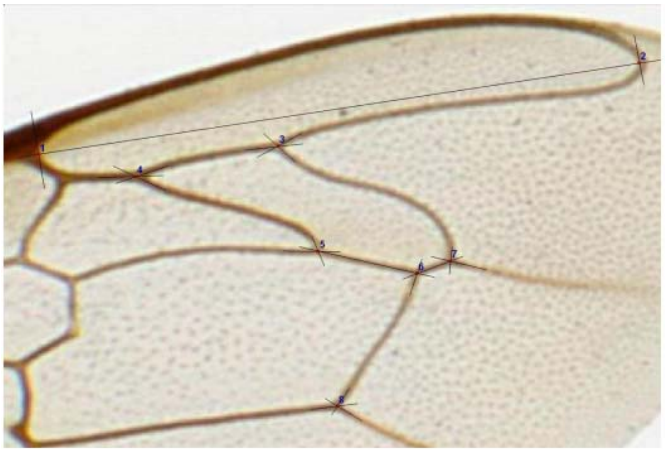


Рисунок 3 – Правила выбора центров узловых точек

После того, как все точки расставлены, необходимо сохранить файл с работой. При сохранении файла нужно обязательно указать расширение TPS. Необходимо добавить, что обязательным условием для возможности дальнейшей корректной работы с сохраняемым файлом является его размещение в ту же папку, где сохранялся файл с отсканированными крыльями.

Обработка оцифрованных крыльев в программе «Порода по крыльям» [8]. Запускаем Excel и открываем в нем программу «Порода по крыльям.xls». Переключаем клавиатуру на английский язык, нажимаем сочетание клавиш Ctrl + t, выбираем оцифрованный файл. При успешном завершении импорта через некоторое время будет выдан документ Excel с анализом полученных результатов, приведенных на основном листе «Анализ», где даны выводы о породной принадлежности и степени ценности матки, а также на вспомогательных листах «Индексы», «Результаты» и «Графики», на основе которых выполнен анализ.

По результатам морфометрического анализа экстерьерного признака жилкования крыла домашней медоносной пчелы *Apis mellifera* Linnaeus 1758 с помощью программы «Порода по крыльям» была определена породная принадлежность отобранных экземпляров пчел.

Для каждой из 6 позиций программа высчитала по 3 индекса: кубитальный, дискональный и гантельный.

Кубитальный индекс (Ci), находящийся в третьей кубитальной ячейке крыла – это соотношение стороны A к стороне B или же соотношение стороны 5-6 к стороне 6-7 (рисунок 4) [1].

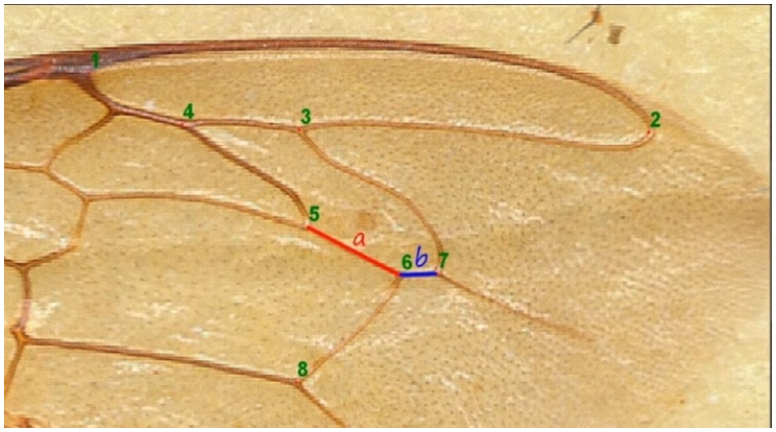


Рисунок 4 – Вычисление кубитального индекса крыла

Согласно данным кубитального индекса (рисунок 5), шесть экземпляров крыльев относятся к породе среднерусской медоносной пчелы *Apis mellifera mellifera* Linnaeus 1758 (рисунок 6).

№ п.п.	Ci	DsA	Hi
1	1,109	#ДЕЛ/0!	1,017
2	0,672	-12,106	0,981
3	0,931	-7,903	0,897
4	0,850	-7,462	1,064
5	1,162	-4,006	0,860
6	1,265	-5,301	1,021

Рисунок 5 –данные по породным диапазонам индексов исследуемых экземпляров

№ п.п.	Порода	Диапазон Ci		Диапазон DsA		Диапазон Hi	
		min	max	min	max	min	max
1	Mellifera	0,76	2,16	-15,31	0,00	0,616	0,923
2	Caucasica	1,73	2,75	-2,88	2,88	0,704	1,027
3	Ligustica	2,00	3,29	0,00	4,81	0,923	1,206
4	Carnica	2,16	5,67	0,00	12,39	0,923	1,420

Рисунок 6 – штатные данные по породным диапазонам, используемые в качестве эталонов при идентификации принадлежности пчел

Дискоидальный индекс (DsA) определяется соединением 1 и 2 точек и проведением через них перпендикуляра через точку 3, при этом если точка 8 располагается справа, то индекс будет считаться положительным, слева – отрицательным, перпендикулярно – нулевым (рисунок 7) [10].

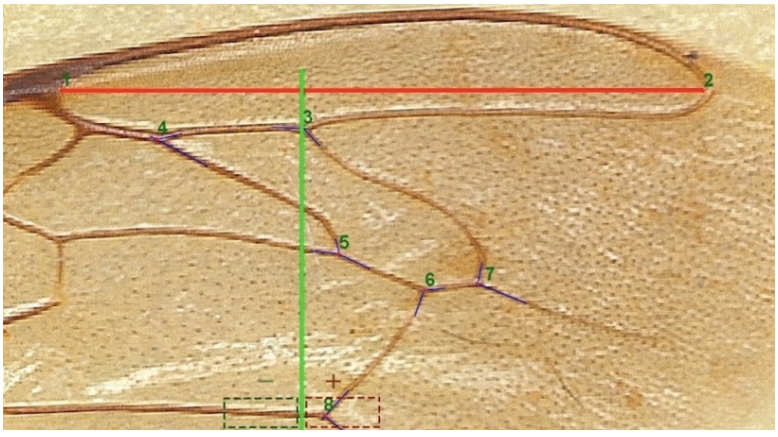


Рисунок 7 – Вычисление дискоидального индекса крыла. Фото авторов. 2022.

Согласно данным дискоидального индекса (рисунок 5), пять экземпляров крыльев относятся к породе среднерусской медоносной пчелы *Apis mellifera mellifera* Linnaeus 1758 (рисунок 6).

Гантельный индекс (Hi) определяется соотношением отрезка меду точками 5 и 7 к отрезку между точками 3 и 4 (рисунок 8) [10].

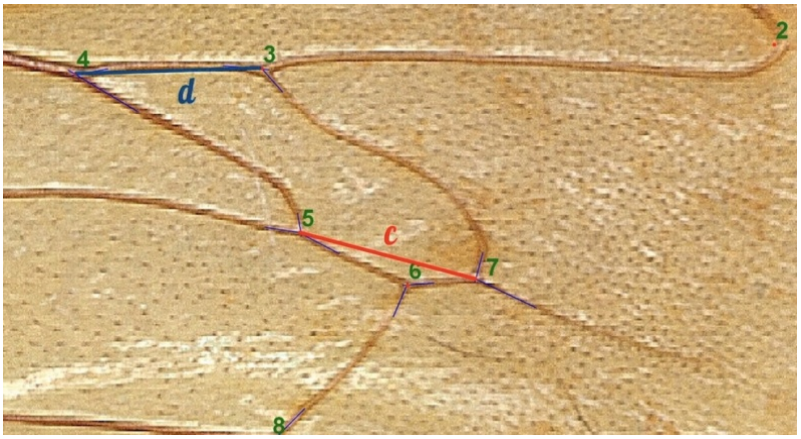


Рисунок 8 – Вычисление гантельного индекса крыла. Фото авторов. 2022.

Согласно данным гантельного индекса (рисунок 5), два экземпляра крыльев были относены к породе среднерусской медоносной пчелы *Apis mellifera mellifera* Linnaeus 1758 (рисунок 6).

В результате проведенных работ и анализа данных 2 пробы крыльев (процент соответствия породам 33,3%) были отнесены к породе среднерусской медоносной пчелы *Apis mellifera mellifera* Linnaeus 1758. Исходные экземпляры пчел были взяты из семьи среднерусской породы на пасеке Костанайского района. По результатам морфометрического анализа пробы крыльев они так же были отнесены к среднерусской породе *Apis mellifera mellifera* Linnaeus 1758, что говорит о чистоте эксперимента.

Список литературы:

1. Алпатов В.В. К познанию изменчивости медоносной пчелы. III. Кубитальная ячейка на крыльях видов рода *Apis* и еѐ диагностическое и эволюционное значение. Revue Zoologique. 1935. Т. 14(4). С. 664-673.

2. Алпатов, В.В. Породы медоносной пчелы // М.: Изд. Московского общества испытателей природы, 1948. – С. 183.

3. Брагина Т.М. Население муравьев (Formicidae) березовых и осиновых лесов Наурзумского заповедника // Вестник КГПИ, Научно-методический журнал, – 2007, – № 1(5). – С. 143-148.

4. Брагина Т.М., Старикова И.К. Настоящие, или складчатокрылые осы (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae, Vespinae, Polistinae) Костанайской области // КМПИ Жаршысы (Вестник КГПИ), 2014, № 2 (34). – С. 37-41.

5. Брагина Т.М., Тарасенко Е.Л. Медоносная пчела Apis mellifera Linnaeus, 1758 Костанайского района и ее хозяйственное значение // «Просветительские идеи Ыбырая Алтынсарина: истоки, развитие, современность»: Материалы международной научно-практической конференции к 180-летию Ы. Алтынсарина 29 сентября 2021 года. – Костанай: Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, 2021. – С. 33-38.

6. Брагина Т.М., Тарасенко Е. К видовому разнообразию земляных пчел рода Андрена (Andrena Fabricius, 1775) Костанайской области // КМПИ Жаршысы (Вестник КГПИ). – 2021. – № 4 (64) – С. 20-27.

7. Васильев А.Г., Васильева И.А., Шкурихин А.О. Геометрическая морфометрия: от теории к практике. – М.: Товарищество научных изданий КМК. 2018. – 471 с.

8. Карташев А.Б. Получение элитной матки среднерусской породы // Пчеловодство. – 2013. – №7. – С.13-14.

9. Павлинов И.Я. Геометрическая морфометрия – новый аналитический подход к сравнению компьютерных образов // Информационные и телекоммуникационные ресурсы в зоологии и ботанике. – СПб. 2001. – С. 65-90.

10. Павлинов И.Я., Микешина Н.Г. Принципы и методы геометрической морфометрии. Zhurnal Obshchei biologii. – 2002. – Т. 63(6). – С. 473-493.

11. Ruttner F. Biogeography and taxonomy of honey bees. Springer-Verlag; Berlin, Germany. 1988. doi: 10.1007/978-3-642-72649-1

12. Sharkov A., Katzner T., and Bragina T. A New Species of Copidosoma Ratzeburg (Hymenoptera: Encyrtidae) from Eagle Nests in Kazakhstan // J. HYM. RES., 2003, Vol. 12(2). – PP. 308-311.

ДИНАМИКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ САЙГАКА В КАЗАХСТАНЕ

Dynamics of the spatial structure of saiga populations in Kazakhstan

Ю. А. Грачев
Ju. A. Grachev

Институт зоологии КН МОН РК, Алматы, Казахстан
e-mail: yuriy.grachev@zool.kz

Аннотация. Көп жылдық жүргізілген зерттеулер мен әдебиет деректерін талдау негізінде ақбөкендердің қысқы және жазғы мекендеу ортасының таралуының, жаппай төлдеуі және қоныс аударуының өзгеруі сипатталған. Соңғы онжылдықта ақбөкендердің негізгі мекендейтін аймақтарының солтүстікке қарай ығысуы байқалады, Қазақстаннан тысқара жерлерге қоныс аудару жиілеуде, бұл жануарлар ресурстарын қорғауды және болашақта пайдалануды ұйымдастыру кезінде ескеруі маңызды.
Түйінді сөздер: ақбөкен, популяция, қоныстану, қыстау, жайлау

Аннотация. На основе многолетних исследований и анализа литературных данных описываются изменения в размещении мест зимнего и летнего обитания, массового отела и миграции сайгака. В последние десятилетия прослеживается смещение зон основного обитания сайгаков в северном направлении, учащаются миграции за пределы Казахстана, что важно учитывать при организации охраны и будущего использования ресурсов животных.
Ключевые слова: сайгак, популяция, размещение, зимовки, летовки

Abstract. Based on many years of research and analysis of literature data, changes in the placement of winter and summer habitats, mass calving and migration of saiga are described. In recent decades, there has been a shift in the zones of the main habitat of saigas in the northern direction, migration outside Kazakhstan is becoming more frequent, which is important to take into account when organizing the protection and future use of animal resources.
Keywords: saiga, population, placement, winter settlement, summer settlement

Сайгак является типичным мигрантом и на протяжении года регулярно сменяет свои местообитания в пределах степной, полупустынной и пустынной зон. Территориальное размещение животных отличается разные годы в зависимости от природных условий, уровня численности, хозяйственной деятельности человека и др.

После восстановления ареала и численности сайгака к началу 1950-х годов, в последующий период пространственная структура популяций вида многократно изменялась.

Уральская популяция. В Волго-Уральском междуречье территория летнего обитания сайгаков в начале 1950-х гг. располагалась между Чижинскими разливами на севере и Рынпесками на юге [9, с. 38-40], т.е. в полосе полынно-злаковых полупустынь. В 1960-х гг. районы летовок сайгаков располагались в северной части Волго-Уральских песков от пос.

Суюндук и Азгир на западе до пос. Калмыково и Тас на востоке. В последующие годы, по мере роста численности, сайгаки стали встречаться в летний период севернее – в окрестн. пос. Урда, Сайхин, Жанибек, Жангала, на рр. Ащиозек, Малый и Большой Узень, на Чижинских разливах [13, с. 35].

В 2011-2017 гг., по нашим наблюдениям, места летовок сайги сместились ещё далее к северу и северо-западу вплоть до границы с Россией. Места летовок ограничивались примерно линией: пос. Жанибек – Барсы – Свердлово – Караоба – Мартыново – оз. Аралсор – Чапаев – Урда (по данным спутникового слежения АСБК). В 2012 г. нами отмечена массовая миграция сайгаков в летний период с территории Западно-Казахстанской области в соседнюю Саратовскую область, т.е. в пределы степной зоны.

Места зимовок сайги в 1960-1980-е годы размещались в мягкие зимы на северной окраине Волго-Уральских песков на широте оз. Аралсор – Новая Казанка – Калмыково, в средние по снежности зимы – южнее, на широте Азгир – Уштаган – Махамбет, в многоснежные зимы – ещё южнее, вплоть до побережья Каспийского моря [13, с. 30-31]. В 2013-2019 гг., по нашим наблюдениям, районы зимнего обитания сайги располагались севернее этих мест, в основном, на территории Западно-Казахстанской области и северной окраине Атырауской области: в 2013г. – в северной части Волго-Уральских песков, к югу от оз. Аралсор и солончака Хакисор, в 2017 г. – примерно в квадрате: пос. Бисен-Новая Казанка-Жалпактас-Мангур. В многоснежную зиму 2018 г. сайгаки сместились южнее, чем в предыдущие годы, до широты пос. Индер. В 2019 г. при обследовании нами мест зимовок в начале марта сайгаки встречались на территории между 47º30’ с.ш. и 49º00’ с.ш.; самая южная точка встреч отмечена на широте пос. Махамбет, основная же масса (более 20 тыс.) встречена несколько южнее пос. Новая Казанка.

Места массового отела сайгаков в 1960-1980-х гг. располагались к юго-западу от Хакисора, между пос. Суюндук, Балкудук и Азгир, в окрестностях оз. Аралсор, Камыш-Самарских озер, в междуречье Кушум-Урал, между пос. Жангала-Калмыково-Индер [13, с. 34; 5, с. 170]. В 2011-2018 гг. места отела сайги располагались севернее прежних мест, в основном, на территории Казталовского и Жанибекского района ЗКО: в 2011 г. по нашим наблюдениям, в 30 км восточнее пос. Борсы, в 2017 г. – между пос. Борсы и пос. Караоба, в 2018 г. (данные АСБК) – между пос. Борсы и пос. Тегизшил, в окрестностях пос. Комсомол (у северо-западной границы с Россией) и пос. Камысты (у западной границы с Россией).

Миграция сайгаков проходит регулярно (весной и осенью) между районами зимовок и летовок. На территории междуречья выделяют 2 группировки сайгаков – западную, или Азгирско-Урдинскую и восточную, или Махамбетскую, которые мигрируют с юга на север и обратно двумя потоками: 1 – параллельно границе с Астраханской областью, 2 – параллельно р. Урал [10, с. 76]. Как показали результаты мечения 2590 сайгачат, проведенного нами неподалеку от р. Урал, большинство мигрирующих животных возвращалось осенью на юг тем же путем, которым двигались весной на север, а небольшая часть оказывалась в другом миграционном потоке (300 км западнее), т.е. сайгаки из названных выше группировок смешиваются в местах летнего или зимнего обитания. В последние десятилетия становятся более частыми миграции сайгаков от мест летовок к северу, в том числе и за пределы Казахстана. Миграции сайги через р. Урал на левобережную сторону в последние десятилетия не наблюдали, но зимой 2021 г. замечено большое стадо сайгаков, переходившее реку по льду (сообщение начальника облтеринспекции К.Т. Кадешева).

Таким образом, уральская популяция сайгака в настоящее время, как и прежде, больше связана с зоной полупустынь, чем с пустынями и степями. В последние десятилетия более отчетливо прослеживается тенденция к смещению мест зимовок, летовок, отела сайгаков в северном направлении, что связано, очевидно, с климатическими изменениями (менее снежные и более мягкие зимы).

В настоящее время уровень численности уральской популяции очень высок (по данным учетов, проведённых ПО «Охотзоопром» и АСБК в 2021 г., численность популяции оценена в 545 тыс. особей), тем не менее сайгаки лишь в небольшом количестве встречаются в южной части междуречья (Атырауская область), где ранее в зимний период они были обычны. Основная масса сайгаков держится на территории ЗКО (зоне полупустынь), где среда обитания для них более благоприятна.

Устюртская популяция. Основными местами летовок сайгаков в 1950-960 гг. были полуострова Бузачи и Мангышлак, плато Мынсуалмас, Шагырай и восточная часть Устюрта на север до р. Эмба [9, с. 40-41; 13, с. 36]. В 1970-1980-е гг., при высоком уровне численности, территория летнего обитания животных расширилась в северном направлении – к бассейнам рек Сагиз, Уил, Киил, т.е. севернее ж/д Атырау-Кандагаш [4, с. 71]. В 2011-2018 гг., при крайне низком уровне численности, основными районами летовок, по нашим наблюдениям, стали окрестности оз. Шошкаколь, р. Шаган и Монисай, невысоких гор Алитау, Контортколь, Коктобе, р. Эмбы, т.е. как в 1960-е гг. В настоящее время наблюдается слабый рост численности популяции (до 12 тыс. особей в 2021 г.) и по мере её увеличения, очевидно, следует ожидать расширения области летнего обитания сайгаков в северном направлении.

Основные места зимовок сайги в 1950-1980-е гг. располагались в северной части плато Устюрт, окрестностях с. Бейнеу, песков Сам и Матайкум, соров Асмантайматай, Косбулак, Кошкарата, в северной части Каракалпакии, т.е. в зоне пустынь [13, с.36]. В 2013 г., по нашим наблюдениям, сайгаки зимовали на плато Устюрт вблизи границы с Каракалпакией и частично на её территории; в 2017 г. – на плато Донызтау, Коленколы, Шагырай. Новую железную дорогу Саксаульский – Бейнеу, по данным АСБК, сайгаки в 2016 и 2018 гг. не пересекали и зимовали севернее – в ур. Донызтау, Жельтау, Тасастау.

Места массового отела сайгаков в 1960-1980-е гг. – окрестности соров Асмантайматай и Косбулак, песков Сам и Матайкум, ур. Донызтау, Тассай, Оймаут, плато Жельтау и Шагырай, на р. Эмба в пределах пустынной зоны [12, с. 138].

В 2016-2018 гг. в условиях низкой численности, массовых скоплений животных в период отела не наблюдалось; отмечено лишь несколько небольших групп из 20-300 сайгаков, у которых отел проходил около р. Шаган и Монисай, сора Шошкаколь, горы Коскарашокы (по сообщениям инспекторов ПО «Охотзоопром»).

Весенние миграции сайгаков в 1970-х гг. проходили от мест зимовок к сорам Асмантайматай и Косбулак, делее на север к ур. Тассай – Кошкарата – Актумсык – Шагырай – р. Эмба; осенние миграции – с мест летовок на плато Устюрт, Мангышлак, а в суровые зимы ещё южнее, вплоть до северных областей Узбекистана и Туркменистана [12, с. 138]. В годы высокой численности прослеживались и другие миграционные пути сайгаков, проходившие вдоль восточного побережья Каспийского моря [8, с. 195]. Так, помеченные нами сайгачата в период отела (в мае) у побережья Аральского моря (ур. Кошкарата) добывались осенью во время промысла при миграции на юг вдоль побережья Каспийского моря (пункт Доссор), т.е. в другом миграционном потоке западнее места мечения, примерно на 300 км.

Из приведенных выше материалов следует, что устюртская популяция сайгака, в отличие от уральской, на протяжении года больше связана с пустынями, чем с полупустыней или степью. Районы зимовок популяции целиком находятся в пределах пустынной зоны, места отела – то же в основном в пустынной, места летовок – преимущественно в полупустынной, хотя часть животных и в летний период остается в пустыне.

Бетпакдалинская популяция. Основными местами летнего обитания сайгаков в 1960-1980-е гг. были бассейны рек Игргиз-Торгай-Улькояк-Жиланшик-Терсаккан-окрестности оз. Тенгиз. При максимальной численности в период 1970-х гг. и в засушливые годы

сайгаки появлялись на территории целинных совхозов Актюбинской, Костанайской, Акмолинской и Карагандинской областей [13, с.36-39]. В 2011-2018 гг. районы летовок оставались, в основном, прежними. По нашим наблюдениям, в 2011 г. и 2013 г. летовки сайги располагались севернее солончака Шалкар-Тенгиз, рек Жиланшик, Улькояк, Торгай, а восточной части ареала популяции – севернее г. Аркалык и оз. Тениз. В 2016 г., по данным АСБК, единичные встречи сайгаков в летний период отмечены южнее новой железной дороги Жезказган-Саксаульский, а также к югу от ж/д Жезказган-Атасу. Общее число встреч всюду было небольшим, в связи с резким снижением численности после массовой гибели сайгаков в 2015 г. (от пастереллёза).

Основные места зимовок сайги в 1960-1980е гг. располагались севернее р. Шу: от ж/д Шу – Моинты на востоке до Телекольских озер на западе, а также в пустынях Таукумы, Арыскумы, Приаральские Каракумы. В многоснежные зимы сайгаки смещались южнее и зимовали в Моинкумах (южнее р. Шу) и северных Кызылкумах [13, с.27-29]. В 2011-2017 гг. районы зимовок располагались севернее прежних мест. В Моинкумах и Кызылкумах сайгаков уже практически не было, а в Таукумах и южной части Бетпакдалы (местах прежних зимовок) они встречались крайне редко. По нашим наблюдениям основные места зимовок в 2011 г. – Приаральские Каракумы с прилегающими территориями, а в восточной части – к югу от оз. Тениз; в 2013 г. – Приаральские Каракумы, окрестности оз. Шалкар-Тенгиз, пункта Акшалы, Богдока, а на востоке территории от оз. Тениз и Коргалжин до ж/д Жезгазган-Атасу; в 2017 г. (после массовой гибели сайги в 2015 г.) – участки к юго-востоку и востоку от оз. Шалкар-Тенгиз.

Места массового отела сайгаков в 1960-1980-е гг. наиболее часто располагались вблизи рек Торгай, Кабырга, Жиланшик, Сарысу, окрестностях оз. Шалкар-Тенгиз, реже – около рек Байконур и Терсаккан, окрестностях оз. Шоштан, Тениз, Каракоин [13, с. 31-33]. В 2011-2017 гг. уровень численности сайги был гораздо ниже, но многие традиционные места отела остались прежними. По нашим наблюдениям, в 2011 г. одно из мест отела находилось в 40 км южнее поселка Торгай, в 2017 г. отел проходил на территории Иргиз-Торгайского резервата (между оз. Шалкар-Тенгиз и р. Торгай), а также в ур. Тайтеткен на границе Атбасарского и Жаксынского района Акмолинской области (к северо-западу от оз. Тениз).

Миграции сайгаков из мест зимовок проходит двумя основными потоками в северо-западном и северном направлениях; районов летовок животные достигают в мае-июне. Пути миграции на север (весной) могут отличаться от путей, по которым сайгаки возвращаются на юг осенью. Так, сайгачата, помеченные нами весной в местности восточнее Жезгазгана, добывались осенью во время промысла (около Приаральских Каракумов), на 400-500 км западнее мест мечения [3, с. 113].

Таким образом, бетпакдалинская популяции на протяжении года больше связанна с пустынями, в меньшей мере – с полупустынями и степями.

По вопросу ландшафтной приуроченности местообитаний сайгака мнения зоологов расходятся. Одни исследователи считают сайгака типичным обитателем степей, в которых сайгак был широко распространен в прошлом и был вытеснен в более южные области в результате хозяйственной деятельности человека [7, с. 45-87]. Согласно другой точки зрения, местом возникновения вида и первоначальной областью распространения являются северные пустыни [2, с. 199-120]. Некоторые исследователи считают сайгака ландшафтным видом полупустынь и пустынь [11, с. 163-167]. Если судить о зональной приуроченности сайгака только по составу поедаемых растений, в который входят как степные, так и полупустынные и пустынные виды, то сайгак в равной степени может быть отнесен как к степным, так и полупустынным и пустынным животным [1, с.78-79]. Однако, в степных ландшафтах активная вегетация растительности наблюдается только в весенний период и в

первой половине лета, тогда как полупустынные местообитания, в силу большого разнообразия растений, различий в сроках и продолжительности их вегетации, обеспечивают сайгаков пригодным кормом во все сезоны года [1, с.79; 6, с. 119-120].

В Казахстане, в настоящее время места зимнего обитания сайгака находятся в пустынях, места массового отела – в полупустынях и пустынях, места летнего обитания – в полупустынях и, в меньшей мере, в степях. То есть сайгак является обитателем всех трех природных зон, поэтому сохранение всего разнообразия пустынных, полупустынных и степных ландшафтов крайне важно для благополучного существования этого ценного животного.

Список литературы:

1. Абатуров Б.Д. Сайгак // Г.В. Линдеман, Б.Д. Абатуров, А.В. Быков, В.А. Лопушков. Динамика населения позвоночных животных Заволжской пустыни. М.: изд-во «Наука». – 2005. – С.73-90.

2. Афанасьев А.В. Зоогеография Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1960. – 260 с.

3. Бекенов А.Б., Грачев Ю.А. // Сайгак. Филогения, систематика, экология, охрана и использование. – Москва: РАН, 1998. – С. 105-115.

4. Бекенов А.Б., Грачев Ю.А., Байдавлетов Р.Ж., Исмагулов Е.Ж. Современное состояние популяций копытных в Западном Казахстане и перспективы их использования и охраны // Охрана, использование и воспроизводство растительных, животных и почвенных ресурсов Западного Казахстана. – Чапаев, 1990. – С. 71-76.

5. Грачев Ю.А., Бекенов А.Б. Современное состояние популяций сайгака в Казахстане // Зоологические исследования в Казахстане. – Алматы: Гылым, 1993, ч. 2. – С. 165-189.

6. Жирнов Л.В. Особенности размещения сайгаков по природным зонам и типы кочевок // Сайгак. Филогения, систематика, экология, охрана и использование. – Москва: РАН, 1998. – С. 115-121.

7. Кучерук В.В. Степной комплекс млекопитающих в фауне Палеарктики // География наземных позвоночных и методы его изучения. – Москва: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 45-87.

8. Плахов К.Н. Млекопитающие Устюртского природного заповедника // Зоолого-экологические исследования. Труды Института зоологии. Т. 49. – Алматы, 2005. – С. 195.

9. Раков Н.В. Сайгак в Западном Казахстане // Тр. Ин-та зоологии АН КазССР. Алма-Ата. 1956, т. 6. С. 28-60.

10. Сарсенгалиев К.А., Карпов Е.А. Динамика численности сайги в Волжско-Уральском междуречье и Зауралье в 1985-1989 гг. // Охрана, использование и воспроизводство растительных, животных и почвенных ресурсов Западного Казахстана. – Чапаев, 1990. – С. 76-78.

11. Слудский А.А. Сайгак как ландшафтный вид полупустынь и пустынь Казахстана // Матлы Казахстанской конф. по проблеме: «Биологические комплексы районов нового освоения, их рациональное использование и обогащение». – Москва-Ленинград, 1961. – С.163-267.

12. Фадеев В.А. Сайгак на Устюрте // Копытные фауны СССР. – Москва, 1975. – С. 138-139.

13. Фадеев В.А. Слудский А.А. Сайгак в Казахстане. Алма-Ата. 1982. – 160 с.

ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОЙ ПОЛЁВКИ, ОБЫКНОВЕННОЙ ЛИСИЦЫ И КОРСАКА В ПАСТБИЩНЫХ И РЕЗЕРВАТНЫХ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ДОЛИНЫ ЗАПАДНОГО МАНЫЧА В ПИК И ПРИ ДЕПРЕССИИ ЧИСЛЕННОСТИ

Indicators of population density of the public vole, common fox and korsak in pasture and reserve steppe ecosystems of the Western Manych valley during peak and depression of the population

В. Д. Казьмин[1], В. В. Стахеев[2], В. Ю. Шматко[2], К. С. Сушко[2]
V. D. Kazmin[1], V.V. Staheev[2], V.Y. Shmatko[2], K.S. Sushko[2]

[1]Государственный заповедник «Ростовский», пос. Орловский, Ростовская область, Россия
[2] Южный научный центр Российской академии наук, Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: vladimir-kazmin@mail.ru, stvaleriy@yandex.ru

Аннотация. Ростов қорығының резервтік дала учаскелерінде және Батыс Маныч алқабының іргелес жайылымдық аймақтарында, көбеюде белгілі бір шыңға (2020 ж.), көктемнен күзге дейін қоғамдық алқаптың тығыздығы 1080-ден 380-ге дейін/га төмендейді. Сонымен бірге қарапайым түлкінің тығыздығы 25-50 адамға/1000 га жетеді, ал қарсақтың-6-15 адамға/1000 га. 2021 жылы қоғамдық алқаптың көбеюінде айқын депрессия байқалды. Тиісінше, барлық қарастырылған аумақтарда түлкінің тығыздығы 4-8 адамға/1000 га, қарсақтың-2 адамға/1000 га дейін төмендеді.
Түйінді сөздер: дала экожүйелері, халықтың тығыздығы, қоғамдық сұр тышқан, қарапайым түлкі, қарсақ, Батыс Маныч аңғары.

Аннотация. На резерватных степных участках заповедника «Ростовский» и сопредельных пастбищных территориях долины Западного Маныча, в год выраженного пика в размножении (2020 г.), плотность населения общественной полёвки с весны до осени снижается с 1080 до 380 особей/га. При этом плотность населения обыкновенной лисицы достигает 25–50 особей/1000 га, а корсака – 6–15 особей/1000 га. В 2021 г. наблюдалась выраженная депрессия в размножении общественной полёвки. Соответственно на всех рассматриваемых территориях плотность населения лисицы снизилась до 4–8 особей/1000 га, корсака – до 2 особей/1000 га.
Ключевые слова: степные экосистемы, плотность населения, общественная полёвка, обыкновенная лисица, корсак, долина Западного Маныча.

Abstract. In the reserved steppe areas of the Rostovsky Reserve and adjacent pasture territories of the Western Manych Valley, in the year of a pronounced peak in reproduction (2020), the population density of the public vole from spring to autumn decreases from 1080 to 380 individuals/ha. At the same time, the population density of the common fox reaches 25-50 individuals / 1000 ha, and the korsak – 6-15 individuals / 1000 ha. In 2021, there was a pronounced depression in the reproduction of the public vole. Accordingly, in all the territories under consideration, the population density of the fox decreased to 4-8 individuals / 1000 ha, the korsak – to 2 individuals / 1000 ha.
Keywords: steppe ecosystems, population density, public vole, common fox, korsak, Western Manych Valley.

Наличие и доступность животных кормов в окружающей среде являются важнейшими факторами, обеспечивающим жизнедеятельность популяций хищных млекопитающих, а уровень их размножения является реакцией на обилие пищи и условием устойчивого функционирования трофической экосистемы «растительность – растительноядные животные – хищники» [13, 10, 11, 8].

В степях долины Западного Маныча основным аспектам биологии обыкновенной лисицы (*Vulpes vulpes*) посвящена работа А.Д. Липковича [7]. Опубликованы отдельные материалы по зависимости динамики численности лисицы от успешности размножения общественной полёвки (*Microtus socialis*) в степных экосистемах в разные годы [4]. Проведены исследования условий обитания, активности мелких животных в различных биотопах, стратегии расположения многолетних выводковых нор лисицы и корсака (*Vulpes corsac)* в репродуктивный период в долине Западного Маныча [3, 5, 6].

В настоящем сообщении сравниваются закономерности в изменении плотности населения и уловистости общественной полёвки, плотности населения обыкновенной лисицы и корсака в резерватных и сопредельных пастбищных степных биотопах в обычный 2019 г., в 2020 г. (выраженный пик в размножении) и 2021 г. (выраженная депрессия).

Материалы и методы. Исследования проводились в 2020–2021 гг. на 2–х участках заповедника «Ростовский» и в охранной зоне – расположенных в Кумо-Манычской впадине в подзоне сухих дерновиннозлаковых степей [2]. Основными биотопами этой территории являются различные варианты агроценозов, участки залежной и целинной степи, пойменные стации. Климат долины Западного Маныча характеризуется жарким летом и холодной, малоснежной зимой. Средняя месячная температура воздуха в январе – минус 5,5 ºС, в июле +24,4 ºС. Максимальная температура летом может подниматься до +43 ºС. Безморозный период длится 185–190 дней. Количество осадков – от 422 до 379 мм в год. Частые восточные ветры сильно иссушают почву, с апреля по октябрь насчитывается 95–100 дней с суховеями [12].

Два рассматриваемых заповедных участка расположены в антропогенно-трансформированных степных ландшафтах: «Стариковский», 46°32,365′ с.ш., 042°52,270′ в.д., площадь степей – 1981,6 га, «Краснопартизанский», 46°26,496′ с.ш., 042°58,262′ в.д., площадь степей – 1651,1 га [1]. Модельные 7 участков по 300–700 га расположены в охранной зоне заповедника, представляют собой интенсивно используемые пастбища. Первый модельный участок находиться на востоке охранной зоны, у границы Краснопартизанского участка (46°30,310′ с.ш., 042°53,326′ в.д.), последний – у западной границы, вдоль берега озера Маныч–Гудило (46°32,549′ с.ш., 042°28,729′ в.д.). Общая площадь учётов в охранной зоне 3200 га.

В резерватных участках заповедника – Стариковском и Краснопартизанском – выпаса нет 25 лет. На сопредельных территориях уровень пастбищного использования растительного покрова характеризуется величинами от 50–60% до 90%. Здесь лисица и корсак устраивает выводковые норы, в основном, по периметру границ территорий. Корм добывают как на заповедных участках, так и на сопредельных степных пастбищных территориях и сельскохозяйственных полях, а также в пределах животноводческих ферм.

Поиск и обследование нор производились в характерных местах устройств убежищ лисицами и корсаками (береговые обрывы, крутые склоны, овраги, возвышенности и т.п.) в мае–июне пешком, а также с использованием транспорта. В долине Западного Маныча лисица устраивает выводковые норы ближе к границе с пастбищами, а корсак – на территориях с чрезмерным выпасом.

Учёт численности общественной полёвки на участках заповедника и сопредельных пастбищных территориях производился методом отлова зверьков живоловушками системы Щипанова, которые устанавливаются в линию. Ловушки ставились через 2–3 метра, в среднем – 2,5 м; соответственно, 100 ловушек – 250 м. Ширина отлова зверьков предполагается 5 м, по 2,5 м в каждую сторону, при условии высокой численности (как в нашем случае). Итого отлов производится на площади 1250 м². В первые сутки отлавливается не более 25–30 % зверьков. Исходя из получаемых данных, несложно

посчитать плотность населения общественной полёвки (среднюю и ошибку средней) на площади 1 га.

Результаты. Материалы по отлову и расчётной величине показателей плотности населения общественной полёвки в мае, августе и октябре 2020г. представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Плотность населения и уловистость (отлов) общественной полёвки на резерватных (участки Стариковский и Краснопартизанский заповедника «Ростовский») и на сопредельных пастбищных (с выпасом до 50–60% и до 90%) степных экосистемах в 2020 г.

Месяцы	Уловистость (отлов), особей/100 ловушко-суток и расчётная плотность, особей/га							
	Резерватные участки заповедника				Сопредельные пастбищные территории			
	Стариковский		Краснопартизанский		Выпас до 50–60%		Выпас до 90%	
	Отлов	Плотность	Отлов	Плотность	Отлов	Плотность	Отлов	Плотность
Май	24,5	719±65	19,0	557±51	36,9	1082±98	13,3	390±36
Август	19,0	557±51	45,0	1320±120	21,3	625±57	0	0
Октябрь	10,5	308±28	15,0	440±40	13,1	384±35	3,0	88±8

Примечание. Термин «выпас» – краткий вариант «уровня потребления кормов»

Из представленных данных видно, что наибольшая плотность населения общественной полёвки на резерватных участках заповедника характерна для мая месяца (560–720 особей/га) и октябрю плавно снижается (310–440 особей/га). На пастбищном участке с уровнем потребления кормов до 50–60% наблюдается значительное падение (в 2,8 раза) плотности населения полёвки (с 1080 до 380 особей/га). На территории с чрезмерным выпасом (до 90%) плотность населения полёвки с мая по октябрь снижается в 4,4 раза (с 390 до 88 особей/га).

Известны данные по флуктуации численности мышевидных, которые выявлены в соседнем регионе – Калмыкии, где средняя плотность населения полевок в обычные годы варьирует от единичных особей до 15 особей/га, а при повышении численности может увеличиться в 8,5 раз, достигая 128 особей/га [9]. Сравнивая наши данные с показателями флуктуации плотности населения полёвок в Калмыкии, можно говорить, что в 2020 г. наблюдался выраженный пик в размножении этих зверьков.

Весной 2021 г. в течение трёх суток не зафиксировано зверьков в живоловушках, и только к декабрю стала заметна жизнедеятельность полёвки (очищенные, отрытые норки) в отдельных местах обитания. Соответственно, в этот год наблюдалась выраженная депрессия в размножении общественной полёвки в долине Западного Маныча.

Выявлено, что периоды массового размножения у общественной полёвки в долине Западного Маныча повторяются каждые 3–4 года: 2009/10 – 2013/14 гг.; 2013/14 – 2016/17 гг.; 2016/17 – 2019/20 гг.

Интересно посмотреть показатели плотности населения лисиц и корсаков в разных местах обитания в резерватных и сопредельных пастбищных степных биотопах в обычный год (2019 г.), год выраженного пика в размножении (2020 г.) и в следующий за ним год выраженной депрессии численности (2021 г.) (таблица 2).

Из представленных данных видно, что в 2019 г. плотность населения лисицы была сравнительно одинакова на всех рассматриваемых территориях – 8–10 особей/1000 га; в 2020 г. увеличилась в 3–5 раз – до 25–50 особей/1000 га; и в год депрессии (2021 г.) снизилась до 4–8 особей/1000 га. Плотность населения корсака в год выраженного пика в размножении (2020 г.) в удобных местах обитания, увеличивается до 6–15 особей/1000 га; в другие годы составляет порядка 2 особей/1000 га (таблица 2). В депрессивный год выводковые норы лисиц и корсаков регистрируются недалеко от животноводческих ферм.

У выводковых нор наблюдаются как останки диких животных зайцев, змей (полозов), жаворонков, куропаток, стрепетов и других, так и домашних птиц, ягнят, овец.

Таблица 2 – Плотность населения обыкновенной лисицы и корсака на отдельных территориях в долине Западного Маныча в 2019–2021 гг.

Год	Плотность населения лисицы и корсака на отдельных территориях, особей/1000 га					
	Участки заповедника				Охранная зона (7 участков)	
	Стариковский		Краснопартизанский			
	лисица	корсак	лисица	корсак	лисица	корсак
2019	7,6	6,6	9,1	0	10,0	1,6
2020	50,2	14,6	24,8	0	28,9	5,9
2021	3,5	0	7,3	0	7,5	1,9

Заключение. В год выраженного пика в размножении (2020 г.) наибольшая плотность населения общественной полёвки на резерватных участках заповедника характерна для мая месяца (560–720 особей/га) и к октябрю плавно снижается (310–440 особей/га). На сопредельных пастбищных участках с уровнем потребления кормов до 50–60% наблюдается значительное падение (в 2,8 раза) плотности населения полёвки к осени (с 1080 до 380 особей/га). При этом плотность населения лисицы в таких местах обитания достигает 25–50 особей/1000 га; корсака – до 15 особей/1000 га. На территории с чрезмерным выпасом (до 90%) плотность населения полёвки ниже и с мая по октябрь снижается в 4,4 раза (с 390 до 88 особей/га). Здесь плотность населения лисицы достигает 29 особей/1000 га; корсака – до 6 особей/1000 га.

В 2021 г. наблюдалась выраженная депрессия в размножении общественной полёвки в долине Западного Маныча. Плотность населения лисицы в такой год снизилась до 4–8 особей/1000 га на всех рассматриваемых территориях, корсака – до 2 особей/1000 га.

Список литературы:

1. Белик В.П., Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Фуштей Т.В. Природные условия верхней части долины Западного Маныча и современное состояние основных экосистем // Наземные и водные экосистемы заповедника «Ростовский» и его охранной зоны. Тр. гос. природного зап–ка «Ростовский». Изд–во Ростовского пед. ун–та. , 2002. Вып. 2. С. 9–38.

2. Горбачев Б. Н. Растительность и естественные кормовые угодья Ростовской области (пояснительный текст к картам). Ростов-на-Дону. 1974. 152 с.

3. Ерёменко Е.А., Казьмин В.Д., Блохина Т.В. Условия обитания, активность мелких животных и распределение выводковых нор лисицы (*Vulpes vulpes*) на острове Водном озера Маныч-Гудило // Экосистемный мониторинг долины Западного Маныча: итоги и перспективы. К 20-летию Государственного природного биосферного заповедника «Ростовский» / Труды Государственного природного биосферного заповедника «Ростовский». Вып. 6. Ростов н/Д: ООО «Фонд науки и образования». 2016. С. 258–276.

4. Казьмин В.Д., Брагин А.Е. Репродуктивность обыкновенной лисицы (*Vulpes vulpes*) в степных экосистемах заповедника «Ростовский» // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России. Материалы 6-й Международной научно-практической конференции. Реутов: Издательство ЭРА. 2015. С. 260–263.

5. Казьмин В.Д., Ерёменко Е.А., Блохина Т.В., Стахеев В.В., Терсков Е.Н., Шохин И.В., Арзанов Ю.Г. Хищничество корсака и обыкновенной лисицы на животных в репродуктивный период в степных экосистемах долины Западного Маныча // Степи Северной Евразии: материалы VIII международного симпозиума / под редакцией академика РАН А.А. Чибилёва – Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. С. 435–438.

6. Казьмин В.Д., Стахеев В.В., Ерёменко Е.А., Брагин А.Е., Сидельников В.В. Экология питания и репродуктивность обыкновенной лисицы (*Vulpes vulpes*) в степных экосистемах долины Западного Маныча // Бюлл. МОИП, отд. Биологии. 2020. Т. 125, вып. 3. С. 11–23.

7. Липкович А.Д. Лисы долины Западного Маныча // Степной бюллетень. № 42. Осень 2014. С. 54–56.

8. Маркина Т.А., Приклонский С.Г. Взаимосвязь динамики мышевидных грызунов и лисицы // Сохранение разнообразия животных и охотничье хоз-во России. Матер. 5–ой Межд. научн. – практ. конф. М. 2013. С. 414–416.

9. Миронов Н.П., Карпузиди К.С., Климченко И.З., Колесников И.М., Лисицын А.А. и др. Источники и переносчики чумы и туляремии. М., Медгиз. 1965. 193 с.

10.Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран (Звери Восточной Европы и Северной Азии). Т. VII., Изд. Академии наук СССР Москва–Ленинград. 1950. 707 с.

11.Палваниязов М. Хищные звери пустынь Средней Азии. Нукус, «Каракалпакстан». 1974. 320 с .

12.Подгорная Я.Ю. Краткий физико-географический обзор района заповедника «Ростовский» // Труды государственного заповедника «Ростовский». Ростов-на-Дону: Изд-во Центр Валеологии Вузов России. 2002. Вып. 1. С. 24–32.

13.Формозов А.Н. Программа и методика работ наблюдательных пунктов по учёту мышевидных грызунов в целях прогноза их массового появления // Учёные записки МГУ. М. 1937. Вып. 11. С. 78–119.

СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ – КАК ЦЕЛЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КАЗАХСТАНА (МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ)

Conservation of biodiversity as a goal of strategic development of Kazakhstan (methods of implementation)

М.Ж. Нурушев[1,2], А.Д. Макышева[1], А.Ж. Нургалиева[1], Ж.А. Тойымбаева[1], Н.Ж. Касымбеков[2]
M.Zh. Nurushev[1,2], A.D. Makysheva[1], A.Zh. Nurgalieva[1], Zh.A. Toiymbaeva[1], N.Zh. Kasymbekov[2]

[1]Binom-School Тапут – школа-лицей, Нур-Султан, Казахстан
[2]Национальный историко-культурный и природный музей-*заповедник «Улытау»*
e-mail: nuryshev@mail.ru

Аннотация. Тақырыптың өзектілігі Қазақстан экологиялық тиімділік индексі бойынша рейтингте 180 елдің ішінде 69-шы орынды иеленетіндігінде. Экологияның жақсы жағдайы болмаса, ел стратегиялық даму мақсаттарын іс жүзінде жүзеге асыру үшін жаһандық ауқымда жоғары рейтингтерге ие бола алмайды.
Мақсаты. Экологиялық проблемаларды шешу үшін Биологиялық әртүрліліктің барлық компоненттерін сақтау мен орнықты пайдалануға ықпал ететін шараларды жүзеге асыру қажет. Проблемалардың жаңа көзқарасы болуы, қоғамның табиғатты қорғау туралы хабардар болу деңгейін арттыру, табиғи кешендердің жойылуына байланысты алаңдаушылық тудыратын фактілерді адамдарға жеткізу қажет. Оқушыларды экологиялық білім беру сапасын арттыру мәселелерін зерттеуге тартудың мысалы – Нұр-сұлтан қаласындағы мектеп-лицейдің Бином-Таным мектебінің мысалы, флора мен фаунаға ұқыпты қарауды қалыптастыруға ықпал етеді.
Түйінді сөздер: биоалуантүрлілік, экологиялық білім, әдістер, сулы-батпақты алқаптар.

Аннотация. Актуальность темы заключается в том, что Казахстан все еще занимает лишь 69-е место из 180 стран в рейтинге по индексу экологической эффективности. Без хорошего состояния

экологии страна не сможет иметь рейтинги высокого уровня в мировом масштабе для практической реализации целей стратегического развития.
Цель. Для решения экологических проблем необходимо осуществлять меры, способствующие сохранению и устойчивому использованию всех компонентов биологического разнообразия. Необходимо новое видение проблем, повышения уровня информированности общества об охране природы, доведения до людей тревожных фактов, связанных с разрушением природных комплексов. Примером привлечения школьников к изучению проблем повышения качества экологического образования может служить пример Binom-School Tanym школа-лицей_г. Нур-Султан, способствующая формированию бережного отношения к растительному и животному миру.
Ключевые слова: биоразнообразие, экологическое образование, методы, водно-болотные угодья.

Abstract. The relevance of the topic lies in the fact that Kazakhstan still ranks only 69th out of 180 countries in the ranking on the environmental efficiency index. Without a good state of ecology, the country will not be able to have high-level ratings on a global scale for the practical implementation of strategic development goals.
Goal. To solve environmental problems, it is necessary to implement measures that promote the conservation and sustainable use of all components of biological diversity. It is necessary to have a new vision of the problems, to raise the level of public awareness about nature protection, to bring to people disturbing facts related to the destruction of natural complexes. An example of attracting schoolchildren to the study of problems of improving the quality of environmental education is the example of Binom-School Tanym school-lyceum of Nur-Sultan, which contributes to the formation of a careful attitude to the flora and fauna.
Keywords: biodiversity, ecological education, methods, wetlands.

Мировое сообщество только недавно пришло к пониманию, что устойчивое сохранение растительного и животного мира планеты или биологического разнообразия, как в глобальном, так и в локальном масштабе является универсальным гарантом существования жизни на Земле [1]. Казахстан одним из первых среди постсоветских стран принял активное участие в процессе работы Конференции ООН по окружающей среде и развитию в июле 1992 года в бразильском городе Рио-де Жанейро [2]. Делегация республики подписала международную Конвенцию о биологическом разнообразии, которая в 1994 году была ратифицирована и закреплена постановлением Кабинета Министров РК. Тем самым руководство страны подтвердило правовую ответственность республики по сохранению живой природной среды. В течение последующих лет проделана значительная работа в этом направлении и прежде всего по развитию природно-заповедного фонда, созданию новых особо охраняемых природных территорий. Принят Закон РК «Об особо охраняемых природных территориях», предусматривающий расширение их сети, а также рациональное использование объектов государственного природно-заповедного фонда.

Результаты этих мер не заставили долго ждать. К настоящему времени количество национальных парков увеличилось с 1 до 11. Появился практически новый для республики вид особо охраняемой природной территории с категорией республиканского значения – государственный природный резерват. Их сейчас в стране 4. Отличительными особенностями резерватов наряду с сохранением ландшафтного и биологического разнообразия является поступательное социально-экономическое развитие территории их размещения с учетом эколого-экономических принципов использования природных ресурсов. Общее же количество особо охраняемых природных территорий республиканского значения на сегодня достигло 25.

Вместе с тем заметно выросла общая площадь особо охраняемых территорий республики, которая пока составляет менее 2% от всей площади страны, что значительно ниже общепринятого международного стандарта в 10–12%. Из 172 видов фауны

млекопитающих охраняются 140, из которых 22 вида занесены в Красную книгу РК. Примерно из 6 000 видов флоры охраняется около 90% [3].

Однако, несмотря на достигнутый определенный прогресс в сохранении живой природной среды, в повседневной жизни не все обстоит так гладко. Набирают обороты негативные процессы экологического и антропогенного характера, которые не в столь далекой перспективе угрожают превращением нашей земли в голую пустошь с чахлой растительностью и малочисленными животными. Анализ природных оценок подтверждает, что еще недостаточны принимаемые меры в сфере сохранения биоразнообразия Казахстана, что грозит исчезновением многих видов растений и животных [4].

На прошедших парламентских слушаниях в 2016 году на тему: «Актуальные вопросы законодательного обеспечения сохранения биологического разнообразия», тогда еще председатель Сената Парламента РК Касым-Жомарт Токаев поднял проблему ухудшения экологической ситуации в Казахстане. Спикером отмечены такие основные негативные моменты, как сокращение площади государственного лесного фонда за последние десятилетия на 10%, нарушение водного баланса, ухудшение экологической ситуации на реках Сырдарья, Иртыш, Или, Урал, загрязнение рек, под угрозой исчезновения находится уже более 15% видов позвоночных животных и 7% видов растений.

Председатель Сената подчеркнул, что наша республика в текущем году заняла 69-е место из 180 стран в рейтинге по индексу экологической эффективности. Без хорошего состояния экологии страна не сможет иметь рейтинги высокого уровня в мировом масштабе для практической реализации целей стратегического развития. И для решения экологических проблем необходимо осуществить оправданные с социально-экономических позиций меры, которые будут способствовать сохранению и устойчивому использованию всех компонентов биологического разнообразия. Нашему государству нужно новое видение актуальных проблем. Особенно важно повышение уровня информированности общества по вопросам охраны природы, доведения до людей тревожных фактов, связанных с разрушением природных комплексов. Требуется привлекать молодое поколение к изучению проблем, снижающих интенсивное и устойчивое развитие, а также повышать качество экологического образования, что способствует формированию бережного отношения к растительному и животному миру.

Тревогу сегодня вызывают заметно редеющие леса на востоке Казахстана. Особенно пострадали от незаконных рубок уникальные сосновые боры Прииртышья. Требуется еще более интенсифицировать восстановление этих лесов, не считая других компонентов древесно-кустарникового горного агробиоразнообразия, которое сократилось более чем на 13%. Для сохранения замечательного горного агробиоразнообразия необходимо оберегать его от пожаров, самовольных вырубок и сенокошения, обеспечить действенный контроль за строительством и рекреационной деятельностью. Следует вести постоянный мониторинг за санитарным состоянием дикоплодных насаждений, распространением чужеродных видов и проводить своевременную ликвидацию очагов вредителей и болезней леса.

В рамках глобальной экологизации Казахстана требуется конструирование единого экологического каркаса, формирование взаимосвязанной функциональной системы. Составными элементами экокаркаса страны должны стать 25 основных видов охраняемых территорий – заповедников, национальных парков и резерватов, которые необходимо связать между собой охраняемыми объектами областного и местного значения, а также системой зеленых экологических коридоров. Только созданием глобального экокаркаса формируемая биота (растения и животные) представит собой целостную неразрывную сеть. В противном случае изолированные, фрагментарные элементы природно-заповедного фонда подвергнутся экологической деградации. Общая площадь особо охраняемых

природных территорий должна приблизиться к международному стандарту не менее 10% площади страны, то есть увеличиться в пять раз.

На распространение и численность большинства видов животных оказывают косвенное или прямое воздействие многие формы деятельности человека. В результате некоторые виды находятся на грани вымирания, а часть из них уже прекратила свое существование на территории Казахстана. В четвертое издание Красной книги РК включены 40 видов и подвидов млекопитающих. Из них к первой категории отнесены 10. Это красный волк, европейская норка, гепард, кызылкумский, алтайский и каратауский подвиды горных баранов, медоед, каракал, туркменский кулан, тугайный олень. Причем четыре первых уже, возможно, исчезли с территории республики. Актуальной проблемой является не только устойчивое сохранение существующего биологического разнообразия млекопитающих, но и восстановление утраченных видов и подвидов фауны. Поэтому авторами предлагается свое видение сохранения популяции таких приоритетных видов, как казахский кулан, лошадь Пржевальского, степной тарпан, бухарский олень, гепард, тигр и красный волк…

Следующий пример: потеря дрофы и стрепета в степной зоне Казахстана – из-за распашки целинных и залежных земель без учета солонцов – породила массовый лет саранчи, когда только именно эти степные птицы могли сохранять это хрупкое экологическое равновесие, пожирая за сутки сотни насекомых. Ныне только на покупку инсектицидов Казахстан тратит миллиард тенге, не считая ее вреда окружающей среде. К слову, преподаватели биологии и географии совместно с руководством школы лицея Binom-School Tanym школа-лицей_г. Нур-Султан, разработали проект по восстановлению дрофы и стрепета в природных комплексах республики. Ныне, ученые и преподаватели лицея проводят экспедиционные исследования для реинтродукции дрофы и стрепета в природу акмолинских и карагандинских степей. К данной научно-исследовательской и экспедиционной работе привлечены наши коллеги – учителя географии школы-лицея под руководством академика РАЕН, д.б.н. Мурата Нурушева, совместно с учеными «Института Степи» Уральского отделения Российской академии наук (г.Оренбург), под руководством академика РАН Александра Чибилева и профессора РАН Вячеслава Левыкина. Все эти исследования прописаны в проекте нашего Меморандума о совместной работе, как с Институтом Степи РАН, так и с Национальным историко-культурным и природным музей-заповедник «Улытау». Безусловно, в этих экспедиционных работах принимают участие одаренные ученики 8-10 классов и заинтересованные их родители.

Еще одной проблемой страны в развитии биоразнообразия водно-болотных угодий, да и всего водного бассейна страны, является отсутствие биологической очистки озер и рек. В первую очередь, это неимоверное количество тростниковых зарослей, что приводит к заболачиванию озер. Во всех 14 областях страны использование этого ценного сырья, как в области кормопроизводства, так и в целях топливных гранул требует неотложного решения. Этот вопрос можно снять масштабным использованием устройств по гранулированию растительных кормов от зарубежных производителей. Такой подход в комплексе с заготовкой сена с сенокосных угодий страны не только обеспечил бы работой десятки тысяч сельчан, но и был бы отличной возможностью выпуска экспорто-ориентированного экологически чистого продукта. Иными словами, изыскать новые резервы кормопроизводства в Казахстане, что испытывает огромный дефицит, особенно в джутовые годы. Для этого мы готовы предварительно создать отечественные стандарты на продукцию, согласованные с ГОСО ведущих европейских стран.

Следует отметить, что проблема заболачивания водно-болотных угодий во всех 14 областях Казахстана, за счет большого количества тростниковой растительности существенно снижает рост и развитие рыбной продукции в водоемах страны. Безусловно, в

Казахстане, пока еще нет прогрессивной инновационной технологии по скашиванию тростниковой растительности водно-болотных угодий (такие как «Труксор»), как в РБ или РФ. Но мы имеем намерения заполучить эти технологии за счет совместного казахстанско-белорусского научно-исследовательского проекта с Институтом механизации сельского хозяйства Академии наук РБ.

Нарушение водного баланса на территории Казахстана также требует незамедлительного решения. Необходимо возобновление переговоров на высоком уровне с Россией, Китаем, среднеазиатскими республиками по заключению договоров для оптимального водопользования трансграничных рек – Сырдарьи, Или, Иртыша и Урала. Кроме этого, следует обратить внимание на бурный рост численности населения города Астаны. Уже через несколько лет будет остро ощущаться нехватка воды для города. Решить эту проблему может строительство канала Иртыш –Есиль протяженностью 340 км, инициированное бывшим отраслевым министерством три года назад. Канал даст возможность для развития поливного земледелия, а также будет способствовать улучшению экологической обстановки и развитию рекреационно-туристического потенциала региона.

В заключение отметим, что проблемы биоразнообразия требуют профессионального отношения к решению задач. В связи с чем, вполне оправданна будет, на наш взгляд, организация Института биоресурсов и биоразнообразия на базе современной школы-лицея Binom-School Tanym г. Нур-Султан, где сосредоточены ученые и преподаватели, профессионалы этой специальности. Именно здесь можно будет поместить государственный заказ по самым животрепещущим вопросам сохранения биоразнообразия и подготовки специалистов в области биологических ресурсов. К сожалению, до настоящего времени в казахстанских вузах и колледжах не готовят по специальности «Биологические ресурсы», хотя резервы и возможности данной специализации здесь оцениваются ежегодно Всемирным банком в 16,0 миллиардов долларов. Однако, наши обращения к руководству страны до настоящего времени не получают должной поддержки.

Список литературы:

1. V Levykin, G V Kazachkov, I G Yakovlev, M Zh Nurushev. The Virgin Land megaproject and the Land reform as the global experiment of steppe self-restoration in North Eurasia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ninth International Symposium "Steppes of Northern Eurasia" Ninth International Symposium "Steppes of Northern Eurasia" IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 817 (2021) 012058 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/817/1/012058. pp.1-9

2. Доклад Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию Рио-де-Жанейро, 344 июня 1992 года Том II Резолюции, принятые на Конференции. Организация Объединенных Наций • Нью-Йорк, 199 A/COOT.151/26/K.ey.1 (Yo1. II)

3. Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А. Сохранить биологическое разнообразие. Казахстанская правда 2016 от 02 декабря.

4. Нурушев М.Ж. Биология козы (особенности в таблицах и рисунках). Электронный учебник. Авторское свидетельство на произведение науки, №17416 от 12 мая 2021 г.

5. Токаев К.К. Надо всем миром защитить биоразнообразие Казахстана, защитить экологию и природу нашей страны. Издание Парламента Республики Казахстан – 1-3с. (www.parlam.kz)

О ПЕРСПЕКТИВЕ БОТАЙСКОЙ ЛОШАДИ КАК ОРИГИНАЛА ФАУНЫ СТЕПИ В ТУРИСТИЧЕСКОМ КЛАСТЕРЕ КАЗАХСТАНА

On the perspective of the botai horse as the original of the steppe faunain the tourist cluster of Kazakhstan

М.Ж. Нурушев[1,2], Т.О. Дарибай[3], А.Ж. Нурушев[4]
M.Zh. Nurushev[1,2], T.O. Daribai[3], A. Zh. Nurushev[4]

[1]Binom-School Тапут – школа-лицей, Нур-Султан, Казахстан
[2]Национальный историко-культурный природный музей-заповедник «Улытау»
[3]Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева
[4]Высшая школа МВД, Костанай
e-mail: nuryshev@mail.ru

Аннотация. Шолу мақаласында жылқы алғаш рет қолға үйретілген Ботай мәдениеті негізінде Қазақстандағы туризм кластерін дамыту мәселелері қаралды. Бұл археологиялық кешендер әлемнің барлық елдерінен миллиондаған туристердің қажылық орнына айналуы мүмкін және болуы керек. Жобаның тұжырымдамасын қатаң сақтай отырып, мемлекет қазынасы танымдық туризм кластерінен миллиардтаған кірістермен толықтырылады. Қазақстан аумағында Үнді-еуропалық-тармен бірге өмір сүрген көшпенділердің Ботай мәдениетін танып-білгісі келетін дала өркениетінің тарихына, жылқылардың эволюциясына бей-жай қарамайтын миллиондаған тұрғындар бар.
Түйінді сөздер: фауна, дала, Ботай жылқысы, энеолит, Ботай, Ұлытау, туризм.

Аннотация. В обзорной статье рассмотрены вопросы развития кластера туризма в Казахстане на базе Ботайской культуры, где впервые одомашнена лошадь. Эти археологические комплексы, могут и должны стать местом паломничества миллионов туристов со всех стран Мира. При строгом соблюдении концепции Проекта казна государства пополнится миллиардными доходами от кластера познавательного туризма. Неравнодушных к истории степной цивилизации, эволюцией лошадей, желающих познать ботайскую культуру номадов живших совместно с индоевропейцами на территории Казахстана, насчитываются миллионы жителей планеты.
Ключевые слова: фауна, степь, ботайская лошадь, энеолит, Ботай, Улытау, туризм.

Abstract. The review article discusses the development of a tourism cluster in Kazakhstan based on the Botai culture, where the horse was domesticated for the first time. These archaeological complexes can and should become a place of pilgrimage for millions of tourists from all over the world. In strict compliance with the concept of the Project, the state treasury will be replenished with billions of dollars of income from the cluster of educational tourism. There are millions of inhabitants of the planet who are not indifferent to the history of steppe civilization, the evolution of horses, who want to know the Botai culture of nomads who lived together with Indo-Europeans on the territory of Kazakhstan.
Keywords: fauna, steppe, Botai horse, Eneolite, Botai, Ulytau, tourism.

Глава государства Касым-Жомарт Токаев в докладе Международного туристического форума "Улытау-2019", сказал следующее: «Многим зарубежным туристам давно подна-доели универсальные вещи – пятизвездочные отели и курорты. Их интерес заключается в изучении культуры, обычаев и традиций разных народов, знакомстве с историей страны пребывания. Поэтому в мире растет спрос на посещение самобытных мест, участие в исторических фестивалях и реконструкциях важнейших событий давно минувших дней. Мы должны использовать такие тенденции, ведь Казахстану есть, что предложить миру».

В последнее время не утихает полемика о том, что какое государство может достоверно отнести себя к родине доместикации домашней лошади (Украина, Россия, или

Казахстан?). Научные дискуссии были связаны, прежде всего, с медленными темпами развития методик и инновационных технологий в палеозоологической советской науке, изолированной от мирового научно-познавательного пространства. Только в суверенном Казахстане стало возможным организовать совместные международные исследования по изучению биологии ботайских лошадей и особенностей их взаимодействия с человеком. Такие научные центры, как Кембриджский, Бристольский, Экзеттерский университеты Великобритании, специалисты из США, Германии и России применили новейшие технологии изучения костей ботайской лошади и пришли к выводам идентичных нашей казахстанской концепции о роли лошади и ботайской культуры в развитии мирового исторического прогресса [1].

Творческие связи казахстанских ученых с зарубежными коллегами других стран позволили использовать инновационные методы [2] в исследованиях энеолита Казахстана и расширить нашу информацию о характере и насыщенности культурного слоя уникального поселения Ботай, специфическими остатками человеческой деятельности и животного мира. Все они были участниками международной научно-практической конференции «Ботайская культура и другие энеолитические памятники Центральной Азии» в рамках VI Фарабиевских чтении, проведенной в Алматы 4-6 февраля 2019 года (рисунок 1,2). Труды ученых сведены в единый сборник материалов конференции.





Рисунок 1 – Участники конференции. Рисунок 2 – Организаторы и модераторы конференции.

Слева направо: Таскын Тойбаев – директор музея-заповедника *“Иссык”;* Виктор Зайберт – проф. КазНУ им. аль-Фараби; Алан Оутрам – проф. археологии Экзетерский университет, Великобритания; Мурат Нурушев – проф. ЕНУ им.Л.Н.Гумилева; Чжаодун Фен – проф. Университета Хайнань (КНР-Иордания); Людовик Орландо – проф. Университета Поля Сабатье, Тулуза; Шеван Вилкин – проф. археологии Института Макса Планка, Германия.

Свидетельство о более ранней дате одомашнивания лошадей описано в статье The Earliest Horse Harnessing and milking журнала Science в 2009 году международной командой археологов [3], под руководством Алана Оутрама из Университета Экзеттера (Великобритания). Так британский профессор археозоолог считает, что в «Ботае» найдены наиболее убедительные доказательства о том, что лошадь впервые была приручена человеком в Казахстане в IV тысячелетии до н.э., что на 2000 лет древнее тех лошадей, костяки которых выявлены в Европе. Именно он с командой исследователей из лаборатории Бристольского

университета в 2008 году с помощью биохимического анализа обнаружил следы жирных кислот от кобыльего молока (кумыса) на стенках керамических и глиняных сосудов ботайской культуры, которым более 5 тысячи лет. Эти и другие материалы свидетельствует, что жители Ботая знали рецепт приготовления кумыса [4].

Евразийская степь является единственным местом на планете, где лошади выжили после последнего ледникового периода. Исторически подтверждено, что в эпоху позднего неолита и энеолита значительно изменились водный и температурный режимы. Увлажнение климата привело к расцвету степной экосистемы, разнообразию фитоценозов, соответственно, идеальные условия в иерархической структуре экологии животных заняли копытные. Установлено, что на Ботае жили индоевропейцы и азиаты.

Сенсационное открытие ботайской культуры в 1980 году, позволило установить, что в Северном Казахстане в эпоху энеолита или меднокаменного века, впервые на планете была одомашнена лошадь. Об этом свидетельствуют найденные при раскопках зубы ботайских лошадей, которые носят следы от костяных и волосяных удил. Есть и другие археологические доказательства одомашнивания ботайской лошади: застежки пут, фрагменты удил, скальпели для кастрации лошадей. Основной археологический артефакт, свидетельствующий наличие коневодства у ботайцев и одомашнивания дикой лошади является наличие псалиев [5].

Идея евразийства историческими корнями уходит в ботайскую культуру, откуда началась степная цивилизация, и где зарождался центр взаимодействия многих народов. Причиной тому – обычная лошадь, впервые в мире приручённая именно на «Ботае». Ученые подтвердили точные данные доместикации лошади на основании датировки костей животных, элементов упряжи и молочных липидов.

Зарубежные ученые-почвоведы, а именно – геологи из Карнеги Музей естественной истории энеолита, изучив окрестности Ботая, небольшие поселки Красный Яр и Васильковка (в пределах 100 километров), установили, что они были заселены около 5300 лет тому назад, то есть после первых этапов приручения лошади. Так, по их материалам из 25 проб почвы грунта, взятых внутри кругового ограждения в поселке Красный Яр, и сравнения их с почвой, отобранной из-за его пределов, геологи Майкл Розенмайер и Розмари Капо из университета Питтсбурга обнаружили очевидные различия [6].

Анализ химии почв показал, что в грунте внутри ограды намного выше фосфатов, чем за ее пределами, что указывает на плотную концентрацию навоза. Почвы внутри ограждения дают в 10 раз больше фосфора, чем почвы окрестных улиц. Фосфор мог представлять остатки навоза в обоих населенных пунктах, где лошади были заключены в загоны или конюшни. Фактически, загон датирован 3500-3000 гг. до н.э. Поскольку у ботайцев не было крупного рогатого скота и овец, стало ясно, что это загон для лошадей. Загоны для животных, использование конского навоза в строительных материалах, а также широкое распространение снаряжения как лассо – свидетельствовало об эксплуатации диких лошадей. Новые аргументы позволяют утверждать, что в Ботае люди не только приручили лошадь, но и вся полукочевая экономика была связана с этим животным. Здесь ученые доказывают, что эти поселения расположены в самом центре естественного ареала степного тарпана *(Equus ferus)*. Ботайцы впервые выработали календарные циклы скотоводов. Зимой они жили в домах больших поселений (20-30 га). и стационарных домах. Весной, часть жителей поселков вместе с лошадьми, уходили в открытые степные районы Тургайской ложбины и отрогов Улытау в Жезказганском регионе. Фактом является рисунок на глиняном горшке, изображающий два колеса и стилизованное изображение лошади между ними (рис. 3). Именно, развитая инфраструктура ботайской культуры позволила разработать и впервые на практике использовать колесные повозки для транспортировки.

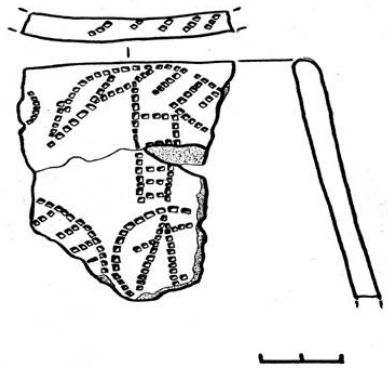


Рисунок 3 – Часть обломка глиняного кувшина с изображением лошади и двух колес найденные в раскопках ботайской культуры.

В чем особенность Ботайской культуры в познавательном плане. Казахстанскими учеными и их коллегами из ряда зарубежных стран на уникальном энеолитическом поселении Ботай и других объектах ботайской культуры на протяжении 40 лет (1980–2021 гг.) были сделаны научные открытия, касающиеся древней истории всего Евразийского континента в целом. Анализ полученных материалов ботайской культуры позволяет заключить, что наиболее вероятным периодом начала одомашнивания (доместикации) дикой лошади следует считать – начало IV тысячелетия до н.э. Для такой гипотезы есть веские доводы.

В энеолите сформировался ряд эволюционных факторов, благоприятствующих доместикации лошади. Во-первых, именно в энеолите сложились необходимые условия для демонстрации элементов будущей производящей экономики. Так, в условиях сухостепных ландшафтов междуречий и стабильного водного режима впервые в рамках ботайской культуры образовалась основа для оседлости населения. Эта культура базировалась на высокопродуктивном рыболовстве при вспомогательной роли охоты и собирательства, а также первых контактах человека и дикой лошади.

Во-вторых, охота на дикую лошадь становилась традиционной для степного населения. Однако особая потребность в ее совершенствовании и развитии относится к позднему неолиту – энеолиту, и формировалась постепенно – с увеличением поголовья лошадей в увлажненных степях и потерей стабильности рыболовного промысла.

В-третьих, в евразийских степях в конце каменного века начала формироваться степная цивилизация, обеспечивающая культурные инновации. Историческая устойчивость степной цивилизации заключалась в выработке специфического хозяйственно-культурного типа, который обеспечивал стабильный круглогодичный календарный цикл хозяйственной деятельности и демографический рост. Соответственно, для обеспечения потребности растущего числа ботайцев требовались новые формы хозяйствования, какими и явились охота и пастушество, которые породили процесс доместикации лошади на этапе энеолита.

На основе наших научных исследований и полученных материалов [6-9] мы решили опровергнуть ряд устоявших ранее гипотез, неверных с теоретической точки зрения эволюции. Приведем некоторые из них.

Первое. Совершенно неверна точка зрения, о том, что домашние лошади произошли от тарпана, потому, что тарпан был очень мелкой лошадью, высотой в холке 106-120 см. Относительная длина протокона у тарпана – самая маленькая среди настоящих лошадей и значительно меньше, чем у древней лошади из Ботая. Есть биологическая закономерность, что при одомашнивании происходит резкое измельчание животных, поэтому от мелкого тарпана никак не могли произойти крупные домашние лошади [9].

Второе. На юг Восточной Сибири, в Якутию, домашние лошади попали в XIII веке с расселением тюркских племен, так что мнение П.А. Лазарева [10] о том, что Якутия – центр одомашнивания лошадей, не может быть поддержано, с чем также соглашалась Н.М. Ермолова [11]. Внешними признаками доместикации лошадей являются пониклая грива, хвост и длинными волосами, растущими от корня, и пятнистость в окраске.

Третье. Опыт по одомашнению лошади Пржевальского в АсканииНова обнаружил развитие в структуре черепа некоторых доместикационных признаков: увеличение диастемы и орбитальной длины носовых костей, отчасти потеря воспроизводительных качеств. Все эти факты, опровергают гипотезу происхождения домашних лошадей от лошади Пржевальского. Самым существенным признаком доместикации лошади является ее способность к одомашнению, то есть приручению, а у лошадей Пржевальского эти качества выражены очень слабо [9].

Четвертое. Широкопалая лошадь – Equus (Equus) latipes дожила в равнинах Северной Евразии и Прикарпатье до голоцена, и ботайские домашние лошади из Северного Казахстана оказались более близкими к ним по экстерьеру и конституции, что позволяет заключить, что вполне вероятным предком крупной древней домашней лошади была, широкопалая, либо ботайская лошадь. Так как морфометрические промеры ботайских лошадей в значительной степени совпадают с промерами костей нынешних лошадей типа джабе, а некоторые из них аналогичны современному экотипу адаевских лошадей. На основе анализа собственных исследований [6-9] и сотни первоисточников, от плиоцене до современности, мы приводим свое видение филогении лошадей Equus caballus, получивших свое развитие от ботайских лошадей.

Для полной реализации поставленной цели необходимо теоретическое обоснование значимости Ботайской культуры в Степной цивилизации Евразии в виде капитальных монографии, рецензией признанных ученых Европы. Перевод оригинала и ее сокращенной формы в виде красочного туристического буклета на английском, немецком, испанском, китайском и других языках мира обеспечат широкую рекламу Проекта. Данная работа невозможна без государственной поддержки и требует своего решения, так как наукоемкость проекта зашкаливает пределы. Многое было нами отражено в разработке производства туристического архитектурно-культурного комплекса поселения эпохи – «Ботай-Бурабай», которую посещают туристы и школьники (рисунок 4,5).



Рисунок 4. – Туристический архитектурно-культурный комплекс «Ботай-Бурабай», копия ботайских семи хижин соединенных проходами «пчелиных сот»



Рисунок 5 – профессора В.Ф.Зайберт, М.Ж.Нурушев

Впечатление школьников от наглядной композиции исторического прошлого и глубокое познание от комплекса «Ботай-Бурабай», играет существенную воспитательную роль. Это невозможно передать словами, она остается в памяти на всю жизнь, переполняя внутренний мир молодых людей гордостью (рисунок 6,7).

Ботайская степь, как и весь Казахстан не был транзитной территорией, как об этом писалось ранее, а пространством, где происходили мировые историко-культурные процессы, сыгравшие судьбоносную роль в истории многих народов. Все эти истины базируются на многочисленных источниках археологии, антропологии, палеогенетики, этнографии, истории, собранных и изученных нами с целью реализации проекта.



Рисунок 6 – Первые посетители комплекса – ученики 2-го «А» класса «Школы гимназии №1 г. Щучинска



Рисунок 7 – Момент проведения исследования М.Нурушевым морфометрии костей ботайских лошадей

Роль Правительства республики по Программе «Рухани жаңғыру» огромна. Так, Постановлением Правительства созданы Национальный историко-культурный природный музей-заповедник «Улытау» и «Государственный историко-культурный музей-заповедник – «Ботай». Ныне государственные музей-заповедники играют ключевую роль в научно-исследовательской, культурно-образовательной, туристической деятельности и этнокультурном воспитании молодежи центрального и северного Казахстана. Перспектива ботайской культуры на основе впервые одомашненной лошади как оригинала фауны степи в туристическом кластере Казахстана огромна.

Список литературы:

1. Zaibert V.F. Botai: at the origins of steppe civilization. Almaty: Balausa, 2011. 475 P.

2. Нурушев М.Ж., Зайберт В.Ф. Об эволюции аборигенных популяций лошадей, или где впервые одомашнена лошадь? Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. №1, Оренбург, 2018- С.1-15 http://www.elmag.uran.ru

3. Outram A., Stear N., Bendrey R., Olsen S., Kasparov A., Zaibert V. The Earliest Horse Harnessing and Milking. SCIENCE. 2009. 323: 1332.

4. Sandra L . Olsen. (2006-10-23). Geochemical evidence of possible horse domestication at the Copper Age Botai settlement of Krasnyi Yar, Kazakhstan. Geological Society of America Annual Meeting.

5. Anthony David W. The Horse, the Wheel, and Language: How Bronze-Age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World. Princeton University Press, 2010: 291.

6. Nurushev M.Zh. About the evolution of indigenous horse populations, or where is the horse first domesticated? Bulletin of the Orenburg Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 2018. No. 1. 23p. (URL: http://elmag.uran.ru:9673/ magazine/Numbers/2018-1/Articles/NMZ-

2018-1.pdf). DOI: 10.24411/2304-9081-2018- 11004

7. Nurushev M.Zh. The evolution of native populations of horses of Eurasia. Materials Int. scientific and practical. conf. Adaptive-landscape farming: challenges of the 11th century, Kursk, 2018: 89-94.

8. Нурушев М.Ж., Дарибай Т.О. Сохранение биоразнообразия фауны копытных млекопитающих Казахстана – как живого символа евразийской степи. Сб. трудов VIII-го симпозиума «Степи Северной Евразии» Оренбург, 2018 – С.700-704.

9. Nurushev M.Zh. About the project of reintroduction of Przewalski's horse into the nature /Current status and prospects for the development of scientific research on horse breeding. VNIIK. Sat., 1989: 78-80.

10. Lazarev P.A. Anthropogenic horses of Yakutia. M., 1980. 190 P. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН, 2019, №4 DOI: 10.24411/2304-9081-2019-14001 10

11. Ermolova N.M. Remains of mammals from the Botai settlement (excavated in 1982). Sat scientific tr – Petropavlovsk, 1983. 132 p.

ЧИСЛЕННОСТЬ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ ПОТОМСТВА У СОРОКИ НА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ СТЕПНОЙ ОКРАИНЕ Г. ПАВЛОДАРА

The number and survival of offspring of magpies in the south-eastern steppe outskirts of Pavlodar

Н.Е. Тарасовская, М.Т. Каббасова
N.E. Tarasovskaya, M.T. Kabbasova

Павлодарский педагогический университет, Павлодар, Казахстан
e-mail: mikhailk99@gmail.com

Аннотация. 2019-2020 жж сауысқандағы муфталардағы жұмыртқалардың саны 5-8-ге, көбінесе 6-7-ге жетті. Тірі қалған ұрпақтардың үлесі 2019 жылы 40%, 2020 жылы 88,9% құрады. Өлімнің негізгі себебі – ала қарғаның ілінісу мен балапандарын жоюы.
Түйінді сөздер: сауысқан, ілінісу, ұялар, балапандар, тірі қалу, жұмыртқа мөлшері.

Аннотация. В 2019-2020 гг. число яиц в кладках у сороки достигало 5-8, чаще 6-7. Доля выживших потомков в 2019 г. составила 40%, в 2020 г. – 88,9%. Основная причина гибели – уничтожение кладок и птенцов серой вороной.
Ключевые слова: сорока, кладка, гнезда, птенцы, выживание, размеры яиц.

Abstract. In 2029-2020 years the number of eggs in magpie nests was 5-8, often 6-7. Pay of surviving chickens was 40% in 2019, 88,9% in 2020. Main cause of eggs and chickens' death was the annihilation by grey crow.
Passwords: magpie, egg-laying, nests, nestlings, surviving, eggs' sizes.

Численность сорок, в том числе в населенных пунктах и их окрестностях, подвержено значительным колебаниям. Возможно, одной из причин является разная выживаемость потомства, что мы и выяснили в ходе последовательных наблюдений за двумя десятками сорочьих гнезд.

Материал и методика. Весной и в начале лета 2019 года нами было обследовано 23 сорочьих гнезда: 17 на степных юго-восточных окраинах города в районе аэропорта и дач «Авиатор», 6 в лесопитомнике Горзеленстроя (из них два оказались пустыми). Одно старое сорочье гнездо на заброшенных участках дач «Авиатор» оказалось совиным. Проведены

измерения яиц и птенцов с помощью штангенциркуля. В 2020 г. под наблюдение было взято 18 сорочьих гнезд: 14 на окраинах дачного массива и 4 в лесопитомнике.

Результаты и их обсуждение. Данные полевых дневников, в которых были отражены сведения о гнездах, размерах и количестве отложенных яиц, кратко представлены в таблицах 1 и 2. В таблицах 3 и 4 даны сведения по выживаемости потомков сороки на разных возрастных этапах.

Таблица 1 – Размеры яиц у сороки в окрестностях дач «Авиатор» в 2019 году

№ гнезда	Дерево, высота расположения гнезда	Размеры гнезда	Дата	Число яиц в первоначальной кладке	Размеры яиц (мм)	
					Длина	Ширина
№ 1	Яблоня низкая, живая, высотой не более 3 м, недалеко от цистерн с горючим. Гнездо свежее, вновь построенное, на высоте 1,4 м.	50*65 см, рыхлое, с неплотной крышкой.	1 мая 2019 г.	7	33,5	24,5
					35,0	24,5
					34,5	24,0
					34,0	24,5
					33,5	23,5
					34,0	25,0
					33,5	24,5
№ 2	Облепиха низкая, живая, густой кустарник, 2,5 м высотой, на насыпи у железнодорожной ветки. Гнездо построено впервые, на высоте 1,4 м.	65*70 см, рыхлое, с торчащими наружу длинными ветками.	1 мая 2019 г.	5	32,0	22,5
					32,5	23,5
					31,4	23,0
					32,5	24,5
					33,0	23,5
			9 мая 2019 г. (последнее яйцо повреждено при измерении)	7	32,0	22,5
					30,5	23,5
					32,5	23,5
					33,0	23,5
					32,0	24,0
					32,5	23,5
					31,5	23,5
№ 3	На облепихе в густом кустарнике, построено впервые, на высоте 1,75 м, недалеко от позапрошлогоднего.	45*50 см, крышка плотная, колючая, с проволокой.	1 мая 2019 г.	Видимо, 6 (уже вышли 3 птенца)	37,5	22,5
					37,0	22,5
					37,5	22,0
№ 5	Яблоня-дичка в окружении молодой поросли (погибшая в этом году во время пожара), свежее, на высоте 1,3 м.	50*50 см, с колючей крышкой	1 мая 2019 г.	6	33,5	24,5
					33,5	24,5
					32,5	23,0
					34,5	24,0
					35,0	24,5
					35,5	23,5
№ 6	Облепиха, густой кустарник средней высоты, попавший в пожар. Гнездо на высоте 1, 55 м.	55*35 см, с колючей крышкой.	1 мая 2019 г.	6	34,0	23,5
					34,5	23,5
					34,5	22,5
					35,0	24,0
					32,5	22,5
					34,5	24,5

№ 7	Дичка невысокая, частично сухая, на заброшенных дачах сразу за канавой. Гнездо на высоте 1,3 м, свежее (старое на другой дичке, в 40 м).	60*65 см, рыхлое	1 мая 2019 г.	3	33,5	25,5
					35,0	25,0
					33,5	23,5
			9 мая 2019 г.	6	33,5	25,5
					34,5	25,5
					34,0	25,5
					33,5	23,5
					33,5	25,0
					35,0	25,0
№ 8	Старая яблоня с веревкой на заброшенных дачах за озером, почти сухая. Гнездо на высотк около 3 м, позапрошлогоднее.	60*65 см, крышка починена свежими ветками.	1 мая 2019 г.	6	37,5	24,5
					36,5	25,0
					37,0	25,0
					37,5	24,5
					37,5	25,0
					37,5	25,0
№ 9	Облепиха на заброшенных дачах за озером, напротив озера. Гнездо свежее, вновь построенное.	60*40 см.	1 мая 2019 г.	6	35,0	25,0
					33,0	23,5
					35,5	25,5
					32,0	24,5
					35,0	25,0
					35,0	24,5
№ 10	Очень низкий лох за большим солоноватым озером, в сыром понижении, на высоте 1-1,1 м. Чинится птицами уже более 3 лет.	50*60 см.	1 мая 2019 г.	7	32,5	23,0
					33,0	24,5
					32,5	23,5
					32,5	24,5
					34,5	23,5
					35,0	24,0
					34.5	25,0
№ 11	Лох в аллее недалеко от резервуара, вновь построенное, на высоте более 6 м, старое на соседнем дереве.	60*60 см, с плотной крышкой.	1 мая 2019 г.	8	36,0	26,0
					37,0	25,0
					36,5	25,0
					37,5	26,0
					37,0	25,5
					37,0	25,0
					36,5	26,0
					36,0	25,0
№ 12	Лох в роще в понижении у большого солоноватого озера, на высоте более 3,5 м. Достраивается в течение 6 лет, одно на другом.	40*50 см, в общей сложности более 1 м.	1 мая 2019 г.	8	37,5	26,5
					38,0	26,0
					37,5	26,5
					37,5	26,0
					37,0	25,5
					38,0	26,5
					37,5	26,0
					37,5	26,5
№ 13	Одинокий лох в сырой низине перед озером, недалеко от низкого лоха с прошлогодним гнездом, на высоте 75 см. Вновь построенное.	60*50 см, с очень бедной и редкой крышкой из веточек лоха.	1 мая 2019 г.	7	35,5	23,5
					36,5	23,5
					35,5	23,5
					35,5	23,0
					35,5	23,5
					35,5	23,0
					35,0	23,0

№ 14	Лох (из числа 4 низких лохов у грейдерной дороги), на высоте 2,5 м.	40*30 см, без крышки, свежее или недочиненное.	1 мая 2019 г.	3	31,5	23,5
					33,5	23,5
					32,5	23,5
			9 мая 2019 г.	6	31,5	23,5
					32,5	23,5
					34,0	24,0
					32,0	24,0
					33,5	23,5
					33,5	22,5
№ 15	Лох за канавой у авиабазы, на высоте более 3 м.	50*65 см, прошлогоднее, с починенной крышкой.	1 мая 2019 г.	1 яйцо и 4 птенца от 3 до 7 дней.	36,0	26,0
№ 16	Лох около авиабазы перед канавой, гнездо свежее, на высоте более 3,5 м.	60*45 см.	1 мая 2019 г.	5 птенцов в возр. 8-10 дней.		
Лесопитомник Горзеленстроя						
№ 17	Клен у дренажной канавы недалеко от липовой аллеи, свежее, на высоте около 2 м.	45*45 см, рыхлое.	4.05.2019 г.	7	33,0	24,0
					32,0	25,0
					32,5	25,0
					32,5	24,5
					33,5	24,5
					34,5	23,5
					33,5	24,5
№ 18	Лох в небольшой группе деревьев за канавой, на высоте более 4 м, прошлогоднее.	45*60 см.	4.05.2019 г.	6 птенцов, яиц не было.		
№20	Лох в канаве в 30 м от заброшенного прошлогоднего гнезда, свежее, на высоте 1,7 м.	50*65 см	4.05.2019 г.	7 яиц	33,5	24,5
					34,0	24,5
					34,5	24,5
					32,5	22,5
					34,0	24,5
					34,5	24,5
					33,5	24,5
№21	Ива на краю горелой рощи, недалеко от дренажной канавы, одно на другом, на высоте 1,8 м.	50*100 см, построено на старом.	4.05.2019 г.	7 яиц	33,5	24,0
					34,0	24,0
					34,5	24,5
					32,5	24,0
					33,0	23,5
					32,5	24,0
					34,5	23,0

Таблица 2 – Размеры яиц у сороки в окрестностях дач «Авиатор» и в лесопитомнике в 2020 году.

№ гнезда	Дерево, высота	Размеры гнезда	Дата	Число яиц в первоначальной кладке	Размеры яиц (мм)	
					Длина	Ширина
№ 1	На высокой старой яблоне (часть веток сухие), на высоте 4,5м. Старое, до этого использовалось 2 или 3 раза, крышка починена этой весной.	50*60 см.	30 апреля – 9 мая 2020 г.	7	36,5	24,5
					36,5	24,5
					37,6	24,5
					36,7	24,5
					37,4	25,5
					36,3	25,0
					36,5	25,0
№ 2	Новое, построено только этой весной, расположено на низкой полусухой яблоне на высоте 1,8 м.	50*60 см.	30 апреля 2020 г.	5	34	25,5
					34,5	25,5
					33,8	25,5
					34,3	25,6
					34,8	25,6
№ 3	На лохе, свежее, вновь построенное, на высоте более 5 м, неподалеку от старых гнезд в облепиховой роще. В этой рощице слетки всегда рано покидали гнездо.	60*65см	30 апреля 2020 г.	8	33	22,5
					32,5	22,5
					33	23
					33,5	23,5
					32,5	22
					32	22,5
					32	22,5
					32,5	23
№ 4	На облепихе, в густом кустарнике, прошлогоднее, с починенной крышкой, высоко поднятой над лотком (в форме беседки), на высоте 1,35-1,4 м	85*90 см (за счет рыхлости и высокой редкой крышки).	30 апреля 2020 г.	7	34,5	25,5
					35,7	25,7
					37,0	25,0
					36,4	25,4
					35,2	25,5
					35,5	25,6
					35,7	25,5
№ 5	На лохе за озером, на довольно открытом месте, вне дачных участков, свежее, вновь построенное. Расположено на высоте 2,5 м.	65*75 см.	30 апреля 2020 г.	7	36,5	24,5
					32,5	24,5
					35,5	25,0
					33,5	24,5
					32,5	24,0
					33,5	24,5
					33,6	24,3
№ 6	На лохе на высоте 3,5 м, прошлогоднее, используется сороками более 4 лет подряд при небольшой починке, новое и старое гнезда расположены одно на другом.	Размеры нынешнего гнезда 50*75 см	30 апреля 2020 г.	8	36,5	25,5
					36,5	25
					37	25,5
					36	24,5
					37,5	25,5
					37,5	25,5
					37	25
					37,5	25,5

№ 7	На невысоком лохе перед озером, прошлогоднее, без крышки, свежий лоток расположен на старом, на высоте 2,2 м.	45*45 см.	30 апреля 2020 г.	8	37,5	24
					37,5	24,5
					38	24,5
					37	24
					37,5	25
					38	25
					38	24,5
					37,5	24,5
№ 8	На лохе в группе деревьев, ранее многократно использовавшееся, с починенной крышкой, на высоте 3,5 м.	50*50 см.	30 апреля 2020 г.	7	33,5	23,5
					33,5	23,5
					33	22,5
					33	23
					33	23
					33,5	23,5
					32,5	22,5
№ 9	На лохе внутри забора у подземного резервуара, новое, на 50 см ниже старого, еще более давних лет, на высоте 1,8 м от земли.	70*45 см.	30 апреля – 9 мая 2020 г.	6	45	27,0
					34,2	25,5
					35,5	24,5
					35	24,5
					35,3	24,7
					35	24,5
№ 10	На лохе, на одиноком некрупном дереве, на высоте 3,3 м, достроено на лотке прошлогоднего гнезда, подновлен лоток и достроена крышка.	Размеры 40*80 см (с остатками прошлогодних гнезд в основании)	30 апреля 2020 г.	7	37,5	26,5
					37	25
					37,5	26
					38	26,5
					37,5	25,5
					37	25,5
					37,5	26
№ 11	Новое, расположено на лохе недалеко от деревьев со старыми гнездами, на высоте не менее 3 м.	50*60 см.	30 апреля 2020 г.	7	36,5	22,5
					36,5	23
					36	22
					37	23,5
					37,5	23,5
					36,5	23
					36	23
№ 12	На лохе недалеко от авиабазы, вновь построенное, свежее, расположено на высоте около 2 м.	40*45 см.	30 апреля 2020 г.	7	36	22,5
					32,5	23,5
					34	25
					33,5	24,5
					36,5	23,5
					33	24
					32,4	24,5
№ 13	На высоком лохе рядом с авиабазой, на высоте 3 м	65*75 см	30 апреля 2020 г.	7	33,5	22,5
					34	23
					34	23,5
					33,5	23
					33	22,5
					33,3	23
					34	24

№ 14	Прошлогоднее починенное гнездо, расположено на облепихе, на высоте 2,2 м.	Размеры гнезда 50*80 см (за счет высокой крышки).	30 апреля 2020 г.	7	34,0	22,5
					34,0	23,0
					33,5	23,0
					33,5	23,0
					33	22,5
					34	23,5
					34,4	24,0
Лесопитомник Горзеленстроя						
№ 1-1	Свежее, вновь построенное, на почти мертвом высохшем клене на высоте 1,8-2 м.	65*65 см.	2 мая 2020 г.	6	37,5	22,5
					37,5	23
					38	23
					37	22,5
					37,5	23
					38	23,5
№ 2-1	Новое, на полусухом карагаче у противопожарной канавы, на самом краю тополевой рощи, на высоте 3 м	40*45 см, с очень редкой крышкой.	2 мая 2020 г. (последнее яйцо появилось 12 мая)	7	36,5	23,5
					35	23
					35	25
					35,5	23
					36	23,5
					36,5	24
					36	25
№ 3-1	Гнездо на лохе у водоема, по направлению к ТЭЦ-1 и заводу, новое. Расположено на высоте 5,5 м.	43*50 см	2 мая 2020 г.	6	36	25
					35,5	24,5
					35	24,5
					36,5	25,5
					35	24
					35,5	25
№ 4-1	Новое, построено на высоком тонком лохе в канаве, идущей параллельно новой дренажке, на высоте более 4 м над землей.	45*50 см.	2 мая 2020 г.	8	32	22
					32,5	22,5
					32,5	22,5
					32	22,5
					33	23
					31,5	22
					32	22,5
					32,5	22,5

Таблица 3 – Динамика численности потомства в отдельных гнездах сорок в 2019-2020 гг.

№ гнезда	Число яиц в первоначальной кладке	Число новорожденных птенцов	Число подросших птенцов	Число слетков	Число взрослых сорок, покинувших гнездо
2019 год					
Объем выборки	19	20	20	20	20
Средняя	6,68±0,15	3,30±0,498	2,75±0,45	2,10±0,36	1,80±0,34
2020 год					
Объем выборки	18	18	18	18	18
Средняя	6,94±0,598	4,0555±0,699	3,61±0,389	3,278±0,34	3,278±0,34

Таблица 4 – Выживаемость потомства у сороки по гнездам в 2019-2020 гг.

	2019 г.		2020 г.	
	Абсолютные цифры	Доля (%)	Абсолютные цифры	Доля (%)
Гнезда, в которых погибла кладка	4	20,0±8,94	1 (свежаки)	5,55±5,396
Гнезда, в которых погибли птенцы	1	5,0±4,87	1	5,55±5,396
Гнезда, в которых погибли взрослые слетки	1	5,0±4,87	0	0
Остались живые потомки	8	40,0±10,95	16	88,89±7,41

Таким образом, в 2019 году из 20 гнезд, в которых сороки отложили яйца, в 4 погибла кладка, в 1 – птенцы, в 1 – подросшие слетки (пали от диареи). В гнезде ушастой совы полностью погибла кладка из 5 яиц (в первую неделю). Видимо, кладки и выводки были уничтожены серой вороной. У взрослых слетков зафиксирована гибель от диареи неизвестной этиологии, в одном гнезде слетки накануне вылета из гнезда погибли полностью. Весной 2020 г. живые потомки остались в 88,89% гнезд (16 из 18), полностью погибли птенцы в одном гнезде, а в одном из гнезд все 7 яиц оказались свежаками. В 2019 году число выжившего молодняка (в среднем 1,8 от каждой пары) даже не перекрывало естественную убыль птиц от старости, тогда как в 2020 г. среднее число выживших потомков (3,28) способствовало приросту численности сорок.

ГНЕЗДОВАНИЕ СЕРОЙ ВОРОНЫ И ПУСТЕЛЬГИ В СОРОЧЬИХ ГНЕЗДАХ НА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ СТЕПНОЙ ОКРАИНЕ Г. ПАВЛОДАРА

Nestling of grey crow and kestrel in the magpie's nests' on the south-eastern steppe outskirt of Pavlodar

Н.Е. Тарасовская
N.E. Tarasovskaya

Павлодарский педагогический университет, Павлодар, Казахстан
e-mail: mikhailk99@gmail.com

Аннотация. Авторлар саяжай массивінің шетіндегі ескі сауысқан ұясына ала қарғаның ұя салу фактісін байқады. 4 жұмыртқадан 4 балапан шығып, есейгенше аман қалып, ұядан 2 қарға ұшып шықты. Сауысқан ұяларында етелгінің жұмыртқа салуы мамыр айының басында, сондай-ақ маусым айының ортасында балапандары ұясынан толық шығып кеткен кезде байқалды.
Түйінді сөздер сауысқан, етелгі, ала қарға, ұя салу, жұмыртқалау, ұрпақ тіршілігі.

Аннотация. Авторы наблюдали факт гнездования серой вороны в старом сорочьем гнезде на окраине дачного массива. Из 4 яиц вывелись 4 птенца, дожили до взрослого возраста и вылетели из гнезда 2 вороненка. Яйцекладка пустельги в сорочьих гнездах наблюдалась в начале мая, а также в середине июня, когда слетки полностью покинули гнездо.
Ключевые слова: сорока, пустельга, серая ворона, гнездование, кладка, выживание потомства.

Abstract. Authors observed the fact of grey crow's nestling in the old magpie nest on the outskirt of garden massive. From 4 eggs 4 fledgelings were incubated and only 2 birds lived to mature age and left the nest. Eggs' laying of kestrel in magpie nests was observed at the beginning of May and also in the middle of June when magpie fledgelings fully left the nest.
Password: magpie, kestrel, grey crow, nestling, eggs' laying, surviving of progeny.

Известно, что сорока является поставщиком гнездового фонда для хищных птиц (ушастой совы и многих видов дневных хищников – крупных и мелких соколов, даже орлов и канюков) [1, 2]. Сроки использования хищниками сорочьих гнезд могут быть различными: либо это кладка в начале мая, либо – в июне, после того, как слетки сороки полностью покинут гнездо. Для подтверждения этих фактов нужны дополнительные наблюдения, которые были сделаны нами при мониторинге численности и выживаемости потомства у сороки. В ходе таких наблюдений отмечен также факт использования сорочьего гнезда серой вороной.

Материал и методика. С 2011 по 2021 гг. на юго-восточных степных окраинах г. Павлодара (окрестности дачных массивов, заброшенные садовые участки, лесопитомник Горзеленстроя) с конца апреля до середины июня проводились регулярные наблюдения за сорочьими гнездами (не реже одного раза в 7-10 дней). Данные о численности яиц и птенцов заносились в полевой дневник. Яйца и птенцы измерялись с помощью штанген-циркуля. Факты гнездования пустельги и серой вороны в старых сорочьих гнездах описаны в том же порядке, что и динамика наблюдений за сорочьими гнездами.

Результаты и их обсуждение. В течение периода наблюдений мы однократно (весной 2018 г.) сталкивались с фактом гнездования вороны в старом сорочьем гнезде, и дважды – с 2017 и 2021 гг. – наблюдали откладку яиц в сорочьих гнездах обыкновенной пустельгой. Кроме того, нами периодически отмечался вылет молодых соколов из старых сорочьих гнезд (в которых наблюдения за выходом и ростом птенцов не проводилось).

Наблюдения за выводком серой вороны в старом сорочьем гнезде.

Весной и в начале лета 2018 года в шести сорочьих гнездах из 20 обследованных погиб весь выводок, а в двух из них были уничтожены яйца еще до выхода птенцов. Основной причиной было уничтожение яиц и птенцов сороки серой вороной. Ворона является основным врагом многих птиц, уничтожая яйца и птенцов в гнездах. По нашим предыдущим наблюдениям, у сороки весной 2015 года воронами была уничтожена четвертая часть кладок (чаще всего были расклеваны яйца в гнездах). Весной 2018 г. от ворон в той или иной степени пострадали многие сорочьи выводки, а в 30% гнезд яйца и новорожденные птенцы были уничтожены полностью. Причиной этого могло быть увеличение численности серой вороны, которая в период гнездования и вывода потомства часто использовала в пищу яйца и птенцов других птиц. Весной 2018 года в окрестностях дачных участков, в степи и возле небольших степных озер мы находили многие десятки яиц крупных и мелких уток, куликов, расклеванные вороной, 2-3 раза видели на земле скорлупу от расклеванных сорочьих яиц. В одном из сорочьих гнезд в лесопитомнике лежали 3 яйца с нарушенной скорлупой, расклеванные вороной.

Именно повышение численности ворон в бесснежный период 2018 года стало причиной использования ими старого сорочьего гнезда, находящегося на лохе на небольшой высоте. Вороны никогда не используют старых сорочьих гнезд, а свои устраивают на более высоких деревьях, на значительной высоте. В наблюдавшемся нами гнезде было отложено 4 яйца, из которых вылупились 3 птенца и дожили до возраста взрослых птиц 2 вороненка. Рядом с гнездом мы всегда находили многочисленные яйца различных птиц (сорок, уток, куликов, лысух), расклеванные воронами.

Любопытен сам факт гнездования вороны в старом сорочьем гнезде, наблюдавшийся нами весной 2018 года. Это гнездо было построено сорокой 2-3 года назад, на лохе, в низине у солоноватого озера, на высоте 2,7-3 м; и в нем ежегодно выводилось по 5-6 птенцов. Гнездо на момент обследования имело размеры 30*25 см (от прошлогоднего гнезда оставался один остов, крышка полностью снесена, лоток частично деструктирован). При заселении вороной в лотке появилась обильная подстилка из тряпок, ваты и пуха (чего никогда не было при использовании гнезда сорокой, у которой выстилка в гнезде всегда состояла только из травы).

30.04.2018 г. При осмотре лотка отмечены 4 вороньих яйца, синеватых, пестрых, размерами 42*30,5; 41*30,5; 40,5*29,5; 40,5*28,5 мм. Ворона слетела при подходе наблюдателя за 5-10 м от дерева. Оба родителя беспокойно каркали и кружили вдалеке во время работы наблюдателя, без выраженной агрессии к человеку. В лоток гнезда натаскано тряпок и пуха.

13.05.2018 г. В конце апреля было 4 вороньих яйца. При настоящем осмотре в гнезде было 3 вороненка в возрасте 2-4 дня, слепые, с мягкими пуховыми перьями на спине. Ворона слетела при подходе наблюдателя к дереву за 30 м. Недалеко от дерева с гнездом обнаружена скорлупа выпитых воронами яиц 3-4 крупных уток и одной мелкой утки. Также невдалеке от вороньего гнезда найдена скорлупа от сорочьего яйца с остатками желтка.

Размеры птенцов:

	Длина (мм)					
	тела	крыла (передней конечности в целом)	клюва	цевки	среднего пальца	следа
1	102	14+16+12	14	17,5	9,5	16
2	87	12+15+10	12	15,5	8,5	15
3	112	15+17+14	15,5	19	10	17

24.05.2018 г. При предыдущих наблюдениях 13 мая в гнезде сидело 3 вороненка в возрасте 2-4 дня. В настоящий момент в лотке 2 вороненка в возрасте 13-15 дней, хорошо оперенные, зрячие, с маховыми перьями длиной 2-4 см. Птенцы теплые, спали, при действиях наблюдателя проявили пищевую активность. Хвост у птенцов сероватый, оперенье ювенильное, кроющие перья мягкие.

Вороны в гнезде не было, во время работы наблюдателя раздавалось тревожное карканье вдалеке. Гнездо еще во влажной низине, вода около дерева полностью не сошла.

Размеры птенцов:

	Длина (мм)						
	тела	крыла (передней конечности в целом)	клюва	цевки	среднего пальца	следа	хвоста
1	203	56+58+78	32	58	31	54	33
2	205	56+60+82	33	60	32	56	35

3.06.2018 г. При предыдущем осмотре в гнезде сидели 2 вороненка в возрасте 13-15 дней. В настоящий момент – два вороненка-слетка, спали в непогоду, к действиям наблюдателя отнеслись инертно и спокойно. Воронятам должно быть 23-25 дней.

Вороны тревожно каркали вблизи при подходе к дереву с гнездом и работе наблюдателя, но без агрессии к человеку (наблюдателя птицы-родители заметили еще издали).

Недалеко от дерева с гнездом яйцо кулика размером 50*34 мм с остатками желтка и белка, расклеванное воронами, рядом еще несколько расклеванных яиц некрупных и крупных уток (размеры крупных яиц 56*42 мм).

Размеры птенцов:

	Длина (мм)						
	тела	крыла (передней конечности в целом)	клюва	цевки	среднего пальца	следа	хвоста
1	232	66+68+147	34	64	33	62	82
2	235	66+70+150	34	65	34	63	84

25.06.2018 г. При работе 3 июня в гнезде было 2 вороненка-слетка в возрасте 23-25 дней, крупных, довольно сонных и пассивных в непогоду. В данный момент гнездо пустое, невдалеке летают 2 взрослых слетка (хвосты лишь чуть короче обычных) и 2 взрослых вороны. При подходе человека к дереву с гнездом тревожные крики взрослых ворон усиливались.

Таким образом, из 4 отложенных вороной яиц вывелось 3 птенца, а до возраста слетков и взрослых птиц, покинувших гнездо, дожили только два.

Наблюдения за гнездованием пустельги в заброшенных сорочьих гнездах.

Одно из гнезд, в котором мы в 2017 г. наблюдали кладку пустельги, находилось в понижении у большого степного озера на лохе, на тонкой ветке, на высоте около 3 метров, размеры 50*60 см, компактное, с умеренно плотной и сильно колючей крышкой. В этой же низине есть еще 5-6 нежилых разрушенных гнезд прошлых лет. В начале мая там сделала кладку сорока, и лишь после 15 июня, при покидании сорочьим выводком гнезда, в нем сделала кладку самка пустельги.

1 мая 2017 г. В гнезде 8 сорочьих яиц, умеренно пигментированных и умеренно пестрых, без заострения, размерами 36-37*23-24 мм. Согнана сорока, быстро улетела, не кричала и не появлялась во время работы наблюдателя.

8 мая 2017 г. С дерева вспугнут дербник. Первого мая было 8 яиц. При настоящем осмотре те же 8 яиц (сорока слетела еще за несколько метров до подхода наблюдателя к дереву), теплых, чуть легче, чем неделю назад, но не накануне выклева. Во время работы наблюдателя тревожные крики сорок на соседних деревьях. Отмечены охотничьи крики мелких соколов.

17 мая 2017 г. 8 мая было 8 яиц (по нашему мнению, скоро должны были вылупиться птенцы; яйца были, по крайней мере, значительно легче, чем неделю назад, 1 мая). В данный момент сороки в гнезде не было, в лотке лежали 8 яиц – теплые от солнца. Крышка редковатая сверху (но с колючими ветками), плотная с боков. Видимо, сороки ее чинят новыми ветками каждый раз после того, как гнездо потревожат наблюдатели. Во время работы следов присутствия взрослых сорок не отмечено.

27 мая 2017 г. 17 мая было 8 яиц – довольно сухих и легких. При настоящем осмотре 8 птенцов в возрасте от 5 до 9 дней – старшие зрячие, средние начали открывать глаза, самый мелкий слепой. Зачатки пуховых и маховых перьев у старших птенцов 2-4 мм длиной. Птенцы спали, после контакта с наблюдателем проявили пищевую активность. Сороки вблизи или рядом не было, взрослых птиц не слышно. В соседней роще сороки криками привлекали внимание к старому пустому гнезду.

4 июня 2017 г. 27 мая было 8 птенцов в возрасте от 5 до 9 дней, размерами 110-140 мм, старшие зрячие, средние начали открывать глаза, с зачатками перьев. При данном осмотре обнаружено 5 птенцов: 4 в гнезде, один под деревом. Маховое перо длиной 6-7 см,

хвосты развиты слабо, пуховое оперение не развито, особенно на животе (он голый). Птенцам около 19 дней. Проявляют пищевую активность при контакте с наблюдателем (открывают рот, выпрашивают еду), хотя обычно в таком возрасте молодые птицы уже хорошо дифференцируют объекты, и к человеку и животным проявляют оборонительное поведение и агрессию. Сороки беспокойно стрекотали невдалеке (без агрессии).

15 июня 2017 г. 4 июня было 5 птенцов в возрасте 19 дней: один под деревом, и 4 в гнезде. В настоящий момент стрекотание сорок невдалеке, слетков не видно (но, возможно, они где-то рядом в лоховой роще). При подъеме на дерево с гнезда слетела пустельга, скрылась из поля зрения и не приближалась до удаления человека от гнезда. В лотке два свежеснесенных яйца с кровью, светло-оранжево-бурого (охристого) цвета, размерами 36,5-37,5*30-31,5 мм. На близлежащих деревьях было довольно много мелких птиц, особенно полевых воробьев (несмотря на соседство с хищной птицей). Другие сорочьи гнезда, из которых давно вылетели слетки, пустые, гнездования хищных птиц в них не отмечено. Сорока отвела слетков от гнезда пустельги в другие близлежащие кустарники (где они прятались в густой листве).

21 июня 2017 г. Пустельга летала недалеко от гнезда, затем села. Слетела при подходе наблюдателя к дереву и не подавала признаков присутствия. Одно яйцо разбитое, с вытекающим белком и желтком, лежало на краю лотка, его размеры 37,5*31,5 мм. Другое яйцо, холодное на ощупь, лежало в гнезде, его размеры 36,5*30 мм. В лотке подстилка слега сырая от вчерашнего дождя. Крышка соколиного гнезда не разрушена (как это часто бывает при гнездовании пустельги), в ней сверху небольшое углубление, через которое залетала самка (туда пролазит лишь человеческая рука).

Сороки активно охраняют слетков, большинство из которых прячутся в низком густом кустарнике невдалеке от покинутого гнезда; самих слетков обычно не видно.

30 июня 2017 г. Гнездо пустельги пустое, яиц нет, выстилка сохранилась, самки вблизи не было. В этой лоховое роще, в густом кустарнике, недалеко от гнезда порхали 5 сорочьих слетков (летали еще не совсем уверенно), отмечено тревожное стрекотание взрослых сорок.

Весной 2021 г. пустельга отложила яйца в одном из старых гнезд на одиночном лохе в степи, которое ранее использовалось сорокой в течение 2-3 лет подряд. Гнездо на момент наблюдений (впервые – 29 апреля 2021 года) имело размеры 50*80 см, с хорошо починенной крышкой. Видимо, сороки починили его перед сезоном размножения, но по какой-то причине не использовали. Значительную высоту гнезду придавали остатки старых лотков: сороки строили новое гнездо на старом, одно на другом (и так два-три года подряд). Одиночный крупный лох с деревом находился в 200 м от подземного резервуара с водой, окруженного забором. Из потенциальных факторов беспокойства для птиц мог быть выпас скота (на конях, реже – на мотоцикле), а также грузовой автотранспорт (водовозы), который изредка подъезжал к резервуару.

29 апреля 2021 г., когда гнездо было исследовано впервые, невдалеке летала самка пустельги. При приближении человека к дереву она скрылась из вида и не давала о себе знать до ухода наблюдателя. Крышка гнезда плотная, не повреждена и не снесена пустельгой, только чуть расширен лаз.

В лотке лежало одно яйцо размером 38*31,5 мм, округлое, не заостренное, пестрое, мясо-красного цвета, оно было довольно холодным на ощупь (при слабом дожде и усиливающемся ветре). Пустельга так и не появилась, пока наблюдатель находился возле дерева с гнездом.

8 мая 2021 г. Пустельга слетела от треска веток при подъеме наблюдателя на дерево с гнездом и до ухода человека не давала о себе знать. В лотке сухо. Выстилка бедновата, вход чуть расширен, крышка не снесена. В нем находилось 5 яиц – мясо-красного и

кирпично-красного цвета, из них 3 темных, почти не пестрых, и 2 чуть светлее, с многочисленными мелкими и сливающимися темно-красными пестринами.

Размеры яиц:

№ п/п	Длина (мм)	Ширина (мм)
1.	37	31,5
2.	37,5	31,5
3.	37	32
4.	38	31,3
5.	38	32

В 150-200 м от соколиного гнезда, возле озера, пустое сорочье гнездо. 2 сороки держатся возле него и периодически подлетают к гнезду пустельги. Возле соколиного гнезда постоянно держатся полевые воробьи (не улетают при появлении взрослой птицы). Лох с гнездом не облиственен, хотя многие ветки живые, почки тронулись в развитие.

16 мая 2021 г. Лох с гнездом начал покрываться листвой. Большинство веток живые, но листья очень мелкие, длиной не более 1 мм. Пустельги в гнезде не было, крышка не снесена, вход расширен сбоку в той же степени, что и во время предыдущего осмотра. лотке сухо, лежали те же 5 яиц, теплые от солнца и окружающего воздуха. Прямо под деревом с гнездом лежали мужские резиновые полуботинки, но вероятность посещения гнезда человеком очень мала (видимо, пастухи просто переодевались в степи возле деревьев или отдыхали в тени). Гнездо без признаков вмешательства человека, потревожить самку пустельги люди вряд ли могли, тем более – преднамеренно. Невдалеке с карканьем летала серая ворона. Пустельга стала летать недалеко от гнезда всокре после ухода наблюдателя.

26 мая 2021 г. Обувь, оставленная ранее, так и лежит у подножия дерева, трава примята (возможно, при отдыхе пастухов). Лох достаточно облиственен (маскирует гнездо в кроне), крышка гнезда не снесена. Пустельга слетела при подъеме человека на дерево, улетела низом и не показывалась на глаза до удаления наблюдателя от гнезда на значительное расстояние. В лотке лежали все те же 5 яиц, теплые от насиживания. Одно из них от 29 апреля, ему должно быть не менее 28 дней, и остальным – не менее 19-20. Хотя, по литературным сведениям, насиживание кладки у пустельги длится до 30-35 дней. Выстилка в лотке немного сбилась и осела вниз, остается сухой. По бокам лотка частично обнажилась глина. На глинистых краях гнезда лежали 2-3 высохших соколиных погадки – остатки мелких мышевидных грызунов (комок из шерсти и закатанных в нее полупереваренных костей).

4 июня 2021 г. Пустельги в гнезде и вблизи не было, следов присутствия взрослой самки не отмечено. Гнездо в прежнем состоянии, крышка не снесена, лаз не расширен. В лотке лежало одно яйцо размерами 37,5*31 мм, со слегка подвижным содержимым, неприятных запахов от него не было (видимо, свежак) и 2 погибших птенца (умерли, видимо, 2-3 дня назад, на жаре начали разлагаться). Птенцы абсолютно белой окраски, клюв и когти еще не начали темнеть, видимо, новорожденные или однодневные.

Размеры птенцов:

	Длина (мм)						
	тела	крыла (передней конечности в целом)	клюва	цевки	среднего пальца	следа	хвоста
1	70	13+13+12	7,6	14,5	5,6	17	
2	80	15,5+15+15,5	10,7	15,5	7,5	17,6	

Судя по размерам птенцов, один, видимо, однодневный или новорожденный, другому около 2-3 дней. Птенцы покрыты белым тонким ювенильным пушком длиной 5-7 мм. Видимо, птенцы вышли 5-6 дней назад, а погибли 2-3 дня назад, а еще два, возможно, вышли и погибли раньше. Одна из вероятных причин гибели – кровососущие двукрылые (которые часто обескровливали и губили птенцов сороки). К моменту осмотра гнездо, видимо, было брошено самкой (с мертвыми птенцами и яйцом-свежаком).

Следует отметить, что в литературе имеются разные сведения о сроках гнездования пустельги и других мелких соколов в сорочьих гнездах. Время кладки может быть в начале мая (то есть практически одновременно с сороками, при использовании соколами старых или не занятых гнезд), а может и в начале или середине июня, когда сорочьи выводки уже полностью покинут свои гнезда. По нашим наблюдениям 2017 года, пустельга отложила яйца после того, как слетки сороки полностью покинули гнездо, тогда как в 2021 г. пустельга приступила к кладке в мае, заняв пустовавшее сорочье гнездо. Выводки молодых птиц, покинувших гнездо, периодически наблюдались нами в начале или середине июня, то есть практически одновременно с вылетом сорочьих слетков, обычно по 3-4 молодых птицы вместе с родителями.

Список литературы:

1. Ковшарь А.Ф. Мир птиц Казахстана. – Алма-Ата: Мектеп, 1988. – 272 с.
2. Соломатин А.О., Шаймарданов Ж.К. Птицы Павлодарского Прииртышья. Полевой определитель-справочник. Павлодар, 2005. – 251 с.

АДВЕНТИВНЫЕ ВИДЫ ПТИЦ В ФАУНЕ СТЕПНЫХ БИОТОПОВ КРИВОРОЖСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО БАССЕЙНА

Alien bird species in the fauna of steppe biotopes of the Krivoy Rog iron ore basin

Т. В. Шупова
T. V. Shupova

Институт эволюционной экологии НАН Украины, Киев
e-mail: tv.raksha@gmail.com

Аннотация. Кривой Рог темір кені бассейні Украинаның далалық аймағында орналасқан. Тау-кен өнеркәсібі мен өңдеу өнеркәсібі ландшафтты айтарлықтай өзгертті. Бақылаулар маршруттардағы құстарды санаудың стандартты әдісімен дала сай ландшафтының 7 стационарлық учаскесінде жүргізілді. 15 отрядтың 99 құс түрі белгіленді. Топтық қоныстардың қалыптасуына бейім синантроптар басым: Apus apus – 2,31, Hirundo rustica – 2,29, Sturnus vulgaris – 4,06, Passer montanus – 5,39 инд./км. Популяциясы 0,17–0,01 инд./км құрайтын аймақ үшін қосымша 6 түр белгіленді. Phasianus colchicus спорттық аңшылықтың объектісі ретінде бейімделген. Басқыншылықтардың нәтижесінде аймақта Streptopelia decaocto, Dendrocopos syriacus, Picus canus, Phoenicurus ochruros gibraltariensis, Serinus serinus қоныстанды. Мақсаты – Кривой Рогтың дала биотоптарының орнитофаунасының алуан түрлілігін және оған кездейсоқ құс түрлерінің қатысуын бағалау.
Түйінді сөздер: дала сайы ландшафт, α-әртүрлілік, кездейсоқ құс түрлері.

Аннотация. Криворожский железорудный бассейн расположен в степной зоне Украины. Ландшафт существенно трансформирован горнодобывающим и обрабатывающим производствами. Наблюдения проводили на 7 стационарных площадках степного балочного ландшафта стандартным методом учета птиц на маршрутах. Отмечено 99 видов птиц 15 отрядов. Доминируют склонные к образованию групповых поселений синантропы: *Apus apus* – 2,31, *Hirundo rustica* – 2,29, *Sturnus*

vulgaris – 4,06, *Passer montanus* – 5,39 ос/км. Отмечено 6 адвентивных для региона видов численностью 0,17–0,01 ос/км. *Phasianus colchicus* акклиматизирован как объект спортивной охоты. *Streptopelia decaocto, Dendrocopos syriacus, Picus canus, Phoenicurus ochruros gibraltariensis, Serinus serinus* заселили регион в результате инвазий. Цель – оценить разнообразие орнитофауны степных биотопов Кривбасса и участие в ней адвентивных видов птиц.
Ключевые слова: степной балочный ландшафт, α-разнообразие, адвентивные виды птиц.

Abstract. The Krivoy Rog iron ore basin is located in the northern part of the steppe zone of Ukraine. The territory has a strong transformation. The distribution of birds were determined on 7 stationary sites by registrations of birds in the transect. Observed 99 bird species by 15 orders. Dominated sinanthropus inclined to the formation of group settlements *Apus apus* – 2,31, *Hirundo rustica* – 2,29, *Sturnus vulgaris* – 4,06, *Passer montanus* – 5,39 ос/км. Recorded 6 alien species with an abundance of 0.17-0.01 ind./km. *Phasianus colchicus* acclimatized for sport hunting. *Streptopelia decaocto, Dendrocopos syriacus, Picus canus, Phoenicurus ochruros gibraltariensis, Serinus serinus* inhabited the region as a result of invasions. The goal is to assess the diversity of the avifauna of the steppe biotopes of Kryvbas region and the participation of alien bird species in it.
Keywords: steppe gully landscape; α-diversity; alien bird species

Птицы играют существенную роль в природных сообществах, и чутко реагируют на все изменения в них [30, 32]. Расширение масштабов воздействия человека на среду обитания, стимулирует некоторые виды к синантропизации, но часто результатом чрезмерного антропического пресса, является вытеснение еще не адаптировавшихся к соседству человека аборигенных видов [28]. Перестройки природных комплексов приводят к нарушению связей между их элементами и, как следствие, к общей деградации экосистем [1]. В результате снижается биотическое разнообразие, разрушаются консортивные связи в сообществах, нарушается сбалансированное функционирование экосистем.

Главной особенностью украинских степей является резкое изменение их облика под влиянием хозяйственной деятельности человека, в результате чего изменились условия орошения степи, структура почв, рельеф (выравнивание возвышенностей, образование оврагов) и особенно резко изменился тип растительности и состав животного населения [6]. Преобразование естественных мест обитания в урбанизированные становится идеальной системой для вторжения в сообщества животных чужеродных для них видов [35, 39]. В регионах возникают нетипичные гнездовые стации, дающие возможность синантропным видам птиц, приспособленным к обитанию в урбанизированных биотопах расширять ареал гнездования, осваивая новые территории. В Украине такие биотопы пополнились наиболее существенно [13]. Анализ участия в формировании сообщества птиц чужеродных и синантропных видов дает возможность понять, насколько урбанизация повлияла на трансформацию авифауны природной экосистемы. Цель – оценить разнообразие орнитофауны природных степных биотопов Криворожского железорудного бассейна и участие в ней адвентивных видов птиц, освоивших регион в разные исторические периоды.

Криворожский железорудный бассейн (Кривбасс) расположен на территории степной природно-географической зоны в Украине в Днепропетровской и Кировоградской областях в системе реки Ингулец – правого притока реки Днепр. Река протекает по гранитному щиту, и для ландшафта региона характерно наличие обнажений основных горных пород. Представлен Кривбасс полосой железистых пород шириной от 2 до 7 км, протянувшейся с юга на север более чем на 100 км, площадью около 300 км^2. Промышленное освоение руды происходит около 150 лет – с конца 1880-х гг. [14]. В связи с этим регион сильно трансформирован. Здесь развито множество населенных пунктов, самый крупный из них – г. Кривой Рог, население которого на сегодняшний день более 600 000 человек (в 1991 г. насчитывал 800 000 чел). Города приурочены к горнодобывающим и обрабатывающим производствам,

которые существенно трасформируют ландшафт, уничтожая природные биотопы, и загрязняя среду промышленными выбросами горно-обогатительных комбинатов и других предприятий. На реке Ингулец организован каскад водохранилищ, плотина ГЭС. Природные биотопы сохранились на территории объектов заповедного фонда, наиболее известными из которых являются: геологический памятник природы «Скалы МОПРА», ландшафтные заказники «Ингулецкая степь», «Балка Красная северная», ботанический «Гранитная степь», а также на сильно пересеченной местности, где хозяйственное освоение земель не рентабельно. Наблюдения проводили на 7 стационарных площадках степного балочного ландшафта (рисунок 1).

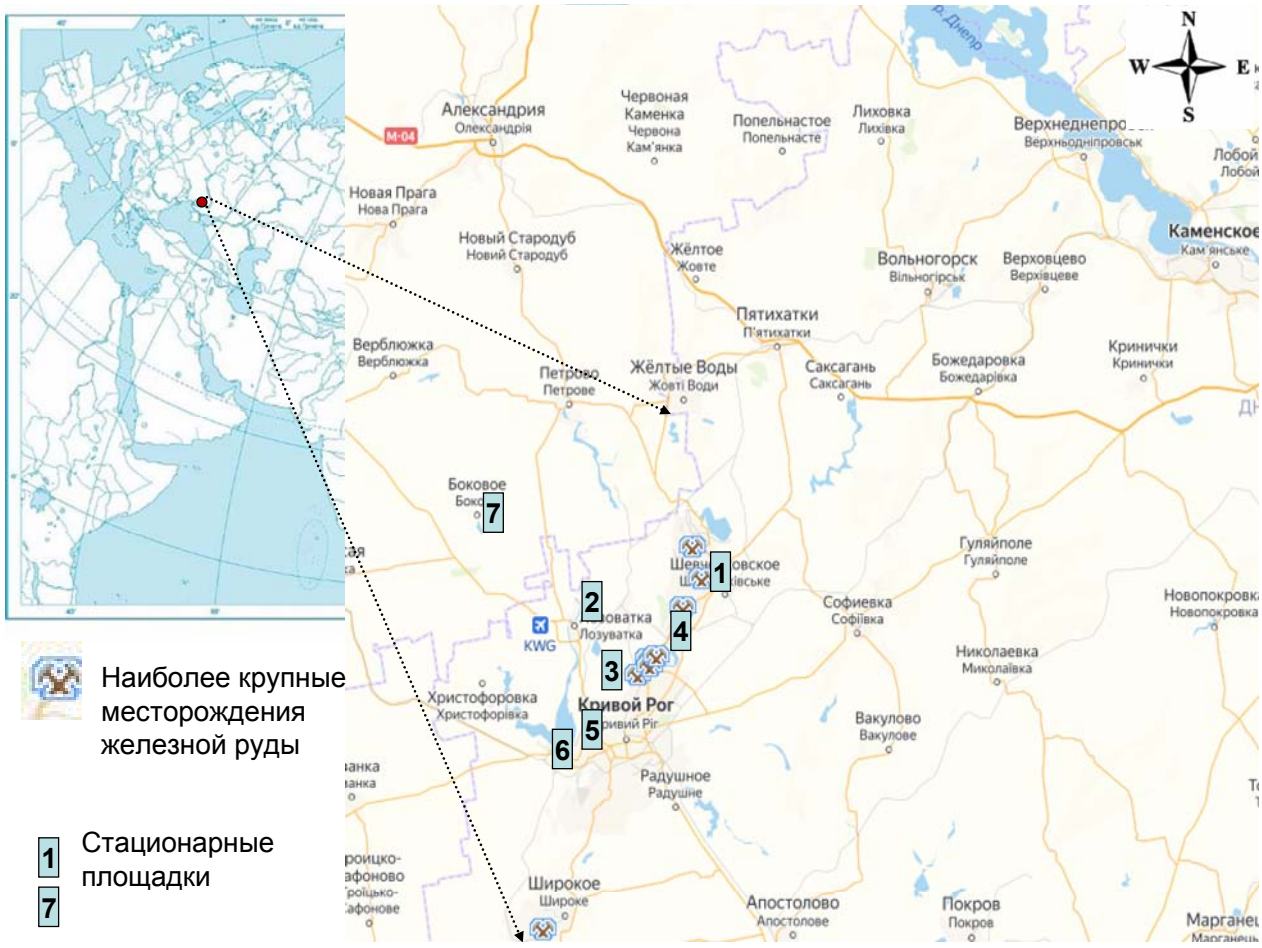


Рисунок 1. Места проведения стационарных исследований
на территории Криворожского железорудного бассейна:
1 – заказник «Балка Красная северная», 2 – рекреационная зона поселка Лозоватка; 3; 4 – рекреационные зоны в черте г. Кривой Рог, 5 – геологический памятник природы «Скалы МОПРа», 6 – рекреационная зона берега Карачуновского водохранилища, 7 – степные биотопы Гуровского лесничества

Основным типом биотопов здесь является степной сухой луг, пересеченный балками, поросшими боярышником, терном, грушей, лохом.

Участки 1, 2, 5, включают выходы на поверхность основных горных пород, часто образующих крупные живописные гранитные скалы. На участках 4, 6, 7 балки местами трансформировались в овраги, и имеют обрывистые стенки выхода лессовых пород. На всех стационарных участках представлены водоемы различной величины (участок 1 –

ручей балки Красная; 2, 5, 7 – река Ингулец; 3 – река Саксагань; 4 – озеро Соленое; 6 – водохранилище).

Материал собирали с апреля по август 1992–1994, 1999–2000, 2012–2014, 2017–2018 гг. Видовой состав и численность птиц определяли методом маршрутных учетов по Г. А. Новикову [22]. Длина учетных линий 1,2–4,5 км, суммарная площадь степных стационарных участков составила около 50 км^2. Оценивали α-разнообразие видов и отрядов, орнитофауны степных биотопов Кривбасса соответственно рекомендаций Э. Мэгарран [21].

На территории степных биотопов Криворожского железорудного бассейна отмечено 99 видов птиц 15 отрядов. Наиболее широко традиционно представлен отряд воробьинообразных (Passeriformes) – 58 видов. Субдоминанаты – соколообразные (Falconiiformes) и ржанкообразные (Charadriiformes) – по 7 видов. Кукушкообразные (Cuculiformes), стрижеобразные (Apodiformes), удодообразные (Upupiformes), совообразные (Strigiformes) представлены одним видом каждый.

Доминирующими по численности видами являются черный стриж (*Apus apus*) – 2,31, деревенская ласточка (*Hirundo rustica*) – 2,29, обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*) – 4,06 полевой воробей (*Passer montanus*) – 5,39 ос/км, т.е. птицы, склонные к образованию групповых поселений и являющиеся синантропами. Субдоминанты гемисинантропы – большая синица (*Parus major*) и коноплянка (*Acanthis cannabina*) – 1,72 и 1,93 ос/км, гнездящиеся отдельными парами. В то же время колониальные виды, приуроченные к лессовым обрывам в степном ландшафте: золотистая щурка (*Merops apiaster*) и береговая ласточка (*Riparia riparia*) – лишь дополняют список субдоминантов численностью 1,37 и 1,33 ос/км соответственно. Эти виды испытывают дефицит гнездовых стаций, а золотистая щурка к тому же элиминирует при высоком давлении фактора беспокойства. Высока численность полевого (*Alauda arvensis*) жаворонка, желтой трясогузки (*Motacilla flava*), дубоноса (*Coccothraustes coccothraustes*): 0,89 – 0,81 – 0,90 ос/км. 15 видов 4х отрядов редки и представлены единичными встречами.

Видовое α-разнообразие по данным всех индексов существенно выше, чем α-разнообразие отрядов. Индексы доминирования не проявляют синхронности в диагностике степени доминирования: Данные индекса Бергера-Паркера указывают на то, что степень доминирования сильнее проявляется на уровне отрядов, а данные индекса Макинтоша – на видовом уровне. Более равномерно по численности птицы распределены на видовом уровне (таблица 1).

Таблица 1 – α-разнообразие орнитофауны Криворожского железорудного бассейна

Индексы			α-разнообразие	
			видов	отрядов
Разнообразия	Маргалефа	$D_{Mg}=(S-1)/\ln N$	26,69	3,81
	Менхиника	$D_{Mn}=S/\sqrt{N}$	15,78	2,39
	Шеннона	$H'=-\Sigma(P_i\cdot\ln P_i)$	3,62	1,29
Доминирования	Бергера-Паркера	$D=N_{max}/N$	0,14	0,70
	Макинтоша	$Dm = (N-\sqrt{\Sigma N_i^2}) / (N-\sqrt{N})$	0,93	0,35
Равномерности	Макинтоша	$E_m=(N- (\sqrt{\Sigma N_i^2}))/(N-N/\sqrt{S})$	0,87	0,39
	Пиелу	$E_p=H'/\lg S$	1,82	1,10

* S – число встреченных на участке видов (отрядов), N – общее количество отмеченных всех особей птиц, N_i – число особей каждого вида (отряда), $P_i=N_i/N$ – относительное обилие вида (отряда) [21].

В природных степных биотопах Кривбасса отмечено 6 адвентивных видов птиц для региона (таблица 2). Все они немногочисленные фоновые виды. Суммарное относительное обилие адвентивных видов в сообществах составляет 0,008. Обыкновенный фазан (*Phasianus colchicus*) был акклиматизирован в XX столетии для обеспечения нужд спортивной охоты. Остальные виды заселили регион в результате инвазий.

Таблица 2 – Адвентивные виды птиц для Криворожского железорудного бассейна

Отряд	Вид	Относительная численность (ос/км)
Galliformes	*Phasianus colchicus*	0,12
Columbiformes	*Streptopelia decaocto*	0,17
Piciformes	*Dendrocopos syriacus*	0,06
	Picus canus	0,01
Passeriformes	*Phoenicurus ochruros*	0,02
	Serinus serinus	0,01

Чужеродные виды птиц, обитающие в регионе, распределены не равномерно, а долговременная динамика их расселения указывает на увеличение численности популяций и расширение освоенных видами территорий.

О**быкновенный фазан** (*Phasianus colchicus* L.) в 1992–1995 гг. был отмечен исключительно в биотопах участков № 6 и № 7 (см. рис. 1), т.е. на территории обширных степных ландшафтов, удаленных от крупных населенных пунктов. Сейчас птицы обитают и на участках № 4 и № 5 – в рекреационной зоне в черте города Кривого Рога, недалеко от жилых кварталов и транспортных магистралей.

Кольчатая горлица (*Streptopelia decaocto***)** впервые появились в Украине в 1944 г. в Ужгороде, в 1955 г. птицы стали гнездиться в Киеве [7], в 1960х гг. – Харькове [23]. В 1970х гг. кольчатая горлица расселилась по всей территории страны [17]. Для вида характерны существенные колебания численности некоторых популяций [5, 29]. Популяция, обитающая на территории Кривбасса стабильна, в отличие от популяций лесостепной зоны.

Сирийский дятел (*Dendrocopos syriacus***)** с конца XIX столетия значительно расширил свой ареал: из Турции он проник через Балканы в страны Европы [40]. Птицы впервые отмечены в Украине в Закарпатье в 1948 г. [25]. К середине 60х гг. XX столетия, сирийский дятел расселился до 50° с. ш. [20]. Сейчас это обычный широко распространенный вид, гнездящийся в трансформированных биотопах по территории всей страны. В качестве единственного фактора, сдерживающего расселение сирийского дятла, указывают конкуренцию за дупла с обыкновенным скворцом (*Sturnus vulgaris*) [19]. Склонность сирийского дятла к синантропизации позволяет прогнозировать его дальнейшее распространение в северном и восточном направлении [9].

Седой дятел (*Picus canus*) впервые зарегистрирован нами кормящимся муравьями на степном лугу, граничащим с лесополосой, в 2012 году. Ранее этот вид в регионе исследований отсутствовал. В начале XX века в Украине ареал седого дятла ограничивался лесной зоной [26]. К 60м годам его гнездовой ареал охватывал и лесостепную зону, также птицы в незначительном количестве отмечались в пойменных лесах севера степной зоны [6]. Сейчас в Кривбассе седой дятел малочисленный вид, распространенный фрагментарно в лесополосах и некоторых старых парках [28].

Европейский подвид **горихвостки-чернушки** (*Phoenicurus ochruros gibraltariensis*) в последние пол столетия расширяет свой гнездовой ареал и территории зимовок [8, 15, 27]. Сейчас птицы расселились до Калининграда [18], Санкт-Петербурга [10], Ульяновской области [4], Пермского края [16], прибрежных районов Черного моря [12], Крыма [2]. В урбанизированной среде обитания они повсеместно селятся в стенах построек, находя в них аналог гнездовых стаций горных ландшафтов. На территории Криворожского железорудного бассейна, мы отмечали гнездование горихвостки-чернушки в опорах ЛЭП проходящих через степные биотопы. Природными биотопами гнездования этих птиц являются скалы. Следует отметить, что, несмотря на наличие большого числа скал на территории участков № 2 и № 5, чернушка в скалах не гнездится. По-видимому, у особей синантропных популяций утеряно внимание к скалам как потенциальной гнездовой стации и птицы в первую очередь ищут места гнездования в строениях и промышленных конструкциях.

Канареечный вьюрок (*Serinus serinus*) вид, который расширяет гнездовой ареал в восточном направлении. Единичные пары, гнездящиеся за пределами природного ареала, впервые были отмечены в 1948 и 1949 гг. [3]. Сейчас этот вид обычен в парках, и в старых кварталах Киева [31] и заселил многие регионы Украины [11, 24]. В степной зоне Украины канареечный вьюрок редок. В степном балочном ландшафте Криворожья он отмечен нами 1 раз на модельном участке № 2 недалеко от поселка Лозоватка.

В первой четверти XX столетия, до начала образования в Украине синантропных субпопуляций, гнездовой ареал горихвостки-чернушки и канареечного вьюрка был ограничен территорией Карпат [7].

Наличие чужеродных видов птиц важный фактор нарушений природной экосистемы. Хотя они не являются опасными трансформерами среды обитания, интеграция новых видов в сообщество влечет за собой изменения в его структуре и функционировании, а в сообществах, с низким видовым разнообразием возможны заметные трансформации [13]. Следует отметить, что среди птиц, заселивших регион исследования в результате инвазий, 5 вида являются дендрофилами, и 1 – склерофилом. Кампофилы в списках птиц, расширяющих ареал, отсутствуют. Замена в сообществах гнездящихся птиц групп видов открытых ландшафтов на дендрофильные, является общеевропейской [33, 41, 43, 42]. Влияние уменьшения величины степных участков на специализированные степные виды приводит к тому, что в сообществах птиц недостаточно представлены жаворонки, каменки, просянка, коньки, а универсалы – овсянки, славки и другие кустарниковые виды распространены даже на небольших ландшафтных фрагментах [34]. Например, численность полевого и хохлатого жаворонков сокращается не только в Украине, но и по всей Западной и Центральной Европе [36, 42, 44]. В перспективе прогнозируется дальнейшее ухудшение условий обитания степным видам птиц в Украине [38], и соответственно, сокращение численности птиц открытых биотопов. Наш прогноз, основанный на многолетних исследованиях в регионе, полностью совпадает с мнением Й. Кампа с коллегами о необходимости сохранения птиц открытых биотопов, основанном на организации охраны природных территорий [38]. Некоторые исследователи для сохранения степных птиц предлагают возрождение обширных пастбищ [37], что целесообразно и в данном регионе, за пределами города или на его окраине.

Таким образом, в степном балочном ландшафте Криворожского железорудного бассейна в подтверждение общеевропейского тренда наблюдается вытеснение большинства видов кампофилов, усугубляющееся в последние 2 десятилетия расширением ареала у седого дятла, европейского подвида горихвостки-чернушки и канареечного вьюрка.

Список литературы:

1. Бельский Е.А. Экология птиц импактных регионов: Автореф. дис…доктора. биол. наук. Екатеринбург: Ин-т экономики УрОРАН, 2010. – 18 с**.**

2. Бескаравайный М.М. Горихвостка-чернушка // Птицы Крымского полуострова. Симферополь: Бизнес-Информ, 2012. С. 276–277.

3. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах /под ред.А.Ф.Алимова и Н.Г. Богуцкой/ М.:Товарищество научных изданий КМК, 2004. 436 с.

4. Бородин О.В., Барабашин Т.О., Корольков М.А., Киряшин В.В., Кишкинев Д.А., Москвичев А.Н., Пилюгина Г.В., Смирнова С.Л., Салтыков А.В. Обзор современной орнитофауны Ульяновской области // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. Казань: Матбугат йорты, 2001. С. 109 – 110.

5. Брезгунова О.О., Літинський М.С., Латинська Ю.В., Сінна О.І. Розподіл та чисельність садової горлиці (*Streptopelia decaocto*) у гніздовий періодл на територіх м.Харкова // Бранта: сборник трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. – 2017. Вып. 10. С. 187–199.

6. Воинственский М.А. Птицы степной полосы европейской части СССР. Киев: АН УССР, 1960. 287 с.

7. Воінственський М.А., Кістяковський О.В. Визначник птахів УССР. Київ: Радянська школа, 1962. 371с.

8. Гладков Н.А. Горихвостка-чернушка *Phoenicurus ochruros* Gmelin. // Птицы Советского Союза. Под.ред. Г.П. Дементьева, Н.А. Гладкова. Москва: сов.наука, 1954; Т.6. С. 554–557.

9. Завьялов Е.В., Табачишин В.Г., Мосолова Е.Ю. Динамика распространения сирийского дятла (*Dendrocopos syriacus*) в Нижнем Поволжье // Вестник Южного научного центра РАН. –2008. 4(2). С. 109–112.

10.Иовченко Н.П., Занин С.Л. Первые находки горихвостки-чернушки Phoenicurus ochruros (S.G. Gmelin, 1774) на гнездовании в Санкт-Петербурге // Поволжский зоологический журнал. – 2010. № 3. С. 331–336.

11.Кныш Н.П., Малышок В.М. Европейский вьюрок Serinus serinus на северо-востоке Украины (Сумская область): распространение и особенности биологии // Русский орнитологический журнал. – 2015. – Том 24, Экспресс-выпуск 1156: 2147–2160.

12.Корзюков А.И., Бондарь О.И. Горихвостка-чернушка (*Phoenicurus ochruros*) – гнездящийся вид населенных пунктов юга Украины // Сомовская библиотека. Выпуск 1. Книга 2. Харьков: Точка, 2011. С. 437–441.

13.Кошелев А. И., Кошелев В. А., Пересадько Л. В., Писанец А. М., Денисова Е. М. Инвазионные и новые виды птиц в орнитокомплексах Северного Приазовья // Зоосенсос. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах V Міжнародна наукова конференція. Україна, Дніпропетровськ, ДНУ, 2009. – С. 297–299.

14.Криворожский железорудный бассейн https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/324180

15.Кривицкий И.А. Птицы**.** Харьков: Прапор, 1988. 180 с.

16.Кузиков И.В. Горихвостка-чернушка – новый гнездящийся вид Пермского края // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: изво Уральского ун-та, 2006. С. 133–134.

17.Лопарьов С.О. Орнітофауна населених пунктів Центральної України та її зміни. Автореф.дис….канд. біол. наук. Київ, 1997. 23 с.

18.Лыков Е.Л. Видовой состав, численность и особенности территориального размещения гнездящихся птиц семейства дроздовых в Калининграде // Беркут. – 2006. Т. 15 (1–2). С. 66–80.

19.Митяй И.С. Сирийский дятел *Dendrocopos syriacus* в Приднепровской лесостепи. Рус. орнитол. журн. –2005. – Т. 14 (292), 596–597.

20.Марисова И.В. О сирийском дятле (*Dendrocopos syriacus* Hemp.et Ehrenb.) на Украине // Зоологический журнал. – 1965. – Т. 44(11). – С. 1735–1737.

21.Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 161 с.

22.Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М.: Сов. наука, 1953. 502 с.

23.Надточий А.С., Зиоменко С.К. К экологии кольчатой горлицы в Харькове // Экология гнездования, изменение численности под воздействием рекреации некоторых видов птиц УССР. – К.: Из-во АН УССР. 1987. – С. 5–7.

24.Надточий А.С. Первая встреча канареечного вьюрка в Харьковской области. // Бранта. – 2002. – С. 156.

25.Страутман Ф.И. Птицы советских Карпат. Киев:АН УССР, 1954. 332 с.

26.Шарлемань М. Птахи УССР (матеріали до фауни). Киев: АН УССР, 1938. 265 с.

27.Шупова Т.В. Горихвостка-чернушка (*Phoenicurus ochruros*) в условиях Кривого Рога // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2014. – Вип. 10. – С. 116–121.

28.Шупова Т.В. Орнитофауна среднего течения реки Ингулец как индикатор рекреационной нагрузки на береговые биотопы // Экосистемы. – 2015. – Вып. 2. – С. 27–36.

29.Шупова Т.В. Адаптація птахів ряду голубоподібних (Columbiformes) до трансформації середовища існування // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Біологія. – 2015. – Вип. 1 (69) – С. 46–51.

30.Шупова Т.В. Трансформация разнообразия орнитофауны под действием рекреационной нагрузки // Biosystems Diversity. – 2017. 25(1). – С. 45–51. DOI: https://doi.org/10.15421/011707

31.Шупова Т.В. Зв'язки чужорідних видів птахів з адвентивними рослинами насаджень парків та ботанічних садів [Connections of alien birds species with alien plants of parks and botanical gardens] // Біологічні Студії/Studia Biologica. – 2021; 15(1): 79–92. DOI: https://doi.org/10.30970/sbi.1501.648

32.Шупова Т.В. Чаплыгина А.Б. Орнитофауна заказника общегосударственного значения «Лучковский» // Вестник Харьковского национального университета им. Каразина. Серия: биология. – 2016. – Вип. 26. – С. 148–156.

33.Barbero M., Bonin G., Loisel R., Quézel P. Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the mediterranean basin // Vegetation. – 1990. – 87 (2). – P. 151–173. doi:10.1007/ BF00042952

34.Caplat P., Fonderflick J. Area mediated shifts in bird community composition: a study on a fragmented Mediterranean grassland // Biodiversity and Conservation. – 2009. – 18 (11). – P. 2979–2995. doi:10.1007/s10531-009-9620-8

35.Díaz M., Parra A., Gallardo C. Serins respond to anthropogenic noise by increasing vocal activity // Behav Ecol. – 2011. – 22. – P. 332−336

36.Donald P. F., Sanderson F. J., Burfield I. J., Bommel F. P. J. Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990–2000 // Agriculture, Ecosystems and Environment. – 2006. – 116 (3–4). – P. 189–196. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2006.02.007

37.Fonderflick J., Caplat P., Lovaty F., Thevenot M., Prodon, R. Avifauna trends following changes in a Mediterranean upland pastoral system // Agriculture, Ecosystems and Environment. – 2010. – 137 (3–4). – P. 337–347. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2010.03.004

38.Kamp J., Urazaliev R., Donald P. F. Hölzel, N. Post-Soviet agricultural change predicts future declines after recent recovery in Eurasian steppe bird populations // Biological Conservation. – 2011. – 144 (11). P. 2607–2614. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2011.07.010

39.Møller AP, Díaz M, Flensted-Jensen E, Grim T, Ibáñez-Álamo JD, Jokimäki J, Mänd R, Markó G, Tryjanowski P. (2012) High urban population density of birds reflects their timing of urbanization // Oecologia 170 (3): 867−875. doi: 10.1007/s00442-012-2355-3

40.Munteanu D., Samwald O. Syrian Woodpecker *Dendrocopos syriacus* // The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. London : T & A. D. Poyser Ltd, 1997. P. 450–451.

41.Preiss E., Martin J-L., Debussche M. Consequences of agricultural abandonment on the vegetation and the avifauna in a mosaic of Mediterranean habitats // Landscape Ecology. – 1997. – 12. – P. 51–61. doi:10.1007/BF02698207

42.Robledano F., Esteve M. A., Farinós P., Carreño M. F., Martinez-Fernandez J. Terrestrial birds as indicators of agricultural-induced changes and associated loss in conservation value of Mediterranean wetlands // Ecological Indicators. – 2010. – P. 10, 274–286. doi:10.1016/j.ecolind.2009.05.006

43.Sirami C., Brotons L., Burfield I., Fonderflick J., Martin, J-L. Is land abandonment having an impact on biodiversity? A meta-analytic approach to bird distribution changes in the north-western Mediterranean // Biological Conservation. – 2008. – 141 (2). – P. 450–459. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2007.10.015

44.Vorisek P., Jiguet F., Strien A., Skorpilova J., Klvanova A., Gregory R. D. Trends in abundance and biomass of widespread European farmland birds: how much have we lost? In: British Ornithologists' Union (Eds.), Lowland Farmland Birds III: Delivering Solutions in an uncertain World, Online Conference Proceedings. 2010.

ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ СУЛЫ – БАТПАҚТЫ ЖЕРЛЕРІНІҢ ФИТО-, ЗООЦЕНОЗДАРЫ ЖӘНЕ ЖАҒДАЙЫ

ФИТО-, ЗООЦЕНОЗЫ И СОСТОЯНИЕ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

PHYTO-, ZOOCENOSES AND AND THE STATE OF WETLANDS OF THE STEPPE ZONE

ҚОРҒАЛЖЫН КӨЛДЕРІНІҢ ЖОҒАРҒЫ САТЫ СУ ЖӘНЕ ЖАҒАЛАУ ӨСІМДІКТЕРІНЕ ФЛОРИСТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ

Floristic analysis of higher aquatic and coastal plants of the Korgalzhyn lakes systems

А.Т. Ахмедиева
A.T. Akhmediyeva

№ 53 школа-лицей, Нур-Султан, Казахстан
e-mail: aigul_595@mail.ru

Аннотация: мақалада Қорғалжын көлінің бетінде және көлдің маңайында өсетін өсімдіктерге флористикалық талдау жасалған. Қорғалжын көлі флорасына қарасты көптеген өсімдіктер Қызыл кітапқа енгізілген және бірқатар өлшемдер бойынша пайдалы болып табылады, тағам өнеркәсібінде және дәрі-дәрмек ретінде қолданылады. Мақалада жеке зерттеуге негізделген статистикалық мәліметтер келтірілген.
Түйінді сөздер: Қорғалжын көлі, қамыс, Қорғалжын қорығы, флора, итмұрын, генеративті органдар, су бетінің үстінде өсетін өсімдіктер.

Аннотация: в статье проведен флористический анализ растений, растущих на поверхности и возле озера Коргалжын, дана характеристика определенных растений. Многие растения – представители флоры озера Коргалжын внесены в Красную книгу и являются полезными по ряду параметров, используются в пищевой промышленности и в качестве лекарственных средств. В статье приводятся статистические данные, основанные на собственном исследовании.
Ключевые слова: озеро Коргалжын, тростник, Коргалжынский заповедник, флора, шиповник, генеративные органы, растения растущие на поверхности озера.

Annotation: the article carried out a floristic analysis of plants growing on the surface and near Lake Korgalzhyn, given the characteristics of certain plants. Many plants – representatives of the flora of Lake Korgalzhyn are listed in the Red Book and are useful in a number of ways, they are used in the food industry and as medicines. The article provides statistics based on their own research.
Key words: Korgalzhyn lake, reed, Korgalzhyn reserve, flora, wild rose, generative organs, plants growing on the surface of the lake.

Кіріспе. Қорғалжын көлі – қамыс пен мүйізтұмсық көп өсетін мекен. Олардың қолалары су айнасының 70-80% құрайды. Қамыс бір тоғанды бірнеше үлкен бұлақтарға және көлдерді көптеген зеңдерге бөледі, олардың атаулары да әр түрлі. Теңіз көлі су айдынының ауданы 1590 шаршы км, жағалау сызығының ұзындығы 488 км. Бұл үлкен ащы-тұзды ағынсыз су айдыны көлемі бойынша ТМД көлдерінің арасында 12-ші орынды иеленген көл. Оның суларының минералдануы мұхиттардың тұздылығынан 5-6 есе жоғары.

Қорғалжын қорығының флорасында өсімдіктердің 350 түрі бар, олардың басым бөлігін шөптер құрайды. Мұнда негізінен өзендердің жайылмалы баурайында кездесетін бұталардың тек 15 түрі ғана байқалады – бұлар бұталы талдар, итмұрын, ырғай [1, 3].

Қорықтың биоалуантүрлілігі ерекше. Оған өсімдіктердің 500-ден астам түрі, 2000-ға жуық омыртқасыздар мен омыртқалылар, оның ішінде 14 балық түрі, қосмекенділер мен бауырымен жорғалаушылардың 6 түрі, құстардың 350 түрі және сүтқоректілердің 43 түрі кіреді.

Негізгі бөлім. Көлдер негізінен тұзды топырақтарға бейімделген өсімдік термен қоршалған – бұл әртүрлі сораңдар, кермектер, ақсора. Олардың арасында бұзаубас сораң бар. Қалың шырынды бұтақтары мен сабағы бар бұл жыл сайын кейде тікелей тұзды ерітіндіде өседі. Жаздың аяғында әдетте жасыл және күміс түстер ашық қызылға ауысады,

ал көлдер қатты қызыл таулармен шектеседі. Кейбір елдерде жас бұзаубастар тамаққа қолданылады.

Бірақ құрғақ және ыстық жазға онша тәуелді емес шөптердің түрлері бар – олар сулы және су маңындағы өсімдіктер. Олардың ішінде ең көп тарағандары – қамыс және итқоға. Олардың биіктігі 6 метрге дейін үлкен кеңістіктер каналдардың лабиринттерін және қоршаған әлемнен қорғалған зеңдерді құрайды. Суда тұрып, олар жылы мезгілде жасыл болып қалады. Суда әртүрлі макрофиттер дамиды – шылың, балдыршөп, дүңгіршек және басқалар. Судың бетінде, әсіресе өзендердің бойында, сәнді ақ су лалагүлдері мен сары құмыралар гүлдейді [2, 3].

Теңізден айырмашылығы, Нұра өзенінің төменгі ағысында орналасқан Қорғалжын көлі қамыс пен итқоғаның қалың қопасымен жабылған. Көлге қамыс қопалары бөлінетін жеке алқаптардың өз атаулары бар: Сұлтанкелді, Есей, Қоқай, Жаманкөл, Казак. Көлдің ұзындығы – 36 км, ені – 30 км, ауданы – 471 шаршы км. Көлдің максималды тереңдігі 2,5-3 м-ден аспайды, орташа тереңдігі – 1,6 м, құрғақ жылдары көл өте таяз және іс жүзінде кебеді.

Қорық аумағында ерекше қорғауды қажет ететін сирек кездесетін және эндемикалық өсімдіктердің 45 түрі белгіленген. Бұл – Қазақстан даласының эндемигі – Қазақстан астрагалы, реликті – сары құбашық, таза ақ су лалагүлі, Шобер селитрянкасы. Қазақстанның Қызыл кітабына Шренк қызғалдағы, құламалы қызғалдақ, сарғыш және ашық түсті лумбаго енген.

Теңіз-Қорғалжын жүйесінің жоғарғы су асты өсімдіктері 511 түрден құралған сан алуан түрлерден: 70 тұқымдастардан және 270 тектерден тұрады.

Қорғалжын көлінің аумағында Маревые тұқымдастарына қарасты өсімдіктер көп кездеседі, ол көптеген шөл далада кездесетін элементтердің тұзды жерлерге кеңінен жайылғандығына байланысты, осындайда Қорғалжын көлінің аумағы тұзды судан құралған. Лютиковое тұқымдастарына қарасты өсімдіктер де жиі кездеседі – ол флораның ылғалды жерлер элементтерімен айтарлықтай толықтырылатындығына байланысты [3, 9].

Қорғалжын көліндегі флористикалық элементтердің су ортасына қатысты қатынасын талдау да көлдің өсімдіктер жүйесін зерттеу барысында маңызды болып табылады. Аталған белгі бойынша өсімдіктердің үш түрін атауға болады: суда өсетін өсімдіктер (аквалды өсімдіктер), суға батып өсетін өсімдіктер және судың маңында жердің бетінде өсетін өсімдіктер. Аталған топтар бойынша түрлер санының бөлініп таралуы 1-кестеден көруге болады:

Топтар	Саны			Түрлер үлесі, %
	Тұқымдастар	Тектер	Өсімдік түрлері	
Су өсімдіктері	15	18	28	5,5
Судың жоғарғы қабаттарындағы өсімдіктер	9	13	17	3,3
Судың маңында жердің бетінде өсетін өсімдіктер	53	241	466	91,2

Аквалды, яғни су өсімдіктері өз кезегінде морфологиялық белгілері бойынша екі топқа бөлінеді: 1) жапырақтары судың үстінде қалқып жүретін өсімдіктер және 2) судың ішінде өсетін өсімдіктер. Бірінші топқа таза ақ тұңғыйық (кувшинка белая) және сары түсті сарытұңғиық сынды көзге тез түсетін өсімдік түрлері енген, олардың тамырлары мықты, аталған өсіміктер сол тамырларымен көлдің түбінен өседі және тамырлары тереңге кеткен. Аталған топтың басқа түрлерінің тамырлары жақсы дамыған болса да олар көлдің түбіне тамыр жаймаған және судың бетінде еркін қалықтайды, мысалы «су бояғыш» (водокрас)

(*Hydrocharis morsus ranae*) және «денені кесуші» /«телорез» (*Stratiotes aloides*). Ряска өсімдігі көлдің ішінде еркін қалықтап өседі және оның тамыры жоқ (*Lemna minor, L.trisulca*) суға батып судың ішінде өсетін өсімдіктер де өзінің сыртқы келбеті және суда өсу ерекшеліктері бойынша біркелкі емес. Басынан аяғына дейін судың ішінде өсетін, алайда суқоймалардың түбінде бекітілген өсімдік түрлері де бар: суда өсетін наяда (наяда морская), руппия (*Ruppia maritima*). Басқа өсімдіктер де толық судың ішінде өседі, алайда тамырлары көлдің түбіне еніп өспейді – олар судың бетінде еркін қалықтап жүреді, мысалы роголистниктер (*Ceratophyllum demersum, C. submersum*). Көлдің жоғары сатысында мекендейтін өсімдіктердің тағы бір түрі – генеративті органдары су бетінің үстінен көрінетін өсімдіктер, мысалы – генеративті органдары судың бетінде болатын өсімдіктер: рдесттер, пузырчатка, уруть, хвостник (*Hippuris vulgaris*) [4, 2].

Жаға – су өсімдіктерінің ішіндегі кеңінен таралған өсімдік ол – қамыс. Рогоза өсімдігі де Қорғалжын көлінде көп кездесетін өсімдік, оның екі түрі болады: жапырағы жіңішке рогоза өсімдігі және Лаксман рогозасы өсімдігі, көл қамысы, кербезгүл (*Alisma gramineum. A.plantago-aquatica*) өсімдігінің де бірнеше түрлері кездеседі. Сондай-ақ, Қорғалжын көлінде сұлы іспеттес тікеншөп (*Scolochloa festucacea*) өсімдігін де кездестіруге болады. Жалпы бұл өсімдік тек Теңіз-Қорғалжын учаскесінде ғана өседі. Осы аумақтың тағы да бір ерекшелігі – көлде жағаға жақын өсетін Шатырлы (Сельдерейные) өсімдіктердің кейбір түрлерінің көп кездесетіндігі, мысалы омежник (*Oenanthe aqatica*) және жапырақтары кең поручейник (*Sium latifolium*).

Көлде көп кездесетін немесе жалпы аумақты құрайтын өсімдіктер түрлері өсімдік қауымдастықтарының доминанттары не субдоминанттары болып табылады, олар экожүйелердің тыныс тіршілігінде маңызды роль атқарады. Олар көлдегі өсімдіктердің басым бөлігін құрайды, өсімдіктердің ерекше бір көрінісі болып табылады және бүкіл вегетация кезінде органикалық заттардың басым бөлігін әзірлейді, олар жәндіктердің көректенетін негізгі базасына, жабайы жануарлар үшін (құстар, балықтар, сүтқоректілер, омыртқасыздар) үшін олардың баспана және өсіп, көбею мекеніне айналған. Қорғалжын көлінде 25 тұқымдастардан құралған 85 негізгі өсімдік түрлері бар, ол жалпы Теңіз-Қорғалжын учаскесінің жалпы флористикалық әралуандылығының 16,6% құрайды. Негізгі өсімдіктер түрлерінің барынша ықтималды үлесі (51,2%) Мятликовые тұқымдастарында байқалуда, ол басқа учаскелерге тән емес. Ол ең алдымен жағаға жақын өсетін өсімдіктерден (қамыс, бекманния) құралған өсімдіктер түрлері. Өсімдіктердің тағы да екі тұқымдастары – Осоковые және Рдестовые Қорғалжын көлінің жоғарғы қабатындағы өсімдіктердің басым бөлігін құрайтын өсімдік түрлері (50%дан) болып табылады, ол жағаға жақын жерде өсетін және суда өсетін өсімдіктерден құралған жүйелер ролінің маңыздылығының көрсеткіші [5, 3].

Марчевые тұқымдастар арасында өсімдіктердің негізгі түрін құрайтын өсімдік түрлерінің үлесі де басым (26%-ға жуық), ол көлдегі тұзды жерлер көп кездесетіндігімен байланысты. Қоғамдастықтарда бір жылдық өсімдіктер: солерос үшкір сведа, және көкпек шөбінің екі түрі: Оше және тегіс көкпек (*Atriplex aucheri, A. laevis*) доминантты өсімдіктер болып табылады. Қорғалжын көлінде бар рдест өсімдіктерінің алты түрінің ішінде үшеу кеңінен тараған түрлері: жылтыр рдест, иек тісті рдест және сабақорамды рдест (*Potamogeton lucens, P. Pectinatus, P.perfoliatus*).

Кез келген аумақтың немесе кез келген нақты учаскенің биоәралуандығын сақтау мәселелерінің ішінде сирек кездесетін және бірегей өсімдіктердің алатын орны ерекше. Қорғалжын көлінің маңында сиректігі әр түрлі 46 өсімдіктер түрі бар, ол көл флорасының бүкіл әралуандығының 9% құрайды. Осы топтың ішінде Қызыл кітапқа енген өсімдіктерге ерекше назар аударылуда. Тек Қорғалжын көлінің қасында ғана емес, жалпы Теңіз Қорғалжын көлдері жүйесінің аумағында қызыл кітапқа енгізілген өсімдіктердің тек бір түрі ғана кездеседі, ол Шренка қызғалдағы (Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген

өсімдік). Осы мекенде өсетін тағы төрт өсімдікті қазіргі кезде басылымға әзірлеудегі Қызыл кітапқа енгізу туралы ұсыныс түскен [6, 29].

Қорғалжын көлінде ақ тұңғыйық пен сарытұңғиық өсімдіктері жиі кездеседі. Олардың биологиялық сипаттамасын да берсек.

Түсі ақ тұңғыйық (*Nymphaea candida*, кувшинка белая) миоцен дәуірінің су флорасының жұрын. Кейбір зерттеушілер тұңғыйық түрдес өсімдіктер мел дәуірінде, яғни 70 млн. жылға дейінгі кезеңде пайда болған және күні бүгінге дейін мүлдем өзгермеген күйде қалған деп есептейді. Тұңғыйық тұщы су тоғандарында және тереңдігі 2-3 м. Көп емес ағынды су тоғандарының түбіне мықты тамыр сабақтардан тарайтын көптеген тамырлары арқылы бекітілген күйде өседі. Ақ түсті ірі гүлдер өте әсерлі әрі әдемі, олар ұзын әрі серпімді гүлсидамдардың көмегімен судың бетіне қалғып шығарылады. Тұңғыйықтардың көптеген ғажайып қасиеттері бар екендігі белгілі. Жаңбыр болардың алдында жабылатын гүлдер жергілікті тұрғындар мен саяхатшылар үшін табиғи барометрге айналғандай. Тұңғыйықтарды табиғи сағат ретінде де қолдануға болады: әрбір күні тәңертен, шамамен сағат 7 шамасында тұңғыйықтардың гүлдері судың бетіне шығады да ашылады. Күн батқанда олар жабылады да гүлсидамдарда тартылып суға батады. Өз тіршілігі кезеңі миллиондаған жылдар болған бұл өсімдік түрі басқа да әдеттен тыс тәсілдер арқылы су ортасында өсуге әбден дағдыланған. Дәндері су астындағы түйіндерінде жинақталған. Қорапшалары шірігеннен кейін олар бетіне қалғып шығады да бірінші тәулікте ерекше ауасы бар ұлпаның көмегімен судың бетінде қалқиды. Бұл кезеңде дәндердің үстіндегі ерекше шырыш суда жүзетін құстардың қауырсынына жапсырылуға мүмкіндік береді, олар тұңғыйқтардың жаңа мекендеген жерлерге орналасуына ықпал етеді. Дәндері көп уақытқа дейін өнгіштік қасиетін жоғалтпайды және судың химиялық құрамының өзгеруін бірден байқайды. Суда минералды тұздар мөлшері көбейген кезде олар өспейді. Осының бәрі гүлдің осы түрінің түрткіленуіне ықпал етеді [7, 14].

Таза ақ тұңғыйық (кувшинка чисто белая) – көп функционалды шикізат өсімдігі. Оның барлық жақтары – әсіресе крахмалға толы тамыр сабақтары – суда жүзетін құстардың және кейбір сүтқоректілер үшін, атап айтқанда ондатр, су тоқалтістер мен қабандар үшін құнды азық. Түрдің өнімділігі өте жоғары – В.М.Катанскаяның (1960) мәліметтерінше Амударья өзенінің сағасында оның ауа райы құрғақ күйдегі фитосалмағы 20-25 га құрайды. Бұдан басқа, тұңғыйықтың тамыр сабақтары дәрілік, инсектицидті, илік және бояғыштық шикізат ретінде қолданылады. Өндірістік мақсаттарда қолдану үшін тұңғыйықты әсіресе аңшылық шаруашылықтарға қарасты су тоғандарында тамыр сабақтардың кесінділерімен немесе дәндермен көбейтіп өсіру керек.

Сары түсті кубышка (*Nuphar lutea*) – Тұңғыйыққа қарағанда едәуір бұрынырақ пайда болған өсімдік. Тұщы таяз суларда кездеседі, Қорғалжын көлінде өседі. Негізгі өсімдік түрі ретінде популяцияның күйін бақылауды талап етеді. Ресурстық мәні – ақ түсті тұңғұйықтың (кувшиканың) мәніне ұқсас – азықты, тағамдық, иілік, бояғыш, сәнді (декоративті). Негізінен сарытұңғиық аңшылық шаруашылықтардың су тоғандарында өсіріледі.

Қорғалжын көлінің аумағында бар эндемикалық өсімдіктердің жеті түрін сақтау үшін Қорғалжын көлінің мәні ерекше.

Қорғалжын көлі өсімдіктерінің экономикалық және ресурсты мәнін қарастыратын болсақ судың жоғарғы қабатындағы өсімдіктердің басым бөлігінің түрлі пайдалы қасиеттері бар. Атап айтқанда, Қорғалжын көлінде 350-ге жуық ресурстық мәнді түрлер бар. Олар жаратынды, техникалық және экологиялық деп үш түрге бөлінеді.

Жаратынды түрдегі өсімдіктердің шикізаты алғашқы күйде қолданылады немесе өнеркәсіптік өндіріске тағамдық, азықтық және емдік өнімдерді әзірлеп шығару үшін түседі. Өсімдіктердің бұл түрінде 7 негізгі топ бар. Енді Қорғалжын көлінде өсетін өсімдіктердің функционалдық сипаттамасына көшейік. Атап айтқанда дәрілік сипаттамасына

қатысты айтар болсақ Қорғалжын көлінің маңында өсетін өсімдіктердің аса ірі топтарының бірі (220 түрлері бар). Дәрілік қасиеттері бар өсімдіктердің ішінде көптеген өсімдіктер тек кейбір елдер мен аймақтардың халық медицинасында ғана танымал болған өсімдіктер [8, 7].

Қорытынды. Қорғалжын көлінде және көлдің қасында өсетін өсімдіктердің тамыр сабақтары мен түйнектері тағамдық крахмалдың және қанттың маңызды көзі бола алады, олар: қамыс, итқоға, түйнекөлең, тұңғиық, кәдімгі сары тұңғыйық (кубышка желтая) және т.б. Біздің елімізде тағамдық өсімдік ретінде кеңінен танымал болмаса да басқа елдерде кейбір жабайы өсімдіктер күні бүгінге дейін экзотикалық тағамдар мен сусындарды әзірлеу барысында қолданылады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Қорғалжын қорығы – баға жетпес қазынамыз // Егемен Қазақстан. – 2012. – 29 қыркүйек (№ 635/640). – 3 б.

2. Қорғалжын мемлекеттік табиғи қорығы // Астана. – 2012. – № 4. – 34-44 б.

3. Қорғалжын – экологиялық және этнотуризмдік мекен / дайынд. Б. Амалбек // Егемен Қазақстан. – 2016. – 6 сәуір (№ 64). – 9 б.

4. Серкебаев, И.Кургальджинский заповедник / И. Серкебаев // Робинзон. – 2004. – N 6. – С.2-3.

5. Кошкина, О. Коргалжынские озера в международном проекте / О. Кошкина // Акмолинская правда. – 2005. – 18 июня. – С. 3.

6. Хроков В.В. Қорғалжын = Кургальджино = Kurgaldzhino / В. В. Хроков, – Алматы: Қайнар, 1984. – 170 б.,

7. Сәтімбеков, Р., Қорғалжын табиғи қорығы әлемдік биосфералық резерваттар тізіміне тіркелді: Ғылыми-теориялық зерттеулер / Сәтімбеков, Р. Медеуова, Ғ., Құрбанова, Д. // География және табиғат. – 2012. – № 6. – 14-16 б.. –

8. Қожабеков, Ғ. Қорғалжын қорығы / Ғ. Қожабеков // Астана ақшамы. – 2017. – № 124. – 19 қазан. – 7 б.

Қосымша ақпарат:

- М.Н.Мусабаева Теніз-Қорғалжын көлінің гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша беткі сулардың сапасы // Актуальные научные исследования в современном мире. Выпуск 2 ч. 3 2017 г.
- М.Н. Мусабаева Теніз-Қорғалжын көлінің морфометриялық көрсеткіштері бойынша жіктелу // ЕҰУ Жаршысы 2017 ж. № 5. – 18 б.

ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ БАССЕЙНДЕРІНІҢ ЖЕР БЕТІ СУ ҚОРЛАРЫН БАҒАЛАУ

Water resources of east Kazakhstan region assessment of surface water resources of basins

С. Б. Бақытқерей
S. B. Bakytkerey

Л. Н. Гумилёв атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
e-mail: sbakytkerej@bk.ru

Аннотация. Қазақстан Республикасының су қоры Қазақстан Республикасының аумағы шегіндегі мемлекеттік су кадастрына енгізілген немесе енгізілуге тиіс барлық су объектілерінің жиынтығын қамтиды. Шекарасы, көлемі мен су режимі бар құрлық беті бедерлеріндегі және жер қойнауындағы су шоғырланымдары Қазақстан Республикасының су объектілеріне жатады. Олар: теңіздер, өзендер, соларға теңестірілген каналдар, көлдер, мұздықтар және басқа да жер үсті су объектілері, жер асты сулары бар жер қойнауының бөліктері. Қазақстан Республикасының су ресурстары су

объектілерінде жиналған, пайдаланылатын немесе пайдаланылуы мүмкін жер үсті және жер асты суларының қорлары болып табылады.
Зерттеу нысаны. Шүлбі су бассейні, Өскемен және Бұқтырма су бассейндері.
Зерттеу мақсаты. Халықтың суда ауыз сумен және тұрмыстық қажеттілікпен қамтамасыз етілуі басымдылық болып табылады. Шығыс Қазақстан Ертіс маңы жер беті су қорларын бағалау.
Түйінді сөздер: су қоймалары, су тоғаны, су бассейні, бақылау навигациясы, жер беті су қоры, ақаба сулары, бассейндік сулар.

Аннотация. Водные ресурсы Республики Казахстан включают совокупность всех водных объектов, включенных или подлежащих включению в государственный водный кадастр на территории Республики Казахстан. Водные объекты Республики Казахстан представляют собой водные скопления в формах рельефа и недрах с установленными границами, объемом и водным режимом. Это: моря, реки, приравненные к ним каналы, озера, ледники и другие поверхностные водоемы, участки недр с подземными водами. Водные ресурсы Республики Казахстан – это запасы поверхностных и подземных вод, собранные, используемые или могут быть использованы в водных объектах.
Объект исследования. Шульбинское водохранилище, Усть-Каменогорское и Бухтарминское водохранилища.
Цель исследования**.** Приоритетом является обеспечение населения питьевой водой и хозяйственно-бытовых нужд. Оценка ресурсов поверхностных вод Восточно-Казахстанского Иртыша.
Ключевые слова: водохранилища, контрольное судоходство, поверхностные водные ресурсы, сточные воды, бассейновые воды.

Abstract. The water resources of the Republic of Kazakhstan include the totality of all water bodies included or subject to inclusion in the state water cadastre on the territory of the Republic of Kazakhstan. Water bodies of the Republic of Kazakhstan are water accumulations in landforms and subsoil with established boundaries, volume and water regime. These are: seas, rivers, canals equated to them, lakes, glaciers and other surface water bodies, subsoil areas with groundwater. Water resources of the Republic of Kazakhstan are the reserves of surface and ground waters collected, used or can be used in water bodies.
Object of study. Shulba reservoir, Ust-Kamenogorsk and Bukhtarma reservoirs.
Goal. The priority is to provide the population with drinking water and household needs. Assessment of surface water resources of the East Kazakhstan Irtysh.
Key words: reservoirs, control navigation, surface water resources, wastewater, basin waters.

Кіріспе

Шығыс Қазақстанда айдыны 896 шаршы шақырым (Алакөл көлі мен Сасықкөл көлін қоспағанда) мөлшері 0,1 гектар және одан жоғары 1967 көл есепке алынған. Жалпы алғанда аумақтың көлділігі үлкен емес – республика бойынша 1,65 % салыстырғанда 0,32 %. Облыс аумағындағы Алакөл ойпаңының өзендерінің аумағы шамамен 1300 шаршы шақырым. Өңірдегі аумағы 1 шаршы шақырымнан аз көлдер барлық санның 95,4 % құрайды, ал олардың жалпы аумағы – 18,4 %. Ауданы 1 шаршы шақырымнан жоғары көлдер зерттелген және шаруашылық мүддеге ие. Жер үсті суы 731 шаршы шақырым бар осындай өзен – 91. Көлдердің барлық санынан жалпы ауданы 512,1 шаршы шақырым және су көлемі 6797 млн. текше метр болатын көлдер Ерекше мемлекеттік маңызы бар немесе ерекше ғылыми құнды су тоғандарының тізбесіне енгізілді. Шығыс Қазақстанның барлық көлдерінің ішінен ерекше орынды Марқакөл көлі алады. Ол қорық аумағының орталығында, Оңтүстік Алтайдың ішкі таулы ойпаңының шегінде, 1450 метр биіктікте орналасқан. Айдынының ауданы 455 шаршы шақырым және тереңдігі 24 метр, көлде 6,4 млрд. текше метр ультратұщы су бар. Ертіс бассейні көлдерінің бөлігі кәсіптік және әуесқойлық балық аулау, тұрғындардың демалуы, малды суару үшін пайдаланылады. Рахман көлі емдік мақсаттарда

пайдаланылады. Су қоймалар мен тоғандар. Облыста Қазақстанның барлық су қоймаларынан 56 % құрайтын 53 текше шақырым жалпы жобалық қуатымен 75 су қойма мен тоған есептелген. Осы жасанды су тоғандарының айдынының ауданы 5,8 мың шаршы шақырым. Сегіз су қойманың сыйымдылығы 10 млн. текше метрден астам. Солардың ішінде Ертіс каскадының сыйымдылығы 52,7 текше шақырым үш ірі су қоймасы (Бұқтырма, Өскемен және Шүлбі) кешенді тағайындалған. Жалпы сыйымдылығы 96,5 млн. текше метр бес шағын су қоймасы (Үйдене, Қанды-Су, Кіші Уба, Шар және Енгісу өзендерінде) өнеркәсіп, энергетика және су шаруашылығы кәсіпорындарына жатады [2].

Бассейндік су шаруашылығы басқармасының міндеттері мен функциялары

1. Бассейндік су шаруашылығы басқармалары (бұдан әрі – бассейндік басқармалар) – уәкілетті органның облыстарда бөлімдері бар, су қорын пайдалану және күзету саласындағы өңірлік органдары (екі және одан да көп облыстардың аумақтарында олардың қызметі жүзеге асырылады және оның өкілеттіктері қолданылады), олардың негізгі міндеті тиісті бассейн аумағында су қорын пайдалану мен қорғау саласында мемлекеттік басқаруды жүзеге асыру болып табылады.

2. Бассейндік басқармалар мынадай функцияларды жүзеге асырады:

1) бассейндік принцип негізінде гидрографиялық бассейннің су ресурстарын кешенді басқару;

2) оң экономикалық әсерге, орынды, әділ және экологиялық жағынан тұрақты су пайдалануға қол жеткізу мақсатында су қатынастары субъектілерінің су ресурстарын пайдалану жөніндегі қызметін үйлестіру;

3) тиісті бассейн шегінде су объектілерін қалпына келтіру мен қорғау туралы бассейндік келісімдерді дайындау және іске асыру;

4) су қорын пайдалану мен қорғауға, жеке және заңды тұлғалардың Қазақстан Республикасының су заңдарын сақтауына мемлекеттік бақылауды жүзеге асыру;

5) қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті мемлекеттік органмен, жер қойнауын зерделеу мен пайдалану жөніндегі уәкілетті органмен бірлесіп бассейндер бойынша мемлекеттік есепке алуды, мемлекеттік су кадастрын және су объектілерінің мемлекеттік мониторингін жүргізу;

6) осы Кодексте белгіленген тәртіппен арнайы су пайдалануға рұқсат беру, оның қолданысын тоқтата тұру, оны ұзарту және қайта ресімдеу, сондай-ақ арнайы су пайдалану құқығын тоқтату [2].

Жер беті су қорларына қысқаша сипаттама

Ертіс бассейні көлдерінің бөлігі кәсіптік және әуесқойлық балық аулау, тұрғындардың демалуы, малды суару үшін пайдаланылады. Рахман көлі емдік мақсаттарда пайдаланылады.Шығыс Қазақстан облысында Қазақстанның барлық су қоймаларынан 56 % құрайтын 53 текше шақырым жалпы жобалық қуатымен 75 су қойма мен тоған есептелген. Осы жасанды су тоғандарының айдынының ауданы 5,8 мың шаршы шақырым. Сегіз су қойманың сыйымдылығы 10 млн. текше метрден астам. Солардың ішінде Ертіс каскадының сыйымдылығы 52,7 текше шақырым үш ірі су қоймасы Бұқтырма, Өскемен және Шүлбі кешенді тағайындалған.

Зайсан көлі Бұқтырма су қоймасымен аймағы сыналау біріктіреді. Кеме жүрісінің барлық арнасында жағалар бойынша шығанақтар бар, олар дауыл кезінде кемелердің тұруы үшін ыңғайлы. Өте айқын жағалау сызығы Карака кемежайының оң жақ жағасында байқалады. Ертістің батқан арнасы камыс шөптермен жабылған, олар жаға сызығын көруді анықтауға қиын. Судың жоғары деңгейі және кеме қатынасы жағдайында қойылған кезде кеме жүргізушілері үшін өту аймағынан өту бойынша аса қиындықтар туындаған жоқ.

Бұқтырма су қоймасының ұзақтылығы өту аймағымен қосқанда 320 шақырымды құрайды. Су қоймасы Ертіс өзенін Бұқтырма ГЭС бөгетінің салдарынан құрылған. Кеме

жүрісі ескі батып кеткен өзен арнасымен өтеді[4].

Кеме жүрісінің кепілдендірілген габариттері: тереңдігі 200 см., ені 60 см., айналу радиусы 300 м. Бақылаудан навигациялық кезеңде кеме жүрісі кепілдендірілген габариті сақталатыны белгілі.

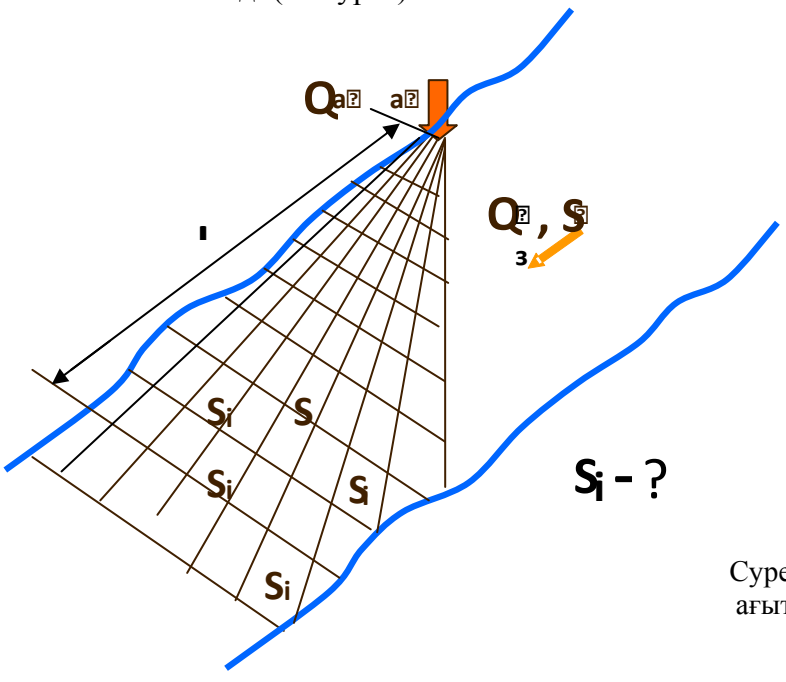
Өскемен су қоймасының ұзақтылығы 77 шақырымды құрайды, Өскемен қ. ауданындағы Аблакетка ө. сағасынан жоғары Өскемен ГЭС бөгетін жабу арқылы құралған.

Су қоймасы Ертіс өзенінің су басқан арнасы үстінен орналасқан және көзбен көруді шектейтін, кеме жүрісі бар тік бұрылыстары бар ірі жағалаулар арасынан тау шатқалынан ағады. Кеме қатынасы үшін ең қиын орындар: Монастырский, Серебряковский өткелдері, Өскемен және Бұқтырма шлюздері тәсілдері болып саналады. Берілген участкеде 4 әуе өту жолы бар: Монастырский өткелі, Огнёвка ауылы, Таловский өткелі, Чахловский өткелі. Кеме қатынасы жағдайының белгілері өзенді-көлді қалқыма белгілерін ұсынады және кеме жүрісін екі жиекпен қоршайды.

Шүлбі су қоймасының ұзақтылығы 60 шақырымды құрайды. Су қоймасы Шүлбі ауданында Семей қаласынан жоғары 75 шақырымда Шүлбі ГЭС бөгетін жабу арқылы құралған. Кеме жүрісі өзенді-көлді қалқыма белгілермен белгіленген, жоғары бөлігінде сол жақ жағалауға көтерілуге жақындаған. Батыстан жел соғады. Толқынның ең үлкен биіктігі – Ковалевка өзені құятын ауданда – солтүстік-батыс жел кезінде 2 метрге жетеді. Дауылды ауа-райы болған кезде кемелерге Ковалевка, Қызыл-Су өзендердің құылуы кезінде шығанақтарда тұруына болады. Кеме жүрісінің тереңдігі су қоймасының бастапқы және орташа бөлігінде 2 метрден 7 метрге дейін ауытқиды.

Бұқтырма, Өскемен және Шүлбі су бассейндері бекеттерінің ақаба суларының еселенуін жазық есеп әдісімен есептеу.

Су объектілеріне ақаба сулардың төгілуін жобалау кезінде өзендер мен су қоймаларда ақаба сулардың еселенуін есептеу әдістері қолданылады. Еселенуді есептеу әдістері негізінде ақаба суларды төгу орнын таңдауға және олардың тазалау дәрежесі мен тәсіліне, ақаба сулардың қашыртқы ғимараттар контрукциясына қойылатын талаптарды айқындауға мүмкіндік береді. Бұның қасында, ластаушы заттардың концентрациясы алаңының қалыптасуы және ақаба суларды шығарушы тұстамадан кез келген еселену дәрежесіндегі ақаба сулардың тұстамаға дейінгі қашықтығын табу турбулентті диффузияны есептеу жолымен шешіледі (1– сурет).



Сурет 1 – Ақаба суларды өзенге жағадан ағытқыш жіберген кездегі турбуленттік диффузияның сұлбасы

Қаралатын әдіс негізгі (толық) әдістерге жатады және оның негізінде турбулентті диффузияның жалпы дифференциалды теңдеуі жатады.

В.М.Маккавеев бойынша (1939ж.) жалпы турбулентті диффузия дифференциалды теңдеуі келесі түрде жазылады (1):

$$\left.\begin{aligned} \frac{dS}{dt} &= D\left(\frac{\partial^2 S}{\partial X^2}+\frac{\partial^2 S}{\partial У^2}+\frac{\partial^2 S}{\partial Z^2}\right)-U\frac{\partial S}{\partial У} \\ \frac{dS}{dt} &= \frac{\partial S}{\partial t}+V_X\frac{\partial S}{\partial X}+V_У\frac{\partial S}{\partial У}+V_Z\frac{\partial S}{\partial Z} \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

мұндағы S – ластаушы заттың концентрациясы, мг/л;

t – уақыт, сек;

U – гидравликалық ірілігі, см/с;

D – турбуленттік диффузия коэффициенті;

Vy, Vx, Vz – салыстымалы координаттарда жылдамдықтың компоненттері.

Тақырыптың зерттелу дәрежесі

Бұқтырма су қоймасының ұзақтылығы өту аймағымен қосқанда 320 шақырымды құрайды. Су қоймасы Ертіс өзенін Бұқтырма ГЭС бөгетінің салдарынан құрылған. Кеме жүрісі ескі батып кеткен өзен арнасымен өтеді.

Кеме жүрісінің кепілдендірілген габариттері: тереңдігі 200 см., ені 60 см., айналу радиусы 300 м. Бақылаудан навигациялық кезеңде кеме жүрысы кепілдендірілген габариті сақталатыны белгілі.

Өскемен су қоймасының ұзақтылығы 77 шақырымды құрайды, Өскемен қ. ауданындағы Аблакетка ө. сағасынан жоғары Өскемен ГЭС бөгетін жабу арқылы құралған.

Су қоймасы Ертіс өзенінің су басқан арнасы үстінен орналасқан және көзбен көруді шектейтін, кеме жүрісі бар тік бұрылыстары бар ірі жағалаулар арасынан тау шатқалынан ағады. Кеме қатынасы үшін ең қиын орындар: Монастырский, Серебряковский өткелдері, Өскемен және Бұқтырма шлюздері тәсілдері болып саналады.

Талдау

Берілген учаскеде 4 әуе өту жолы бар: Монастырский өткелі, Огнёвка ауылы, Таловский өткелі, Чахловский өткелі. Кеме қатынасы жағдайының белгілері өзенді-көлді қалқыма белгілерін ұсынады және кеме жүрісін екі жиекпен қоршайды.

Шүлбі су қоймасының ұзақтылығы 60 шақырымды құрайды. Су қоймасы Шүлбі ауданында Семей қаласынан жоғары 75 шақырымда Шүлбі ГЭС бөгетін жабу арқылы құралған. Кеме жүрісі өзенді-көлді қалқыма белгілермен белгіленген, жоғары бөлігінде сол жақ жағалауға көтерілуге жақындаған. Батыстан жел соғады. Толқынның ең үлкен биіктігі – Ковалевка өзенін құятын ауданда – солтүстік-батыс жел кезінде 2 метрге жетеді. Дауылды ауа-райы болған кезде кемелерге Ковалевка, Қызыл-Су өзендердің құылуы кезінде шығанақтарда тұруына болады. Кеме жүрісінің тереңдігі су қоймасының бастапқы және орташа бөлігінде 2 метрден 7 метрге дейін ауытқиды.

Нәтижелер

Шешім бойынша Lесеп = Ертіс өз. – Өскемен қ. тұстамасы 180 м. Есептеу арақашықтығында Хқұр. есепке алына отырып, оң жақ жағалауда Sақ.мах = 45,2 мг/л максималды концентрациясы байқалды. Бұл бастапқы концентрациядан 2,5 есе аз, ал 4,3 бөліміндегі турбуленттік диффузия торын бақылай келе мұндай концентрация оң жақ жағалаудың 480 метр арақашықтығында да байқалды. Минималды концентрация сол жақ жағалауда байқалып, Sақ.мин = 0,1 мг/л құрады, бұл бастапқы концентрациядан 1000 есе аз. 1-суретте көрсетілген турбуленттік диффузия торымен салыстыра келгенде мұндай

концентрацияның дәл сондай 480 м арақашықтықта байқалған.

Қорытынды

Ертіс өзенінің су сапасын бағалау үшін Қазгидрометтің мәліметтері, Қазақстан Республикасының қоршаған ортаны қорғау және табиғи ресурстар Министрлігінің кезеңдік басылымдарындағы Өскемен қаласы ауданындағы Ертіс өзенінің су сапасы және ластаушы көздері туралы мәліметтер талданды.

Ертіс өзенінің Өскемен қаласы тұсындағы су сапасын Ертіс өзенінің ақаба суларының ерітіндісін есептеу жолымен бағалау жүргізілді, өйткені өзін-өзі тазалау қабілетінің дәрежесі өзеннің экологиялық жағдайын сипаттайды.

Есептеулерде ақаба сулардың нақты тастамалары пайдаланылды. Су сапасын жалпылай бағалау интегралды көрсеткіштердің көмегімен орындалды және де өзенде су шығынының өзгергіштігін ескеретін жалпы есептің есептеуімен орындалды.

Әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасының су кодексі. 9.06.2003 ж.

2. «Су қорғау аймақтары мен белдеулерін белгілеу ережесін бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2004 жылғы 16 қаңтардағы N 42 қаулысы // Қазақстан Республикасының ПҮАЖ-ы, 2004 ж., N 1, 20-құжат

3. Основные Гидрологические характеристики. Л.: Гидрометеоиздат, 1973 – Т.15. – Вып. 2. – С. 150-200.

4. Дускаев К.К. Практикум по оценке качества воды водных объектов. Методическое пособие. – Алматы, 2005. 58.

5. Интегрированное управление водными ресурсами: учебное пособие для вузов / В.Н. Торубара. – Астана: ЦНТИ, 2006. – 224с.

6. Экологический кодекс Республики Казахстан, 2007.

7. Водный кодекс Республики Казахстан, 2003.

8. Қазақстан Республикасының су ресурстарын бірігіп басқару және суды пайдаланудың тиімділігін арттыру жөніндегі 2009-2025 жылдарға арналған ұлттық жоспары

ВОПРОСЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ ПЛАСТИКОВЫМИ ОТХОДАМИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Issues of pollution of internal reservoirs with plastic waste and possible ways of their solution

Т. М. Брагина[1,2], В. А. Лобазова[1]
T. M. Bragina[1,2], V. A. Lobazova[1]

[1]Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова,Костанай, Казахстан;
[2]Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ротов-на-Дону, Россия
e-mail: tm_bragina@mail.ru, valenti.sav13@gmail.com

Аннотация. Теңіз және тұщы су экожүйелерінің пластикпен, әсіресе микропластикамен ластануы жаһандық экологиялық проблема болып табылады, бұл ғылыми алаңдаушылықты арттырады. Бұл микропластиканың пайда болуын, оның химиялық ластағыштармен байланысын, микропластиканың су организмдерімен сіңуін, пластиктің биологиялық әртүрлілікке теріс әсерінің нәтижелерін бағалау зерттеу бойынша көптеген зерттеулер жүргізуге итермеледі. Әдеби дереккөздерге сүйене отырып, су ресурстарын қалпына келтіру және сақтау мәселесін шешудің тиімді және тұрақты әдістеріне талдау жасалды.

Түйінді сөздер: пластик, микропластика, мұхит, ішкі су қоймалары, экология.

Аннотация. Загрязнение морских и пресноводных экосистем пластиком, и особенно микропластиком, является глобальной экологической проблемой, вызывающей все большую научную озабоченность. Это побудило к проведению большого количества исследований по изучению возникновения микропластика, его взаимосвязи с химическими загрязнителями, поглощения микропластика водными организмами, оценки результатов негативного воздействия пластика на биологическое разнообразие. В данной работе рассматриваются основные проблемы, связанные с накоплением микропластика в водной среде. На основании литературных источников описаны существующие методы снижения пластиковых отходов в водных экосистемах.
Ключевые слова: пластик, микропластик, океан, внутренние водоемы, экология.

Annotation. Pollution of marine and freshwater ecosystems by plastic, and especially microplastics, is a global environmental problem of increasing scientific concern. This prompted a large number of studies to study the occurrence of microplastics, its relationship with chemical pollutants, the absorption of microplastics by aquatic organisms, the evaluating the results of the negative impact of plastic on biodiversity. This paper discusses the main problems associated with the accumulation of microplastics in the aquatic environment. Based on the literature sources, an analysis of the most effective and sustainable methods of solving the issue of restoration and conservation of water resources is presented.
Keywords: plastic, microplastic, ocean, inland waters, ecology.

Загрязнение морской среды и внутренних вод пластиковым мусором в последние годы вызывает все большую озабоченность во всем мире. Пластмасса и пластиковая упаковка становятся все более доминирующими на потребительском рынке с момента их коммерческого развития в 1930-х и 1940-х годах и в настоящее время являются повсеместной частью жизни 21-го века [1].

Согласно Дембеку и др. [1], ежегодно в океаны попадает не менее восьми миллионов тонн пластика. Сегодня в океанах находится более 150 миллионов тонн пластиковых отходов, и без значительного вмешательства к 2050 году в морях может быть больше пластика, чем рыбы по весу.

Проблемы начинаются на земле. После того, как пластик выбрасывается, он часто неэффективно обрабатывается и, следовательно, попадает в океаны. Из восьми миллионов тонн пластика, ежегодно попадающего в Мировой океан, менее 20% поступает из морских источников, таких как рыболовство и рыболовные суда; остальные 80% происходят из наземных источников [2].

Ключевая проблема заключается в том, что синтетические пластмассы являются долговечными материалами, но все же широко используются для краткосрочных целей, к примеру для упаковки. Только 14% пластиковой упаковки собирается для вторичной переработки, а те пластмассы, которые действительно перерабатываются, в основном преобразуются в малоценные изделия, которые обычно не могут быть повторно переработаны после использования. Кроме того, 72% пластиковой упаковки вообще не утилизируется, 40% выбрасывается на свалку, а 32% вытекает из системы сбора, что означает, что либо ее вообще не собирают, либо собирают, а затем незаконно сбрасывают [3]. Опасно накопление пластика в стоячих водоемах, где концентрация пластиковых микрочастиц может быть значительной, в том числе в водоемах и водохранилищах степной зоны, ресурсами которых пользуется население и животные.

По данным Дембека и др. [1], ежегодная масса утечки пластмассы составляет, по меньшей мере, восемь миллионов тонн. Пластмассы могут оставаться в океане в течение сотен лет в своем первоначальном виде, а затем могут распадаться на более мелкие кусочки (микропластик) и остаются еще дольше, а это означает, что количество пластика в океане накапливается с течением времени.

Под микропластиком обычно понимают пластмассу размером менее 5 мм. Различают первичный и вторичный микропластик, первый изначально производит в виде микрочастиц, которые широко применяются, например, в промышленных чистящих средствах, средствах личной гигиены (зубная паста, скрабы для лица и тела и т.д).

Несмотря на общую долговечность синтетических полимеров, сочетание механического истирания, УФ-излучения и (микро)биологической деградации в окружающей среде приводит к образованию крошечных пластиковых фрагментов/частиц, которые называются «вторичным микропластиком» [4]. Волокна из синтетической одежды, которые выделяются при стирке и попадают в водные экосистемы через очистные сооружения, [5] также могут быть отнесены к «вторичным микропластикам».

В литературных источниках имеются данные о присутствии микропластика во всех типах окружающей среды по всему миру, в пресной воде [6], в морской воде [7], от городских до отдаленных районов, а также от пляжа до глубоководных отложений [8].

Влияние микропластика на здоровье населения и водные экосистемы еще не полностью изучено, но имеется большое количество сообщений о негативном воздействии на морскую и пресноводную биоту. Водные животные могут проглатывать микропластик и задыхаться или страдать от голодания из-за псевдосытости [9]. Токсичные добавки и/или мономеры также могут выщелачиваться из микропластика [10]. Кроме того, микропластик может действовать как переносчик других токсичных химических веществ, таких как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), полибромированные дифениловые эфиры (ПБДЭ) и тяжелые металлы [11]. Также был продемонстрирован трофический перенос микропластика и этот процесс представляет потенциальную опасность для животных на высоких трофических уровнях [12].

Недавнее исследование показало, что зоопланктон может ошибочно принимать микрогранулы за пищу и что микрогранулы, попав в организм, могут проникать в ткани организма зоопланктона [13]. Зоопланктоны находятся в нижней части морской пищевой цепи и поедаются рядом других видов, а это означает, что микропластики создают риск загрязнения водных пищевых цепей, что, в свою очередь, может привести к увеличение воздействия вредных химических веществ на население через морепродукты. Микропластики также были идентифицированы как возникающая угроза для гораздо более крупных организмов, таких как, например, киты, которые подвергаются попаданию микропластика в результате их деятельности по питанию фильтрами [14].

Большие пластиковые предметы − такая же большая проблема. Во многих местах находят мертвых животных с желудками, полными пластика. Основным, коварным эффектом приема пластика внутрь является снижение аппетита пострадавшего животного.

Желудок, полный пластика, который не может быть переварен, снижает аппетит животного, заставляя его умирать с голоду. Другими вредными последствиями являются закупорка пищеварительного тракта и внутренние повреждения, которые особенно заметны у морских черепах, которые едят пластиковые пакеты, ошибочно принимая их за медуз.

В Казахстане исследований по загрязнению водоемов материалами из пластика немного. В частности, имеются данные авторов Ж. М. Баймуконовой и Т. М Баймуканова [15] по исследованию прибрежья полуострова Тупкараган Каспийского моря. В воде были обнаружены частицы микропластика, размер которых составлял от 0,69 до 3,61 мм, это были частицы синтетической мононити, применяемой для изготовления рыболовных сетей. Также было определено наличие остатков синтетических волокон, капроновые нити, фрагменты полиэтилена.

Изучив литературу, связанную с исследованиями по наличию пластиковых отходов во внутренних водных системах, было определено, что в озерах, реках и водохранилищах

содержится большое количество пластиковых частиц. Микропластик также обнаруживается в образцах рыб, моллюсков, птиц и других видов животных. Имеются исследования по вливанию микропластика на жизнедеятельность гидробионтов. Различные регулирующие органы, такие как USEPA, ФАО, Европейская комиссия, заявили, что химические вещества, связанные с пластмассами, токсичны. Присутствие этих вредных химических веществ в воде делает их биодоступными и может легко проникать через клетки и изменять физиологическое поведение рыб, вызывая эндокринные нарушения и токсичность для печени. Неполная полимеризация приводит к высвобождению остаточных мономеров из пластикового. Токсичность фталатов и нонилфенола вызывает изменение эндокринной системы у рыб и может нарушать их эндокринную регуляцию [16]. Учитывая нынешнюю актуальность вопроса загрязнения водных экосистем, возникает необходимость тщательного анализа пластикового загрязнения внутренних водоемов Республики Казахстан и поиск возможных методов решения проблемы, в том числе с помощью живых организмов.

В настоящее время не существует эффективных инструментов для сбора и очистки накоплений пластика и микропластика после того, как они достигли океанов. Таким образом, предотвращение источника является ключевым действием, необходимым для борьбы с пластиковым загрязнением и связанными с ним последствиями.

Что делает мир для решения проблемы накопления пластика в океане и внутренних водоемах? Анализ существующего международного права применительно к загрязнению морской среды пластиком (MPP) показал, что выброс пластиковых отходов в океаны уже запрещен многочисленными международными конвенциями как глобального, так и регионального масштаба. Но существующие международные правила, государственная политика, негосударственные правила и поведение потребителей недостаточно сильны или всеобъемлющи для защиты окружающей среды на глобальном уровне. Это в первую очередь связано с тем, что управление раздроблено в национальных и местных юрисдикциях и допускает нормативные пробелы в глобальном управлении окружающей средой, что позволяет легко уклоняться от ответственности и отклонять расходы, связанные с пластиковым загрязнением [17].

Как коммерческие, так и неправительственные организации (НПО) пытаются уменьшить негативное воздействие пластикового загрязнения путем разработки новых технологий, предназначенных для устранения пластикового загрязнения окружающей среды.

Технологии, решающие эти проблемы, направлены либо на 1) прямое предотвращение утечки пластика в водные пути, либо на 2) сбор существующего пластикового загрязнения. На этапе переработки изучаются инновационные решения по переработке, такие как превращение пластика в топливо и биоремедиация. Эти технологии служат многообещающими дополнениями, которые могут работать в тандеме с политическими усилиями по борьбе с загрязнением моря пластиком. Существует реестр технологий предотвращения загрязнения и сбора пластика (Plastic Pollution Prevention and Collection Technology Inventory), инвентаризация, созданная на основе этого обзора, может служить оптимизированным инструментом, который исследователи, промышленность, НПО и правительства могут использовать для изучения доступных вариантов устранения пластикового загрязнения.

Потенциал деградации микропластиков также зависит от микробных сообществ в конкретной среде. Пако и др. [18] сообщают о нескольких видах бактерий и грибов, способных разлагаться пластиком в морской среде. Некоторые штаммы грибов (*Aspergillus clavatus*) и бактерий (*Ideonella sakaiensis* 201-F6) обладают способностью к деградации микропластика и микробному разрушению полиэтилена низкой плотности (ПВД) и

полиэтилентерефталата (ПЭТ). *Ideonella sakaiensis* использует ПЭТ в качестве источника энергии и разлагает его в экологически чистый промежуточный продукт, т.е. этиленгликоль и монотерефталевую кислоту [19]. *Aspergillus versicolor* JASS1, штамм грибка, выделенный из отходов муниципальных свалок, обладает потенциалом микропластической деградации и, как сообщалось, разрушает ПВД [20]. Недавно была обнаружена *Ideonella sakaiensis*, бактерия, которая разлагает полиэтилентерефталат при умеренных температурах. Ферменты данных и других микроорганизмов с определенными биоинженерными модификациями могут быть применимы для биорециклинга или биоремедиации пластиковых отходов, как было отмечено в работе авторов [21].

Пластиковый мусор, сбрасываемый в водоемы, представляет серьезную угрозу для биоразнообразия. Известно, что вездесущие микропластические частицы нарушают регулярную метаболическую активность гидробионтов и, как известно, вызывают повреждение желудочно-кишечного тракта, нервной, эндокринной системы и печени. Поэтому борьба с загрязнением пластиком или микропластиком является насущной необходимостью. Самый простой и продуманный способ уменьшить загрязнение микропластиком – это прекратить чрезмерное использование, повысить осведомленность и вызвать изменения в поведении людей, усовершенствовать технологию разделения отходов, расширить масштабы переработки и повторного использования пластиковых отходов. Пластмассы, не подлежащие вторичной переработке, могут быть подвержены воздействию ферментов микроорганизмов, а также генерировать энергию; таким образом, пластиковый мусор может быть преобразован в полезную и устойчивую форму энергии, таким образом, водные экосистема могут быть восстановлены.

Список литературы:

1. Jambeck JR, Geyer R, Wilcox C, Siegler TR, Perryman M, Andrady A, Narayan R, Law KL. Plastic waste inputs from land into the ocean. 2015.

2. Kershaw P. J., Rochmann C. M. GESAMP; Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: part two of a global assessment //GESAMPReports and Studies 93. – 2016. – С. 220.

3. MacArthur D. E., Waughray D., Stuchtey M. R. The new plastics economy, rethinking the future of plastics //World Economic Forum. – 2016.

4. Quinn B., Murphy F., Ewins C. Validation of density separation for the rapid recovery of microplastics from sediment //Analytical Methods. – 2017. – Т. 9. – №. 9. – С. 1491-1498.

5. Browne M. A. et al. Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks //Environmental science & technology. – 2011. – Т. 45. – №. 21. – С. 9175-9179.

6. Free C. M. et al. High-levels of microplastic pollution in a large, remote, mountain lake //Marine pollution bulletin. – 2014. – Т. 85. – №. 1. – С. 156-163.

7. Law K. L. et al. Distribution of surface plastic debris in the eastern Pacific Ocean from an 11-year data set //Environmental science & technology. – 2014. – Т. 48. – №. 9. – С. 4732-4738.

8. Van Cauwenberghe L. et al. Microplastic pollution in deep-sea sediments //Environmental pollution. – 2013. – Т. 182. – С. 495-499.

9. Kole P. J. et al. Wear and tear of tyres: a stealthy source of microplastics in the environment //International journal of environmental research and public health. – 2017. – Т. 14. – №. 10. – С. 1265.

10. Hermabessiere L. et al. Occurrence and effects of plastic additives on marine environments and organisms: a review //Chemosphere. – 2017. – Т. 182. – С. 781-793.

11. Wardrop P. et al. Chemical pollutants sorbed to ingested microbeads from personal care products accumulate in fish //Environmental science & technology. – 2016. – Т. 50. – №. 7. – С. 4037-4044.

12. Santana M. F. M., Moreira F. T., Turra A. Trophic transference of microplastics under a low exposure scenario: insights on the likelihood of particle cascading along marine food-webs //Marine pollution bulletin. – 2017. – Т. 121. – №. 1-2. – С. 154-159.

13. Chua E. M. et al. Assimilation of polybrominated diphenyl ethers from microplastics by the marine amphipod, Allorchestes compressa //Environmental science & technology. – 2014. – Т. 48. – №. 14. – С. 8127-8134.

14. UNEP U. Year Book 2014 emerging issues update //United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya. – 2014.

15. Баймуканов М. Т., Баймуканова Ж. М. О пластиковом загрязнении и потенциальном его воздействии на биоразнообразие Каспийского моря / Новости науки Казахстана. – 2021. − № 2 (149).

16. Mallik A. et al. Ecotoxicological and physiological risks of microplastics on fish and their possible mitigation measures //Science of The Total Environment. – 2021. – Т. 779. – С. 146433.

17. Schmaltz E. et al. Plastic pollution solutions: emerging technologies to prevent and collect marine plastic pollution //Environment International. – 2020. – Т. 144. – С. 106067.

18. Paco A. et al. Biodegradation of polyethylene microplastics by the marine fungus Zalerion maritimum //Science of the Total Environment. – 2017. – Т. 586. – С. 10-15.

19. Yoshida S. et al. A bacterium that degrades and assimilates poly (ethylene terephthalate) //Science. – 2016. – Т. 351. – №. 6278. – С. 1196-1199.

20. Gajendiran A., Krishnamoorthy S., Abraham J. Microbial degradation of low-density polyethylene (LDPE) by Aspergillus clavatus strain JASK1 isolated from landfill soil //3 Biotech. – 2016. – Т. 6. – №. 1. – С. 52.

21. Брагина Т.М., Лобазова В., Рысбек А. Выделение гена «алкан-гидроксилазы» у бактерий рода *Rhodococcus* Zopf, 1981 // Polish journal of science. – 2021. – Vol. 2. – № 45. – С. 15-20.

ИСТОРИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕЧНОГО РАКА *ASTACUS LEPTODACTYLUS* ESCHSCHOLTZ, 1823 И ЕГО РАЗМЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ОЗЕРАХ КАМЫСТИНСКОГО РАЙОНА КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ (КАЗАХСТАН)

The history of the distribution of crayfish Astacus leptodactylus Eschscholtz, 1823 *and it's size indicators in the lakes of the Kamysty district of the Kostanay region (Kazakhstan)*

Т.М. Брагина [1,2], И.А. Бойко[1]
T.M. Bragina [1,2], I.A. Boiko[1]

[1]Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова,Костанай, Казахстан;
[2]Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ротов-на-Дону, Россия
e-mail: tm_bragina@mail.ru, iya17-14.07@mail.ru

Аннотация. Бұл мақалада Қостанай облысы Қамысты ауданының аймағында және көлдерінде шаяндардың таралу тарихы сипатталған. Кейбір көлдер «Құлыкөл-Талдыкөл көл жүйесі» объектісінің бөлігі ретінде халықаралық маңызы бар сулы-батпақты алқаптар тізіміне (Рамсар алқаптары) енгізілген. Бұл мақаланы жазу үшін біздің жеке зерттеулеріміздің материалдары мен әдеби дереккөздер пайдаланылды. Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде өңір аумағында өзен шаянының таралу траекториясы зерттелді. Аталық пен аналық шаяндардың ерекше белгілері және өлшемдік көрсеткіштері келтірілген.
Түйінді сөздер:шаян, шаянның таралуы, Қостанай облысы, Қамысты ауданы.

Аннотация. В настоящей статье описана история распространения речного рака в регионе и озерах Камыстинского района Костанайской области. Некоторые из озер входят в список водно-болотных угодий международного значения (Рамсарских угодий) в составе объекта «Кулыколь-Талды-кольская система озер». Для написания данной статьи были использованы материалы собственных исследований и литературные источники. В результате проведенных работ исследована траектория

распространения речного рака на территории региона. Приведены отличительные черты и размерные показатели самцов и самок.
Ключевые слова: речной рак, распространение, размерные показатели, Костанайская область, Камыстинский район

Abstract. This article describes the history of the distribution of crayfish in the region and lakes of the Kamysty district of the Kostanay region. Some of lakes are included in the list of wetlands of international importance (Ramsar sites) as part of the «Kulykol-Taldykol lake system» object. For writing this article, materials of our own research and literary sources were used. As a result of the work carried out, the trajectory of the spread of crayfish in the territory of the region and the Kamysty district was investigated. The distinctive features and size indicators of males and females are given.
Keywords: crayfish, distribution, size indicators, Kostanay region, Kamysty district.

Узкопалый речной рак *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 – представитель древнего мира, который появился в Юрский период. Заселяет реки и речушки, встречается в озерах, ручьях, прудах, но обитает и в солоноватых водах, как, например, в прибрежных водах Каспийского моря. Речной рак относится к отряду десятиногих. Многие представители этих ракообразных живут в чистой воде, но узкопалый рак встречается и в загрязненных водоемах. Все же, если в водоеме обнаружили раков, можно предположить, что с экологической обстановкой в этом водоеме благополучно [2, с.47].

Первые сведения о распространении речного рака вблизи Казахстана имеются в сочинении Палласа (1776 г.), где указывались его находки на Урале. Позднее Герман (1786 г.) в своем сочинении «Описание Пермской губернии» (на немецком языке) говорит: «…раки встречаются в западной стороне Урала в р. Чусовой до устья р. Утки» [5, с. 169].

В реках восточного склона Урала в начале настоящего столетия, согласно вышеприведенным сведениям Палласа, Германа и Попова, речных раков еще не было. Паллас (1776 г.), указывая на то, что раки стали появляться в верховьях р. Уя, притоке Тобола, высказал мнение, что со временем они, может быть, распространятся по всей Сибири.

Распространение узкопалого речного рака в Казахстане началось с 1837 года. В 1837 году декабристами Басарчиным и Оболенским раки были пересажены в реку Тобол, в 6 верстах от г. Ялуторовска [7, с.206]. Таким образом, вид является пришлым. Первоначально обитая на западном склоне гор, узкопалый речной рак встречался в р. Березовке, Каме, Чусовой, Сылве, Уфе, Ае, Белой**.** В г. Омске, в реку Омь, впадающую в Иртыш, раки были заброшены в 1861 и 1862 годах купцом Кузнецовым, привезшим их весной из г. Петропавловска, стоящего на реке Ишиме. Как попали раки в реку Ишим, с точностью неизвестно, но есть предположения, что они были пересажены туда из реки Туры купцом Иманаковым [1 с. 213].

По опросным сведениям, в Камыстинский район узкопалый речной рак был завезен в 1951 году из реки Аят (приток реки Тобол) одним из егерей и запущен в озеро Талдыколь, так как. по состоянию на 1951 год, озеро Талдыколь подходило под параметры существования узкопалого речного рака. В 1953 году речного рака заселили в реки Уркаш и Араколь, а уже в 1955 году заселили в озера Кулыколь и Жарсор. Но для узкопалого речного рака условия обитания в озере Жарсор не были благоприятными в связи с загрязнением озера, и со временем этот вид в озере Жарсор исчез. В период работ (2020-2021 годы) в Камыстинском районе речные раки встречены не во всех озерах. На рисунке 1 красным цветом отмечены те озера, в которых в настоящее время (по состоянию на 2021 год) был обнаружен длиннопалый речной рак.



Рисунок 1 – Местообитания речного рака *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 в озерах Камыстинского района по состоянию на 2021 год

Морфометрические измерения самцов и самок рака были проведены из выборок речного рака озера Кулыколь 28.06.2021 года и 12.07.2021 года. Всего было обследовано 46 самцов и 68 самок, в общей сложности 114 экземпляров.



Рисунок 2 – Самка и самец речного рака

Максимальная длина тела самок рака в выборке от 28.06.2021года составила 149 мм, минимальная 91 мм (средняя длина тела 121.3 ± 14.1 мм); длина головогруди 55-78 мм (средний размер 62,8 ± 7,7 мм); максимальная длина брюшка 71 мм, минимальная длина брюшка 44 мм (средняя длина брюшка 58,5 ± 7,1 мм); максимальная длина клешни 91мм, минимальная длина клешни 61 мм (75,4 ± 8,1 мм); длина антенн 119-87 мм, средняя длина антенн 101,5 см ± 9,3 мм.

Максимальная длина тела самцов рака в выборке от 28.06.2021 года составляла 122 мм, минимальная 90 мм (средняя длина тела 107.2 ± 9.2 мм); длина головогруди 48-68 мм (средний размер 55,7 ± 5,4 мм); максимальная длина брюшка 60 мм, минимальная длина брюшка 42 мм (средняя длина брюшка 51,4 ± 4,8 мм); максимальная длина клешни 79мм, минимальная длина клешни 51 мм (65,2 ± 6,5 мм); длина антенн 105-80мм, средняя длина антенн 92±6,9 мм.

Полученные показатели в целом сходны с данными измерений раков из выборки 26.06.2020 года [6], где, например, усредненная длина тела рака составляла 110,50 ± 2,53 мм, что указывает на стабильность экологических условий и стабильности популяции вида в исследуемые годы.

Для уточнения видовой принадлежности речных раков предложено измерение следующих показателей [8]: полная длина тела (TL), длина клешни (CLL), длина неподвижной части клешни (LCP), ширина клешни (CLW), длина головной части карапакса (HEL), ширина тельсона (TEW), ширина абдомена (ABW), ширина задних краев карапакса (CEW), ширина карапакса по цервикальной борозде (CDW).

В таблице 1 приведены размерные значения, пределы изменчивости и среднее значение ряда морфометрических показателей самцов речного рака, в таблице 2 – самок, обитающих в озере Кулыколь.

Морфометрические показатели самцов по результатам измерений речного рака в период 28.06-12.07.2021 года в целом находятся на уровне выше среднего и соответствуют размерным показателям самцов для вида *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823.

Таблица 1 – Среднее значение (M), пределы изменчивости (Min, Max) и среднее отклонение (SD) ряда морфометрических признаков у самцов речного рака из озера Кулыколь. 2021 год

Признаки	**Выборка 1 от 28.06.2021 n=25**				**Выборка 2 от 12.07.2021 n=21**			
	M	**Min**	**Max**	**SD**	**M**	**Min**	**Max**	**SD**
LCP,мм	21,7	21	39	2,23	40,1	23	43	3,53
ABW, мм	20,4	15	27	3,12	24,6	17	29	3,67
LCP/ CLL, мм	0,591	0,306	0,532	0,054	0,650	0,302	0,276	0,013
CLW/ CLL, мм	0,186	0,146	0,169	0,067	0,219	0,130	0,276	0,004
HEL/ TL, мм	0,265	0,186	0,287	0,012	0,273	0,161	0,304	0,010
TEW/ TL, мм	0,268	0,165	0,256	0,023	0,278	0,204	0,262	0,013
ABW/ TL, мм	0,195	0,164	0,260	0,016	0,219	0,150	0,219	0,019
CEW/ TL, мм	0,105	0,098	0,147	0,002	0,128	0,096	0,191	0,054
CDW/ TL, мм	0,242	0,175	0,33	0,021	0,252	0,172	0,340	0,032

Максимальная длина неподвижной части клешни в выборке 1 составила 43 мм в выборке 2 – 49 мм, минимальная в выборке 1 – 20 мм, в выборке 2 –20 мм (средняя длина выборки 1 – 33,9±4,01 мм, в выборке 2 – 40±3,99 мм); ширина абдомена в выборке 1 – 13-28 мм в выборке 2 – 15–31 мм (средний размер в выборке 1 – 66,3±3,12 мм, в выборке 2 – 24,7 ±3,19мм); максимальное отношение длины неподвижной части клешни к длине клешни в выборке 1 – 0,581 мм, в выборке 2 – 0,653 мм, минимальное отношение длины

неподвижной части клешни к длине клешни в выборке 1 – 0,434мм, в выборке 2 – 0,52 мм (среднее отношение длины неподвижной части клешни к длине клешни в выборке 1 – 0,523 ± 0,012 мм в выборке 2–0,634 ± 0,024 мм); максимальное отношение длины головной части карапакса к длине тела в выборке 1 – 0,261 мм, в выборке 2 – 0,224мм, минимальное отношение длины головной части карапакса к длине тела выборке 1 – 0,159 мм, в выборке 2 – 0,197 мм (выборке 1 – 0,245±0,045 мм, в выборке 2 – 0,234±0,028 мм); максимальное отношение ширины тельсона к длине тела выборке 1 – 0,241 мм, в выборке 2 – 0,258 мм, минимальное отношение ширины тельсона к длине тела выборке 1 – 0,276 мм, в выборке 2 – 0,175 мм (выборке 1 – 0,273±0,018 мм , в выборке 2 – 0,284±0,032мм); максимальное отношение ширины абдомена к длине тела в выборке 1 – 0,187 мм, в выборке 2 – 0,210 мм, минимальное отношение ширины абдомена к длине тела выборке 1 – 0,170 мм, в выборке 2 – 0,164 мм (выборке 1 – 0,56±0,042мм, в выборке 2 – 0,224±0,016 мм); максимальное отношение ширины задних краев карапакса к длине тела в выборке 1 – 0,154 мм, в выборке 2 – 0,061мм, минимальное отношение ширины задних краев карапакса к длине тела в выборке 1 – 0,106 мм, в выборке 2 – 0,098 мм (выборке 1 – 0,321±0,024мм, в выборке 2 – 0,119±0,072мм); максимальное отношение ширины карапакса по цервикальной борозде к длине тела в выборке 1 – 0,228 мм, в выборке 2 – 0,238 мм, минимальное отношение в выборке 1 – 0,127 мм, в выборке 2 – 0,219 мм, (выборке 1 – 0,258±0,092мм, в выборке 2 – 0,245±0,040мм).

Морфометрические показатели самок, по результатам измерений речного рака в период 28.06 – 12.07.2021 года, варьируют от уровня ниже среднего до среднего уровня показателей. В целом находятся на уровне выше среднего и соответствуют размерным показателям самок для вида *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823.

Таблица 2 – Среднее значение (M), пределы изменчивости (Min, Max) и среднее отклонение (SD) ряда морфометрических признаков у самок из озера Кулыколь. 2021 год

Признаки	**Выборка 1 от 28.06.2021 n=33**				**Выборка 2 от 12.07.2021 n=35**			
	M	**Min**	**Max**	**SD**	**M**	**Min**	**Max**	**SD**
LCP,мм	33,9	20	43	4,01	40	20	49	3,99
ABW, мм	66,3	13	28	3,12	24,7	15	31	3,19
LCP/ CLL, мм	0,523	0,434	0,581	0,012	0,634	0,52	0,653	0,024
CLW/ CLL, мм	0,191	0,130	0,202	0,021	0,238	0,184	0,306	0,036
HEL/ TL, мм	0,245	0,159	0,261	0,045	0,234	0,197	0,224	0,028
TEW/ TL, мм	0,273	0,276	0,241	0,018	0,284	0,175	0,258	0,032
ABW/ TL, мм	0,56	0,170	0,187	0,042	0,224	0,164	0,210	0,016
CEW/ TL, мм	0,321	0,106	0,154	0,024	0,119	0,098	0,061	0,072
CDW/ TL, мм	0,258	0,127	0,228	0,092	0,245	0,219	0,238	0,040

Максимальная длина неподвижной части клешни в выборке 1 составила 47 мм в выборке 2 – 59 мм, минимальная в выборке 1 – 21мм, в выборке 2 –23 мм (средняя длина выборки 1 – 21,7±2,23 мм, в выборке 2 – 40,1±3,53 мм); ширина абдомена в выборке 1 – 15-30 мм в выборке 2 – 17–34 мм (средний размер в выборке 1 – 20,4 ± 3,12 мм, в выборке 2 – 24,6 ±3,67 мм); максимальное отношение длины неподвижной части клешни к длине клешни в выборке 1 – 0,532 мм, в выборке 2 – 0,276 мм, минимальное отношение длины неподвижной части клешни к длине клешни в выборке 1 – 0,306 мм, в выборке 2 – 0,302 мм (среднее отношение длины неподвижной части клешни к длине клешни в выборке 1 – 0,591± 0,054 мм в выборке 2–0,650 ± 0,013 мм); максимальное отношение длины головной части карапакса к длине тела в выборке 1 – 0,287 мм, в выборке 2 – 0,304 мм, минимальное отношение длины головной части карапакса к длине тела выборке 1 – 0,186 мм, в выборке 2 – 0,161 мм

(выборке 1 – 0,265±0,012мм, в выборке 2 – 0,273 ±0,010 мм); максимальное отношение ширины тельсона к длине тела выборке 1 – 0,256 мм, в выборке 2 – 0,262 мм, минимальное отношение ширины тельсона к длине тела выборке 1 – 0,165 мм, в выборке 2 – 0,204 мм (выборке 1 – 0,268±0,023 мм , в выборке 2 – 0,278±0,013мм); максимальное отношение ширины абдомена к длине тела в выборке 1 – 0,260 мм, в выборке 2 – 0,219 мм, минимальное отношение ширины абдомена к длине тела выборке 1 – 0,164 мм, в выборке 2 – 0,150 мм выборке 1 – 0,195±0,016мм, в выборке 2 – 0,219±0,019 мм); максимальное отношение ширины задних краев карапакса к длине тела в выборке 1 – 0,147 мм, в выборке 2 – 0,191мм, минимальное отношение ширины задних краев карапакса к длине тела в выборке 1 – 0,098 мм, в выборке 2 – 0,096 мм (выборке 1 – 0,105±0,002 мм, в выборке 2 – 0,128±0,054мм); максимальное отношение ширины карапакса по цервикальной борозде к длине тела в выборке 1 – 0,33 мм, в выборке 2 – 0,340 мм, минимальное отношение в выборке 1 – 0,175 мм, в выборке 2 – 0,172 мм, (выборке 1 – 0,242±0,021мм, в выборке 2 – 0,252±0,032мм).

Речной рак в Костанайской области является объектом промысла [7]. В Камыстинском районе добывается только как объект любительской ловли.

Анализ литературных данных показал, что появление узкопалого речного рака *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 в регионе началось с 1837 года, когда он был привезен и запущен в реку Тобол. По опросным сведениям, проведенным в Камыстинском районе Костанайской области, речной рак был выпущен в 1951 году в озеро Талдыколь. В 1953 году речного рака заселили в реки Уркаш и Араколь, в 1955 году – в озера Кулыколь и Жарсор (позднее в озере Жарсор этот вид в озере Жарсор исчез). Размерные показатели самцов и самок находятся на уровне выше среднего и соответствуют размерным показателям для вида *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823. Морфометрические показатели, полученные в 2020 году и в 2021 году в целом сходны, что указывает на стабильность экологических условий и популяции вида в исследуемые годы.

Список литературы:

1. Бродский С. Я. Речные раки (Crustacea, Astacidae) Советского Союза. Сообщение 3. Распространение речных раков рода *Astacus, Cambaroides и Austropotamobius* // Вестн. зоологии. – 1974. – № 6. – С. 48–54.

2. Старобогатов Я. И. Систематика и географическое распространение речных раков Азии и Восточной Европы (Crustacea Deacapoda Astacoidei) // Arthropoda selecta. – 1995. – 4, № 3–4. – С. 167–171.

3. Труды Русского энтомологического обществ / П.М. Кевдин – СПб. : Т 31, вып. 4.,1898. – С. 201–209.

4. Бирштейн Я.А. Пресноводные десятиногие СССР и их географическое распространение//Зоологический журнал. – 1934. – Вып.№1. – С. 211–219.

5. Старобогатов Я. И. Отряд Decapoda // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. – Санкт-Петербург: Наука, 1995. – С. 174–184.

6. Брагина Т.М., Бойко И. Анализ динамики рекомендованного промысла речного рака в Костанайской области // Региональная студенческая научно-практическая конференция, посвящённая 1150-летию аль-Фараби «Развитие энциклопедической мысли аль-Фараби в трудах молодых ученых»: Костанай. – 22 апреля 2020 г. – Қостанай: КГПУ, 2020. – С. 431-434.

7. Брагина Т.М., Бойко И.А. Морфометрические показатели речного рака (*Astacus leptodactylus Eschscholtz*, 1823) озера Кулыколь Костанайской области // КМПИ Жаршысы (Вестник КГПИ). – 2021. – № 3 (63) – С. 27-32.

8. Межжерин С.В., Костюк В.С., Жалай Е.И. Аллозимные и морфологические доказательства реальности двух симпатрических видов пресноводных раков в пределах *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) (Decapoda: Astacidae) // Доповіді Национальноі акадеіінаук Украіни. – 2012. – № 9. – С. 131-135.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАТОМИТА В ЗАЩИТЕ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ ОТ АБИОТИЧЕСКИХ И БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Use of diatomite in protection of cultured plants from abiotic and biotic factors

Д.Т. Конысбаева, М.К. Кусаинова, В.С. Горбуля
D.T. Konysbaeva, M.K. Kussainova, V.S.Gorbulya

Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина, Нур-Султан, Казахстан
e-mail: damilya_konysbaeva@mail.ru

Аннотация: Мақала қоршаған ортаның қолайсыз абиотикалық және биотикалық факторларына Arecales тұқымдас өсімдіктердің төзімділігін арттыру мақсатында диатомиттің минералды компонентінің морфологиялық қасиеттеріне әсерін зерттеуге арналған. Жүргізілген зерттеу нәтіжелері зиянды ағзалармен күресудің экологиялық таза технологияларын жасауға мүмкіндік береді. Өсімдік шаруашылығында, атап айтқанда сәндік өсімдіктерді өсіру барысында диатомитті пайдалануы химиялық заттарды қолдануды барынша азайтады, өнімнің экологиялық қауіпсіздік деңгейін арттырады.
Түйінді сөздер: диатомиттер, анатомиялық-морфологиялық өзгерістер, өсімдіктердің қорғаныс механизмдері, пальмалар тұқымдасы, кремний.

Аннотация: Статья посвящена исследованиям воздействия минерального компонента – диатомита на морфологические свойства растений рода Arecales с целью повышения их устойчивости к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды. Проведение исследований позволит разработать экологически безопасные технологии для борьбы с вредными организмами. Использование диатомита в растениеводстве позволит минимизировать применение химических средств при выращивании декоративных культур и повысить уровень экологической безопасности продукции.
Ключевые слова: диатомит, анатомо-морфологические изменения, механизмы защиты растений, семейство Пальмовые (Palmaceae), кремний.

Abstract: This article is dedicated to the research of the effect of the mineral diatomite on the morphological properties of plants of the Arecales order with the purpose of increasing its resistance to abiotic and biotic environmental conditions. Conduction of the research will allow the development of ecologically-safe technologies of pest control. Usage of diatomite will lead to decrease of the use of chemicals in ornamental plant growing and increase the level of ecological friendliness of these order of plants growing.
Key words: diatomite, anatomical and morphological changes, plant defense mechanisms, Palmaceae family, silicon.

Мировая глобализация привела население к тому, что повсеместно предлагается продукция с большим содержанием химических веществ. Среди производителей наблюдается высокая конкуренция. Основная задача производителей: увеличить объемы выращиваемой продукции, снизить себестоимость, уменьшить потери. Перечисленные задачи могут быть решены с помощью современных методов и приемов. Загрязнение химическими веществами приводит к потере положительных свойств почвы, что приводит к получению некачественных продуктов сельского хозяйства, минимизации кормовой базы животным, и впоследствии к изменению экосистем. Пестициды – одна из главных причин смерти в результате отравления и одна из главных причин обеднения почв страны [1, с.23]. Однако получение высококачественной сельхозпродукции немыслимо без защиты растений, но в основном используются химические средства защиты [2, p.389-394].

Разработка систем защиты отдельных промышленных декоративных культур актуальна для нужд озеленения и создания комфортных условий для человека. В связи с задачами охраны окружающей среды и доказательством высокой токсичности пестицидов, в последнее время возник пристальный интерес к защитным препаратам органического происхождения, к числу которых относится диатомит [3, с.493–505].

Диатомит известен как источник кремния, является природным пористым минералом из мельчайших панцирей диатомитовых водорослей, представляющих собой обводнённый кремнезем. Кремний (Si) диатомитов находится в доступной для растений форме в виде монокремниевой кислоты. Основной функцией Si в растении является повышение устойчивости к неблагоприятным условиям, болезням, насекомым-вредителям, выражающееся в упрочнении эпидермальных тканей (механическая защита). Академик В.И. Вернадский (1922 г.) выделял кремний как элемент, повышающий стрессоустойчивость растений к абиотическим и биотическим факторам. По литературным данным известно, добавка диатомита защищает от заморозков (диатомит долго нагревался и корни отмерзали позже, как следствие дерево распускалось позже), а летом – от засухи (диатомит впитывал и удерживал влагу) [3, с.89]. Диатомит, являясь осадочной породой, состоящей из остатков древних морских диатомовых водорослей, предотвращает появление и подавляет вредителей, повышает плодородие почвы, увеличивает урожайность [4, с.18-21]. В настоящее время объем добычи диатомита в мире составил свыше 2,5 млн.т в год. Основной объем диатомита производится в США (33% мирового производства), Китае (24%), Дании (12%). По оценке геологов запасы диатомита в Казахстане составляют более 200 млн. тонн, сосредоточенных, в основном, в Муголжарском районе Актюбинской области. Диатомитовое плато Жалпак расположено в 28 км. от г. Эмбы. Диатомитовая руда месторождения плато Жалпак содержит: SiO_2 – 70%; Al2 O_3 – 9,25; Mg – 2,355; TiO_2 – 0,415, остальное составляют примеси соединений железа [4, с. 157]. Актюбинская руда характеризуется уникально низким содержанием соединений фосфора, мышьяка и фтора, что является существенным преимуществом, так как не требует дополнительной очистки от них. В настоящее время в Казахстане отсутствуют предприятия по переработке диатомитового сырья, но применение диатомитовых компонентов возрастает [5, с. 171].

Основными факторами окружающей среды, ограничивающими производительность сельскохозяйственных растений, являются засуха, засоление почв, температурные колебания. Неблагоприятные последствия стрессов усугубляются изменением климата и непредсказуемостью погодных условий, что характерно для региона Северного Казахстана. Нужно отметить, что современная физиология растений среди основных функций кремния, выполняемых в растительном организме, называет повышение физической устойчивости к неблагоприятным факторам, выражающееся в утолщении эпидермальных тканей (механическая защита), ускорении надземного роста и повышении активности корневой системы (физиологическая защита), а также увеличение устойчивости к абиотическим стрессам (увядание от пересыхания и перегревания), к поражению различными болезнями (биохимическая защита). Перспективным является поиск кремний содержащих материалов и способов их использования с целью увеличения сопротивляемости растений к болезням, благодаря чему становится возможным снижение пестицидной нагрузки на агроценозы, а также оздоровление почвенной микробиоты.

Программа проведения исследований. На основании изучения исследований по данному направлению выявлено, что основными препятствиями широкому применению кремниевых удобрений являются слабая изученность механизмов, их влияния на растения и почву, а также трудности с определением оптимальных доз внесения [5, с. 96].

Целью данного исследования является изучение влияния внесения в почву различных доз диатомита (13, 25, 50 г/кг) на рост и развитие *Phoenix dactylifera L.*, расширение и

улучшение доступности питательных веществ, усиление защитных механизмов от абиотических и биотических факторов. Исходные данные: универсальные почвы для декоративных культур и диатомит в мелкодисперсном состоянии для внесения в почву и в виде водного раствора диатомита в пастообразной консистенции для обработки семян.

Объект и методы исследований. Объектом для исследования служат семена, проростки, молодые растения *Phoenix dactylifera Linnaeus*, растений семейства Пальмовые (*Palmaceae*), рода Пальма (*Arecales*). В качестве экспериментального материала для работы используется диатомит. В серии опытов будет проводиться поэтапная обработка мелкодисперсным диатомитом. Контроль – растения без применения рабочей смеси диатомита. Использованы методы контроля визуального и общепринятых ботанических методик: измерение ростовых характеристик растений, измерение биомассы культур.

Результаты

Опыты закладывались согласно схеме(таблица 1) и наблюдения велись (с 2020 по 2022 гг.).

Таблица 1 – Схема опытов

Контроль	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1 кг почвы+ дренаж	1кг почвы+дренаж+ 13 г диатомита	1 кг почвы+дренаж+ 25 г диатомита	1 кг почвы+дренаж+ 50 г диатомита

Влияние диатомита на прорастание семян. В ряде исследований было показано, что на первых этапах роста растений кремниевые соединения оказывают значительное влияние на развитие корневой системы (Ложникова, Сласта, 2010; Epstein, 2009). Высказано предположение о существовании двух возможных механизмов воздействия кремния: механическое упрочнение корневого чехлика и увеличение устойчивости ДНК ядер клеток зоны деления корешка (Ма, 2207; Матыченков, 2008). Оба механизма обеспечивают усиление роста корней и могут действовать одновременно. С целью выявления влияния диатомита на прорастание семян финиковой пальмы (*Phoenix dactylifera L.*), семена обрабатывались пастообразной консистенцией диатомита. В чашке помещали по 20 семян. Каждый вариант имел четырехкратную повторность. Температурный режим соблюдался в пределах 26-28 ℃. Семена взошли с интервалом на 21 – 32 день, прорастание семян наблюдалось через каждые 5 суток после всходов (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние диатомита на прорастание семян (% проросших семян)

Вариант	Прорастание семян, %	
	на 26 сутки	на 32 сутки
Диатомит(%)	76/80	92/96
Контроль (%)	42	63

Опытные варианты показали активные всходы и прорастание уже на 23 сутки после посадки, тогда как контрольный вариант отставал в прорастании на 9-10 дней. На рисунке 1 отмечена степень прорастания в контрольном варианте (А) и в опытном (Б) на 29 сутки после посева.

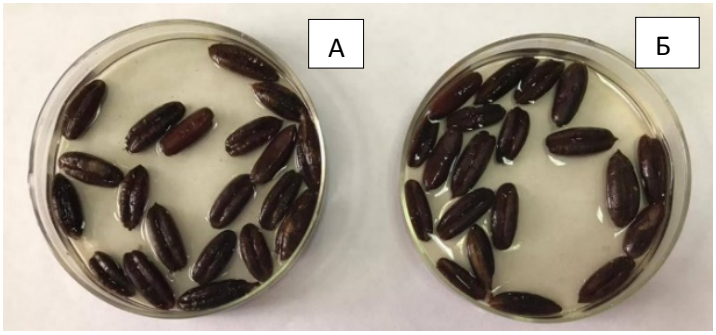


Рисунок 1 – А-контроль, Б- опытный вариант на 29 сутки после посева семян

Исходя из данных таблицы 2, диатомит положительно влияет на прорастание семян. Количество проросших семян на 32-е сутки достигло 92% в присутствии кремния по сравнению с 63% в контроле.

Наблюдения за морфологическими изменениями растений. Учет роста и развития ведется на протяжении всего вегетационного периода растений. С целью оценки морфологических изменений растений с момента посадки каждый месяц снимались показатели длины, ширины листьев, высоты растения. В каждом из вариантов брали по 3 растения, у которых измеряли перечисленные параметры. Затем вычисляли среднее значение. Для сравнения в таблице 3 приведены результаты измерений параметров растений всех вариантов, включая контрольный вариант без применения диатомита, спустя месяц после их посадки (ноябрь 2020 г.) и на данный момент (январь 2022 г.).

Таблица 3 – Морфологические изменения финиковой пальмы (*Phoenix dactylifera*)

Вариант/ № пробы	Высота растения, см	Длина стебля, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Дата
Контроль	20,0	5,0	15,0	0,5	29.11.20
Вариант 13 г/ №1	20,5	5,8	16,4	0,9	29.11.20
Вариант 25 г/ №2	27,2	7,2	17,8	0,8	29.11.20
Вариант 50 г/ №3	22,0	5,0	15,5	0,5	29.11.20
Контроль	42,7	7,5	19,8	0,7	10.11.21
Вариант 13 г/ №1	50,4	8,2	23,1	0,9	10.11.21
Вариант 25 г/ №2	65,0	10,9	53,2	1,9	10.11.21
Вариант 50 г/ №3	68,3	10,9	50,1	1,8	10.11.21

По данным таблицы 3 произошли значимые изменения в варианте с дозой диатомита 25 г/кг: отмечаем, что при 1-2 вариантах выражена плотность надземной части растения в сравнений с контрольным.

Из исследований зарубежных ученых известно, что благодаря диатомиту увеличивается площадь листовой поверхности. В связи с этим было проведено исследование листьев, пользуясь методом промеров. *Метод промеров*: из каждой пробы методом случайной выборки выбирают по 10 зеленых листьев, взвешивают их и определяют площадь методом линейных измерений по длине (Д) и наибольшей ширине (Ш). Данный метод подходит для зерновых и других культур с линейной формой листьев [6, с.32]. Площадь измеренных листьев (S) рассчитывают по формуле (1):

$$S = Дср.*Шср.*k \quad (1),$$

где Дср. –средняя длина листа; Шср. – средняя ширина листа; k – коэффициент.

Вычисления:
Sк (площадь контрольного варианта) =19,8*0,7*0,7=9,7 см^2;
S1 (площадь варианта 13 г) =23,1*0,9*0,7=14,5 см^2;
S2 (площадь варианта 25 г) =53,2*1,9*0,7=70,8 см^2;
S3 (площадь варианта 50 г) =50,1*1,8*0,7=63,1 см^2.

Исходя из результатов вычислений, в вариантах 2 и 3 произошло заметное увеличение площади листовой поверхности растения. Наилучшие показатели у варианта 2, где диатомит был применен в дозе 25 г на 1 кг почвы.

При изучении прямого влияния активных форм кремния на ряд физиологических параметров растения, таких как корневая система, были проведены замеры корневой системы испытуемых вариантов (рисунок 2). Исследование показывает зависимость роста и развития корневой системы (количество вторичных и третичных корешков), эффективность фотосинтеза от оптимизации кремниевого питания. Максимальный прирост корней отмечен в варианте 2, при использовании диатомита в дозе 25г/кг почвы (рисунок 3).

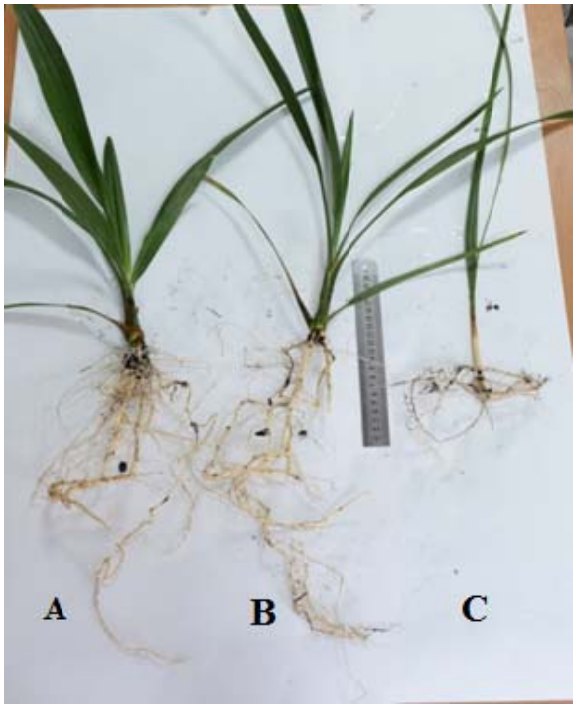


Рисунок 2 – А – корневая система растений (диатомит 25 г); В – корневая система растений (диатомит 50 г); С – корневая система растений (контроль)



Рисунок 3 – Развитие корешков при применении диатомита

Таким образом, проводя систематические замеры таких морфологических показателей, как длина, ширина листьев и стеблей, а также высота посаженных растений, было замечено, что диатомит действительно увеличивает устойчивость стебля к полеганию, площадь листьев, сухую массу растений и, в конечном итоге приводит к получению устойчивой к абиотическим факторам культуры. Устойчивость проявляется в упрочнении покровных тканей растения, что делает неуязвимым растение к неблагоприятным погодным условиям и проникновению вредителей в ткани растения.

Разница растений всех вариантов спустя четыре месяца после посадки видна на рисунке 4. Были рассчитаны средние значения измерений параметров растений.

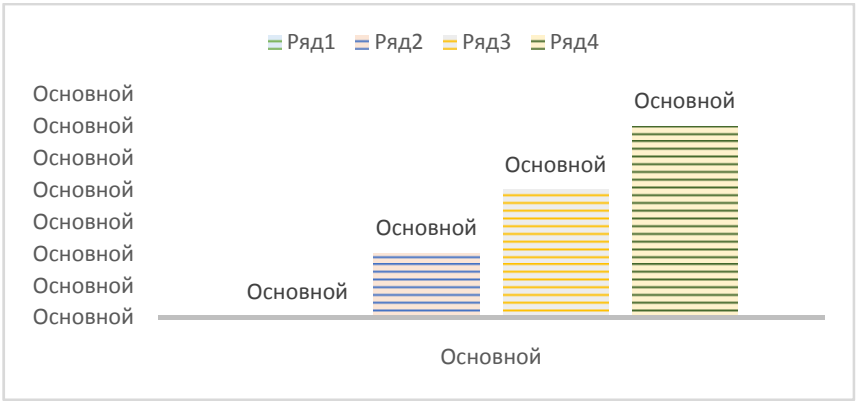


Рисунок 4 – Сравнительная диаграмма развития растений всех вариантов по результатам измерений, 29.11.2020 г.

Исходя из рисунка 4, заметна эффективность применения диатомита в дозе 25 г диатомита на 1 кг почвы. Спустя месяц использования диатомита установлена разница в испытуемых объектах. Наибольшая высота растения, длина листьев и стеблей наблюдается у варианта 25 г/кг почвы.

Результаты последних измерений представлены на рисунке 5. Опираясь на данные результаты появится возможность сделать подробный анализ морфологических изменений в исследуемых объектах растений семейства Пальмовые (*Palmaceae*), рода Пальмовые (*Arecales*), вида Финиковая пальма (*Phoenix dactylifera*) по истечению годового применения полифункционального природного компонента диатомита в различных дозировках: 13 г диатомита на 1 кг почвы; 25 г/кг; 50 г/кг.

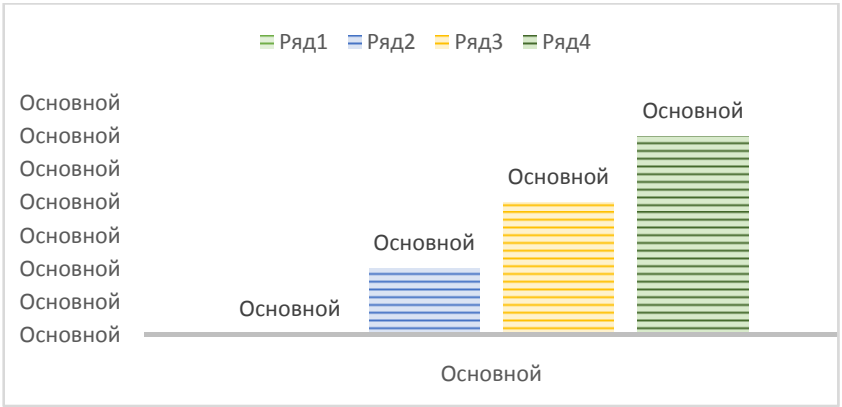


Рисунок 5. Сравнительная диаграмма развития растений всех вариантов по результатам измерений 10.11.2021 г .

Основываясь на рисунке 5, можно сделать вывод, что спустя год применения диатомита на финиковой пальме (*Phoenix dactylifera*), эффективность дозы 25 г/кг почвы осталась такой же, как и год назад. Сравнивая рисунок 4 и рисунок 5 заметны весомые различия таких параметров растений, как высота растений, длина листа, ширина листа, длина стебля. Особенно сильно заметны изменения в высоте растения и длине листьев пальм.

Морфологические изменения (рисунок 6) дают право утверждать, что диатомит оказывает положительное влияние на развитие растений.

Исходя из рисунка 6, можно сделать вывод, что диатомит благоприятно влияет на декоративные качества растений.

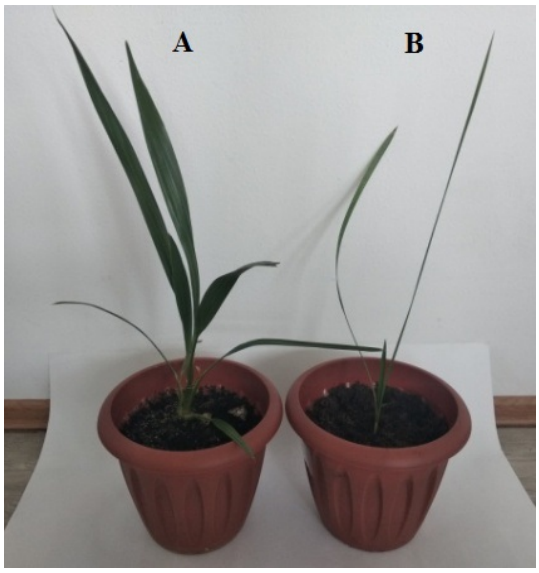




Рисунок 6 – Растения *Phoenix dactylifera*

Растения рода *Phoenix* 1,5 года: А – обработанное, В – контроль

Растения рода *Phoenix* 3,2 года: А – растение необработанное, В, С – 2 растения, обработанных

В дальнейшем планируется исследовать механизмы воздействия и дифференциацию доз диатомита для улучшения корневого дыхания, увеличения адсорбирующей поверхности корневой системы и влияние на увеличение листовой поверхности и их обеспеченность хлорофиллом, что способствует повышению продуктивности фотосинтеза. С этой целью возникает необходимость продолжения исследований.

Выводы. В Республике Казахстан около 90% декоративных растений импортируется из-за рубежа. Для них требуется период адаптации и выработка устойчивости к сложным климатическим условиям Казахстана. Данный факт наряду с экономическими потерями приводят к появлению фитосанитарных рисков ввоза новых видов вредных организмов. Предлагаемые исследования по использованию отечественного природного материала (диатомита) станет основой для получения оздоровленных растений и разработки системы непрерывной поддержки биологических свойств с целью усиления устойчивости и сокращения адаптационного периода. Это привнесет экологическую и экономическую эффективность в развитие отрасли декоративного растениеводства страны.

Список литературы:

1. http://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/pesticide-residues-in-food (дата обращения: 25.07.2021)

2. Myers D.F., Slrobel G.A. // Transactions of the Brit. Myc. Soc. – 1983. – V. 80. – P. 389-394.

3. Гарипова С.Р. // Успехи современной биологии. – 2012. – Т.132(5). – С.493–505.

4. Иванов С.Э. Диатомит и области его применения /С.Э. Иванов, А.В. Беляков //Стекло и керамика. – 2008. – №2. – С. 18-21.

5. Обзор рынка диатомита в СНГ (отчет экспертов ОО «ИГ «Инфомайн»). – М., 2016. – 171 с.

6. Дьяков В. М., Матыченков В. В., Чернышев В. А., Аммосова Я. М. Использование соединений кремния в сельском хозяйстве //Актуальные вопросы химической науки и технологии и охраны окружающей среды. – Выпуск 7. – М.: НИИТЭХИМ, 1990. – 32 с.

7. Кульдеев Е.И., Бондаренко И.В., Тастанов Е.А., Абдулвалиев Р.А., Темирова С.С., Абдикерим Б.Е. Активированные диатомиты – инновационный материал многоцелевого назначения для развития индустрии Республики Казахстан//«Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук». – 2017. – № 5. С. 255-261.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ЖЕЛКУАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Geoecological assessment of artificial reservoirs of Kostanay region on the example of the Zhelkuar reservoir

Т.М. Брагина[1,2], А.К. Назаркенова[1,3]
T.M. Bragina[1,2], A.K. Nazarkenova[1,3]

[1]Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова, Костанай, Казахстан
[2]Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ротов-на-Дону, Россия
[3]Гимназия отдела образования Житикаринского района «Управления образования акимата Костанайской области», Житикара, Казахстан
e-mail: tm_bragina@mail.ru, ajnurochka_89@mail.ru

Аннотация: мақалада жасанды су қоймаларының су шаруашылығы және экологиялық рөлін қарастыруды қамтитын геоэкологиялық бағалаудың негізгі көрсеткіштері мен өлшемдері берілген. Геоэкологиялық бағалау Жітіқара ауданында орналасқан Желқуар су қоймасы үлгісінде орындалды. Зерттеулер негізінде су қоймасы суларының химиялық құрамының интегралдық көрсеткіштеріне талдау, су шаруашылығының маңызына талдау жүргізілді, ихтиофаунаның әртүрлілігіне баға берілді.
Түйінді сөздер: жасанды су қоймалары, минералдану, сулардың химиялық құрамы, ихтиофауна.

Аннотация: в статье представлены основные показатели и критерии геоэкологической оценки, включающие рассмотрение водохозяйственной и экологической роли искусственных водоемов. Геоэкологическая оценка выполнена на примере Желкуарского водохранилища, расположенного на территории Житикаринского района. На основании исследований проведен анализ интегральных показателей химического состава вод водохранилища, анализ водохозяйственного значения, дана оценка разнообразия ихтиофауны.
Ключевые слова: искусственные водоемы, минерализация, химический состав вод, ихтиофауна.

Abstract: the article presents the main indicators and criteria of geoecological evaluation, including consideration of water resources management and ecological role of artificial reservoirs. The geoecological evaluation was carried out on the example of the Zhelkuar reservoir located on the territory of Zhitikara district. Based on the research, such analyses as the integral indicators of the chemical composition of reservoir waters, water resources management significance and evaluation of the diversity of ichthyofauna were carried out.
Keywords: artificial reservoirs, mineralization, chemical composition of waters, ichthyofauna.

Казахстан имеет ограниченные запасы возобновляемых водных ресурсов. Современной задачей водохозяйственной политики являются соблюдение принципа комплексного использования водных ресурсов, изучение современного состояния и наиболее полное и экономически целесообразное удовлетворение потребностей водопользователей и водопотребителей с учетом сохранения природы и охраны вод от загрязнения и истощения.

Водохранилища, входящие в состав Костанайского филиала Республиканского государственного предприятия (РГП) «Казводхоз», – Желкуарское, Верхнетобольское, Кызыл-Жарское, Каратомарское, Сергеевское, Амангельдинское, образуют каскад главной водной артерии Костанайской области – реки Тобол [11, с. 34].

Геоэкологические исследования искусственных водоемов Костанайской области необходимы в связи с изучением процессов, выявлением компонентного состава и межкомпонентных связей природно-территориальных комплексов, а также определение показателей, характеризующих последствия антропогенных изменений геосистем за длительный период эксплуатации водоемов.

Материалы для выполнения геоэкологической оценки состояния водных объектов Костанайской области получены в результате проведения геоэкологического мониторинга. Мониторинг включает получение многоразовых в течение года количественных значений нескольких показателей: гидрологических, гидрохимических, экологических [10, с. 279].

Геоэкологическая оценка водоемов проводилась на примере Желкуарского водохранилища [5, 6].

Основные этапы геоэкологической оценки искусственного водоема:

- физико-географическая и гидрологическая характеристика водохранилища;
- анализ интегральных показателей химического состава вод водохранилища;
- оценка разнообразия ихтиофауны, анализ водохозяйственного значения.

Физико-географическая и гидрологическая характеристика водохранилища

Желкуарское водохранилище является частью Тобол-Торгайский водного бассейна, который расположен на стыке Западно-Сибирской равнины, отрогов Урала и западных окраин Казахского мелкосопочника. По емкости Желкуарское водохранилище занимает третье место в Костанайской области после крупнейших водохранилищ реки Тобол, таких как Верхнетобольское (816,6 млн. $м^3$) и Каратомарское (586,0 млн. $м^3$).

Желкуарское водохранилище расположено в 3-х км от поселка Забеловка и в 16 км от райцентра города Житикара Костанайской области на реке Желкуар (Рисунок 1). Водохранилище введено в эксплуатацию в 1964 году.

Источником питания водохранилища является талые воды с гор Южного Урала и прилегающей территории Зауральского плато, поступающие в реки Сынташты и Берсуат, при слиянии которых образуется р. Желкуар (рисунок 1) Площадь бассейна реки до створа плотины равна 4317 $км^2$.

Так как водосборная площадь реки расположена в основном в степном районе, то и характер питания реки Желкуар формируется в основном от интенсивности таяния снежного покрова и льдов в акватории реки и водоемов, а также осадков и грунтовых вод. Норма годового стока реки составляет Мо = 0,3 л/сек 1 $км^2$, при среднем годовом расходе за многолетний период 0,48 $м^3/с$, а средние годовые расход воды 90% и 95% обеспеченности, соответственно равны $Q_{90\%}$ = 0,2 м3/сек и $Q_{95\%}$ = 0,107 $м^3$/сек. Средняя продолжительность периода стока в верховье 200 дней [11, с. 36].

Анализ интегральных показателей химического состава вод водохранилища

Изучение динамики изменений химического состава вод Желкуарского водохранилища проведено по материалам ГКП «Житикаракоммунэнерго».



Рисунок 1 – Схема расположения Желкуарского водохранилища(по данным РГП «Казводхоз», [9])

Анализ материалов за период с 2015 г. по 2021 г. позволил выявить динамику изменений и тенденции изменений химического состава за прошедшие годы, вод Желкуарского водохранилища и взаимосвязь эколого-гидрохимического состояния водоема (Таблица 1).

Таблица 1 – Динамика интегральных (обобщенных) показателей химического состава вод Желкуарского водохранилища за период с 2015 г. по 2021 г. [8]

№	Показатели	Единицы измерения	Нормативы (предельно допустимые концентрации (ПДК), не более	Динамика изменения средней концентрации веществ и элементов в водах Желкуарского водохранилища в период с 2015 г. по 2021 г.						
				2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Обобщенные показатели										
1	Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000 (1500)	384	472	422	331	620	631	627
2	Жесткость общая	г-экв./л	7,0 (10)	3,15	3,64	3,46	2,85	4,57	4,31	4,35
3	Водородный показатель	pH	в пределах 6-9	5,75	5,73	5,75	5,66	6,09	5,86	6,1

Анализ полученных материалов показал, что изменения pH за период наблюдений были незначительны. Средние значения pH в период наблюдений колебались в интервале 5,75 – 6,1.

В течение исследуемого периода жесткость воды колебалась в пределах от 3,15 мг-экв./л в 2015 году до максимального значения в 4,57 мг-экв./л в 2019 году. В 2021 году жесткость воды составляла 4,35 мг-экв./л. Наименьшие значения жесткости воды в р. Желкуар наблюдалаись на подъеме половодья и составляла в апреле и мае 5,5 мг-экв./л. Данная ситуация обусловлена поступлением талых вод из рек Берсуат и Синташты.

В рамках исследования проанализировано качество рек Тобыл, Уй, Желкуар, Торгай. Данные оценки качества вод приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Класс качества поверхностных вод [7]

Наименование водного объекта	**Класс качества воды**		**Параметры**	**Ед. изм.**	**Концентрация**
	январь 2020 г.	январь 2021 г.			
р. Тобыл	не нормируется (>5класса)	не нормируется (>5класса)	Кальций	мг/дм3	230,6
			Магний	мг/дм3	220,9
			Минерализация	мг/дм3	3393,4
			ХПК	мг/дм3	79,9
			Хлориды	мг/дм3	1523,0
р. Уй	4 класс	4 класс	Магний	мг/дм3	50,5
			Аммоний-ион	мг/дм3	1,19
р. Желкуар	не нормируется (>5класса)	не нормируется (>5класса)	Хлориды	мг/дм3	424,3
р. Торгай	не нормируется (>5класса)	не нормируется (>5класса)	ХПК	мг/дм3	70,9
			Хлориды	мг/дм3	405,5

Как видно из таблицы, класс качества поверхностных вод в реках Тобыл, Торгай, Желкуар остается выше 5 класса (наихудшего качества) и в сравнении с январем 2020 года качество реки Тобыл, Желкуар, Уй существенно не изменилось.

Основными загрязняющими веществами в водных объектах Костанайской области являются кальций, магний, хлориды, сульфаты, аммоний-ион, ХПК. Превышения нормативов качества по данным показателям в основном природного характера [7].

Оценка разнообразия ихтиофауны, анализ водохозяйственного значения.

Ихтиофауна Костанайской области изучена недостаточно, так как наибольшее внимание уделялось ресурсным исследованиям и биологии промысловых видов. В последние десятилетия наблюдается внедрение в водоемы области новых чужеродных видов, как в результате специальной, так и случайной интродукции [3, с. 465].

Среди видового состава ихтиофауны в Желкуарском водохранилище лидирует семейство карповых. Семейство карповых представляют карась, язь, лень, лещ. Среди хищных рыб наиболее распространены окунь и щука [1, с. 14].

В настоящей работе представлены материалы к видовому составу рыб и их распространению Костанайской области, в том числе и Желкуарского водохранилища. Эти данные получены в результате анализа различных источников и собственных данных.

Отряд Щукообразные (Esociformes)

Семейство Щуковые (Esocidae)

Представители семейства обитают в пресных водоемах холодного и умеренного пояса

северного полушария и объединены в один род Щуки (*Esox*). В Казахстане обитает один вид

- обыкновенная щука *Esox lucius* (Linnaeus, 1758).

Щука является важным промысловым видом. Согласно лимитов и квот на изъятие объектов животного мира на рыбохозяйственных водоемах Костанайской области щука отлавливается в 14 водоемах в таких районах, как Амангельдинский, г. Аркалык, Денисовский, Жангельдинский, Карасуский, Костанайский, Тарановский, Узункольский, Федоровский, Житикаринский [1,2].

Отряд Карпообразные (Cypriniformes)

Семейство Карповые (Cyprinidae)

Наибольшее количество видов семейства Карповые обитают в умеренном поясе Северного полушария. На территории Костанайской области обитает 10 видов этого семейства: обыкновенный лещ – *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), золотой, или обыкновенный, карась – *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758), серебряный карась – *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) (до 2003 г. назывался *Carassius auratus* Linne, 1758), европейский карп, или сазан *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), обыкновенный пескарь – *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758), язь – *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758), обыкновенный елец – *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758), обыкновенный гольян – *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758), плотва – *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) и линь – *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758).

Из аборигенных видов серебряный и золотой караси наиболее приспособлены к условиям циклического гидрологического режима и качеству воды озер и встречаются повсеместно [2, с. 147].

Отряд Окунеобразные (Perciformes)

Семейство Окуневые (Percidae)

На территории Костанайской области обитают 3 вида: обыкновенный, или речной, окунь – *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758), обыкновенный ерш – *Gymnocephalus cernua* (Linnaeus, 1758) и обыкновенный судак – *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) (прежнее название *Stizostedion lucioperca*). Окунь распространен во всех реках, кроме самых мелких пересыхающих на большей части карасу. К промысловым видам на территории области относится обыкновенный окунь. По лимитам и квотам отлавливается в 6 водоемах – г. Аркалык – озеро Бикень, Денисовский район – Верхне-Тобольское водохранилище, Житикаринский – Желкуарское водохранилище, Тарановский – Каратомарское и Кызыл-Жарское водохранилища, Узункольский – озеро Кайранколь [4, с. 99].

Анализ существующего использования водных ресурсов и их потребления по Костанайской области за последние 10 лет показывает, что основу водохозяйственной системы бассейн реки Тобол обеспечивает более 90% потребности коммунального хозяйства. Ко всем водохранилищам, находящимся в бассейне реки Тобол, установлены природоохранные требования, выполнение которых возложены на организации по эксплуатации этих сооружений, водопотребителей и водопользователей, а также соблюдение этих требований населением региона.

Основным потребителями воды Желкуарского водохранилища являются водоснабжение населения г. Житикара и промышленные предприятия, расчетная обеспеченность водоисточника для целей водоснабжения приняты 95% обеспеченности стока реки Желкуар.

Ряд водохранилищ имеют определенное рыбохозяйственное значение.

В настоящее время разработан ряд правовых нормативных актов для регулирования общественных отношений в области пользования рыбными ресурсами и другими водными объектами, в том числе для организации любительского рыболовства [4, с. 99: 1, с. 37].

Выводы:

Геоэкологическая оценка Желкуарского водохранилища была выполнена на основании измеренных количественных значений нескольких показателей: гидрологических, гидрохимических (минерализация), экологических (состав и структура компонентов ихтиофауны). По этим показателям средние значения pH в период наблюдений колебались в интервале 5,75 – 6,1, жесткость воды составляла 4,35 мг-экв./л.

Основными загрязняющими веществами в водных объектах Костанайской области являются кальций, магний, хлориды, сульфаты, аммоний-ион, ХПК. Анализируя качество поверхностных вод в реках Тобыл, Торгай, Желкуар качество вод остается выше 5 класса (наихудшего качества). Выявленная экологическая проблема высокого содержания загрязняющих веществ в водоемах требует детального изучения причин ее возникновения и разработки путей решения, так как искусственные водоемы – один из важнейших источников водных ресурсов для населения и их следует поддерживать в удовлетворительном состоянии.

Для оценки экологической роли водоема проводились *оценка разнообразия ихтиофауны, анализ водохозяйственного значения.* Среди видового состава ихтиофауны в Желкуарском водохранилище лидирует семейство карповых. Семейство карповых представляют карась, язь, лень, лещ. Среди хищных рыб наиболее распространены окунь и щука. Желкуарское водохранилище как и многие искусственные водоемы Костанайской области имеет важное водохозяйственное значение и продолжает использоваться для любительского рыболовства. Подчеркивая важность водохранилищ с позиций водохозяйственного значения, необходимо выделить, что необходимо предпринимать ряд ограничений с целью сохранения биоразнообразия локального и регионального уровня, а также с целью содержания водоохраной зоны в надлежащем санитарно-техническом состоянии.

Авторы благодарят всех специалистов за содействие в период исследований и предоставление материалов при подготовке данной работы.

Список литературы:

1. Брагина Т.М., Брагин Е.А., Ильяшенко М.А., Попов В.А., Рулёва М.М. К инвентаризации фауны рыб (Vertebrata, Pisces) Костанайской области // КМПИ Жаршысы (Вестник КГПИ). – 2017. – № 2 (45). – С. 14-21.

2. Брагина Т. М., Ильяшенко М. А., Брагин Е. А., Попов В. А., Рулева М. М. Материалы к фауне и распространению рыб (*Vertebrata, Pisces)* Костанайской области // Материалы III Международной научной конференции «Биологическое разнообразие азиатских степей» – Костанай: КГПИ, 2017. – С. 147-151.

3. Брагина Т. М., Саенко Е. М. К вопросу о любительском рыболовстве в водохранилищах степной зоны Евразии // Вопросы рыболовства. – 2018. – Том 19. – № 4. – С. 465-477.

4. Брагина Т.М., Рулёва М.М., Бобренко М.А. Акклиматизированные виды рыб Костанайской области // Материалы Международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие территорий: теория и практика», г. Сибай: Сибайский информационный центр – филиал ГУП РБ Издательский дом «Республика Башкортостан», (19-21 ноября 2020 г.), 2020. – С. 99-101.

5. Назаркенова А.К., Брагина Т.М. Желкуарское водохранилище как природно-техногенный объект и его водоресурсное значение // Республиканская научно-практическая конференция: Актуальные проблемы биологии и экологии, Караганда, 10-11 декабря 2020 г. – Караганда: КарГУ, 2020. – С. 62-63.

6. Брагина Т.М., Назаркенова А.К. Биоресурсное и водохозяйственное значение Желкуарского водохранилища // КМПИ Жаршысы (Вестник КГПИ). – 2021. – № 4 (64) – С. 34-42.

7. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Костанайской области за январь 2021 года [Электронный ресурс]. – 2021 – Министерство экологии, геоэкологии и природных ресурсов Республики Казахстан. Филиал РГП «Казгидромет» по Костанайской области. URL: file:///D:/%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B

8%D1%8F/%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D1%8E%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%8C.pdf (дата обращения 04.01.2022).

8. Информация об использовании вод Желкуарского водохранилища. – 2021 – ГКП "Житикаракоммунэнерго". URL: https://jtek.kz/ (дата обращения 14.01.2022).

9. «Казводхоз» в цифрах [Электронный ресурс]. – 2020 – РГП на праве хозяйственного ведения «Казводхоз» Комитета по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК. URL: http://qazsu.kz/ru/activity/vosstanovlenie-gidrotekhnicheskikh-sistem-oroshenie-zemli.php.

10.Нежиховский Р.А. Гидролого-экологические основы водного хозяйства. – Л.: Гидрометеоиздат, 2004. – С. 279.

11.Отчет об итогах деятельности за 2020 год [Электронный ресурс] // РГУ «Тобол-Торгайская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» – С. 34-41.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ РАКОВ В ПРОМЫСЛОВЫХ ВОДОЕМАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Studies of the crayfish population status in commercial water bodies of the Rostov region and their results

Е.М. Саенко, А.О. Марченко
E.M. Saenko, A.O. Marchenko

Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: saenko_e_m@azniirkh.ru; marchenko_a_o@azniirkh.ru

Аннотация. Ростов облысының ішкі су объектілеріндегі балық аулау объектілерінің жай-күйін бақылау отандық балық шаруашылығының шикізат ресурстарын сәтті игеруінің маңызды аспектісі болып табылады. Бұл жұмыста 2021 жылы Сал өзені бассейнінің балық аулау су қоймаларында шаян популяциясының жағдайын және олардың тіршілік ету жағдайларын бағалау бойынша ресурстық зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Шаян өнімділігінің популяциясының сандық және сапалық құрамын көрсететін деректерге талдау жүргізілді. Облыстың су айдындарында шаяндардың қанағаттанарлық жай-күйі байқалды.
Түйінді сөздер: өзен шаяндары *Pontastacus cubanicus*, Ростов облысы, популяция, құрылым, тығыздық, шаян өнімділігі.

Аннотация. Мониторинг состояния промысловых объектов во внутренних водных объектах Ростовской области является важным аспектом успешного освоения сырьевых ресурсов отечественным рыболовством. В данной работе представлены результаты ресурсных исследований по оценке состояния популяций раков и условий их обитания в промысловых водоемах бассейна р. Сал в 2021 г. Проведен анализ данных, которые отражают количественный и качественный состав ракопродуктивных популяций. Прослежена тенденция удовлетворительного состояния раков в водоемах области.
Ключевые слова: речные раки *Pontastacus cubanicus*, Ростовская область, популяция, структура, плотность, ракопродуктивность.

Abstract. Monitoring of commercial species in inland water bodies is an important aspect of successful aquatic living resources development by domestic fishery. Results are presented of the field studies conducted in 2021 of the status of crayfish populations inhabiting the Sal river basin. The analysis of data

which reflect quantitative and qualitative composition of crayfish populations has been carried out. The tendency of the satisfactory state of crayfish populations in the water bodies of the region has been traced.
Keywords: Crayfish *Pontastacus cubanicus,* Rostov region, population, structure, density, crayfish productivity.

Введение

Водно-ресурсный потенциал степной и аридной зон в границах Ростовской области представлен бассейном р. Сал с притоками. Река Сал протекает на юго-востоке Ростовской области. Русло реки извилистое, особенно в своем среднем и нижнем течении. Протяженность ее составляет порядка 800 км. Площадь бассейна –21,3 тыс. км^2. Средний расход воды – 9 м^3/с.

Исток реки Сал находится на западных склонах возвышенности Ергени в Республике Калмыкия на границе с Ростовской областью. Верховья реки на протяжении 180 км до впадения реки Кара-Сал известны под названием Джурак-Сал. Кара-Сал и Джурак-Сал имеют небольшую скорость течения, отдельные участки заболочены. В летний период в засушливые годы значительные участки рек Джурак-Сал, Кара-Сал, Акшибай пересыхают. Главные притоки р. Сал: правый – Кара-Сал, левые – Большой Гашун, Куберле и Большая Куберле. В среднем течении р. Сал имеет подпитку водой из Цимлянского водохранилища по Донскому магистральному каналу.

В большинстве водотоков бассейна реки преобладают воды сульфатно-натриевого типа, которые сменяются водами хлоридно-натриевого типа в местах выхода грунтовых вод. Общая минерализация воды составляет в среднем 8000 мг/дм^3. [1, с. 91 – 99].

Промысловыми водоемами являются р. Сал с притоками (Джурак-Сал, Куберле, Кара-Сал, Акшибай). На акватории бассейна промысловым объектом являются только раки, которые представлены видом – длиннопалый рак (*Pontastacus cubanicus)*. Он относится к типу Artropoda; подтипу Crustacea; классу Malacostraca; отряду Decapoda; подотряду Astacoidei, надсемейству Astacoidea, семейству Astacidae, роду *Pontastacus* [2, с. 56-60]. Для промысла разрешено использовать раколовки стандартной конструкции, установленной для всех промысловых водоемов Ростовской области. Помимо промышленного лова раков осуществляется любительское рыболовство, которое не учитывается рыбопромысловой статистикой. По данным официальной промысловой статистики АЧТУ, добыча раков в период 2012-2021 гг. в бассейне р. Сал варьировала на уровне 1,3-8,3 т. Освоение объемов ОДУ в разные годы составляло от 8 % до 71 %.

Изучение популяций раков в водоемах Ростовской области были начаты Азовским НИИ рыбного хозяйства в 1969 г. [3, с. 71-75].

Исследования в водоемах, где обитают раки, проводятся каждый год. Они включают в себя сбор информации для определения пространственного распределения, половой и размерно-массовой структуры, встречаемости болезней. Основной целью научно-исследовательских работ является проведение исследований по оценке состояния популяций раков в бассейне р. Сал в границах Ростовской области, для дальнейшей разработки запасов раков в промысловых водоемах и прогноза состояния их на ближайшие годы.

С начала 2011 г. по сегодняшний день наблюдается дестабилизация экологической и промысловой обстановки в водоемах, вследствие которой происходит поэтапное сокращение запасов раков в промысловых водоемах Ростовской области. В последние 10 лет величина запаса раков сократилась с 71,8 т (2012 г.) до 44,9 т (2020 г.). Основными факторами, лимитирующими численность раков в водных объектах бассейна, являются чрезмерная зарастаемость водоемов, обусловливающая их обмеление и заиливание, особенно малых рек бассейна, а также неучтенное изъятие, масштабы которого зачастую

сравнимы с объемами промышленного вылова. В этих условиях изучение популяций речного рака должно основываться на систематическом комплексном мониторинге ракопромысловых водоемов, включающем анализ условий обитания, динамики качественных и количественных характеристик популяций, особенностей биологических процессов и состояния водных экосистем в целом.

Материалы и методы

Материалами послужили результаты учетной астакологической съемки в промысловых водоемах Ростовской области, выполненной осенью 2021 г. Исследования проводили на 6 станциях в бассейне р. Сал (рисунок 1).



Рисунок 1 – Карта-схема расположения станций астакологических съемок в бассейне р. Сал в 2021 г.

Проанализированы уловы 239 раколовок, биологический анализ проведен у 540 экз. разновозрастных особей раков из бассейна р. Сал.

В водоемах Азовского бассейна, в т. ч. Ростовской области, традиционно используется метод оценки запасов раков по уловистости орудий лова и полезной площади водоемов, заселяемой раками – ракопродутивной площади (метод прямого учета) [4, с.31; 3, с.117]. Ракопродуктивной является площадь водоема оптимальная по условиям для обитания раков всех возрастных групп. В реках бассейна Сал на территории Ростовской области – это участки водоемов или водотоков глубиной от 0,5 до 3,0 м с илисто-глинистыми или илисто-песчаными грунтами, умеренно заросшие подводной и надводной растительностью, слабопроточные.

Учетные астакологические съемки в промысловых водоемах Ростовской области осуществлялись раколовками. Численность популяций раков рассчитывалась с использованием коэффициента уловистости раколовок 0,7 [4, с. 117]. Учитывая, что одна раколовка облавливает раков в среднем с площади 100 м^2, расчет удельной численности (плотности) раков производился по формуле:

$$N = \frac{n \times 100}{K},$$

где: N – плотность раков, экз./га;

n – суточный вылов одной раколовкой, экз.;

K – коэффициент уловистости раколовок;

100 – коэффициент для определения численности раков на 1 га.

Исходя из плотности и средней массы 1 рака рассчитывалась ракопродуктивность.

Результаты и обсуждение

Качественной характеристикой популяций раков является их размерная структура. В отсутствие чрезвычайных ситуаций и негативных воздействий она достаточно объективно

отражает степень эксплуатации запасов раков в водоеме. Известно, что при добыче раков из водоема преимущественно изымаются раки крупных размеров. Поэтому преобладание в уловах мелких и средних раков свидетельствует об интенсивном прессинге со стороны промысла [3, с. 71-75].

Условия обитания и состояние популяций раков в водоемах в целом было удовлетворительным. В конце октября – начале ноября от 5 до 10 % взрослых особей из разных водоемов находились на разных стадиях линьки. Заморных явлений в водоемах не наблюдалось.

Осенью облавливаемая часть популяции раков в бассейне р. Сал была представлена 6 размерными группами: 7,0-8,9 см, 9,0-9,9 см, 10,0-10,9 см, 11,0-11,9 см, 12,0-12,9 см, 13,0-13,9 см. Доминировала размерная группа 9,0-9,9 см (38 % общей численности выборки). Самой малочисленной являлась группа раков: 13,0-13,9 см (1 % общей численности обследованных особей). Крупных раков (более 13,9 см) в уловах не наблюдалось. Доля раков, достигших промыслового размера (биологическая длина более 10 см) составляла 40 %, среди них преобладали особи I промысловой группы (10,0-11,9 см) – 36 %. Вторая промысловая группа (12,0-13,9 см) составляла 4 % общей численности. Внешние признаки раков в уловах свидетельствовали об их благополучном состоянии, в т. ч. о благоприятных трофических условиях в водоемах. Средняя зоологическая длина раков составила 9,8 см при минимальной длине 7,1 см и максимальной длине 13,4 см. Средняя масса раков – 29,3 г с вариациями от 11 г до 79 г (таблица 1). По сравнению с исследованиями 2019-2020 гг. в 2021 г. было отмечено увеличение индивидуальной массы раков всех размерных групп на 11-13 %, что свидетельствовало о достаточной обеспеченности биотопов раков кормовыми ресурсами. Соотношение самцов и самок было равным: самок – 50,6 %, самцов – 49,4 %. На многих станциях в уловах встречались сеголетки раков.

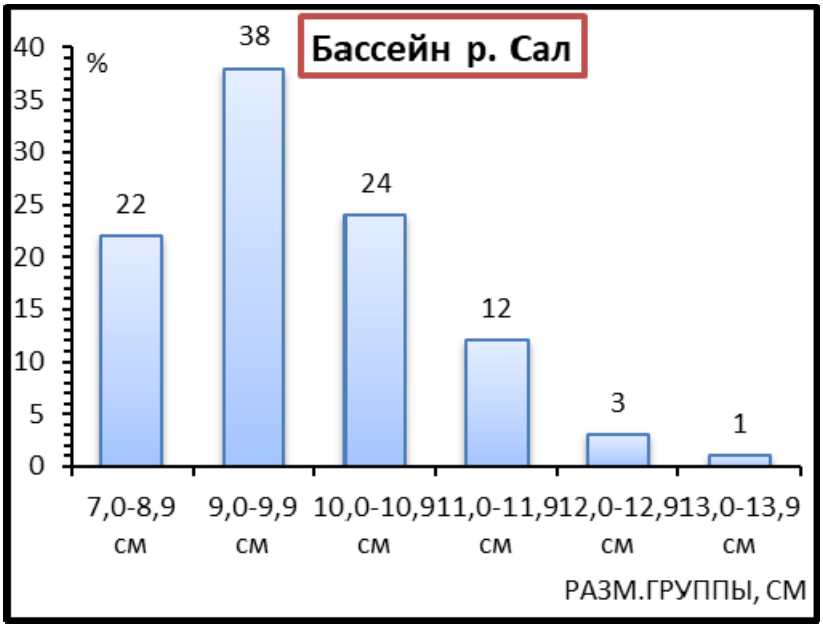


Рисунок 2 – Структура популяций раков в водоемах бассейна Сал в осенний период 2021 г.

Таблица 1 – Размерно-массовая характеристика раков в бассейне р. Сал 2021 г (конец октября – начало ноября).

Водоем	Облавливаемая часть популяции	Промысловая часть популяции
Длина, см	9,8 7,1-13,4	10,8 10,0-13,4
Масса, г	29,3 11,0-79,0	38,8 26,0-79,0
Плотность популяции, экз./га	781 414-1167	294 132-385
Ракопродуктивность, кг/га	22,9 12,1-34,2	11,4 5,1-14,9
Примечания – среднее/ min-max		

Общая плотность популяций раков в осенний период 2021 г. в бассейне р. Сал составила 781 экз./га, плотность промысловых скоплений – 294 экз./га.

По промысловому типу водоемы Ростовской области делятся на высокопродуктивные (ракопродуктивность более 20 кг/га), среднепродуктивные (10-20 кг/га) и низкопродуктивные (менее 10 кг/га). По результатам исследований водные объекты бассейна р. Сал следует отнести к среднепродуктивными водоемам 22,9 кг/га и 11,4 кг/га, соответственно.

Заключение

По итогам астакологических исследований в 2021 г. популяции раков в промысловых водоемах бассейна р. Сал находятся в удовлетворительном состоянии. Повсеместно отмечено доминирование I промысловой группы (10,0–11,9 см) среди раков промыслового размера (более 10,0 см), а также увеличение особей размерных групп (9,0-9,9 см и 7,0-8,9 см), которые пополнят промысловый запас через 1 и 2 года, свидетельствует о высоком воспроизводственном потенциале популяций раков.

Отмечаемое увеличение индивидуальной массы раков всех модальных групп, которое определяет характер питания речных раков, свидетельствует о достаточной обеспеченности биотопов раков кормовыми ресурсами. Третий год подряд у популяциях длиннопалого рака Ростовской области не было зафиксировано инфекционных заболеваний (паразитических грибов, фарфоровой болезни и т.д.), что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния некоторых факторов внешней среды, в частности, загрязнения воды промышленными и бытовыми отходами, содержащими химические вещества.

Результаты экспедиционных исследований в 2021 г. свидетельствуют о немалом увеличении плотности и ракопродуктивности популяции беспозвоночных в водоемах бассейна р. Сал, что констатирует увеличение промыслового запаса раков в последующие годы и в Ростовской области, в целом. Тем не менее, несмотря на весеннее половодье, в условиях засушливого лета продолжается обмеление и зарастание водотоков в бассейне р. Сал. В условиях отсутствия климатических норм и резко меняющихся погодных условий экосистемы ракопродуктивных водоемов Ростовской области становятся чрезвычайно уязвимы к антропогенным воздействиям. Сохранение ракопродуктивными водоемами Ростовской области промыслового статуса в сложившихся условиях свидетельствует о высоком воспроизводственном потенциале популяций.

Список литературы:

1. Саенко Е.М., Марушко Е.А., Горбенко Е.В. Предпосылки рационального природопользования водных объектов бассейна р. Сал // Стратегия устойчивого развития регионов России: Сборник материалов XXXVII Всероссийской научно-практической конференции / Под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2017. – С. 91 – 99.

2. Старобогатов Я.И. Высшие раки. В кн.: Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – С. Пб. 1995. – Т. 2. –С.174-187.

3. Глушко Е.Ю., Глотова И.А. Речные раки в водоемах Ростовской области. Биология, условия обитания, состояние популяций // Матер. междунар. научн. конф. «Вопросы сохранения биоразнообразия водных объектов». Ростов-на-Дону, ФГБНУ «АзНИИРХ», 2015, С. 71-75

4. Рекомендации по оценке возможности использования водоемов для промысла и разведения речных раков. СПб: Изд-во ГосНИОРХ, 2002. 31 с.

5. Черкашина Н.Я. Сборник инструкций по культивированию раков и динамике их популяций. Ростов н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, Медиа-Полис, 2007. 117 с.

АҚТӨБЕ АЙМАҒЫНДАҒЫ ЖЕМ ӨЗЕНІНІҢ ИХТИОФАУНАСЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Biological features of the ichthyofauna of the Aktobe region river

С.Т. Сырымбетов, А.М. Абдукаримов, Б.А.Туралин
S.T. Syrymbetov, A.M. Abdukarimov, B.A.Turalin

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан
e-mail: serim2017@mail.ru

Аннотация. Жем өзенінің ихтиофаунасының қазіргі жағдайы антропогендік факторлардың зиянды әсерінен, экологиялық дағдарыс, яғни, Жем өзенінің тартылуы және браконьерлердің теріс әсері салдарынан, Жем өзені ихтиофаунасының қазіргі жағдайы күрт нашарлауынан туындап отыр. Осыған орай, Ақтөбе облысындағы Жем өзенінің ихтиофаунасының биологиялық алуантүрлілігін, олардың биологиялық ерекшелігі мен практикалық маңызы және қазіргі жағдайын анықтау қажеттілігі туындап отыр.

Балықтар мен басқа да су жануарларының мекендеу орындарының азып-тозуы мен бөлшектенуі биологиялық әртүрлілікті төмендететін аса маңызды факторлардың бірі болып табылады. Судағы биологиялық ресурстар үшін мекендеу орындарының азып-тозуы мен бөлшектенуінің негізгі себебі ұтымсыз су пайдалану болып табылады. Су айдындарының ластануына, сондай-ақ гидробионттар мекендеу ортасының азып-тозуына да душар етеді. Көбею орындарында, қоныс аудару жолдарында және қыстайтын жерлерінде балық аулау режимімен тыйым салу шараларын белгілеу қажет. Жем өзені ихтиофаунасының түрлік құрамын анықтап және жойылып бара жатқан балық түрлерін сақтап қалу.

Түйінді сөздер:ихтиофауна, отряд, тұқымдас, доминанттық түрлер, антропогендік фактор, экологиялық дағдарыс, морфосарап.

Аннотация.Современное состояние ихтиофауны реки Жем вызвано вредным воздействием антропогенных факторов, экологическим кризисом т. е. обмелением реки Жем и негативным воздействием браконьеров, в результате чего наблюдается резкое ухудшение биоразнообразия ихтиофауны реки Жем. В этой связи возникает необходимость определения биологического разнообразия ихтиофауны реки Жем в Актюбинской области,изучение их биологической особенностей

Деградация и фрагментация мест обитания рыб и других водных животных является одним из важнейших факторов, снижающих биологическое разнообразие. Основной причиной деградации и расчленения мест обитания для водных биологических ресурсов является нерациональное водопользование, загрязнению водоемов, а также деградации среды обитания гидробионтов. Необходимо установить запретные меры рыболовства в местах их размножения, путях миграции и в местах зимовки. Выявление видового состава ихтиофауны реки Жем и сохранение исчезающих видов рыб.

Ключевые слова: ихтиофауна, отряд, семейство, доминантные виды, антропогенный фактор, экологический кризис, морфоанализ.

Abstract. The current state of the ichthyofauna of the Zhem River is caused by the harmful effects of anthropogenic factors, the ecological crisis, i.e. the shallowing of the Zhem River and the negative impact of poachers, as a result of which there is a sharp deterioration in the biodiversity of the ichthyofauna of the Zhem River. In this regard, there is a need to determine the biological diversity of the ichthyofauna of the Zhem River in the Aktobe region, to study their biological features.Degradation and fragmentation of habitats of fish and other aquatic animals is one of the most important factors reducing biological diversity. The main reason for the degradation and dismemberment of habitats for aquatic biological resources is irrational water use, pollution of reservoirs, as well as degradation of the habitat of aquatic organisms. It is necessary to establish prohibited fishing measures in their breeding grounds, migration routes and wintering areasIdentification of the species composition of the ichthyofauna of the Zhem River and conservation of endangered fish species.
Keywords: ichthyofauna,order,family, morphoanalysis, dominant species,ecological crisis,anthropogenic factor.

Қазақстан Республикасының 2030 жылға дейінгі биоалуандылықты сақтау және тұрақтандыру концепциясында, қазіргі таңда, табиғатқа тұтынушылық қарым-қатынас қалыптасқанын және биологиялық сауаттылықтың төмен деңгейде екенін, табиғи ресурстарды пайдалануда биоалуантүрлілікті сақтау маңыздылығын түсінбеушілігін атап көрсеткен Жануарлар дүниесінің тіршілік ету жағдайына және тіршілік ету ортасына әсер ететін іс әрекетті жүзеге асыру кезінде келесі негізгі талаптардың сақталуы қамтамасыз етілуі тиіс:

1) жануарлар әлемінің биологиялық сан алуандығы мен тұтастығын сақтау;

2) жануарлар әлемінің мекендеу ортасын, көбею жағдайларын, өріс аудару жолдары мен шоғырлану орындарын сақтау;

3) Жануарлар әлемін тиімді пайдалану және олардың өсімін молайту болып табылады.

Қазіргі кезде облыстағы табиғи және жасанды су айдындары айтарлықтай перспективті саналады. Осыған қарамастан бұл су айдындарын да нашар пайдаланылуда. Су айдындарының мелиоративтік жағдайы өте төмен. Кейбір су айдындарында көптеген кәсіптік маңызы бар балықтар түрлері қысқаруда

Жануарлар әлемін қорғау адамдардың табиғатқа қатысы және әртүрлі табиғи факторлар сияқты қиыншылықтармен байланысты:

1. Браконьерлік
2. Мекен ету аймағының азаюы
3. Қоршаған ортаның ластануы
4. Биологиялық ластану – енгізілген жанды-жансыз заттар
5. Табиғи себептер

Осы аталып өткен себептер бойынша, Ақтөбе аймағының Байғанин ауданы Жем өзенінің ихтиофаунасына систематикалық шолу және ихтиофаунасының қазіргі жағдайын анықтау өзекті мәселеге айналуда [1]**.**

Облыс екі балық өндіруші ауданға жатады: облыстың батыс бөлігі – Орал-Каспий ауданына, шығысы – Арал ауданының Ырғыз-Торғай учаскесіне қарайды.Жем өзені Ақтөбе және Атырау облыстары жерімен ағып өтеді. Ұзындығы 712 км, су жиналатын алабы 40 мың км²-ге жуық.

Қазақстан Республикасының су қоймаларында (Ә.А.Бәйімбетов бойынша) сүйекті балықтардың 151 түрі мекендейді, олар балықтардың 15 отрядына біріктіріледі, Жем өзенінде кездесетін балықтардың отрядтары 1-кестеде көрсетілген [3].

Кесте 1. Жем өзенінде кездесетін балықтардың отрядтары

Р/с	Отрядтар	Тұқымдасы
1	Албырттәрізділер Лососеобразные Salmoniformes	Шортандар тұқымдасы
2	Тұқытәрізділер Карпообразные Cypriniformes	Тұқылар тұқымдасы.
		Шырма балықтар тұқымдасы
3	Жайынтәрізділер Сомообразные Siluriformes	Жайындар
4	Шаншар балықтәрізділер Колюшкообразные Gasterosteiformes	Тікенектілер тұқымдасы
5	Тұқытістітәрізділер Карпозубые Cyprinodontiformes	Гамбузилер тұқымдасы
6	Алабұғатәрізділер Окунеобразные Perciformes	Алабұғалар тұқымдасы
		Бұзаубас-балықтар

Қазэкожоба ЖШС 2011 жылы жүргізілген мәліметтері бойынша,Жем өзенінің ихтиофаунасында балықтардың 6-отрядқа, 8-тұқымдастығына жатқызылатын 23 түрі кездеседі. Доминанттық түрге Тұқытәрізділер отрядының өкілдері жатады.

Жем өзенінде балықтардың келесі отрядтары және тұқымдастары кездеседі:

1.Албырттәрізділер отряды – Отряд Лососеобразные – *Salmoniformes*

Шортандар тұқымдасы – Семейство Щуковые – *Esocidae*

2. Тұқытәрізділер отряды – Отряд Карпообразные – *Cypriniformes*

Отряд тармағы Тұқытектестер – Подотряд Карповидные – *Cyprinoidei*

Тұқылар тұқымдасы – Семейство Карповые – *Cyprinidae.*

Шырма балықтар тұқымдасы – *Gobitidae* .

3.Жайынтәрізділер отряды – Отряд Сомообразные – *Siluriformes*

Жайындар тұқымдасы – Отряд Сомовые – *Siluridae*

4.Шаншар – балықтәрізділер отряды – Колюшкообразные – *Gasterosteiformes* Тікенектілер тұқымдасы – *Gasterosteidae*

5.Тұқытістітәрізділер отряды – Отряд Карпозубые – *Cyprinodontiformes*

Гамбузилер тұқымдасы – Семейство Гамбузиевые – *Poecilidae*

6.Алабұғатәрізділер отряды – Отряд Окунеобразные – *Perciformes*

Отряд тармағы Алабұғатектестер – Подотряд Окуневидные–*Percoidei*

Алабұғалар тұқымдасы – Семейство Окуневые –*Percidae.*

Бұзаубас-балықтар тұқымдасы – Семейство Бычковые – *Gobiidae*

Албырттәрізділер отрядының, Шортандар тұқымдасының бір ғана өкілі кездеседі: шортан – щука – *Esox lucius.*

Тіршілік жағдайы да әртүрлі, осыған байланысты тұқытектестердің эколого-морфологиялық әртүрлілігі көп. Олардың арасында суық суда (қарабалық, талма балық), оттегі жетіспейтін күшті қызатын суқоймаларында (мөңке, оңғақ), тез ағатын суларда (тарақбалық, қаяз, көкбас) мекендеушілер кездеседі. Көбею биологиясы бойынша да тұқытектестер әртүрлі [2].

Бұл балықтардың басым көпшілігі уылдырығын өсімдікке (оңғақ, мөңке, тыран, сазан), көпшілігі тасқа не құмға (қарабалық, көкбас, шемей, турпа балық) салады. Кейбір балықтардың (дөңмаңдай, амур, білеубалық) уылдырықтары су қабатында дамиды (пелагикалық).Жем өзенінде кездесетін балықтар түрлері 2-кестеде көрсетілген .

Кесте 2 – Жем өзені ихтиофаунасының түрлік құрамы

Р/с	Балық түрі	Әдебиет көздері бойынша	Қазэкожоба ЖШС 2011 жылы жүргізілген мәліметтері
1.	Кәдімгі шортан	+	+
2.	Тасбас балығы	+	-
3.	Табан балық	+	+
5.	Үкі шабақ	+	+
6.	Кекіребалық	+	-
7.	Сазан	+	+
8	Тыран	+	+
9	Торта	+	+
10.	Аққайран	+	+
11.	Алабұға	+	+
12.	Көксерк	-	+
13.	Шаншар балық	+	+
14.	Жайын	+	+

Тұқытәрізділер отряды.

Тұқылар тұқымдасының келесі өкілдері кездеседі: кәдімгі теңге балығы – пескарь – *Gobio gobio*; амур жалған теңге балығы – амурский лжепескарь – *Abbottina rivalaris*; тыран – лещь – *Abramis brama;* аққөз-балық – белоглазка – *Abramis sapa;* үкі шабақ – уклейка – *Alburnns flburnns;* кәдімгі кекіре – обыкновенный горчак – *Rhodeus sericeus;* қызылкөз – обыкновенный подуст – *Chondrostoma nasus;* ақмарқа – жерех – *Aspius aspius;* табан – серебрянный карась – *Carassius gibelio*; сазан – *Cyprinus carpio;* аққайран – язь– *Leuciscus idus*; торта – плотва – *Rutilus rutilus*; қызыл қанат – красноперка – *Scardinius erithrophtalmus.*

Шырма балықтар тұқымдасының 2 өкілі кездеседі: алдыңғыазиялық шырма балық – переднеазиятская шиповка – *Gobitis aurata*; шырма балық – шиповка – *Gobitis taenia*;

Жайынтәрізділер отрядының Жайындар тұқымдасының бір ғана өкілі кездеседі: жайын – обыкновенный сом – *Silurus glanis;*

Шаншар – балықтәрізділер отрядының тікенектілер тұқымдасының тұқымдасының бір ғана өкілі кездеседі: тоғызтікенекті шаншар балығы – девятиглая колюшка – *Pungitius platygaster.*

Тұқытістітәрізділер отряды Гамбузилер тұқымдасының бір ғана өкілі кездеседі: кәдімгі гамбузия – обыкновенная гамбузия – *Gambusia affinis.*

Алабұғатәрізділер отряды Алабұғалар тұқымдасының екі өкілі кездеседі: көксерке – обыкновенный судак – *Sanderlucioperca;* өзен алабұғасы – обыкновенный или речной окунь – *Perca fluviatilis* .

Алабұғатәрізділер отряды бұзаубас-балықтар тұқымдасының бір ғана өкілі кездеседі: шырман балық – бычок ширман – *Neogobius syrman.*

Тұқы тұқымдас балықтардың ішіндегі ең саны көп түр .Тұқы балығы өте бағалы, зор кәсіпшілік маңызы бар балық. Оның еті дәмді және қоректік сапасы жағынан басқа көптеген балықтардан жоғары тұрады.Етінің майлылығы 4,1%, ақуызы -16,5 % [4].

Тұқы Қазақстанның барлық су қоймаларына тараған. Тұқы судың температурасына, ондағы оттегі мен азықтық қордың мөлшеріне талғамсыз. Жүрген жерінде түрлі жәндіктер мен өсімдіктер арасынан өзіне қажетті азықты оңай тауып алады. Личинкаларды, құрттар мен ұсақ шаяндарды, моллюскаларды қорек етеді.Тұқының басым бөлігі маусымның ортасына таман уылдырық салып болады да, өріске кетеді, бірақ уылдырық шашу үшін жағаға келген тұқының жеке үйірлері әлі де ұшырайды.

Сазан *(Cyprinus carpio)* өте бағалы, зор кәсіпшілік маңызы бар балық.

Қазақстанда 2 түр тармағы: Еуропа сазаны (Сазан–*Cyprinus carpio*) және Арал сазаны (Сазан –*Cyprinus aralensis*) бар. Біріншісі – Жайық, Жем, Еділ өзендерінде, Шалқар көлінде; ал екіншісі Арал теңізі, Сырдария, Сарысу, Шу өзендерінің бойында тараған.

Тыран *(Abramis brama)*. Республикамыздың су қоймаларына кеңінен тараған балық. Наурыз – мамыр айларында өзендердің төменгі жағының, суы жайылған алқаптарына уылдырықтарын шашады. Қоректері: шаянтәрізділер, моллюскалар, құрттар. Қыста өзеннің ойпат жерлерінде, немесе шұңқырларында қыстап шығады. Құнды кәсіптік маңызы бар балық .

Табан*(Carasius gibelio)*.Негізгі қорегі өсімдік, планктондар, балықтардың уылдырықтарын да жейді. Жыныстық қабілеті 2–4 жасында жетіліп, дене тұрқы 12 см–ге толғанда ұрықтайды, кейбір аналықтары уылдырықтарын аталық ұрығы жоқ суларға шашқанда, уылдырық басқа балықтардың аталық ұрығына, шағылысып ұрықтанады. Мысалы, оңғақ, табан, сазан т.б. балықтар будандас деп аталады.

Торта *(Rutilus rutilus)*.Уылдырығын мамыр айында өсімдік қабатына шашады. өсімталдығы – 100 мың уылдырықшаға дейін. Өсімдіктермен, жәндіктердің құрттарымен қоректенеді. Ол күй таңдамайды, суы таза және біршама терең кез келген суайдында өмір сүреді, лай тұнбалы көлдер мен тоғандарды ұнатпайды [5].

Кәдімгі шортан *(Ecox lucius)*.Шортанның ұзындығы 1,5 м-ге, салмағы 35 кг-ға жетеді. Денесінің мөлшеріне қарай аналығы 20-дан 300 мыңға дейін уылдырық шашады. Шортан уылдырығын 3-6 градуста шашады, уылдырығы ірі (3 мм), әлсіз желімді. Личинкалары шаянтәрізділермен қоректенеді, ұзындығы 3-5 см-ге жеткенде балықпен коректенуге көшеді. Жемтігін қалың шөп арасында тығылып, аңдып ұстайды. Майда, құндылығы аз балықтармен қоректенеді.Шортандар жыртқыш балықтар қатарында болғандықтан олардың негізгі қорегі басқа балықтар, әсіресе тұқытұқымдастардың өкілдері (сазан, мөңке, торта, табан, густера), алабұғалар т.б. Сонымен қатар, олар: көл бақаларын, суға түсіп кеткен тышқанадарды, суда жүзіп жүрген үйректерді де азық ретінде пайдаланады.

Аққайран *(Leuciscus idus)*.Кәсіпшілік маңызы бар балық түрлерінің біріне жатады. Еті құнарлы, тұқы балығының етіне қарағанда ақуызға (белокқа) бай. Аққайран – тұщы суларды мекендейтін балық, ол жазық жерде орналасқан өзендерді, көлдер мен су қоймаларын мекендейді.. Салмағы 2 кг және одан да көп болуы мүмкін, ұзындығы 50 см дейін. Жыныстық жетілуі үш жастан кейін. Өсімталдығы – 39 мыңнан 114 мың уылдырықшаға дейін. Уылдырығын өсімдіктер мен тастарға салады [6].

Алабұға *(Persa fluviatilis)*.Жыныстық жағынан 1–3 жыл аралығында жетіледі. Тұрқының ұзындығы – 40–50 см, салмағы – 2 кг-ға дейін. Сәуір–мамыр айларында судың жылуы 7–8°С–қа жетісімен өсімдіктердің үстіне лентатәріздес уылдырық шашады. Қоректенуі аралас –зоопланктон, зообентос, балық шабақтарымен,өзінің шабақтарымен де қоректенеді.16 жылға дейін тірішілік ете алады.

Көксерке *(Sander lucioperca)*. Көксерке – алабұға тұқымдасына жататын жыртқыш балық..Ұзындығы 35 – 45 (91) см, салмағы 400 – 900 (11,3 кг) г.Көксерке жыртқыш балықтарға жатады,негізінен балықтармен қоректенеді. шабақтары ұсақ су жәндіктерімен, насекомдар дернәсілдерімен,су қоректенеді. Өмірінің ұзақтығы шамамен 16 жыл.

Жайын *(Silurus glanis)*.Жайын су түбінде тіршілік ететін омыртқасыздармен қоректенетін жыртқыштар. Өсімдікқоректілер өте аз. Көбею биологиясы бойынша да жайындар алуан түрлі.Аналығы 60 мыңнан артық ірі (3 мм) уылдырық шашады. Аталығы ұя жасайды және оны қорғайды. Жайын өте қомағай жыртқыш. Ол моллюскаларды, балықтарды, бақаларды, су құстарын және майда сүтқоректілерді жейді. Қыста қоректенбейді. Шұңқырға түсіп, сонда қыстайды.

Ақтөбе аймағының Байғанин ауданы Жем өзені ихтиофаунасын жан-жақты зерттеу және қорғау шараларын ұйымдастыру арқылы келесі маңызды мәселелерді шешуге қол жеткізуге болады:

- кәсіпшілік ихтиофаунасының түр құрамы мен құрылымын айқындау және қалыптастыру, сирек кездесетін және жойылып ету қауіпі төнген түрлерді табиғи мекендеу ортасында сақтау;
- ихтиофаунаның қазіргі таңдағы жағдайына сипаттама беріп бұрынғы зерттелінген мәліметтермен салыстырмалы баға беру;
- Жем өзені ихтиофаунасына қоршаған орта факторларының және антропогендік факторлардың әсеріне баға беру.

Әдебиеттер тізімі:

1. М.К.Жұмалиев. Балықтар алуантүрлүлігі және ихтиолгия негіздері. – Оқу құралы. Алматы 2019 – 248с.

2.Шестой национальный доклад Республики Казахстан о биологическом разнообразии. Астана, 2018. – С.6-9. https://www.cbd.int/doc/nr/nr-06/kz-nr-06-ru.pdf

3.Баимбетов А.А., Тимирханов С.Р. Казахско-русский определитель рыбообразных и рыб Казахстана –Алматы. 1999. – 347 с.

4. Ф.В. Климов, Е.В Мурова., А.С Данько, Е.К. Данько// Краткая характеристика ихтиофауны р.Жем . Алматы –Вестник КазНУ – 2012. – 115 с.

5. Дукравец Г.М., Мамилов Н.Ш., Митрофанов И.В. Аннотированный список Рыбообразных и рыб Республики Казахстан //Известия НАН РК. Серия биологическая. – 2010. – №3. – 36-49 с.

6.Митрофанов В.П., Дукравец Г.М. и др. Рыбы Казахстана – Алма-Ата: Наука-Гылым. 1992.

МЕЖВИДОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ ЛЕГОЧНЫХ ГЕЛЬМИНТОВ У ОСТРОМОРДОЙ ЛЯГУШКИ В ПОЙМЕННЫХ БИОТОПАХ РЕКИ ИРТЫШ В УСЛОВИЯХ СНИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАРАЖЕННОСТИ

Intraspecific interactions between lung helminthes in moor frog in flood-plain of Irtysh river in the condition on infection indicators decreasing

Н.Е. Тарасовская
N.E. Tarasovskaya

Павлодарский педагогический университет, Павлодар, Казахстан
e-mail: mikhailk99@gmail.com

Аннотация. Құрғақ жылдарда паразиттердің санының азаюымен Rhabdias bufonis және Haplometra cylindracea сүйіртұмсық бақасының өкпе гельминттерінде түр аралық антагонизмнің ауырлығының төмендеуі анықталды. Басқа түрлердің қатысуымен нематодтар мөлшерінің ұлғаюы бірлескен паразитизация кезінде ағза иесінің ресурстарының қол жетімділігіне байланысты.
Түйінді сөздер: сүйіртұмсық бақа, Rhabdias bufonis, Haplometra cylindracea, түр аралық антагонизм, морфометриялық талдау.

Аннотация. В засушливые годы при снижении численности паразитов выявлено снижение остроты межвидового антагонизма у легочных гельминтов остромордой лягушки Rhabdias bufonis и Haplometra cylindracea. Увеличение размеров нематоды в присутствии других видов обусловлено доступностью ресурсов организма хозяина при совместном паразитировании.
Ключевые слова: остромордая лягушка, Rhabdias bufonis, Haplometra cylindracea, межвидовой антагонизм, морфометрический анализ.

Abstract. In dry years with decreasing of parasites' quantity the decreasing of acuteness of intraspecific competition was revealed. Increasing of nematode's body sizes at the presence of other helminthes species may be conditioned by the accessibility of the host's organism sources with together infection.
Passwords. Moor frog, Rhabdias bufonis, Haplometra cylindracea, intraspecific antagonism, morphologic measurement analysis.

Межвидовые отношения гельминтов являются показателем стабильности существования паразитоценоза и динамики обмена веществ и энергии в экосистеме в целом. Паразиты легких остромордой лягушки – нематода Rhabdias bufonis и трематода Haplometra cylindracea – являются удобной моделью для полевых исследований межвидовых отношений по ряду причин. Стабильная гельминтофауна остромордой лягушки в пойменных биотопах реки Иртыш включает 4 основных вида половозрелых паразитов: нематода Rhabdias bufonis и трематода Haplometra cylindracea в легких и нематода Oswaldocruzia filiformis и трематода Opisthioglyphe ranae в тонком кишечнике. Трематода Pleurogenes intermedius, локализующаяся в мочевом пузыре, встречается редко и далеко не ежегодно. Легочные гельминты, которые питаются кровью, являются наиболее энергоемкими для организма лягушек, и ограничение их численности важно для сохранения жизни хозяина, а значит, системы в целом. 2020-2021 гг. отличались крайне сухим летом, что привело к снижению численности паразитов. Такая ситуация стала отличной моделью для изучения напряженности межвидовых отношений в условиях снижения зараженности всеми видами гельминтов, при сравнении с ранее опубликованными данными за предыдущие годы [8, 9, 10, 11].

Материал и методика. В бесснежный период 2020 г. в пойме р. Усолка (небольшой правобережной протоки р. Иртыш в окрестностях г. Павлодара) было отловлено 194, в 2021 г. – 154 экз. остромордой лягушки при ежемесячных выборках не менее 25-30 экз. Видовой статус гельминтов устанавливали по монографии К.М.Рыжикова с соавт. [7]. Добытых амфибий подвергали полному гельминтологическому вскрытию по общепринятым методикам [2]. Для оценки межвидовых взаимодействий нематод их гемипопуляции группировали в зависимости от количества представителей каждого вида и сочетания с другими видами паразитов. У нематод R.bufonis, представленных партеногенетическими самками, с помощью окуляр-микрометра микроскопа МБС-10 (Лыткаринский завод оптического стекла, Московская область, РФ (ныне ОАО «ЛЗОС»), 1980 г., серия 090096) с известной ценой деления измеряли следующие параметры: длина тела, максимальная ширина, длина пищевода, длина хвоста, расстояние до вульвы. Количественные данные обрабатывали статистическими методами [3].

Для оценки межвидовых отношений гельминтов мы брали за основу методики Г.С.Маркова [4, 5] и В.Г.Ваккера [1], сопоставляя численность нематод в бинарном сочетании и при отсутствии другого вида гельминтов. При достаточно обширном материале за 2015 г. нам удалось провести сопоставление численности двух исследуемых видов нематод в моноинвазии и бинарном сочетании (без других видов гельминтов), а также при совместном и раздельном паразитировании в присутствии других видов червей. При определении зависимости численности червей от присутствия другого вида паразитов применяли критерий Пирсона "χ^2" (хи-квадрат) [3].

Знак и степень отклонения теоретического обилия от фактически наблюдаемого определяли при помощи показателя степени приуроченности относительного обилия Ю.А.Песенко Fij [6] по формуле:

$$F_{ij} = \frac{\frac{n_i}{Nj} - \frac{n - n_i}{N - Nj}}{\frac{n_i}{Nj} + \frac{n - n_i}{N - Nj}},$$

где n_i – фактическое обилие вида в i-ой выборке гельминтов из Nj хозяев; n – общее число гельминтов из всех N особей хозяев. При Fij = -1 выборка хозяина полностью "отвергается" гельминтом, при Fij = +1 – полностью "предпочитается"; при показателе приуроченности, близком к нулю, паразит индифферентен к данной группе хозяев.

Кроме того, мы рассчитывали и другие показатели численности гельминтов при совместном и раздельном паразитировании: интенсивность инвазии (среднее число гельминтов на одну особь хозяина в данном сочетании) и долю червей в данном сочетании – от общего количества гельминтов в исследованной годовой выборке.

Для сравнения фактической и ожидаемой совместной встречаемости гельминтов мы сравнивали долю хозяев, зараженных данным сочетанием, и теоретическую долю совместной встречаемости легочных гельминтов. Последнюю рассчитывали путем перемножения долей зараженности хозяев каждым гельминтом (в долях единицы) – исходя из того, что вероятность одновременного события равна произведению вероятностей.

Кроме того, мы подсчитывали долю червей в каждом сочетании, а также долю сочетаний гельминтов (бинарное сочетание, моноинвазия данным видом) среди зараженных хозяев. Эти показатели в определенной мере отражают тенденцию совместной или раздельной встречаемости двух видов гельминтов – независимо от их причин (среди которых может быть как межвидовой антагонизм, так и приуроченность к разным биотопам, половозрастным группам лягушек и т.д.).

Результаты и их обсуждение. Как видно из таблиц 1 и 3, реальная совместная встречаемость нематоды Rhabdias bufonis и трематоды Haplometra cylindracea оказалась ниже теоретически рассчитанной. Нематода и трематода не избегали друг друга в совместных сочетаниях, но и, наоборот, в 2020 г. численность гаплометры была даже положительно приурочена к обилию рабдиасов. Однако основное обилие каждого вида червей тяготеет к отдельному паразитированию, что, видимо, обусловлено разными средами заражения: нематодами – на суше, а трематодами – в воде. К тому же H.cylindracea встречается преимущественно у младших возрастных групп лягушек (сеголеток и годовиков), а R.bufonis – у лягушек старше 2-3 лет. Этот факт можно расценивать как разделение экологических ниш (в виде возрастных групп хозяина) конкурирующими паразитами, которое складывается из-за разницы в механизмах заражения. У трематоды H.cylindracea, по нашим наблюдениям, дополнительными хозяевами обычно являются головастики и лягушата, в которых после миграции в легкие метацеркарии превращаются в зрелых марит. R.bufonis заражают лягушек старших возрастных групп, которые значительную часть бесснежного периода проводят на суше. К тому же легкие лягушек старше 2 лет, как правило, свободны от трематод и заселяются нематодами.

Таблица 1 – Влияние межвидовых взаимодействий на численность легочных гельминтов остромордой лягушки в припойменных биотопах в 2020 г. в пойме р. Иртыш

	Моноинвазия	Бинарное сочетание	Бинарное сочетание	Моноинвазия
Сочетание червей	Rhabdias bufonis		Haplometra cylindracea	
Число зараженных хозяев	15	17		116

Доля зараженных хозяев (%)	7,73±1,92	8,76±2,03		59,79±3,52
Теоретическая доля сочетаний (%)	0,16495 * 0,6856 = 0,1131 или 11,31%			
Число гельминтов	30	48	102	457
Сумма квадратов	80	252	1188	3157
Интенсивность инвазии в сочетании (экз.)	2,0±0,29	2,82±0,65	6,0±1,455	3,94±0,32
Теоретическое число червей	36,56	41,44	71,45	487,55
Критерий Пирсона «χ^2»	1,18	1,04	13,06	1,89
Сумма «χ^2»	2,22		14,95*	
Показатель приуроченности Fij	-0,1701	+0,1701	+0,207	-0,207
Доля червей в данном сочетании (%)	38,46±5,51	61,54±5,51	18,25±1,63	81,75±1,63
Доля сочетаний среди зараженных хозяев (%)	46,875±8,82	53,125±8,82	12,78±2,89	87,22±2,89
*Звездочкой отмечены достоверные различия по критерию Пирсона «χ^2», как и в таблице 3.				

По результатам морфометрического анализа (таблицы 2, 4) видно, что присутствие H.cylindracea приводит даже к увеличению линейных размеров R.bufonis. Абсолютные размеры нематоды были минимальными в моноинвазии, бинарном сочетании с кишечной трематодой Opisthioglyphe ranae и одновременном присутствии всех 4 видов гельминтов (таблица 4). Присутствие O.ranae по результатам предыдущих наблюдений всегда приводило к снижению либо численности, либо размеров легочной нематоды, что могло быть обусловлено опосредованными влияниями друг на друга разных видов гельминтов с различной локализацией. Одновременное присутствие 3 видов червей приводило к значительному и статистически достоверному увеличению длины и ширины рабдиасов. Это вполне согласуется с ранее высказанными предположениями, что единичные гельминты или паразиты одного вида затрачивают достаточно много вещества и энергии на преодоление резистентности организма хозяина и получения доступа к трофическим ресурсам организма [12]. Одновременной присутствие нескольких гельминтов одного или разных видов приводит к так называемой конкуренции антигенов, которая ослабляет ответ организма хозяина на каждый вид паразита или патогена. Однако, по нашим ранее опубликованным данным, максимальные размеры у всех видов гельминтов, в том числе R.bufonis, достигались при одновременном паразитировании всех 4 видов червей. Видимо, в условиях снижения численности гельминтов в засушливые годы симультанное присутствие всех 4 видов уже оказывалось существенной энергетической нагрузкой на организм хозяина по сравнению с 2-3 видами.

Таблица 2 – Размеры Rhabdias bufonis от остромордой лягушки в 2020 г. в пойменной популяции в зависимости от сочетания гельминтов в одном хозяине

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
Без Haplometra cylindracea в целом, n = 29	Длина	9,0172±0,3893	4,2434421	4,7	12,6
	Ширина	0,2707±0,0095	0,00254772	0,175	0,375
	Длина пищевода	0,4431±0,0081	0,0018257	0,35	0,5
	Длина хвоста	0,1853±0,0051	0,000737	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	3,3086±0,1352	0,51161946	1,8	4,5
	Длина яйца	0,10379±0,00205	0,00011924	0,084	0,126
	Ширина яйца	0,0448965±0,001	0,0000298103	0,035	0,056
В присутствии Haplometra cylindracea в целом; n = 49	Длина	9,0469±0,2819	3,8140009	5,2	12,7
	Ширина	0,2531±0,0071	0,00243835	0,15	0,35
	Длина пищевода	0,4408±0,0068	0,0022316	0,325	0,55
	Длина хвоста	0,1934±0,0057	0,001583	0,125	0,3
	Расстояние до вульвы	3,3041±0,1016	0,49560799	1,9	4,6
	Длина яйца	0,10086±0,00192	0,0001795	0,07	0,126
	Ширина яйца	0,044±0,00089	0,000042875	0,028	0,056

Таблица 3 – Влияние межвидовых взаимодействий на численность легочных гельминтов остромордой лягушки в припойменных биотопах в 2021 г.

	Моноинвазия	Бинарное сочетание	Бинарное сочетание	Моноинвазия
Сочетание гельминтов	Rhabdias bufonis		Haplometra cylindracea	
Число зараженных хозяев	32	13		54
Доля зараженных хозяев (%)	20,78±3,27	8,84±2,24		35,06±3,845
Теоретическая доля сочетаний (%)	0,2922 * 0,43506 = 0,1271 или 12,71%			
Число гельминтов	83	38	28	142
Сумма квадратов	305	330	88	568
Интенсивность инвазии в сочетании (экз.)	2,59±0,301	2,92±1,18	2,15±0,42	2,63±0,26
Теоретическое число червей	86,04	34,96	32,985	137,015
Критерий Пирсона «χ^2»	0,107	0,264	0,753	0,181
Сумма «χ^2»	0,371		0,934	
Показатель приуроченности Fij	-0,0599	+0,0599	-0,1004	+0,1004
Доля червей в данном сочетании (%)	68,595±4,22	31,405±4,22	16,47±2,84	83,53±2,84
Доля сочетаний среди зараженных хозяев (%)	71,11±6,76	28,89±6,76	19,403±4,83	80,597±4,83

Таблица 4 – Размеры Rhabdias bufonis от остромордой лягушки в 2021 г. в пойменных популяциях в зависимости от сочетания гельминтов в одном хозяине

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
Без Haplometra cylindracea в целом, n = 77	Длина	9,2727±0,2794	5,9317464	4,1	14,8
	Ширина	0,2464±0,00475	0,00172227	0,175	0,325
	Длина пищевода	0,4159±0,0051	0,0019886	0,325	0,55
	Длина хвоста	0,1659±0,0031	0,000755	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	3,4299±0,1024	0,79731972	1,55	5,6
Без Haplometra cylindracea в моноинвазии; n = 15	Длина	8,9067±0,86245	10,413524	4,8	14,6
	Ширина	0,2283±0,01097	0,00168452	0,175	0,275
	Длина пищевода	0,3967±0,0097	0,0013274	0,35	0,45
	Длина хвоста	0,15±0,00505	0,000357	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	3,35±0,3324	1,54678571	1,8	5,6
Без Haplometra cylindracea с Oswaldocruzia filiformis; n = 40	Длина	9,795±0,3043	3,6117692	4,1	14,0
	Ширина	0,25625±0,00599	0,00140224	0,175	0,325
	Длина пищевода	0,4269±0,0069	0,0018393	0,35	0,55
	Длина хвоста	0,1731±0,0046	0,000846	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	3,5925±0,01097	0,46942949	1,6	5,0
Без Haplometra cylindracea с Opisthioglyphe ranae; n = 14	Длина	7,6429±0,5559	4,018022	4,2	10,2
	Ширина	0,2232±0,011996	0,00187157	0,175	0,325
	Длина пищевода	0,3821±0,00996	0,0012912	0,325	0,45
	Длина хвоста	0,1518±0,0051	0,000333	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	2,8536±0,18497	0,44479396	1,55	3,7
Без Haplometra cylindracea с Oswaldocruzia filiformis и Opisthioglyphe ranae; n = 8	Длина	10,2±1,0589	7,8485714	7,3	14,8
	Ширина	0,2719±0,0118	0,00097098	0,225	0,325
	Длина пищевода	0,45625±0,0098	0,0006696	0,425	0,5
	Длина хвоста	0,1844±0,0087	0,000525	0,15	0,225
	Расстояние до вульвы	3,775±0,40645	1,15642857	2,6	5,5
В присутствии Haplometra cylindracea в целом; n = 38	Длина	10,1408±0,35802	4,7426831	5,2	14,2
	Ширина	0,2559±0,0062	0,00143359	0,175	0,375
	Длина пищевода	0,4164±0,0069	0,0017661	0,35	0,525
	Длина хвоста	0,17697±0,0042	0,000655	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	3,7±0,1255	0,58256757	1,9	5,0
С Haplometra cylindracea и Oswaldocruzia filiformis; n = 19	Длина	11,0368±0,5168	4,8080117	6,7	14,2
	Ширина	0,2605±0,0104	0,00196637	0,2	0,375
	Длина пищевода	0,4224±0,0113	0,0022844	0,35	0,525
	Длина хвоста	0,175±0,0068	0,000833	0,15	0,25

	Расстояние до вульвы	4,0053±0,17699	0,56385965	2,5	5,0
С Haplometra cylindracea, Oswaldocruzia filiformis и Opisthioglyphe ranae; n = 14	Длина	8,9321±0,46101	2,7629258	5,2	10,7
	Ширина	0,2482±0,0088	0,00100618	0,175	0,3
	Длина пищевода	0,4071±0,0096	0,0011951	0,35	0,45
	Длина хвоста	0,1768±0,0063	0,000525	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	3,2714±0,1675	0,36489011	1,9	3,8

Таким образом, снижение численности всех видов гельминтов у остромордой лягушки в засушливые годы привело к снижению остроты межвидового антагонизма у легочных гельминтов-гематофагов – нематоды R.bufonis и трематоды H.cylindracea. Увеличение размеров R.bufonis в сочетании с легочной трематодой и с 3 гельминтами может быть обусловлено доступностью ресурсов организма хозяина при одновременном присутствии нескольких видов паразитов.

Список литературы:

1. Ваккер В.Г. К установлению межвидовых связей гельминтов //Фауна и экология беспозвоночных. Межвузовский сборник научных трудов. – Горький, 1989. – С. 8-14.

2. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. – М.: Колос, 1983. – 208 с.

3. Лакин Г.Ф. Биометрия [Учеб. пособие для биол. спец. вузов]. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

4. Марков Г.С. О межвидовых отношениях в паразитоценозе травяной лягушки //Доклады АН СССР, нов. серия, 1955. Т. 100, вып. 6. – С. 1203-1205.

5. Марков Г.С., Чернобай В.Ф. О раздельной встречаемости некоторых видов трематод и цестод у воробьиных птиц //Экологическая и экспериментальная паразитология. Вып. 1. – Л.: Наука, 1975. – С.11-14.

6. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 287 с.

7. Рыжиков К.М., Шарпило В.П., Шевченко Н.Н. Гельминты амфибий фауны СССР. – М.: Наука, 1980. – 279 с.

8. Тарасовская Н.Е. Межвидовые отношения гельминтов остромордой лягушки в Павлодарской области по данным морфометрического анализа //Материалы Международной научно-практической конференции «Роль ветеринарной науки и практики в эффективном развитии животноводства». – Алматы: ТОО «КазНИВИ», 2012. – С. 521-527.

9. Тарасовская Н.Е. К изучению межвидовых отношений легочной нематоды *Rhabdias bufonis* от остромордой лягушки //Вестник КазНУ. Серия биологическая. – Алматы, 2012. –№ 3 (55). – С. 90-98.

10. Тарасовская Н.Е. Межвидовые и внутривидовые отношения легочной нематоды *Rhabdias bufonis* у остромордой лягушки в припойменных биотопах реки Иртыш в 2012 г.//Материалы Международной заочной научно-практической конференции «Вопросы естественных и математических наук», Новосибирск, 4 марта 2013 г. – Новосибирск: изд-во СибАК», 2013. – С. 125-136.

11. Tarassovskaja N.E. The using of measurement analysis in the study of interspecific interactions between the helminthes of moor frog (*Rana arvalis*) in Pavlodar region //Биологические науки Казахстана. – Павлодар, ПГПИ, 2013. -№ 3. – С. 49-66.

12. Tarassovskaya N.E., Zhumabekova B.K., Syzdykova G.K. Stages of interspecific and interspecific interactions between helminthes //Materials of XI European Multicolloquium of Parasitology. – Cluj-Napoca, Romania, 2012. – P. 464-465.

ИЗУЧЕНИЕ ВНУТРИВИДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ ГЕЛЬМИНТОВ ОСТРОМОРДОЙ ЛЯГУШКИ ПРИ НИЗКИХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ЗАРАЖЕННОСТИ ПУТЕМ МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Study on the intraspecific interactions between helminthes of moor frog with low infection levels by morphological measurement analysis

Н.Е.Тарасовская
N.E.Tarasovskaya

Павлодарский педагогический университет», Павлодар, Казахстан
e-mail: mikhailk99@gmail.com

Аннотация. Құрғақ жылдарда сүйіртұмсық бақа Rhabdias bufonis және Oswaldocruzia filiformis нематодтарында инфекцияның төменгі деңгейінде дене мөлшерінің төмендеуі орын алды, бұл қолайсыз кезеңде иесі ағзаның трофикалық ресурстарының жеткіліксіздігінен болуы мүмкін.
Негізгі сөздер: бақа, жайылма биотоптары, Rhabdias bufonis, Oswaldocruzia filiformis, гельминттердің түр ішілік әрекеттесуі.

Аннотация. В засушливые годы у нематод остромордой лягушки Rhabdias bufonis и Oswaldocruzia filiformis снижение размеров тела наступало при более низких уровнях зараженности, что могло быть обусловлено недостаточными трофическими ресурсами организма хозяина в неблагоприятный период.
Ключевые слова: остромордая лягушка, пойменные биотопы, Rhabdias bufonis, Oswaldocruzia filiformis, внутривидовые взаимодействия гельминтов.

Abstract. In dry years nematodes of moor frog Rhabdias bufonis and Oswaldocruzia filiformis had the decreasing of body sizes with more low infection, which may be conditioned by insufficient trophic sources of host's organism in the unfavorable period.
Passwords: moor frog, flood-plain landscapes, Rhabdias bufonis, Oswaldocruzia filiformis, helminthes intraspecific interactions.

Условия существования хозяина во многом определяют условия обитающих в нем паразитов. Бесхвостые амфибии являются удобной моделью для изучения внутривидовых отношений гельминтов на фоне различных уровней зараженности, особенно с учетом того, что жаркие и засушливые годы снижают количество многих видов гельминтов ввиду нарушения развития личиночных стадий.

Материал и методика. В бесснежные месяцы 2020 г. в пойме р. Усолка (небольшой правобережной протоки р. Иртыш в окрестностях г. Павлодара) было отловлено 194, в 2021 г. – 154 экз. остромордой лягушки при ежемесячных выборках не менее 25-30 экз. Видовой статус гельминтов устанавливали по монографии К.М.Рыжикова с соавт. [3]. Добытых амфибий подвергали полному гельминтологическому вскрытию по общепринятым методикам [2]. Для оценки внутривидовых взаимодействий нематод их гемипопуляции группировали в зависимости от количества представителей каждого вида и сочетания с другими видами паразитов. У Oswaldocruzia filiformis с помощью окуляр-микрометра микроскопа МБС-10 (Лыткаринский завод оптического стекла, Московская область, РФ (ныне ОАО «ЛЗОС»), 1980 г., серия 090096) с известной ценой деления измеряли следующие параметры: длина тела, максимальная ширина, длина пищевода, длина хвоста, расстояние до вульвы у самок, длина, ширина, длина пищевода и длина спикулы у самцов. У нематод Rhabdias bufonis, представленных партеногенетическими самками, измеряли те

же структуры, что и у самок освальдокруций. Количественные данные обрабатывали статистическими методами [3].

Результаты и их обсуждение. Размеры легочной нематоды Rhabdias bufonis, как видно из таблиц 1 и 2, в 2020-2021 гг. имели несколько различные тенденции в динамике. Если в 2020 г. при минимальной длине и ширине единичных гельминтов (от 1 до 5) абсолютные размеры рабдиасов увеличивались при их количестве от 6 до 10 экз. В обоих легких лягушки, то в 2021 г. R.bufonis имели значительные размеры в присутствии 1 экз., затем испытали снижение при количестве 2-5 и 6-10 экз. и вновь возросли при одновременном присутствии 16 экз. в одной лягушке.

Таблица 1 – Размеры Rhabdias bufonis от остромордой лягушки в 2020 г. в пойменных популяциях в зависимости от числа гельминтов в одном хозяине

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
1-5 экз., n = 60	Длина	8,9008±0,2767	4,5166518	4,7	12,7
	Ширина	0,2571±0,0072	0,00305279	0,15	0,375
	Длина пищевода	0,4329±0,0057	0,0019384	0,325	0,5
	Длина хвоста	0,1796±0,0036	0,000752	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	3,2667±0,0988	0,57564972	1,8	4,6
1 экз.; n = 14	Длина	8,7964±0,54703	3,8901786	5,2	12,5
	Ширина	0,2571±0,0129	0,00215659	0,175	0,35
	Длина пищевода	0,425±0,0125	0,0020192	0,35	0,475
	Длина хвоста	0,1696±0,0073	0,00069	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	3,2179±0,1959	0,49907967	1,9	4,5
2-5 экз.; n = 46	Длина	8,9326±0,3264	4,7935797	4,7	12,7
	Ширина	0,2571±0,0087	0,00337953	0,15	0,375
	Длина пищевода	0,4353±0,0065	0,0019327	0,325	0,5
	Длина хвоста	0,1826±0,0041	0,000746	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	3,2815±0,1164	0,60959541	1,8	4,6
6-10 экз.; n = 18	Длина	9,4861±0,3258	1,8046487	6,25	11,5
	Ширина	0,268055±0,0065	0,000721	0,2	0,3
	Длина пищевода	0,4708±0,0091	0,0014154	0,375	0,55
	Длина хвоста	0,2264±0,0089	0,001358	0,175	0,3
	Расстояние до вульвы	3,4361±0,11397	0,22082516	2,4	4,3

Таблица 2 – Размеры Rhabdias bufonis от остромордой лягушки в 2021 г. в пойменных популяциях в зависимости от числа гельминтов в одном хозяине

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
1-5 экз., n = 84	Длина	9,2881±0,25797	5,523712	4,2	14,8
	Ширина	0,2473±0,0044	0,00162677	0,175	0,325
	Длина пищевода	0,4131±0,0048	0,0018897	0,325	0,55
	Длина хвоста	0,1649±0,0028	0,00068	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	3,4375±0,0948	0,74589608	1,55	5,6
1 экз.; n = 18	Длина	10,3333±0,539	4,9388235	6,6	14,8
	Ширина	0,2556±0,0082	0,00114379	0,175	0,325
	Длина пищевода	0,4194±0,0082	0,0011438	0,35	0,475
	Длина хвоста	0,1681±0,0068	0,000795	0,125	0,225
	Расстояние до вульвы	3,7944±0,195002	0,64643791	2,4	5,5
2-5 экз.; n = 66	Длина	9,00303±0,2876	5,3766061	4,2	14,6
	Ширина	0,2451±0,0052	0,00175422	0,175	0,325
	Длина пищевода	0,4114±0,0057	0,0020997	0,325	0,55
	Длина хвоста	0,164015±0,0032	0,000656	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	3,34015±0,1066	0,73847844	1,55	5,6
6-10 экз.; n = 15	Длина	9,09±0,5337	3,9879286	4,1	11,6
	Ширина	0,25±0,0084	0,00098214	0,175	0,3
	Длина пищевода	0,4233±0,0093	0,0012024	0,375	0,475
	Длина хвоста	0,19±0,0066	0,000607	0,15	0,25
	Расстояние до вульвы	3,3167±0,1896	0,50345238	1,6	4,2
16 экз.; n = 16	Длина	11,425±0,5416	4,3993333	6,7	14,2
	Ширина	0,2609±0,0125	0,00233073	0,2	0,375
	Длина пищевода	0,425±0,0133	0,00266667	0,35	0,525
	Длина хвоста	0,175±0,0071	0,00075	0,15	0,25
	Расстояние до вульвы	4,1375±0,1857	0,51716667	2,5	5,0

Самки Oswaldocruzia filiformis в 2020 г. имели минимальные размеры при паразитировании 1 экз. в кишечнике, затем увеличили длину и ширину при одновременном присутствии 2-5 и 6-10 экз. нематод, потом вновь снизили абсолютные параметры в присутствии 11-15 экз. в хозяине (табл. 3). Самцы при значительных размерах 1 экз. снизили длину и ширину в присутствии 2-5 экз., затем несколько увеличили при 6-10 экз. и достигли максимальных размеров при одновременном паразитировании 11-16 экз. в лягушке (таблица 4).

Таблица 3 – Размеры самок Oswaldocruzia filiformis от остромордой лягушки в 2020 г. в пойменной популяции в зависимости от числа нематод в одном хозяине

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
1-5 экз. в хозяине, n = 72	Длина	14,0521±0,3003	6,403059	9,0	21,3
	Ширина	0,2118±0,0038	0,00102064	0,15	0,275
	Длина пищевода	0,4653±0,0043	0,0013478	0,375	0,575
	Длина хвоста	0,1576±0,0025	0,000451	0,1	0,225
	Расстояние до вульвы	4,7174±0,1007	0,71951829	3,0	7,1
1 экз.; n = 18	Длина	13,6944±0,57901	5,6993791	10,6	19,4
	Ширина	0,2069±0,0071	0,00086806	0,15	0,25
	Длина пищевода	0,4597±0,00835	0,0011867	0,4	0,525
	Длина хвоста	0,1611±0,00596	0,000605	0,1	0,2
	Расстояние до вульвы	4,6083±0,1919	0,62595588	3,6	6,5
2-5 экз.; n = 54	Длина	14,1713±0,3553	6,6916606	9,0	21,3
	Ширина	0,2134±0,0045	0,00107814	0,15	0,275
	Длина пищевода	0,4671±0,0052	0,0014109	0,375	0,575
	Длина хвоста	0,1565±0,0028	0,000405	0,125	0,225
	Расстояние до вульвы	4,7537±0,1196	0,75772187	3,0	7,1
6-10 экз.; n = 21	Длина	14,1762±0,60975	7,4359048	10,2	18,8
	Ширина	0,2083±0,00797	0,00127083	0,15	0,3
	Длина пищевода	0,4464±0,0062	0,0007679	0,4	0,5
	Длина хвоста	0,1774±0,0058	0,000682	0,15	0,225
	Расстояние до вульвы	4,7786±0,2043	0,83514286	3,4	6,3
11-15 экз.; n = 18	Длина	13,8±0,8049	11,012941	8,3	19,2
	Ширина	0,193055±0,0077	0,00101511	0,125	0,225
	Длина пищевода	0,4528±0,0095	0,0015359	0,35	0,5
	Длина хвоста	0,1722±0,0093	0,001462	0,1	0,25
	Расстояние до вульвы	4,6389±0,2725	1,26251634	2,8	6,5

Таблица 4 – Размеры самцов Oswaldocruzia filiformis от остромордой лягушки в пойменных биотопах в 2020 г. в зависимости от числа нематод в одном хозяине

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
1-5 экз. в хозяине; n = 44	Длина	8,7489±0,2265	2,2059871	6,2	11,7
	Ширина	0,1636±0,0038	0,00062368	0,1	0,225
	Длина пищевода	0,4119±0,0042	0,00077	0,35	0,45
1 экз. в хозяине; n = 4	Длина	9,4625±1,2891	4,985625	6,5	11,7
	Ширина	0,19375±0,0138	0,00057292	0,175	0,225
	Длина пищевода	0,4125±0,0083	0,0002083	0,4	0,425
2-5 экз. в хозяине; n = 40	Длина	8,6775±0,22596	1,9912756	6,2	11,7
	Ширина	0,1606±0,0037	0,00054127	0,1	0,2
	Длина пищевода	0,4119±0,0046	0,0008329	0,35	0,45

6-10 экз. в хозяине; n = 18	Длина	9,2±0,2488	1,0520558	7,4	10,8
	Ширина	0,175±0,0051	0,00044118	0,15	0,225
	Длина пищевода	0,43055±0,00765	0,0009967	0,375	0,475
11-15 экз. в хозяине; n = 6	Длина	10,3667±0,7816	3,05466667	7,3	12,1
	Ширина	0,1792±0,01099	0,00060417	0,15	0,2
	Длина пищевода	0,4292±0,0149	0,0011042	0,375	0,45

Летом 2021 г. самки O.filiformis имели минимальные абсолютные размеры в присутствии 1 экз., увеличивали длину и ширину в присутствии 1-5 и особенно 6-10 экз., а затем резко снижали параметры при одновременном паразитировании 11-15 экз. нематод (таблица 5). У самцов наблюдалось некоторое снижение длины и ширины при 2-5 экз. (по сравнению с 1 экз.), затем возрастание параметров в присутствии 6-10 экз. и резкое уменьшение при 11-15 экз.

Таблица 5 – Размеры самок Oswaldocruzia filiformis от остромордой лягушки в 2021 г. в пойменной популяции в зависимости от числа нематод в одном хозяине

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
1-5 экз. в хозяине, n = 81	Длина	16,7321±0,3913	12,251207	9,5	26,8
	Ширина	0,21204±0,0036	0,00103299	0,125	0,3
	Длина пищевода	0,4525±0,0038	0,0011657	0,4	0,55
	Длина хвоста	0,1596±0,0026	0,000556	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	5,61296±0,1305	1,36261111	3,2	9,0
1 экз.; n = 16	Длина	14,7±0,6136	5,648	11,0	18,4
	Ширина	0,1969±0,0074	0,00082292	0,125	0,25
	Длина пищевода	0,4344±0,0074	0,0008229	0,4	0,5
	Длина хвоста	0,15625±0,005	0,000375	0,125	0,2
	Расстояние до вульвы	4,9375±0,20696	0,6425	3,7	6,2
2-5 экз.; n = 65	Длина	17,2323±0,4455	12,703784	9,5	26,8
	Ширина	0,2158±0,004	0,00102674	0,15	0,3
	Длина пищевода	0,4569±0,00425	0,0011623	0,4	0,55
	Длина хвоста	0,1604±0,0031	0,000603	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	5,7792±0,1485	1,41053846	3,2	9,0
6-10 экз.; n = 21	Длина	19,0119±0,77701	12,074976	13,3	24,4
	Ширина	0,2286±0,0069	0,00095536	0,175	0,275
	Длина пищевода	0,4655±0,00598	0,0007173	0,425	0,525
	Длина хвоста	0,1595±0,0078	0,001217	0,125	0,25
	Расстояние до вульвы	6,3714±0,2552	1,30214286	4,5	8,2
11-15 экз.; n = 13	Длина	13,6577±1,08685	14,174936	9,4	21,2
	Ширина	0,1827±0,0085	0,0008734	0,125	0,225
	Длина пищевода	0,4308±0,0103	0,001266	0,375	0,5
	Длина хвоста	0,14615±0,00496	0,000296	0,125	0,175
	Расстояние до вульвы	4,5769±0,3617	1,57025641	3,2	7,1

Таблица 6 – Размеры самцов Oswaldocruzia filiformis от остромордой лягушки в пойменных биотопах в 2021 г. в зависимости от числа нематод в одном хозяине

Объем и характер выборки	Параметр	Среднее значение	Дисперсия	Лимиты	
				минимум	максимум
1-5 экз. в хозяине; n = 68	Длина	10,4118±0,2396	3,8469491	6,3	14,3
	Ширина	0,1754±0,0034	0,00077412	0,125	0,25
	Длина пищевода	0,41875±0,0034	0,0007719	0,375	0,475
1 экз. в хозяине; n = 13	Длина	10,4654±0,5224	3,2747436	7,1	13,2
	Ширина	0,1846±0,0069	0,00057692	0,125	0,225
	Длина пищевода	0,4327±0,0068	0,0005609	0,4	0,475
2-5 экз. в хозяине; n = 55	Длина	10,3991±0,2737	4,0444899	6,3	14,3
	Ширина	0,1732±0,0039	0,00080682	0,125	0,25
	Длина пищевода	0,41545±0,0038	0,0007753	0,375	0,45
6-10 экз. в хозяине; n = 24	Длина	11,05±0,3442	2,725	8,4	14,7
	Ширина	0,17396±0,0045	0,00046082	0,125	0,2
	Длина пищевода	0,4146±0,0065	0,0009737	0,35	0,475
11-15 экз. в хозяине; n = 13	Длина	9,0846±0,4193	2,1097436	7,0	12,3
	Ширина	0,1365±0,0037	0,00016827	0,125	0,15
	Длина пищевода	0,3865±0,00698	0,0005849	0,35	0,425

Отмеченные тенденции динамики линейных размеров могут быть обусловлены разными реакциями организма хозяина и результатами взаимодействия гельминтов между собой. По результатам наших ранних исследований, единичные гельминты часто имеют минимальные размеры, так как им трудно преодолеть резистентность организма хозяина при освоении трофических ресурсов [4, 5]. Но в некоторых случаях паразиты в количестве 1-2 экз. не детектируются организмом хозяина или же еще не успели вызвать специфических или неспецифических иммунных реакций (а на 2-5 паразитов организм уже реагирует). Повышение числа нематод любого вида до 10 и даже 15 экз. чаще всего приводило к увеличению линейных размеров, а дальнейшее повышение зараженности снижало длину и ширину гельминтов. При высоких энергетических нагрузках уменьшение размеров паразитов могло стать залогом выживания хозяина и самих червей. Но в 2020-2021 гг. освальдокруции в количестве 10 и более экз. уже уменьшали свои линейные размеры. Асинхронные изменения размеров самцов и самок у O.filiformis могли быть связаны с антагонизмом нематод разного пола в гемипопуляциях. И при этом увеличение размеров самок могло привести к уменьшению размеров самцов (тем более, что достаточные размеры тела имеют более важное значение для осуществления репродуктивной функции гельминтов женского пола). При этом легочные нематоды R.bufonis, питающиеся кровью, являются энергетически более накладными для организма лягушки по сравнению с кишечной нематодой O.filiformis, при симультанном присутствии более 15 экз. не уменьшали свои размеры. Видимо, причина в том, что единственная лягушка, зараженная в 2021 г. 16 экземплярами R.bufonis, была крупным зрелым самцом с хорошей упитанностью, размерами более 50 мм (то есть имела достаточный трофический ресурс организма).

При этом в засушливые годы, когда создавались неблагоприятные условия для развития личиночных стадий нематод во внешней среде, у лягушек также были не слишком хорошие возможности для питания (в летние месяцы очень часто наблюдались слабо упитанные лягушки разных возрастов, с минимумом жировых лоскутов). Поэтому критические пределы численности гельминтов, за которыми начиналась внутривидовая конкуренция, наступали гораздо раньше, чем в более благоприятные влажные годы.

Список литературы:

1. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. – М.: Колос, 1983. – 208 с.

2. Лакин Г.Ф. Биометрия [Учеб. пособие для биол. спец. вузов]. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

3. Рыжиков К.М., Шарпило В.П., Шевченко Н.Н. Гельминты амфибий фауны СССР. – М.: Наука, 1980. – 279 с.

4. Тарасовская Н.Е. Межвидовые и внутривидовые отношения легочной нематоды *Rhabdias bufonis* у остромордой лягушки в припойменных биотопах реки Иртыш в 2012 г.//Материалы Международной заочной научно-практической конференции «Вопросы естественных и математических наук», Новосибирск, 4 марта 2013 г. – Новосибирск: изд-во СибАК», 2013. – С. 125-136.

5. Tarassovskaya N.E., Zhumabekova B.K., Syzdykova G.K. Stages of interspecific and interspecific interactions between helminthes //Materials of XI European Multicolloquium of Parasitology. – Cluj-Napoca, Romania, 2012. – P. 464-465.

ПОКАЗАТЕЛИ ЗАРАЖЕННОСТИ ГЕЛЬМИНТАМИ ОСТРОМОРДОЙ ЛЯГУШКИ В РАЗЛИЧНЫХ ТОЧКАХ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Indicators of helminthes infection on the moor frog from different points of Pavlodar region

Н.Е.Тарасовская
N.E.Tarasovskaya

Павлодарский педагогический университет», Павлодар, Казахстан

Аннотация. Ертіс өзені жайылмасының 4 нүктесінде сүйіртұмсық бақаның гельминтофаунасы зерттелді. Популяциялар арасындағы айтарлықтай қашықтыққа байланысты паразиттердің жекелеген түрлерінің инвазиясының сандық көрсеткіштерінің айырмашылығы анықталды. Железинка ауылының маңында бұрын тіркелмеген нематод түрі табылды, ол сүйіртұмсық бақалардың қоныс аударуымен байланысты болуы мүмкін.
Негізгі сөздер: сүйіртұмсық бақа, жайылма биотоптары, нематодтар, трематодтар, жұқтыру деңгейі.

Аннотация. В 4 точках поймы р. Иртыш исследована гельминтофауна остромордой лягушки. Выявлены различия в количественных показателях зараженности отдельными видами паразитов, обусловленные существенным расстоянием между популяциями. В районе села Железинка обнаружен ранее не отмечавшийся вид нематод, что может быть связано с миграцией лягушек.
Ключевые слова: остромордая лягушка, пойменные биотопы, нематоды, трематоды, показатели зараженности.

Abstract. In 4 points of Irtysh flood-plain the helminthes fauna of moor frog was investigated. The differences of quantitative indicators by several parasites species conditioned by significant distance between frog populations were revealed. Near Zhelezinka village new nematode species earlier not observed was registered, which may be connected with frogs' migrations.
Password: moor frog, flood-plain landscapes, nematodes, trematodes, infection indicators.

Пойменные биотопы реки Иртыш и связанные с ними водоемы пойменного и не пойменного происхождения являются благоприятными условиями для обитания бесхвостых амфибий. До 2012-2014 гг. фоновым и единственным видом бесхвостых земноводных была остромордая лягушка, а после 2014 года в пойменных биотопах Павлодарской

области (главным образом ниже по течению от областного центра) начала распространяться озерная лягушка. Гельминты остромордой лягушки являются оптимальным индикатором изоляции отдельных группировок амфибий на значительной протяженности поймы, что представляет как академический интерес, так и служит показателем следствий определенных природных или техногенных событий.

Материал и методика. В бесснежный период 2018 г. в пойме р. Усолка (небольшой правобережной протоки р. Иртыш в окрестностях г. Павлодара) было отловлено 69 экз. остромордой лягушки. В пойменных биотопах выше по Иртышу (в окрестностях поселка Железинка) в первой половине лета 2018 г. было добыто 19 экз. остромордой лягушки. Летом 2019 г. в припойменных биотопах р. Иртыш было отловлено 185 экз. лягушек, в пойме возле поселка Железинка – 23 экз., в пойме возле с. Луговое Иртышского района – 49 экз., в небольшом озере в с. Луговое (которое бывает связано с Иртышом только в короткий период паводка, а летом в значительной степени пересыхает) – 14 экз. Амфибий подвергали полному гельминтологическому вскрытию по общепринятым методикам [4]. Количественные данные обрабатывали статистическими методами [5]. Видовой статус гельминтов устанавливали по определителю К.М.Рыжикова с соавт. [6].

Результаты и их обсуждение. По нашим данным за бесснежный период 2018 года, в припойменных биотопах р. Иртыш в окрестностях г. Павлодара (на протоке Усолка) отмечено 4 вида половозрелых гельминтов: трематоды Opisthioglyphe ranae и Haplometra cylindracea, нематоды Rhabdias bufonis и Oswaldocruzia filiformis. Трематода Pleurogenes intermedius, которая была обычным видом в середине и конце 80-х гг., по нашим данным за 2005-2018 гг. встречалась у остромордой лягушки не ежегодно. Уровень зараженности ею лягушек был достаточно высок в 2006 г. [7], а в последующие годы она регистрировалась лишь изредка. В 2016-2018 гг. P.intermedius в пойменной популяции лягушек в окрестностях г. Павлодара не отмечалось. Из 19 экз. исследованных летом 2018 г. лягушек в окрестностях пос. Железинка у одной особи в мочевом пузыре обнаружено 2 экз. плеврогенесов.

Показатели зараженности лягушек нематодами летом 2018 г. в окрестностях г. Павлодара и пос. Железинка имели статистически достоверные различия (таблица 1). Так, кишечная нематода O.filiformis в Железинке имела достоверно более высокие экстенсивность и интенсивность инвазии и индекс обилия, причем как в объединенной Павлодарской выборке в целом, так и при сравнении показателей в соответствующий месяц (июнь). Легочная нематода R.bufonis в Железинке имела более высокую экстенсивность инвазии, но низкую интенсивность инвазии и индекс обилия. При сравнении июньской выборки из окрестностей г. Павлодара и Железинки экстенсивность заражения оказывается практически одинаковой, а численные показатели – интенсивность инвазии и индекс обилия – достоверно выше в пойме р. Усолка. В то же время в мае в пойменных биотопах возле Павлодара все показатели зараженности лягушек обоими видами нематод были крайне низкими. Видимо, холодная и затяжная весна, позднее вскрытие реки ото льда, существенная продолжительность весеннего паводка (компенсаторного попуска воды) привели к сдвигу сроков диссеминации свободноживущих стадий нематод.

Уровень зараженности лягушек легочной трематодой H.cylindracea оказался существенно выше в окрестностях г. Павлодара (при довольно низком уровне показателей инвазии в Железинке). Экстенсивность инвазии и показатели численности гастроинтестинальной трематоды O.ranae в окрестностях г. Павлодара значительно флюктуировали по месяцам, не испытывая в целом статистически достоверных различий в Железинской популяцией. Существенные колебания численности обоих видов трематод по месяцам могут быть связаны с их антагонизмом их личиночных стадий в промежуточных хозяевах

(моллюсках семейства Lymnaeidae) и сезонными флюктуациями численности пресноводных брюхоногих моллюсков.

В одной из точек Казахского Мелкосопочника (оз. Торайгыр) трематод у лягушек не было отмечено. Экстенсивность инвазии и индекс обилия нематод R.bufonis и O.filiformis были крайне низки, однако интенсивность инвазии каждым видом были в среднем не ниже, чем в различных точках поймы Иртыша. Кроме того, в озере Торайгыр у лягушек не отмечено трематод – по той причине, что практически отсутствовали пресноводные брюхоногие моллюски.

Таблица 1 – Сезонная динамика показателей зараженности остромордой лягушки гельминтами в 2018 году в Павлодарской области

Дата сбора	Объем выборки	Число зараженных лягушек	Доля зараженных лягушек (%)	Число червей	Индекс обилия	Интенсивность инвазии	Дисперсия
Rhabdias bufonis							
Усолка, 26-30 мая 2018 г.	24	8	33,33±9,62	20	0,83±0,29	2,50±0,50	1,97222
Усолка, 24 июня 2018 г.	26	16	61,54±9,54	75	2,88±0,78	4,69±1,04	15,2559
Усолка, июль-август 2018 г.	19	10	52,63±11,45	38	2,0±0,75	3,80±1,17	10,105263
Усолка, 2018 г. в целом	69	34	49,275±6,02	133	1,93±0,38	3,91±0,615	9,9802563
Железинка, июнь 2018 г.	19	12	63,16±11,07	31	1,63±0,42	2,58±0,48	3,18006
Торайгыр, июнь 2018 г.	42	4	9,52±4,53	20	0,48±0,28	5,0±1,87	3,154195
Oswaldocruzia filiformis							
Усолка, 26-30 мая 2018 г.	24	6	25,0±8,84	21	0,875±0,373	3,50±0,85	3,192708
Усолка, 24 июня 2018 г.	26	14	53,85±9,78	73	2,81±0,901	5,21±1,39	20,30917
Усолка, июль-август 2018 г.	19	10	52,63±11,45	31	1,63±0,51	3,10±0,69	4,65374
Усолка, 2018 г. в целом	69	30	43,48±5,97	125	1,81±0,40	4,17±0,72	10,732619
Железинка, июнь 2018 г.	19	14	73,68±10,103	84	4,42±1,07	6,0±1,20	20,77008
Торайгыр, июнь 2018 г.	42	4	9,52±4,53	18	0,43±0,36	4,50±3,50	5,244898
Opisthioglyphe ranae							
Усолка, 26-30 мая 2018 г.	24	6	25,0±8,84	20	0,83±0,58	3,33±2.14	7,80555
Усолка, 24 июня 2018 г.	26	12	46,15±9,78	37	1,42±0,49	3,08±0,86	6,09024
Усолка, июль-август 2018 г.	19	12	63,16±11,07	66	3,47±0,89	5,5±1,02	14,24931

Усолка, 2018 г. в целом	69	30	43,48±5,97	123	1,78±0,385	4,10±0,69	10,08318
Железинка, июнь 2018 г.	19	12	63,16±11,07	53	2,79±0,95	4,42±1,305	16,376731
Haplometra cylindracea							
Усолка, 26-30 мая 2018 г.	24	15	62,50±9,88	99	4,125±1,06	6,60±1,34	25,859375
Усолка, 24 июня 2018 г.	26	12	46,15±9,78	50	1,92±0,804	4,17±1,445	16,160256
Усолка, июль-август 2018 г.	19	13	68,42±10,66	98	5,16±1,61	7,54±2,04	46,55402
Усолка, 2018 г. в целом	69	40	57,97±5,94	247	3,58±0,66	6,175±0,94	29,25814
Железинка, июнь 2018 г.	19	4	21,05±9,35	14	0,74±0,36	3,50±0,645	2,29917
Pleurogenes intermedius							
Железинка, июнь 2018 г.	19	1	5,26±5,12	2	0,105±0,101	2,0±0	0,1836565

Таблица 2 – Сезонная динамика показателей зараженности остромордой лягушки гельминтами в 2019 году в Павлодарской области

Дата сбора	Объем выборки	Число зараженных лягушек	Доля зараженных лягушек (%)	Число червей	Индекс обилия	Интенсивность инвазии	Дисперсия
Rhabdias bufonis							
Пойма р. Усолка							
27-31 мая	31	8	25,81±7,86	37	1,19±0,55	4,625±1,68	9,1883
24-25 июня	41	28	68,29±7,27	283	6,902±1,89	10,11±2,56	143,20999
15 июля	37	3	8,11±4,49	15	0,405±0,35	5,0±4,0	4,45727
7-8 августа	36	1	2,78±2,74	4	0,11±0,11	4,0±0	0,432099
Сент.-окт.	40	4	10,0±4,74	11	0,275±0,17	2,75±1,18	1,099375
2019 г. в целом	185	44	23,78±3,13	350	1,89±0,47	7,95±1,71	41,491015
Другие биотопы Павлодарской области							
Луговое пойма	49	38	77,55±5,96	300	6,12±0,94	7,89±1,05	42,678885
Луговое озеро	24	18	75,0±8,84	105	4,375±1,19	5,83±1,07	32,734375
Железинск. р-н	23	10	43,48±10,34	139	6,04±2,81	13,9±5,68	173,78072
Oswaldocruzia filiformis							
Пойма р. Усолка							
27-31 мая	31	9	29,03±8,15	44	1,42±0,47	4,89±0,89	6,7596254
24-25 июня	41	21	51,22±7,81	217	5,29±1,66	10,33±2,72	110,20702
15 июля	37	2	5,405±3,72	11	0,297±0,27	5,5±4,5	2,6413443
7-8 августа	36	12	33,33±7,86	25	0,69±0,22	2,08±0,45	1,7121913
Сент.-окт.	40	25	62,50±7,65	69	1,725±0,39	2,76±0,52	5,899375

2019 г. в целом	185	69	37,30±3,555	366	1,98±0,41	5,304±0,98	31,080614
Другие биотопы Павлодарской области							
Луговое пойма	49	37	75,51±6,14	335	6,84±1,06	9,05±1,196	54,054979
Луговое озеро	24	19	79,17±8,29	102	4,25±0,72	5,37±0,71	11,9375
Железинск. р-н	23	13	56,52±10,34	52	2,26±0,71	4,0±1,04	11,323251
Opisthioglyphe ranae							
Пойма р. Усолка							
27-31 мая	31	24	77,42±7,51	122	3,935±0,87	5,08±1,014	22,834548
24-25 июня	41	19	46,34±7,79	48	1,17±0,24	2,53±0,31	2,3854848
15 июля	37	27	72,97±7,301	118	3,19±0,68	4,37±0,83	16,747991
7-8 августа	36	21	58,33±8,22	116	3,22±0,66	5,52±0,83	15,395061
Сент.-окт.	40	28	70,0±7,25	109	2,725±0,38	3,89±0,36	5,699375
2019 г. в целом	185	119	64,32±3,52	513	2,77±0,26	4,31±0,335	12,802513
Другие биотопы Павлодарской области							
Луговое пойма	49	24	48,98±7,14	105	2,14±0,44	4,375±0,62	9,1428591
Луговое озеро	24	5	20,83±8,29	8	0,33±0,14	1,6±0,77	0,4722222
Железинск. р-н	23	13	56,52±10,34	54	2,35±0,59	4,15±0,71	7,6181478
Haplometra cylindracea							
Пойма р. Усолка							
27-31 мая	31	26	83,87±6,61	235	7,58±1,34	9,04±1,43	54,049951
24-25 июня	41	31	75,61±6,71	202	4,93±0,92	6,52±1,07	33,604404
15 июля	37	34	91,89±4,49	148	4,0±0,48	4,35±0,48	8,3243243
7-8 августа	36	33	91,67±4,61	327	9,08±1,01	9,91±0,98	35,46528
Сент.-окт.	40	31	77,50±6,603	319	7,975±1,145	10,29±1,19	51,174375
2019 г. в целом	185	155	83,78±2,71	1231	6,65±0,465	7,94±0,49	39,874918
Другие биотопы Павлодарской области							
Луговое пойма	49	24	48,98±7,14	126	2,57±0,55	5,25±0,81	14,34694
Луговое озеро	24	0	0	0	0	0	0
Железинск. р-н	23	15	65,22±9,93	74	3,22±1,225	4,93±1,73	33,039697
Pleurogenes intermedius							
Пойма р. Усолка							
27-31 мая	31	0	0	0	0	0	0
24-25 июня	41	3	7,32±4,05	3	0,073±0,041	1,0±0	0,0678167
15 июля	37	0	0	0	0	0	0
7-8 августа	36	1	2,78±2,74	1	0,028±0,028	1,0±0	0,0270061
Сент.-окт.	40	1	2,50±2,47	2	0,05±0,05	2,0±0	0,0975
2019 г. в целом	185	5	2,703±1,19	6	0,032±0,015	1,2±0,2	0,0421913

Другие биотопы Павлодарской области							
Луговое пойма	49	18	36,73±6,89	75	1,53±0,39	4,17±0,74	7,4327365
Луговое озеро	24	3	12,50±6,75	4	0,17±0,098	1,33±0,33	0,2222222
Железинск. р-н	23	1	4,35±4,25	2	0,087±0,087	2,0±0	0,1663516

Летом 2019 года (начало которого было сырым и холодным, а вторая половина – более сухой и жаркой) показатели зараженности лягушек легочной нематодой R.bufonis во всех точках поймы были довольно низки (кроме короткого периода повышения экстенсивности и интенсивности инвазии в июне). Показатели инвазии кишечной нематодой O.filiformis, наоборот, во всех биотопах были значительными. Зараженность кишечной и легочной трематодами (Opisthioglyphe ranae и Haplometra cylindracea) была высока в пойменных биотопах. На высыхающем озере в с. Луговое показатели инвазии O.ranae были крайне низкими, а легочная трематода H.cylindracea не встречалась совсем (что обусловлено малой численностью пресноводных брюхоногих моллюсков). Трематода Pleurogenes intermedius, локализующаяся в мочевом пузыре, с невысокой экстенсивностью инвазии и индексом обилия летом 2019 года встречалась во всех исследованных биотопах. Ее дополнительными хозяевами, как и всех представителей семейства Pleurogenidae, являются стрекозы, которые летом 2019 г. отмечались в значительном количестве (но попадали в пищу лишь крупным лягушкам старших возрастов).

В августе 2019 г. у одной из лягушек Железинского района в толстом кишечнике обнаружен 31 экз. оксиурат Neoxysomatium brevicaudatum, которые ранее не встречались в пойменных и других биотопах у лягушек Павлодарской области. Гемипопуляция нематоды была представлена в основном самками (30 экз. самок, 1 самец), что бывает характерно для оксиурат, которые отличаются короткоживущими самцами.

В числе причин перепада численности гельминтов остромордой лягушки можно назвать в первую очередь существенное расстояние между исследованными точками поймы: расстояние между г. Павлодаром и поселком Железинка вдоль реки Иртыш составляет около 200 км (по прямой автостраде – 180 км). Такое же расстояние между г. Павлодаром и исследованными точками Иртышского района (разница лишь в том, что Железинка находится на правом, а Иртышск – на левом берегу). Этот промежуток достаточно велик для существенной изоляции популяций как хозяев, так и гельминтов.

Безусловно, миграция пойменных популяций остромордой лягушки, особенно усилившаяся за последние 7-8 лет в связи с грубыми нарушениями гидрологического режима реки, приводит к перемешиванию пространственных группировок хозяев и гельминтов. Нарушение размножения остромордой лягушки во многих частях поймы при отсутствии компенсаторного попуска воды весной 2012 г., сдвиг сроков весенних паводков в ряде последующих лет, летние техногенные попуски воды, а также массовое расселение озерной лягушки привели к колебаниям численности остромордой лягушки и ее массовым миграциям. Неожиданное появление в Железинском районе оксиураты N.brevicaudatum, которая не отмечалась в пойменных биотопах при периодических исследованиях лягушек с 1984 года, видимо, является следствием миграции.

И хотя, безусловно, популяции гельминтов в большей степени приурочены к биотопу, нежели к популяции дефинитивного хозяина (что обусловлено требованиями личиночных стадий к внешней среде, а также наличие специфических промежуточных хозяев у трематод), миграции лягушек могут влиять на состояние популяций гельминтов и показатели зараженности ими. Немаловажно, на наш взгляд, и то, что гельминты лягушек,

особенно нематоды, имеют сравнительно короткий срок жизни. Как было показано ранее одним из соавторов [1, 2, 3], O.filiformis и R.bufonis формируют в лягушках две генерации за бесснежный период, а трематода, возможно, живет около года. Сравнительно короткий срок пребывания половозрелой генерации в хозяине также приурочивает популяцию гельминта в большей степени к биотопу, нежели к популяции хозяина.

И, таким образом, возможность заражения хозяев (а, следовательно, показатели инвазии) будет зависеть от возможности и сроков пребывания лягушек в ландшафтах, благоприятных для развития личиночных стадий, а существование популяции каждого вида гельминтов и циркуляция инвазионного начала – с одной стороны, от биотопических условий, с другой – от возможности заражения дефинитивных хозяев (амфибий). Активные миграции амфибий, особенно в связи с нарушениями гидрологического режима реки, являются факторами смещения различных частей популяции гельминтов (ларвальных и половозрелых) в пространстве. А это может на определенных временных отрезках приводить к колебаниям показателей зараженности лягушек. Но при этом постоянно существующие в пойменных биотопах популяции гельминтов практически не перемещаются в пространстве, оставаясь «закрепленными» на территории облигатными свободноживущими стадиями во внешней среде и малоподвижными промежуточными хозяевами. Изменение в отдельные годы метеорологических условий (особенно перепады влажности) может стать существенным фактором перепадов численности гельминтов. А при значительной изоляции популяций хозяев расстоянием и протяженности региона в широтном направлении динамика метеоусловий может по-разному оказать влияние на показатели инвазии лягушек фоновыми видами гельминтов.

Список литературы:

1. Ваккер В.Г., Тарасовская Н.Е. Биология Opisthioglyphe ranae в Среднем Прииртышье. – Деп. в ВИНИТИ, 1988 г., – № 4148-В88. – 21 с.

2. Ваккер В.Г., Тарасовская Н.Е. Биология Oswaldocruzia filiformis в Среднем Прииртышье. – Деп. в ВИНИТИ, 1988 а, – № 4147-В88. – 27 с.

3. Ваккер В.Г., Тарасовская Н.Е. Биология Rhabdias bufonis в Среднем Прииртышье. – Деп. в ВИНИТИ, 1988 а, № 4146-В88. – 17 с.

4. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. – М.: Колос, 1983. – 208 с.

5. Лакин Г.Ф. Биометрия [Учеб. пособие для биол. спец. вузов]. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

6. Рыжиков К.М., Шарпило В.П., Шевченко Н.Н. Гельминты амфибий фауны СССР. – М.: Наука, 1980. – 279 с.

7. Тарасовская Н.Е. Морфометрический анализ трематод Pleurogenes intermedius от остромордой лягушки в аспекте влияния внутривидовых взаимодействий на размеры гельминтов //Вестник КазНУ. Серия биологическая. – Алматы, 2011. – № 4 (50). – С. 103-106.

К УТОЧНЕНИЮ ФАКТОВ ПРОИЗРАСТАНИЯ LYTHRUM SALICARIA И LYTHRUM VIRGATUM НА ТЕРРИТОРИИ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

To clarify the facts of the growth of Lythrum salicaria and Lythrum virgatum on the territory of the Pavlodar region

Д.К-К. Шакенева[1,2], Б.З. Жумадилов[1], Н.Е. Тарасовская[1], М. Ю. Клименко[1]
D.K-K. Shakeneva[1,2], B.Z. Zhumadilov[1], N.E. Tarassovsskaya[1], M.Yu. Klimenko[1]

[1]Павлодарский педагогический университет, Павлодар, Казахстан
[2]Витаутас Магнус университет, Каунас, Литва
e-mail: shakeneva.dinara@mail.ru

Аннотация. Осы тақырыпты зерттеудің өзектілігі Lythrum тұқымдас өсімдіктер соңғы уақытта – шаруашылық, технологиялық және дәрілік маңыздылығының артуына байланысты (бірнеше он жыл бұрын Қазақстанда ең көп таралған түрлер – Lythrum salicaria and Lythrum virgatum – маңызы төмен екінші дәрежелі таниндер мен балды өсімдіктер қатарында көрсетілген. Ғылыми мақаланың мақсаты Павлодар облысының аумағында Lythrum salicaria and Lythrum virgatum өсу ареалының ерекшеліктерін нақтылау болды.
Түйінді сөздер: Lythrum, флора, Павлодар облысы, өсу ареалы, Ертіс өзенінің жайылма биотоптары

Аннотация. Актуальность исследования данной темы заключается в том, что растения рода *Lythrum* в последнее время привлекают пристальное внимание – в связи с возрастающим хозяйственным, технологическим и лекарственным значением (хотя несколько десятилетий назад наиболее распространенные в Казахстане виды – Lythrum salicaria and Lythrum virgatum – указывались в числе второстепенных дубильных и медоносных растений невысокого значения. Цель научной статьи заключалась в уточнении особенностей ареала произрастания Lythrum salicaria and Lythrum virgatum на территории Павлодарской области.
Ключевые слова: Lythrum, флора, Павлодарская область, ареал произрастания, пойменные биотопы реки Иртыш.

Annotation. The relevance of the study of this topic lies in the fact that plants of the genus Lythrum have recently attracted close attention – due to the increasing economic, technological and medicinal significance (although a few decades ago the most common species in Kazakhstan – Lythrum salicaria and Lythrum virgatum – were listed among the secondary tannic and honey plants of low importance, the purpose of the scientific article was to clarify the features of the area of growth of Lythrum salicaria and Lythrum virgatum in the Pavlodar region.
Keywords: Lythrum, flora, Pavlodar region, habitat, floodplain biotopes of the Irtysh River.

Растения рода Дербенник в последнее время привлекают пристальное внимание – в связи с возрастающим хозяйственным, технологическим и лекарственным значением (хотя несколько десятилетий назад наиболее распространенные в Казахстане виды – дербенник иволистный и прутовидный – указывались в числе второстепенных дубильных и медоносных растений невысокого значения [1]).

В Казахстане из рода Дербенник отмечено 9 видов растений, причем два вида – дербенник прутовидный и иволистный – указаны как повсеместно встречающиеся в равнинный районах Казахстана (по берегам рек, на заболоченных лугах, колках) [1, 2].

В сопредельном с Павлодарской и Восточно-Казахстанской областью регионе – Алтайском крае – произрастает 4 вида дербенников, причем дербенник иволистный, встречающийся по берегам водоемов, на болотах и заболоченный лугах, встречается фрагментарно и эпизодически, тогда как дербенник прутовидный – обычное растение,

произрастающее на берегах водоемов, на сырых лугах и колках во всех степных и лесостепных районах, предгорьях и низкогорьях [3].

В Павлодарской области, по данным В.А.Камкина [4], оба вида дербенников отмечались повсеместно в увлажненных пойменных биотопах р. Иртыш, что было указано в его конспекте флоры по региону.

Однако Б.З.Жумадилов [5], проводивший исследования в это же время (2006-2010 гг.) и составивший аннотированный конспект флоры по /Ертысскому флористическому округу (в который не входит Казахский Мелкосопочник – Баянаульский район Павлодарской области), периодически отмечал лишь дербенник прутовидный и не встречал дербенника иволистного.

Наши исследования 2016-2019 гг., проведенные в нескольких точках Казахского Мелкосопочника (окрестности озера Биржанколь, Торайгыр, Джасыбай, Сабындыколь) и припойменных биотопов реки Иртыш (окрестности г. Павлодара и населенные пункты Павлодарского района, несколько точек Железинского, Актогайского и Иртышского районов – с. Луговое, Теренколь, Песчаное, Береговое, Актогай, Кызылжар), повсеместно выявили произрастание только одного вида – дербенника прутовидного, тогда как дербенник иволистный не встречался ни разу.

Это наводит на мысль о необходимости пересмотра и уточнения ареалов растений рода дербенник в Казахстане и отдельных его регионах. Кроме того, дербенник прутовидный в отдельные годы может существенно изменять свою численность – от роли субдоминанта до единичных экземпляров, в зависимости от увлажненности биотопа (в том числе гидрологического режима реки и количества выпавших осадков).

По нашим наблюдениям, нарушения гидрологического режима р. Иртыш с 2012 по 2017 г. оказали существенное влияние на характер растительности, в том числе на численность и распространение дербенника прутовидного в пойменных биотопах.

Весной 2012 г. на р. Иртыш не было ни паводка, ни компенсаторного попуска воды, межень наступил рано, со значительным падением уровня воды в реке. При отсутствии разлива наблюдалась значительная доля ксероморфных растений на многих площадях пойменных биотопов (ковыль перистый, кермек Гмелина, овсяница бороздчатая, ласточник сибирский, качим метельчатый).

Быстрый – ранний и кратковременный – паводок 2014 г. привел к тому, что пойма была достаточно сухой, с преобладанием на многих возвышенных участках ксероморфных растений.

Компенсаторные попуски воды летом и осенью 2015 г., в результате которых систематически повышался уровень воды, был нарушен обычный сезонный режим реки, привели к изобилию стеблеродных придаточных корней у прибрежных ив, формированию летней генерации побегов из незимовавших почек (ивановых побегов) у ивы белой, козьей и остролистной – довольно коротких и с мелкими листьями, повторному цветению многих видов растений, цветущих в первой половине лета, с конца июля по сентябрь (солодка голая, подмаренник северный и настоящий, вербейник обыкновенный, лядвенец рогатый, чина луговая и клубневая, лабазник вязолистный, алтей лекарственный), формированию в основном или исключительно подводных листьев у полупогруженных растений (пузырчатки, стрелолиста, омежника, водокраса). Доминирующим видом на многих участках (как возвышенных, так и пониженных) стал дербенник прутьевидный, который до этого лета отмечался в пойме в Павлодарском районе и окрестностях областного центра единичными экземплярами или отсутствовал совсем.

Бесснежный период 2016 г. отличался максимальным уровнем компенсаторных попусков и наиболее высоким избыточным увлажнением поймы. По нашим наблюдениям, именно в этом году были наиболее значительно сдвинуты сроки цветения и вегетации

большинства растений, а также отмечены другие события в растительном и животном мире, связанные с грубым техногенным нарушением гидрологического режима. В частности, сдвинулись сроки метаморфоза головастиков у остромордой лягушки (на более поздние сроки), а в желудках лягушек отмечались в большом количестве дождевые черви (которые стали преобладающим пищевым объектом, особенно в первой половине лета 2016 г.). Высокая влажность почвы приводила к массовому выходу дождевых червей на поверхность, и они становились добычей лягушек (тогда как в обычное время эти почвенные беспозвоночные вряд ли вообще доступны для амфибий).

Древесно-кустарниковая растительность. В течение летнего периода 2016г. наблюдалась гибель молодого подроста деревьев, особенно осин, что может быть обусловлено замоканием корневой системы молодых деревьев в условиях высокого уровня воды. Отмечено снижение урожая ягод шиповника, неравномерное созревание гипантиев (в конце сентября еще наблюдались незрелые плоды). Высокий уровень воды и длительное нахождение пойменных участков под заливом нарушило своевременное цветение и плодоношение ежевики. Цветы у ежевики появились только в конце августа-начале сентября, по мере убывания воды. Ягоды появились и начали созревать в середине сентября, а в конце сентября и начале октября еще наблюдались не совсем созревшие плоды. Урожайность ежевики резко снизилась, большинство ягод были мелкими.

Луговая травянистая растительность. Продуктивность сенокосных и пастбищных угодий резко снизилась, поскольку обширные площади луговых участков до середины и даже до конца августа были покрыты водой. К концу августа и началу сентября многие прибрежные участки оказались голыми, полностью свободными от растительности, были покрыты черным илом, оставшимся от речных наносов.

Почти полностью исчезли заросли хвоща полевого – даже на тех приречных участках, где хвощ был доминирующим и даже единственным видом травянистых растений. Единичные экземпляры хвоща в августе-сентябре отмечались на высоких берегах реки, и их размеры были в 2-3 раза меньше по сравнению с высотой растений в предыдущие годы. Многие спороносные колоски погибли из-за задержки разливной воды и повторного залива поймы в июне-июле.

Резко снизилось количество горечавки легочной, хотя в предыдущие годы это растение на многих участках поймы было доминантом или субдоминантом. В первой половине лета практически не наблюдалось лабазника вязолистного (ни вегетативных частей, ни цветения); небольшое повторное цветение этого растения и интенсивный рост листьев отмечены в августе-сентябре 2016 г., после ухода воды. Резко уменьшили свою численность подмаренник настоящий и северный, вербейник обыкновенный, птармика (тысячелистник благородный), вероника длиннолистная, синеголовник плосколистный, лядвенец рогатый, алтей лекарственный, василек шероховатый (доминирующий вид 2015 года), которые раньше были доминантами и субдоминантами в отдельных луговых ассоциациях. Доминирующим видом на возвышенных участках стала кровохлебка лекарственная, местами – лабазник вязолистный. Из растений с плагиотропными стеблями была многочисленной будра плющевидная. Существенно не изменилась численность лапчатки гусиной, клевера ползучего, щавеля конского, солодки голой, чины луговой, мышиного горошка, паслена сладко-горького, пусторебрышника обнаженного. Дербенник прутьевидный был доминантом или субдоминантом на многих – как пониженных, так и возвышенных участках. Цветение его продолжалось почти до середины сентября.

Водоросли и высшие погруженные растения. В середине лета, при высоком уровне воды, погруженные растения были бедны по количественному и качественному составу. В середине лета наблюдалось очень много растений чилима (водяного ореха), многие из которых были выброшены в массовом количестве на берег и погибли (большие скопления

чилима наблюдались даже на городском пляже). Из погруженных и полупогруженных растений существенно уменьшилась численность кувшинки белой и кубышки желтой (в некоторых водоемах, где кубышка ранее была многочисленной, летом 2016 года она не встречалась совсем). Почти не встречался омежник водный.

В 2016 г. наблюдалось обилие водного папоротника сальвинии, которая заполнила практически все залитые водой площади, причем вегетативное тело этих папоротников начало формироваться еще в июне-июле (хотя это обычно наблюдается в конце лета). Спорангии появились в августе, созревание спор произошло в сентябре.

Доминирующими видами цветковых погруженных растений стали ряска малая (покрывшая большие площади постоянных и временных пойменных водоемов), уруть колосистая (которой было много все лето) и пузырчатка обыкновенная (значительно увеличившая свою численность в конце августа и сентябре). Численность наяды малой существенно снизилась (она наблюдалась в основном в районе водозабора, в местах с высокой скоростью течения). Гидрилла мутовчатая наблюдалась в июле и почти исчезла из ассоциаций погруженных растений к середине августа. Элодея в водоемах пойменного происхождения была немногочисленной по сравнению с предыдущими годами.

Водокрас лягушачий, роголистник погруженный и рдест блестящий, многочисленные весной и в первой половине лета, уменьшили свою массу в августе-сентябре, уступая доминирующим урути и пузырчатке. У пузырчатки в течение бесснежного периода 2016 г. не наблюдалось цветения, и не сформировались надводные листья. На точках роста побегов этого растения в сентябре появились колонии подвижных мшанок рода Cristatella, угнетая рост вегетативного тела пузырчатки.

Нитчатые водоросли (спирогира) резко уменьшили свою массу по сравнению с большинством прошлых лет. После 25 сентября, при резком снижении температуры воды, появилась и начала распространяться по слабопроточным и стоячим водоемам колониальная одноклеточная водоросль водяная сеточка. Ее ярко-зеленые сетчатые колонии с тонкими удлиненными клетками опутывали подводные предметы и погруженные растения. Эта водоросль наблюдается на пойменных водоемах крайне редко (раз в 8-9 лет), в основном рано весной, после разлива. Возможно, она развивается преимущественно в холодной воде, поскольку осенью 2016 г. появилась после ранних заморозков 25 сентября. В отложениях ила, сформировавшихся за счет длительного повышения уровня воды, были многочисленными разнообразные диатомовые водоросли (цимбелла, диатома, меридион, навикула), а также золотистые и желто-зеленые водоросли (они образовали заметный охристый налет на мелководьях в прибрежной полосе). Во второй половине сентября на поверхности воды, особенно в слабопроточных пойменных водоемах, наблюдались многочисленные колонии сине-зеленых водорослей (их скопления были слизистыми на ощупь).

Высокий уровень воды на реке Иртыш в течение всего бесснежного периода 2016 и 2017 гг. привел к тому, что продуктивность сенокосных и пастбищных угодий резко снизилась, поскольку обширные площади луговых участков до середины и даже до конца августа были покрыты водой. К концу августа и началу сентября многие прибрежные участки оказались голыми, полностью свободными от растительности, были покрыты черным илом, оставшимся от речных наносов. Почти полностью исчезли заросли хвоща полевого – даже на тех приречных участках, где хвощ был доминирующим и даже единственным видом травянистых растений. Единичные мелкие экземпляры хвоща в августе-сентябре отмечались на высоких берегах реки. Многие спороносные колоски погибли из-за высокого уровня воды.

Резко снизилось количество горечавки легочной, хотя в предыдущие годы это растение на многих участках поймы было доминантом или субдоминантом. В первой

половине лета практически не наблюдалось лабазника вязолистного (ни вегетативных частей, ни цветения); небольшое повторное цветение этого растения и интенсивный рост листьев отмечены в августе-сентябре 2016 г., после ухода воды. Резко уменьшили свою численность подмаренник настоящий и северный, вербейник обыкновенный, птармика (тысячелистник благородный), вероника длиннолистная, синеголовник плосколистный, лядвенец рогатый, алтей лекарственный, василек шероховатый, которые раньше были доминантами и субдоминантами в отдельных луговых ассоциациях. Доминирующим видом на возвышенных участках стала кровохлебка лекарственная, местами – лабазник вязолистный. Из растений с плагиотропными стеблями была многочисленной будра плющевидная. Существенно не изменилась численность лапчатки гусиной, клевера ползучего, щавеля конского, солодки голой, чины луговой, мышиного горошка, паслена сладко-горького, пусторебрышника обнаженного. В августе-сентябре отмечено кратковременное повторное цветение алтея, подмаренника северного, лапчатки гусиной, аврана лекарственного, жерушника болотного.

В 2016-2017 гг. отмечена максимальная численность дербенника прутьевидного в Павлодарском районе и в пойменных окрестностях г. Павлодара, где на большинстве участков поймы он был доминирующим или субдоминирующим видом.

В 2018 г. уровень техногенных попусков в течение лета несколько снизился, и многие виды пойменных растений, пострадавшие от чрезмерного увлажнения поймы, начали восстанавливать свою численность (вербейник обыкновенный, птармика, вероника длиннолистная, лядвенец рогатый, подмаренник северный, алтей лекарственный, василек шероховатый). Численность горечавки оставалась предельно низкой. Несколько снизилась численность дербенника прутьевидного, особенно на возвышенных участках (хотя он доминировал во многих влажных понижениях).

Летом 2019 г. компенсаторный попуск воды на р. Иртыш был в пределах обычной нормы, летние техногенные попуски были минимальны. Весна была затяжная и холодная, влажным и холодным оказался июнь. Июль и август оказались жаркими, с минимумом осадков. В 2019 г. дербенник прутьевидный снизил свою численность как в пойменных окрестностях г. Павлодара, так и в других районах области, расположенных в пойме р. Иртыш (Качирском, Актогайском, Железинском). Единичные экземпляры этого растения отмечались лишь изредка во влажных понижениях возле слабопроточных и остаточных водоемов, а на возвышенных участках поймы дербенник отсутствовал совсем. Сроки цветения дербенника в 2019 г. оказались более короткими (кроме сильно увлажненных участков, где оно продолжалось до конца августа). Но при этом единичные экземпляры дербенника были отмечены во влажных понижениях на первой надпойменной террасе р. Иртыш (в районе пос. Кенжеколь, дач «Яблонька» и «Авиатор»), где это растение ранее не отмечалось вовсе.

Таким образом, численность и распространение дербенника, а также уточнение ареалов произрастания каждого вида нуждаются в дальнейшем изучении и мониторинге – для уточнения пространственно-временной ниши каждого вида растений.

Список литературы:

1. Жумадилов Б.З. Анализ флоры Восточно-Казахстанской провинции Ертысского флористического округа. Автореферат канд.дис. – Алматы, Институт ботаники и фитоинтродукции НАН РК, 2010. – 23 с.

2. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Т. 2. – Алма-Ата: изд-во «Наука» КазССР, 1972. – 547 с.

3. Камкин В.А. Закономерности пространственной структуры растительности долины реки Ертыс (в пределах Павлодарской области). – Автореф. дисс. … канд. биол. наук: 03.00.05. –

Алматы: ДГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» РГП «Центр биологических исследований» МОН РК, 2009. – 18 с.

4. Определитель растений Алтайского края /И.М.Красноборов, М.Н.ломоносова, Д.Н.Шауло и др. – Новосибирск: изд-во СОЛ+ РАН, филиал «Гео», 2002. – 634 с.

5. Флора Казахстана /Гл.ред. академик АН КазССР Н.В.Павлов. – Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1963. – Т. 6. – 465 с.

ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ ОРМАН АЛҚАПТАРЫНЫҢ БИОЦЕНОЗДАРЫ

БИОЦЕНОЗЫ ЛЕСНЫХ УГОДИЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

BIOCENOSES OF FORESTS OF THE STEPPE ZONE

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ФЛАВОНОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПЛОДАХ MALUS BACCATA

Study of the concentration of flavonoid compounds in the fruits of Malus baccata

А. К. Ахметова, А. В. Богданов
A.K. Akhmetova, A.V. Bogdanov

Костанайский региональный университет им. А. Байтурсынова, Костанай, Казахстан
e-mail: info@ksu.edu.kz

Аннотация. Соңғы ғылыми зерттеулер флавоноидты қосылыстардың перспективті фармакологиялық маңыздылығын дәлелдеді. Кейбір флавоноидтардың туындыларын қолдану қазіргі уақытта қолданыстағы көптеген препараттарға қарағанда ішкі ағзаларды емдеу үшін әлдеқайда табысты және тиімді. Флавоноидты қосылыстар аз уытты әсерге ие және жанама белгілерді тудырмайды. Сондай-ақ өсімдік флавоноидтары қызығушылық тудырады, өйткені олардан дәрілік әсері бар препараттардың жоғары тиімді синтетикалық туындыларын алуға болады. Бұл синтезделген қосылыстар, көптеген ғылыми зерттеулер көрсеткендей, антипротекторлық, холеретикалық, гепатопротекторлық, антиоксиданттық, нейротропты, диуретикалық және басқа да көптеген қасиеттерге ие. Кейбір өсімдіктердің емдік қасиеттерін жиі түсіндіретін белгілі бір флавоноидтардың болуы. Ғалымдар флавоноидтардың емдік қасиеттерін химиялық модификациялар арқылы немесе олардың биожетімділігін арттыру құралдарын қолдану арқылы жақсартуға түрлі әрекеттер жасады. Бұл жұмыстың өзектілігі флавоноидты қосылыстардың фармакологиялық әсерлері қазіргі уақытта өсімдік материалдары негізінде жаңа препараттарды жасауда зерттеушілерді көбірек тартатындығында. Осыған байланысты құрамында флавоноидтар бар шикізат базасын арттыру үшін жаңа зерттеулер қажет. Бұл жұмыстың мақсаты Malus baccata жемістеріндегі флавоноидты қосылыстарды анықтау және осы заттардың концентрациясын спектрофотометрия арқылы анықтау.
Түйінді сөздер: флавоноидтар, сапалық реакциялар, спектрофотометриялық әдіс, батохромдық ығысу, оптикалық тығыздық, рутин, абсорбциялық спектр, экстракция, комплекс түзгіші.

Аннотация. Последние научные исследования доказали перспективное фармакологическое значение флавоноидных соединений. Применение производных некоторых флавоноидов потенциально более успешно и эффективно для лечения внутренних органов, чем многие существующие на данный момент препараты. Флавоноидные соединения обладают менее токсичным эффектом и почти не вызывают побочных симптомов. Также растительные флавоноиды вызывают интерес тем, что на их основе можно получать высокоэффективные синтетические производные препараты, обладающих лекарственным действием. Данные синтезированные соединения, как показали множественные научные исследования, обладают антипротекторным, желчегонным, гепатопротекторным, антикосидантым, нейротропным, диуретическим и многими другими свойствами. Именно присутствием определенных флавоноидов часто объясняют лекарственные свойства некоторых растений. Учёными предпринимаются разнообразные попытки усилить лекарственные свойства флавоноидов путем химических модификаций или использования средств повышения их биодоступности. Актуальность данной работы заключается в том, что фармакологические эффекты флавоноидных соединений в настоящий момент в большей мере привлекают исследователей в создании новых препаратов, на основе растительного сырья. В связи с этим необходимы новые исследования для изучения сырьевой базы, содержащей флавоноиды. Целью настоящей работы является идентифицирование флавоноидных соединений в плодах Malus baccata и определение концентрации этих веществ методом спектрафотометрии.
Ключевые слова: флавоноиды, качественные реакции, спектрафотометрический метод, батохромный сдвиг, оптическая плотность, рутин, спектр поглощения, экстракция, комплексообразователь.

Abstract. Recent scientific studies have proven the promising pharmacological significance of flavonoid compounds. The use of derivatives of some flavonoids is potentially more successful and effective for the treatment of internal organs than many currently existing drugs. Flavonoid compounds have a less toxic effect and almost no side symptoms. Also, plant flavonoids are of interest because they can be used to obtain highly effective synthetic derivatives of drugs with a medicinal effect. These synthesized compounds, as shown by multiple scientific studies, have antiprotective, choleretic, hepatoprotective, antioxidant, neurotropic, diuretic and many other properties. It is the presence of certain flavonoids that often explains the medicinal properties of some plants. Various attempts have been made by scientists to enhance the medicinal properties of flavonoids through chemical modifications or the use of means to increase their bioavailability. The relevance of this work lies in the fact that the pharmacological effects of flavonoid compounds currently attract researchers to a greater extent in the creation of new drugs based on plant materials. In this regard, new studies are needed to study the raw material base containing flavonoids. The aim of this work is to identify flavonoid compounds in the fruits of Malus baccata and to determine the concentration of these substances by spectrophotometry.
Keywords: flavonoids, qualitative reactions, spectrophotometric method, bathochromic shift, optical density, rutin, absorption spectrum, extraction, complexing agent.

Флавоноиды – многочисленная группа природных биологически активных соединений, в основе структуры которых лежит скелет, состоящий из двух бензольных колец (А и В), соединенных между собой трехуглеродной цепочкой (пропановый мостик). Классификация флавоноидов основана на различиях в структуре трех углеродных атомов, соединяющих кольца. Флавоноиды – твердые кристаллические вещества, с четкой температурой плавления. Имеют горький вкус. Запах отсутствует. В зависимости от структуры имеют окраску от белой до желто-оранжевой и красной. Наличие фенольных гидроксильных групп обуславливает кислые свойства флавоноидов, способность к образованию фенолятов в щелочной среде. Кислотность различных флавоноидов различна. Они, как правило, хорошо растворимы в полярных растворителях, в метаноле, бутаноле и растворах щелочей. Оптически активные вещества [1, 162 с.].

В качестве объекта исследования выбраны плоды Malus baccata. Сбор растительного сырья производился в конце октября 2021 года в сухую погоду на территории КРУ им. А. Байтурсынова. Сушка сырья началась не позднее 12 часов с момента сбора плодов. Засушивание сырья производилось в сушильном шкафу при температуре 50-60°С в течении 4-х часов. Данные двух параллельно проведенных опытов занесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Показатели массы навески сырья до и после высушивания плодов Malus baccata (с вычетом массы бюксы)

Опыт №	свежего сырья	после 30 минут сушки	после 1 часа сушки	после 3-х часов сушки и 2-х часов охлаждения	После 4-х часов сушки и 2-х часов охлаждения
№1	10,57	9,26	9,06	4, 13	4, 12
№2	10,94	9, 54	9, 38	4,60	4, 61

Потеря в массе при высушивании составила (W) составила: 6, 39 г. (в первом опыте 6, 44 г; во втором опыте 6, 34 г.) или 59, 41%.

1) Приготовление экстракта плодов Malus baccata

Точную навеску сырья массой 1,0 г помещали в плоскодонную колбу и заливали 20 мл растворителя (70% этиловый спирт), присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на водяной бане в течение 30 минут с момента закипания воды в бане. Полученное извлечение фильтровали в мерную колбу на 100 мл. Извлечение охлаждали и фильтровали через вату в мерную колбу вместимостью 100 мл. Экстракцию остатка

проводили ещѐ четыре раза порциями по 20 мл, собирая фильтрат в ту же мерную колбу на 100 мл. После охлаждения объѐм извлечения доводили спиртом этиловым 70% до метки и перемешивали (раствор А) [2, с. 150 – 154].

2) Проведение качественных реакций для идентификации флавоноидных соединений в экстрактах плодов Malus baccata

Сырье: 2 мл. экстракта плодов

Реактивы: 2 % основный ацетат свинца – 5 капель

Оборудование: мерный стакан, пробирки, пипетка.

Ход работы: К экстракту плодов добавили ацетат свинца и наблюдали выпадение желтого осадка, что свидетельствует о наличии флавоноидов в извлечении. Результаты опыта представлены на рисунке 1 [3, 117].

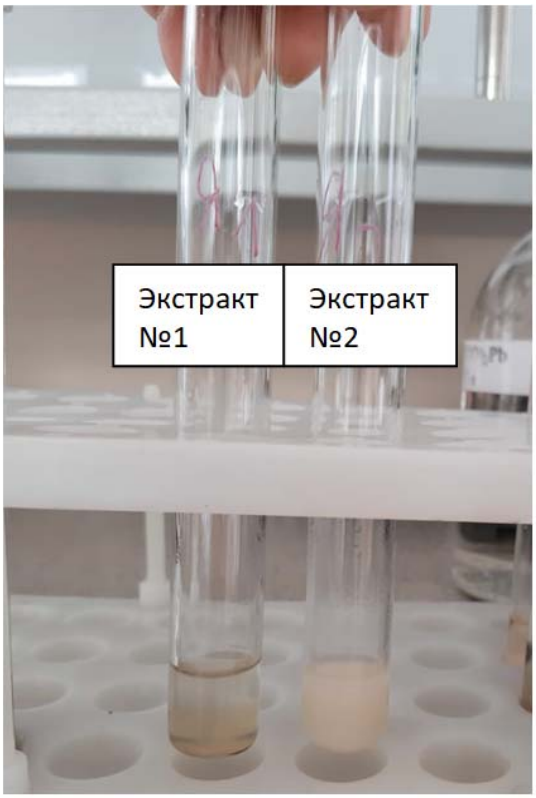


Рисунок 1 - Результат качественной реакции
(см. экстракт №2)

3) Приготовление рабочего раствора 2 мл извлечения (раствора А) помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляли 2 мл 5% раствора алюминия хлорида, 6 капель кислоты хлористоводородной разведенной, доводили объем раствора до метки 95% спиртом этиловым и перемешивали. Через 45 минут измеряли оптическую плотность раствора на спектрофотометре КФК-3 при длине волны 412 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм.

4) Приготовление раствора сравнения

В качестве раствора сравнения использовали раствор, состоящий из 5 мл извлечения, 4 капель кислоты хлористоводородной 0,1 н и доведѐнный спиртом этиловым 96% до метки в колбе на 25 мл. [4, 47]

5) Приготовление раствора ГСО рутина

Приготовление раствора ГСО рутина: около 0,025 г (точная навеска) рутина растворяли в мерной колбе вместимостью 50 мл в 95% спирте этиловом. 1 мл полученного раствора переносили в мерную колбу вместимостью 25 мл, добавляли 1 мл 5% раствора алюминия хлорида и 6 капель кислоты хлористоводородной разведенной и доводили до метки 95% спиртом этиловым. [4, 47-52]

Результаты спектрафотометрического анализа: Измерение оптической плотности исследуемого раствора производили в диапазоне от 350 до 450 нм с интервалом 10 нм. Результаты представлены на рисунке 2 по результатам среднеарифметического значения трёх последовательных измерений.

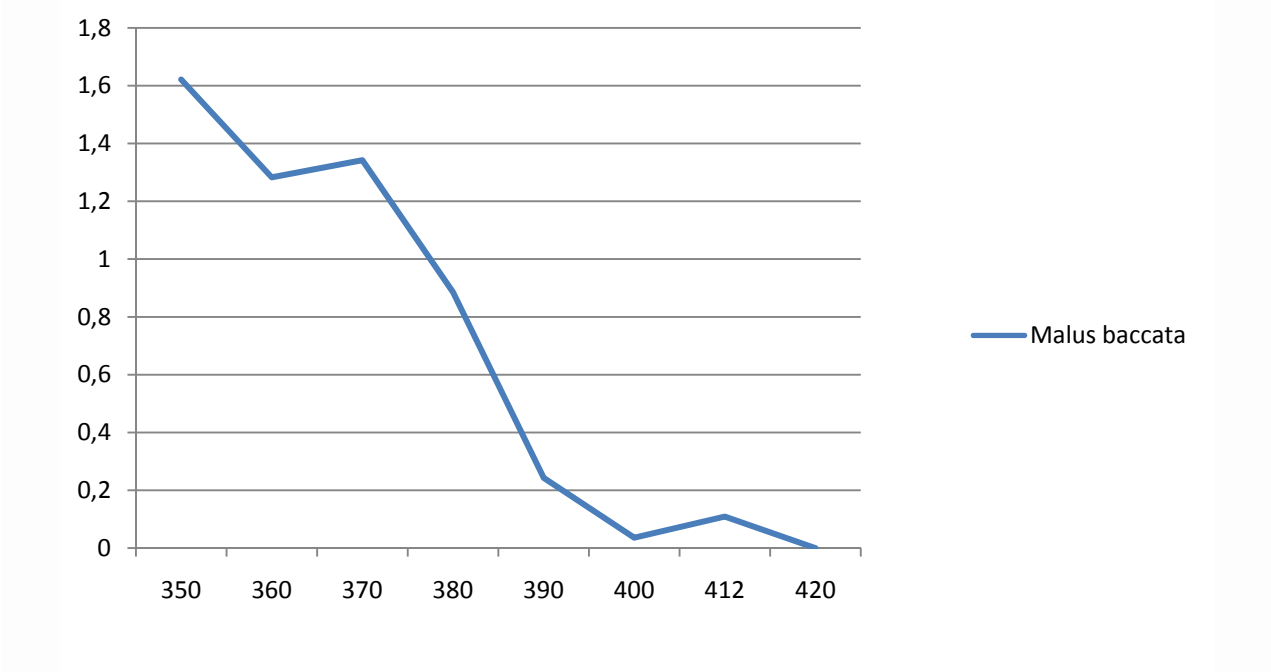


Рисунок 2 – Зависимость оптической плотности от длины исследуемого раствора

Определение концентрации суммы флавоноидов в пересчёте на рутин производилась с помощью формулы изображенной на рисунке 3:

$$X = \frac{D \cdot m0 \cdot 5000}{D0 \cdot V \cdot 100}$$

Рисунок 3 - Формула нахождения концентрации вещества в растворе при помощи оптической плотности

Где: D – оптическая плотность при длине волны 412 нм (спектр поглощения рутина);

m0 – точная масса навески ГСО рутина;

D0 – оптическая плотность ГСО рутина;

V – объём извлечения.

Значения: D= 0,109; m0 = 0,0257; D0 = 0,402; V = 2 мл.

Математическим методом в результате расчётов была установлена концентрация суммы флавоноидных соединений в пересчёте на рутин и составила 0,1742 ± 0, 00145%.

Обсуждение результатов и выводы: В ходе экспериментальной работы и тщательного изучения теоретического материала был приготовлен экстракт исследуемого растительного сырья, а также были проведены работы по качественной и количественной идентификации флавоноидных соединений в плодах. Опираясь на теоретические данные о концентрациях флавоноидов в экстрактах других видов лекарственного сырья, содержащего флавоноиды, которые входят в государственную фармакопею в качестве сырьевой базы для получения флавоноидов, можно сделать вывод о том, что плоды Malus baccata имеют сравнительно небольшую концентрацию флавоноидных соединений. Однако изучение концентрации флавоноидов в данной статье производилось только в пересчете на рутин. Дальнейшие исследования в данном направлении поможет установить концентрацию всех видов флавоноидных соединений в Malus baccata, и изучить целесообразность использования плодов этого растения для выделения флавоноидов и приготовления лекарственных препаратов.

Список литературы:

1. Коноплёва, М. М. Фармакогнозия: практикум для студентов фармац. фак. / М. М. Коноплёва, Н. С. Гурина, О. В. Мушкина; Белорус. гос. мед. ун-т, Каф. организации фармации. – 3-е изд., перераб.– Минск : БГМУ, 2015. – 162 с.
2. Куркина Анна Владимировна. "Актуальные аспекты стандартизации лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды" Бюллетень сибирской медицины, vol. 10, no. 5, 2011, pp. 150-154.
3. Лобанова Ирина Юрьевна, Турецкова Вера Феопеновна. "Выделение и изучение состава флавоноидов листьев осины обыкновенной" Химия растительного сырья, no. 2, 2011, pp. 117-122.
4. Лобанова А.А., Будаева В.В., and Сакович Г.В.. "Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья" Химия растительного сырья, no. 1, 2004, pp. 47-52.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ МЕНДЫКАРИНСКОГО РАЙОНА КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Medicinal plants of forest ecosystems of Mendykara district of Kostanay region

Т.М. Брагина[1,2], Е.С. Борисова[1]
T.M. Bragina[1,2], E.S. Borisova[1]

[1]Костанайский региональный университет им. А. Байтурсынова, Костанай, Казахстан,
[2]Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: tm_bragina@mail.ru, kate1998kate@mail.ru

Аннотация. Бұл мақала Қостанай облысы Меңдіқара ауданындағы 2020-2021 жылдардағы экспедициялар барысында зерттелген орман экожүйелерінің дәрілік флорасына талдау және әдебиеттік деректерге талдау жасалған. Жұмыстың мақсаты Қостанай облысы Меңдіқара ауданының орман экожүйелерінің дәрілік флорасын, емдік мақсатта пайдаланылатын өсімдіктердің тіршілік формалары мен бөліктерін талдау болып табылады.
Түйінді сөздер: флора, дәрілік өсімдіктер, шикізат, Меңдіқара ауданы, орман экожүйелері, Қостанай облысы.

Аннотация. В данной работе представлен анализ лекарственной флоры лесных экосистем Мендыкаринского района Костанайской области, изученной в ходе экспедиций 2020-2021 гг. и анализа литературных данных. Цель работы – дать анализ лекарственной флоры лесных экосистем Мендыкаринского района Костанайской области, жизненных форм и частей растений, применяемых в лекарственных целях.
Ключевые слова: флора, лекарственные растения, сырье, Мендыкаринский район, лесные экосистемы, Костанайская область.

Abstract. This paper presents an analysis of the medicinal flora of forest ecosystems in the Mendykarinsky district of the Kostanay region, studied during the expeditions of 2020-2021 and analysis of literature data. The purpose of the work is to analyze the medicinal flora of forest ecosystems in the Mendykarinsky district of the Kostanay region, life forms and parts of plants used for medicinal purposes.
Key words: flora, medicinal plants, raw materials, Mendykarinsky district, forest ecosystems, Kostanay region.

Растения издревле применялись людьми в качестве лекарственных средств. Еще в древние времена были отмечены их полезные свойства [1 с. 5, 2 с. 16]. В настоящее время лекарственные растения применяются как в народной, так и в официальной медицине.

Отмечено, что от препаратов синтетического происхождения могут проявляться различные побочные эффекты, тогда как лекарственные растения, при правильном их использовании, как правило, вреда не несут, [3 с. 5, 4 с. 62], а связи с чем актуально изучение лекарственной флор, в первую очередь на региональном уровне. Лекарственные растения чаще используются как жаропонижающие, антиспазматические или обладающие отхаркивающим действием [5 с. 14-15]. Строгое соблюдение инструкций при использовании лекарственных растений необходимо, так как в них имеются определенные вещества, такие как гликозиды, алкалоиды, которые ядовиты. Поэтому применять растения следует по определенной методике.

Цель данной работы – дать анализ лекарственной флоры на территории трех экотопов Мендыкаринского района Костанайской области: сосновый бор в с. Боровское, березовый лес на юго-западе с. Боровское, березовый байрачный лес в 1 км от п. Буденновка.

Материалом для данной работы послужили лекарственные растения лесных экосистем на основании собственных сборов в 2021-2022 гг. и литературных данных [6].

В результате сборов и обработки гербария лекарственных растений лесных экосистем Мендыкаринского района Костанайской области было выделено 53 вида лекарственных растений из 20 семейств. Наибольшее число относится к семейству Asteraceae Dumort. – 20,8%, следующее семейство по частоте встречаемости – Fabaceae Lindl, что составляет 15,1%; Rosaceae Juss – 13,2%; Brassicaceae Burnett – 7,5%; Ranunculaceae Juss – 7,5% (рисунок 1).

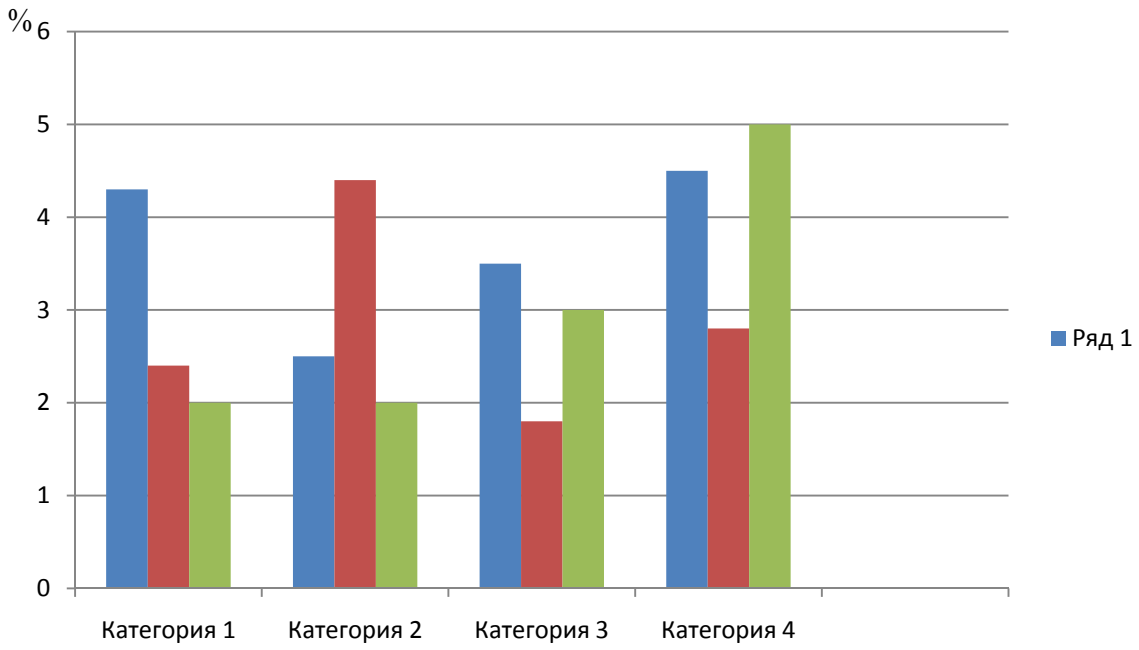


Рисунок 1 – Распределение лекарственных растений по семействам Мендыкаринского района Костанайской области

К наиболее часто встречающемуся семейству Asteraceae принадлежит 11 видов растений, Fabaceae – 8, Rosaceae – 7, Brassicaceae – 4, Ranunculaceae – 4. Также представлены в порядке убывания такие семейства, как Lamiaceae, Plantaginaceae, Scrophulariaceae, Apiaceae, Boraginaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Dipsacaceae, Onagraceae, Papaveraceae, Poaceae, Polygonaceae, Primulaceae, Rubiaceae, Violaceae.

Среди изученных лекарственных растений выделены следующие жизненные формы: травянистые растения – 88,7%, полукустарники – 5,7%, полукустарнички – 3,8%, кустарники – 1,9% (рисунок 2).

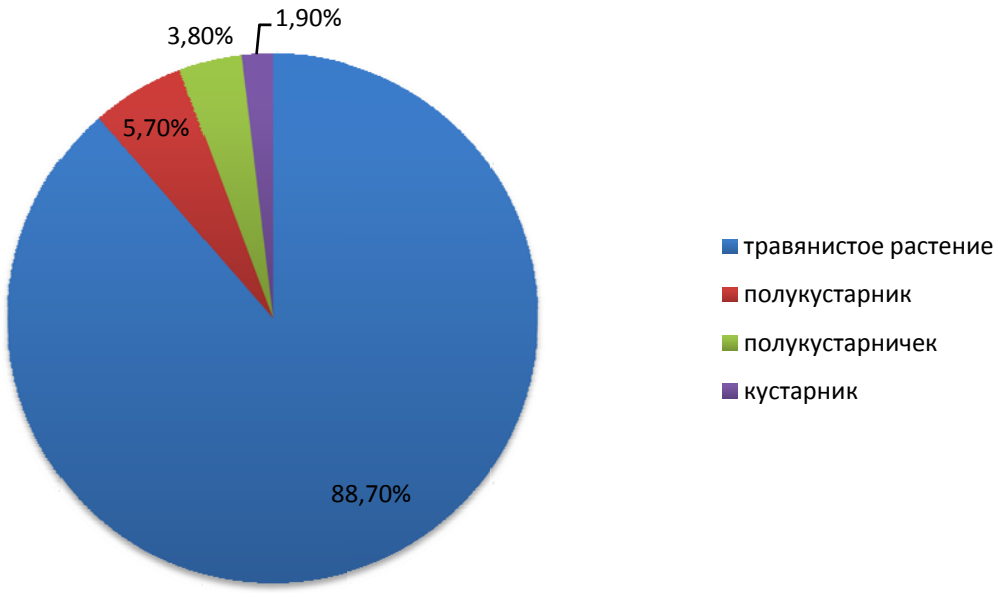


Рисунок 2 – Соотношение жизненной форм лекарственных растений Мендыкаринского района Костанайской области

Среди лекарственных растений встречено 47 видов травянистых растений: Синеголовник плосколистный (*Eryngium planum* L.), Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), Полынь Сиверса (*Artemisia sieversiana* Willd.), Чертополох поникающий (*Carduus nutans* L.), Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), Мордовник курчавый (*Echinops crispus* S. Majorov), Девясил британский (*Inula britannica* L.), Козелец пурпурный (*Scorzonera purpurea* L.), Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.), Ромашка непахучая (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.), Чернокорень лекарственный (*Cynoglossum officinale* L.), Икотник серо-зеленый (*Berteroa incana* (L.) DC.), Дескурения Софьи (*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl), Гулявник Лезеля (*Sisymbrium loeselii* L.), Гулявник лекарственный (*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.), Колокольчик рапунцелевидный (*Campanula rapunculoides* L.), Дрема белая (*Melandrium album* (Mill.) Garcke), Скабиоза бледно-желтая (*Scabiosa ochroleuca* L.), Астрагал эспарцетовый (*Astragalus onobrychis* L.), Донник белый (*Melilotus albus* Medikus), Донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.), Остролодочник волосистый (*Oxytropis pilosa* (L.) DC.), Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), Клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), Горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), Зопник клубненосный (*Phlomoides tuberosa* (L.) Moench), Иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), Чистотел большой (*Chelidonium majus* L.), Подорожник большой (*Plantago major* L.), Подорожник средний (*Plantago media* L.), Пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), Горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), Млечник приморский (*Glaux maritima* L.), Адонис волжский (*Adonis wolgensis* Steven ex DC.), Ветреница лесная (*Anemone sylvestris* L.), Прострел уральский (*Pulsatilla uralensis* (Zämelis) Tzvelev), Лютик многоцветковый (*Ranunculus polyanthemos* L.), Лабазник обыкновенный (*Filipendula vulgaris* Moench.), Земляника зеленая (*Fragaria viridis* (Duch.) Weston),

Лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), Лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.), Кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.), Подмаренник настоящий (*Galium verum* L.), Льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.), Вероника длиннолистная (*Veronica longifolia* L.), Фиалка скальная (*Viola rupestris* F.W. Schmidt).

К полукустарникам относятся 3 вида: Полынь австрийская (*Artemisia austriaca* Jacq.), Астрагал датский (*Astragalus danicus* Retz.), Шалфей мутовчатый (*Salvia verticillata* L.).

Полукустарнички: Тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* Willd.), Лапчатка вильчатая (*Potentilla bifurca* L.).

Также встречается 1 вид кустарника: Шиповник майский (*Rosa majalis* Herrm.).

Анализ лекарственных растений изучаемой территории в зависимости от применения их частей, показал, что они распределились следующим образом:

1) с лекарственной целью используются все части растений – 39,6%;
2) используется только надземная часть – 45,3%;
3) используется подземная часть – 3,8%;
4) используются плоды – 5,7%;
5) соцветия – 1,9%;
6) семена – 1,9%,
7) цветки – 3,8%;
8) листья – 1,9% (рисунок 3).

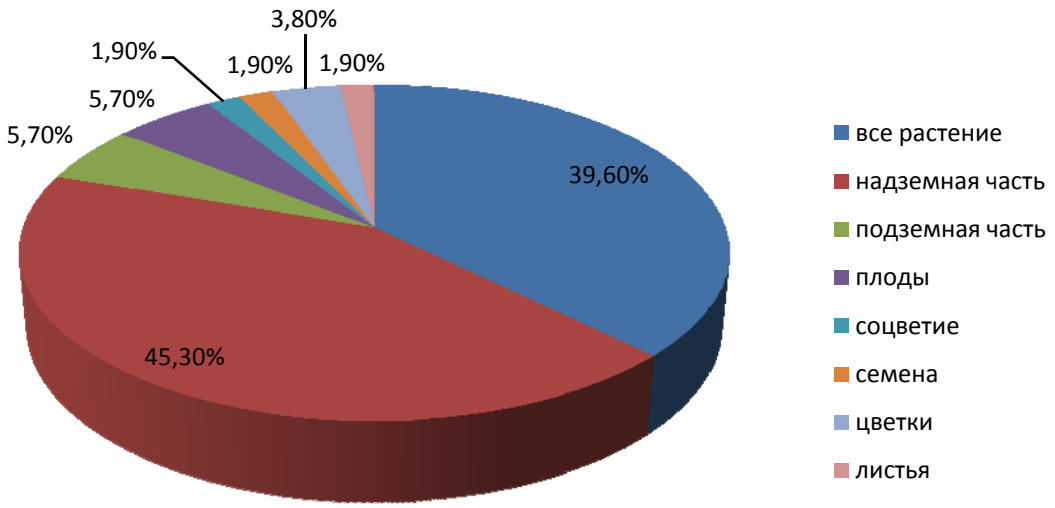


Рисунок 3 – Соотношение лекарственных растений Мендыкаринского района Костанайской области в зависимости от используемой части растения в медицинских целях

Наиболее часто с лекарственной целью среди собранных видов используют надземную часть растения – 45,3%. К таким растениям относятся: Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), Полынь австрийская (*Artemisia austriaca* Jacq.), Полынь Сиверса (*Artemisia sieversiana* Willd.), Чертополох поникающий (*Carduus nutans* L.), Девясил британский (*Inula britannica* L.), Ромашка непахучая (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.), Гулявник Лезеля (*Sisymbrium loeselii* L.), Гулявник лекарственный (*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.), Дрема белая (*Melandrium album* (Mill.) Garcke), Скабиоза бледно-желтая (*Scabiosa ochroleuca* L.), Астрагал датский (*Astragalus danicus* Retz.),

Астрагал эспарцетовый (*Astragalus onobrychis* L.), Донник белый (*Melilotus albus* Medikus), Донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.), Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), Клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), Горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), Зопник клубненосный (*Phlomoides tuberosa* (L.) Moench), Тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* Willd.), Прострел уральский (*Pulsatilla uralensis* (Zämelis) Tzvelev), Лютик многоцветковый (*Ranunculus polyanthemos* L.), Лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.), Льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.), Вероника длиннолистная (*Veronica longifolia* L.).

Все лекарственное растение используется в медицинской практике у таких растений как Синеголовник плосколистный (*Eryngium planum* L.), Козелец пурпурный (*Scorzonera purpurea* L.), Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.), Чернокорень лекарственный (*Cynoglossum officinale* L.), Икотник серо-зеленый (*Berteroa incana* (L.) DC.), Дескурения Софьи (*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl), Колокольчик рапунцелевидный (*Campanula rapunculoides* L.), Остролодочник волосистый (*Oxytropis pilosa* (L.) DC.), Шалфей мутовчатый (*Salvia verticillata* L.), Иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), Чистотел большой (*Chelidonium majus* L.), Подорожник большой (*Plantago major* L.), Подорожник средний (*Plantago media* L.), Горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), Млечник приморский (*Glaux maritima* L.), Адонис волжский (*Adonis wolgensis* Steven ex DC.), Лабазник обыкновенный (*Filipendula vulgaris* Moench.), Лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), Лапчатка вильчатая (*Potentilla bifurca* L.), Подмаренник настоящий (*Galium verum* L.), Фиалка скальная (*Viola rupestris* F.W. Schmidt).

Подземная часть растения используется: Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), Пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), Кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.).

Лекарственные растения, в медицинских целях используются плоды: Мордовник курчавый (*Echinops crispus* S. Majorov), Земляника зеленая (*Fragaria viridis* (Duch.) Weston), Шиповник майский (*Rosa majalis* Herrm.).

Соцветие применяется у таких растений как Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.).

Растения, семена которых применяются в качестве лекарства: Гулявник лекарственный (*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.).

Применение цветков в лечебных целях характерно для таких растений как Ветреница лесная (*Anemone sylvestris* L.), Земляника зеленая (*Fragaria viridis* (Duch.) Weston).

Лекарственные растения, листья которых используются в медицине: Земляника зеленая (*Fragaria viridis* (Duch.) Weston).

В результате проведенных работ и анализа литературных данных в составе флоры лесных экосистем Мендыкаринского района Костанайской области выявлено 53 вида лекарственных растений. Большая часть лекарственных растений относится к травянистым растениям, что составляет 88,7%, полукустарники – 5,7%, полукустарнички – 3,8%, кустарники – 1,9%.

Наиболее часто в качестве лекарственного сырья используется надземная часть растения – 45,3%, все растение – 39,6%, подземная часть – 3,8%, плоды – 5,7%, соцветие – 1,9%, семена – 1,9%, цветки – 3,8%, листья – 1,9%.

Список литературы:

1. Симонова Н.В., Доровских В.А., Анохина Р.А. Лекарственные растения Амурской области. – Благовещенск: учебное пособие / ГБОУ ВПО Амурская ГМА. – 2016. – 309 с.

2. Борисова Е.С., Брагина Т.М. Жабрица порезниковая (Seseli libanotis (L.) W.D.J.Koch, 1824) как ценный источник биологически активных веществ // Актуальные проблемы биологии и экологии: Республиканская научно-практическая конференция – 2020. – С. 16-17

3. Ильина Т.А. Большая иллюстрированная энциклопедия лекарственных растений – Москва: Эксмо. – 2021. – 304 с.

4. Брагина Т.М., Борисова Е.С. Анализ лекарственной флоры памятника природы «Насаждения березовых и сосновых лесов у озера Боровское» Мендыкаринского района Костанайской области // КМПИ Жаршысы (Вестник КГПИ). – 2021. – № 3 (63) – С.62-66.

5. Землинский С.Е. Лекарственные растения СССР. – Москва: издание Московского общества испытателей природы под ред. проф. Ф.А. Сацыперова. – 1951. – 502 с.

6. Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Нелина Н.В., Каржаубекова Ж.Ж. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана / Алматы, – 2014. – 198 с.

RIBES ТУЫСТАС ӨСІМДІКТЕРДІҢ ӨСІРІЛУІ ЖӘНЕ МАҢЫЗЫ

Growth and importance of Ribes relative plants

А.А. Жаппаркұлова
A.A. Zhapparkulova

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан
e-mail: akerke.zhapparkulova@bk.ru

Аннотация: Бұл мақалада Ribes тұқымындағы өсімдіктердің екпе көшеттері -қара қарақат және қызыл қарақат тұқымдасы жайында қарастырылады. Екпе көшеттерін отырғызуға дайындалуы және өзіндік ерекшеліктері айтылған.
Түйінді сөздер: Екпе өсімдіктер, қарақат, қара қарақат, қызыл қарақат.

Аннотация: В данной статье рассмотрены саженцы растений рода Ribes – смородины черной и смородины красной. Подготовка к посадке саженцев и их особенности.
Ключевые слова: Саженцы, смородина, черная смородина, красная смородина.

Abstract: The article discusses seedlings of plants of the genus Ribes – black currant and red currant. Preparation for planting seedlings and their features.
Keywords: Seedlings, currants, black currants, red currants

Қарақат (Ribes) – бұл қарлыған тұқымдасының өкілі. Бұтағы тікенекті, жапырағы жалпақ, 3 – 5 қалақшасы болады. Гүлі ұсақ, екі үйлі, көбінесе қос жынысты кейде дара жынысты. Маусым – шілде айларында гүлдеп, шілде – тамызда жемісі піседі. Жемісі – жидек. Жеміс шоғында 2 – 18 түйір жемісі болады. Жеміс құрамында 12 – 20% құрғақ зат, 78 – 83% су, 5 – 10% қант, 2 – 4% түрлі қышқылдар, дәрумендер (B_1, C, P), сондай-ақ пектин, илік заттар, минералды тұздар бар. Бұл өсімдіктердің 200 -ге жуық түрін біріктіреді, олардың 50 түрі табиғи түрде Солтүстік жарты шарда кездеседі. Дегенмен, барлық түрлерінің ішінде әсіресе қара қарақат ең пайдалы және дәмдісі болып саналады. Оның жемістерін балғын қалпында пайдаланылады және де джем, компот, сироп, шарап дайындау үшін қолданылады. Қара қарақатты халық медицинасында кеңінен қолданады. Жидегі тәбет ашады, тер шығаратын және несеп жүргізетін қасиеті бар. Жидегі организмде дәрумен жетіспеген жағдайда, қан азайғанда және жүдеген кезде пайдалы. Қарақаттың жемісі денсаулықтың көзі болып саналады – адам ағзасына арналған көптеген пайдалы заттар олардың құрамына кіреді. Жидек витаминдері C, B1, B2, B6, B9, D, A, E, K және P,

пектиндер, эфир майлары, қант, каротиноидтер және органикалық фосфор қышқылы, калий тұздары, фосфор және темір құрамында кездеседі. Қара қарақат жүрек-қан тамырлары жүйесі мен Альцгеймер ауруы, қант диабеті, қатерлі ісіктер үшін қарақат пайдалы болып табылады. Қызыл және жабайы қарақат тек жемісін жинау үшін емес, будандастыру арқылы жаңа сорттар шығару үшін де пайдаланылады. Жидек ретінде қара, қызыл және ақ қарақат көп өсіріледі. Негізгі зиянкестері: бүршік кенесі, өрмекші кенесі, жылтыр көбелектер ауруы, ақұнтақ кеселі [1].

Қарақат тамырларының негізгі массасы 60 см-ге дейінгі тереңдікте орналасады. Бұтақтары сұрыптық ерекшеліктеріне қарай 10-12 жыл тіршілік етеді. Қоңыржай климаттық, салыстырмалы түрде қысқа төзімді өсімдік. Маусымның соңы шілденің басында, жидек қалыптаса бастағандағы жоғары температура жидектің шашылуына, жас жапырақтарының жарақаттануына және құрғауына, өрмекші кенешіктің зияндылығының артуына алып келеді. Гүлдері үшін ауаның температурасы -2^0 С және одан төмен болуы қауіпті, ал -3^0 С және одан төмен температурада гүлдерінің бәрі үсіп қалады. Отырғызуға жақсы дамыған тамыр жүйесі бар және топырақ үстілік бөлігі зақымданбаған екпе көшеттер жарамды. Шіріген, жаншылған тамырлардың барлығын зақымданбаған бөлігіне дейін өткір қайшымен немесе өткір пышақпен кесіледі. Тамырды құрғаудан қорғауға ерекше көңіл бөлінеді. Отырғызар алдында тамыр жүйесін арнаулы дайындалған топырақ быламығына батырып алады. Егер отырғызылатын екпелер біраз уақыт ашық қалып, құрғағандай болса олардың тургорын қалпына келтіру үшін, бір-екі тәулік суға салып қояды.

Қара қарақат (Ribes nigrum)- жарық, ылғал сүйгіш өсімдік, топырақ пен ауаның дымқылдығына жоғары талаптар қойылады. Топырағы -құнарлы, қоректік заттары мол, ылғалы жеткілікті жерлерде ғана өседі және жеміс салады. Қара қарақат жапырағын жайғаннан 20-25 күн өткен соң гүлдейді. Гүлдеуі 7-18 күндей, әдетте, ауаның тұрақты температурасы $12\text{-}13^0$ С-дан $15\text{-}16^0$ С-ға дейін болғанда жүреді және мамырдың бірінші-екінші онкүндігіне тұтас келеді. Жидектері гүлденгеннен кейін 50-65 күн өткен соң, шілденің соңынан тамыздың ортасына дейін пісіп, жетіледі (Сурет 1) [2].

Қарақат көктемде ерте өсе бастайтындықтан, оны дұрысы күзде, суық түскенше отырғызған дұрыс. Қосалқы тамырларын жеңіл қалыптастыратындықтан, тұқымбақта 8-10 см тереңдікте отырғызады. Отырғызылған өсімдікті көлдетіп суарып, топырақ себелейді. Өсімдікті топырақ үстінде 3-4 бүршігін қалдырып кеседі. Бүршікті одан әрі қалдырса көндігуі, өсуі және дамуы нашарлайды. Отырғызу жұмыстары аяқталғаннан кейін қатар аралықтарға культивация жүргізеді, ал қатар бойын шотпен қопсытады.

Қазіргі кезде отырғызылатын материалдарды негізінен құнарлылығы жоғары, топырағы дайындалған, тауарлық плантациялардан 1,5 шақырымнан кем емес, қашықтықта орналасқан аналық плантациялардағы ағаштанған қалемшелерден алады.

Қызыл қарақат (Ribes rubrum) қара қарақатпен салыстырғанда бұтасы біршама жинақы және бойлап өседі. Қысқа төзімділігі өте жоғары, жарық сүйгіштеу және құрғақшылыққа төзімдірек, 1,5-2 апта кешірек жанданады, бүршігі жарылған кезде, алдымен гүлдің түйнегін ашады, кейін жапырағын қалыптастырады, өркендерінің өсуі және жапырақтарының түсуі ертерек аяқталады. Агротехникасы жуықтап қара қарақатқа ұқсас, тек отырғызуға біразырақ құрғақтау және жарық жақсы түсетін телімдерді таңдайды. Негізінен жасыл қалемшелермен және сұлатпа сабақтармен көбейтеді. Қызыл қарақаттың жидегін шоғырымен жинайды. Қолмен шоғырдың жидегін тартып жинауға болмайды [3].

Күзде қарақатқа күтім жасау қыркүйек айының соңында немесе қазан айының басында қарақаттың органикалық және минералды тыңайтқыштары бұтақтарына енгізіледі, содан кейін суарылады. Қарақатқа күтім жасаудың маңызды сәті күзде бұталарды кесу болып табылады. Суару-ылғалдың болмауы бұтақтардың өсуін баяулатады, ал қарақат

жидектерін қалыптастыру және толықтыру кезінде топырақтың аз немесе тұрақты емес ылғалдануы олардың дұрыс өспеуіне себеп болуы мүмкін.

Қарақат өсіп-өнуі үшін бірқатар маңызды қоректік заттардың болуын талап етеді; азот өсімдіктердің күшті өсуін қамтамасыз етеді және гүл бұтақтарын өндіруді ынталандырады; фосфор өсуге, жемістер мен дақылдардың өнімділігін арттыруға көмектеседі; калий жеке өсінділердің өсуіне ықпал етеді және жеке жемістердің салмағын арттырады; магний хлорофиллдің құрамдас бөлігі болып табылады және калиймен әрекеттесу арқылы өнімділікті арттыруға көмектеседі; кальций жасушаның бөлінуі мен ұлғаюы үшін қажет және әсіресе жас өсімдіктер мен бүршіктер үшін маңызды.

Жақсы шіріген көңнің жыл сайынғы көктемгі мульчасы өте қолайлы және құс көңін де қолдануға болады, бірақ сабанмен немесе басқа қалдық өсімдік материалдарымен алдын ала компосттау қажет. Қолданылған саңырауқұлақ компостын қолдануға болады, бірақ абай болу керек, өйткені оның құрамында әк бар, ал қарақат аздап қышқыл топырақты жақсы көреді. Қарақат жалпы қоректендіргіш болып табылады және қосымша азоттан пайда көреді, сонымен қатар жыл сайын фосфатты және калий тыңайтқыштарын енгізу керек. Бір өсімдікке 100-ден 240 г (3+1⁄2 – 8+1⁄2 унция) мөлшерінде теңдестірілген жасанды тыңайтқышты қолдануға және 10-10-10 түйіршікті өнімді бұталардың айналасына себуге болады. Арамшөптердің өсуін үгінділер, қабық, саңырауқұлақ компосты немесе сабан сияқты органикалық мульчамен, органикалық мульчамен қапталған ауыр пластикпен немесе ландшафттық матамен басуға болады [4].

Маусымның басында қарақаттың суарылуы, бұталар қарқынды өсу кезеңінде және аналық бездердің пайда болу кезеңінде, сондай-ақ, маусымның соңында және шілде айының басында, жеміс-жидектердің шығуы кезінде қажет. Осы уақытта топырақтың барлық тамыр қабатының тереңдігіне ылғалдандыру керек – шамамен 35-45 см. Су ағымының шамамен 20-30 литрі жер учаскесіне қажет.

Ribes өсімдіктері бірнеше ауруларға және бірқатар зиянкес жәндіктерге сезімтал. Дегенмен, осы мәселелердің кейбірін жеңу үшін жаңа сорттар жасалды немесе жасалуда.

Реверсия – қарақаттың өт кенесі Cecidophyopsis ribis арқылы берілетін ауыр ауру. Ол өнімділіктің төмендеуіне әкеледі және Еуропада кеңінен таралған, бірақ басқа континенттерде сирек кездеседі. Симптомдарына жазда жапырақ пішінінің өзгеруі және қыста бүршіктердің ісінуі («үлкен бүршік») жатады, олардың әрқайсысында мыңдаған микроскопиялық кенелер болады. Зиянкестермен күресудің тиімділігі шектеулі болғандықтан, қатты зақымдалған бұталарды жою керек. Сатып алынған барлық жаңа өсімдіктер вируссыз деп сертификатталуы керек.

Ақ қарағайдың көпіршік тоты (Cronartium ribicola) өмірлік циклін аяқтау үшін екі балама хост қажет. Бір иесі – Ribes тұқымдасына жататын өсімдіктер. Қарақатта ол жапырақтардың бозарып, кейінірек кішкентай қызғылт сары пустулдарды, кейде кейбір жапырақтарда сары жіп тәрізді жабындарды дамытады. Жеміс өнімі аз әсер етеді, бірақ жапырақтары ерте түсіп, келесі жылы өсу баяулайды. Басқа иесі ақ қарағайлардың кез келгені болып табылады, онда ол тотпен бірге дамымаған Солтүстік Америка түрлері үшін ауыр ауру мен өлімді тудырады [11]. Нәтижесінде, қарақат Америка Құрама Штаттарында 20-шы ғасырдың көп бөлігінде аурудың таратқышы ретінде тыйым салынды, тіпті 1966 жылы федералды тыйым жойылғаннан кейін де АҚШ-тың бірнеше штаттары өздерінің тыйымдарын жалғастырды, олардың кейбіреулері осы күнге дейін күшінде қалады. Тамыз, 2021. Бұл шектеулердің тиімділігі күмәнді, өйткені басқа Ribes түрлері де ауруды жұқтырады, олардың кейбіреулері Солтүстік Американдан тұрады, ал қызыл қарақат пен Ribes uva-crispa сияқты басқаларына ешқашан тыйым салынбаған [5].

Қарақаттың жемісі шикі күйінде жегенде күшті, қышқыл дәмге ие болады. Жемістің құрамында пектин мен қышқылдың көп болуына байланысты оны тез қатып қалатын тосап

жасауға болады [31]. Аспаздық үшін жеміс әдетте пюре алу үшін қантпен пісіріледі, содан кейін шырынды бөлу үшін муслин арқылы қолдануға болады. Пюрені қарақат консервілерін жасауға және ірімшік торттарына, йогурттарға, балмұздақтарға, десерттерге, шербеттерге және басқа да тәтті тағамдарға қосуға болады. Шырынды сироптар мен тәтті тағамдарда қолдануға болады.

Қарақат дәмді тағам дайындауда да қолданылады. Олардың тұтқыр соустарда, еттерде және басқа тағамдарда қосымша дәм тудырады. Қарақат кейбір ерекше тағамдар комбинацияларына кіреді. Олардан салат жасау үшін қызанақ пен жалбызға қосуға болады. Қарақат қуырылған сиыр еті, қуырылған қой еті, үйрек, теңіз өнімдері және ұлармен бірге де пайдаланылуы мүмкін. Қарақат қосылған кенеп үйрек он тоғызыншы ғасырда Нью-Йоркте деликатес болды. Одан барбекюге батырылған соусты алуға болады. Оларды майонезбен араластырып, банан мен басқа да тропикалық жемістерді қуаттандыру үшін қолдануға болады. Қара қарақатты қара шоколадпен біріктіруге немесе Рождествода дәстүрлі тартылған пирогтардағы тартылған етке қосуға болады.

Көптеген сорттардың арасында Селеченская сорты ерекшеленеді. Ірі әрі тәтті жемісті оны Люпин ғылыми – зерттеу институты қызметкерлерінің Селеченская 1 – перспективалы, бірақ құнарлы топырақ үшін өте талапшыл, күтімді қажет ететін қарақатты жақсарту жұмыстарының нәтижесінде алынған болатын (сурет 2).



Сурет 1 – Университет ауласына қара және қызыл қарақатты отырғызу жұмыстары



Сурет 2 – Селеченская 1 сорты

А.И. Астаховтың селекционерлік авторлығына жатады. Оның көптеген артықшылықтары бар, соның ішінде аязға төзімділігі жоғары, бұл өсімдікті қысы суық аймақтарда өсіруге де мүмкіндік береді. Қарақаттың дәмі қуантады, жидектері тәтті және хош иісті болып келеді. Жыл сайын тұрақты жоғары өнім алу үшін қарапайым күтім ережелерін сақтау керек.Қара және қызыл қарақаттың «Селеченская 2» сорты бағбандар үшін қолжетімді сорттардың бірі болып табылады. Бұл сорт түрі 2000 жылдың басында тіркелген болатын.

«Селеченская» сорты Ресейдің Орталық, Орталық Қара Жер, Орта Еділ аймақтарының қолайлы климатында ғана емес өсіріледі. Неғұрлым ауыр аймақтар – Батыс Сібір және Шығыс Сібір аймақтары да сортты сәтті өсіруге қолайлы.
Селеченская 2 сортының мынадай ерекшеліктері бар:

- биіктігі шамамен 1,5 м тік бұта;
- жидектері өте үлкен, салмағы 4-тен 6 г-ға дейін, дөңгелек пішінді, бұтақтарға ұзақ уақыт бойы құлап кетпейді және ілінбейді;
- тәтті дәм, қалыпты хош иісті;
- мол өнім береді, бір бұтадан 4 кг-ға дейін жидек алуға болады;
- ерте піседі, ұзақ жеміс береді;
- ұнтақты көгеруге және орташа антракнозға, бүйрек кенелеріне төзімдірек;
- суыққа жақсы төзімді;
- химиялық құрамы бойынша жемістерде 100 г-да 160 мг С витамині, қант 7%-дан жоғары, титрленетін қышқылдық 2,2%;
- десерт бағыты, айтарлықтай жоғары тасымалдау мүмкіндігі;
- арнайы емдеуді қажет етпейді, тіпті көлеңкеде жақсы өседі.

Сонымен қатар жазда ыстық ауа-райында жеміс жарылып кетпейді. Бұл әртүрлілікті ыстыққа жақсы төзбейтіндігі басқаларынан жақсы ажыратылады. Мұндай көрсеткіштер Селеченская 2-ні алыс қашықтыққа тасымалдауға қолайлы етеді. Егерде бұталар неғұрлым үлкен болса, соғұрлым көп жеміс береді. Мысалы, 4 жас бұтадан екі сегіз литрлік шелек жиналады, ал бірнеше жылдан кейін сандар екі еселенеді.[6]

Әдебиеттер тізімі:

1. Н.Г. Щепетков, М.Ә.Ысқақов Жеміс-көкөніс шаруашылығы – Алматы, 2011. 246-256 бет
2. Currants and Gooseberries | SpringerLink
3. Gilbert, E. G. (1970). Soft Fruit Growing. Penguin. pp. 101–118. ISBN 1445512254.
4. "Plant Nutrients". The blackcurrant. The Blackcurrant Foundation. Archived from the original on 2013-09-17. Retrieved 2013-09-08.
5. "Minor fruits: gooseberries and currants". Department of Horticulture, Cornell University. Retrieved 2013-09-08.
6. Қара қарақат – отырғызу және қамқорлық, қара қарақаттың бейнесі, қара қарақаттың кесілуі және көбеюі; Қарақаттың сипаттамасы (plantscientists.com)

ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ УЧАСТКА НАУРЗУМ-КАРАГАЙ

Floristic diversity of the Naurzum-Karagai site

М.А.Зейнелова
M.A.Zeinelova

Наурзумский государственный природный заповедник, Костанайская область,
Наурзумский район, с.Караменды, Казахстан
E-mail: naurzum_zapoopt@mail.ru.

Аннотация. Мақалада Науырзым аумағындағы өсімдіктер әлеміне қатысты жасалынған зерттеу жұмысының нәтижесіне көрсетілген.
Түйінді сөздер: флористикалық алуантүрлілігі, Наурызым-Қарағай.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований, проведенных на участке Наурзум, где отмечено многообразие растительных сообществ.
Ключевые слова: флористическое разнообразие, Наурзум-Карагай.

Abstract. The article presents the results of studies conducted at the site of Naurzum, where the diversity of plant communities is noted.
Keywords: floristic diversity, Naurzum-Karagai.

Наурзумский государственный природный заповедник расположен в сухостепной подзоне степной зоны Казахстана. Район заповедника относится к подзоне сухих типчаково-ковыльных степей, однако благодаря особенностям рельефа, исторического развития территории и смешению южных и северных компонентов флора заповедника отличается богатством и многообразием растительного мира. Одним из интересным местом, является Наурзум- Карагай, который входит, в состав Наурзумского заповедника.
Участок Наурзум-Карагай расположен в северо-западной части Наурзумского района.

Леса заповедника занимают особое место, так как расположены далеко за пределами основного ареала их распространения. Особый интерес представляет распространения в лесах эндемичного, вида березы киргизской. В бору много соров – небольших соленых озер, пересыхающих летом и покрывающихся корочкой соли.

Наурзумский бор раскинулся на массивах крупно и мелкобугристых песков, где куртины сосняков перемежаются полянами степной растительности. Площадь бора 160 кв.км. Среди сосен часто встречаются плакучие формы с поникшим, и как у ивы, ветвями, которые прикрывают комлевую часть деревьев. Вокруг столетних коряжистых с широкой кроной патриархов разбегаются молодые сосенки.
В растительном покрове территории преобладают узколистые злаки.
Все эти злаки приспособлены к перенесению жаркого и сухого климата, что соответствует погодным условиям. Это типчак (*Festuca valesiaca),* овсяница Беккера *(Festuca Beckeri*), тонконог сизый *(Koeleria glauca*),тонконог тонкий *(Koeleria gracilis*), ковыли.

Флористическое разнообразие участка Наурзум-Карагай.

Описание места работ проводилось в Наурзумском лесничестве в квартале 15,16,17,28,19,20,21,8,9,6,4,1,2,3,5,7,10,11,12,13,14,18,29,27,26,25,39,24,23,22.

В 15 кв. – искусственные посадки лоха,16. – солёное озеро, 17 кв. – сеть соров.,18 кв.-начала квартала искусственные посадки, далее разнотравно – злаково-ковыльная ассоциация, цепь кустарников (*Spiraea hypericifolia*, *Lonicera tatarica, Phamnus australis, Cerasus fruticosa*), далее цепь соров 150 м кустарниково-полынно-типчаковая ассоциация в комплексе. Сложный комплекс. Кокпеково-полынная ассоциация, кокпеково-солянковая ассоциация.

19 кв. Типчаково-полынная ассоциация (*Artemisia parviflora*, *Agropyron fragila*, *Festuca valesiaca*), на почве (*Parmelia vagans*) типчаково-грудницевая ассоциация, низина дорога. На опашке (*Phragmites australis*) в 50м заросли (*Spiraea hypericifolia, Cerasus fruticosa*) 20-40 м, далее дорога песчаная. На дороге (*Artemisia marschaliana*, *Calamogrostis epigeios*), на протяжении 5 метров (*Artemisia marschaliana*, *Calamogrostis epigeios*), 10 метров сеть дорог песчаных. Чистая песчаная дорога без растительности, минерализованная полоса (*Asperula danilefskiana, Artemisia marschaliana*) бывшее жильё, много *(Rhamnus acetosa*) кв. 20 прибрежная часть сора, сеть песчаных дорог небольшой участок степи. Заросли *(Cerasus fruticosa)* минерализованная полоса, 3 дороги песчаные, шириной метров 8-10. Сор, вокруг кустарники *(Spiraea crenata).* Сор, вокруг деревья, сеть кустарников.

Столб 20 находится на опашке Жармана. Котлован, заполненный водой, вокруг тростник. Кустарниковые степи.

Кв.8, высохший сор, абионовый пояс с *(Artemisia nitrosa),*бескильный луг с *(Ferula tatarica)*. Опашка, граница, далее котловина, заполненная водой, искусственные котловины, где проводились взрывы. По краям тростник, заросли *(Glycyrrhiza uralensis)* высохшее дерево, далее следующая котловина, заполненная водой. Поясовые заросли тростника, по вершине *(Artemisia nitrosa, Ferula tatarica, Agropyron fragila)*. Кустарниковые степи п.п. 70-80%. Степь после пожара 1990 *года (Spiraea crenata)* метров 100 шириной, длиной 1м пырейный луг с караганой, монокультуры.

Темно-каштановая, бес карбонатная, глубоко-солонцеватая, песчаная.

Разрез- № 15. Координаты: 51º 33,309

64º 25,956. Глубина над уровнем моря: 130 м. Описание: Кустарниковая, ковылково- типчаковая ассоциация. Верхний горизонт навеен, видна четкая граница солонца и бывший солончаковый сор, постепенно трансформировался в солонец.

1. Рельеф
2. Глубина: 120см.
3. A+B
4. Вскипание с 60 см.
5. Карбонаты буроватые пятна средне числены в горизонте 60-74.

Соли мелко кристаллические, жилки и крапинки, а так же грузде подобные. В горизонте 40-60 редко, 60-74 многочисленно.

6. Горизонты: (1) 07, (2) 7-18, (3) 18-28, (4) 28-40, (5) 41-60, (6) 60-74, (7) 74-дно.
7. Образцы: 1 (07), 2 (18-28), 3 (30-40), 4 (45-55), 5 (62-72), 6 (120-130).

1 (07) Каштановый, свежий, рыхловатый, корешковатый, мелко зернистый, пылеватый, супесчаный.

2 (7-18) Светло-каштановый, слабо уплотненный, пылевато-мелко- комковатый с корешками, супесчаный.

3 (18-28) Серовато-бурый, свежий с многочисленными корешками, глыбковатый, песчаный.

4 (28-41) Коричневый, свежий, очень плотный, столбчатый, трещеноватый, глинистый.

5 (41-60) Желтовато ярко-бурый, плотный, ореховато-глыбковый, тяжелый суглинок.

6 (60-74) Желтовато-бурый, слабо увлажнен, плотный, глыбковый, глинистый.

7 (74-дно) Грязновато желто-бурый, уплотнен, непрочно глыбковый, глинистый.

Оз. Аксуат. Тростник с клубнекамышом на отмели 20 м. Тростниковое сообщество *(Phragmites australis, Plantago major, Sonchus arvensis, Alopecurus arundinaceus, Saussurea amara)*, старник п.п. 70%, ветошь 40%, высота тростника 150-200 метров. Горкушево-тростниковое сообщество п.п. 70%, старник 40%. Горкушево-вейниково-солодковое сообщество п.п. 70%, старник 50%. Брунцево – злаковое сообщество. Пресное. Тростниковое сообщество, по окраинам озеро. Камышово – тростниковое сообщество. Окрытницево – клубнекамышовое сообщество. Болотницево – скрытницевая с клубнекамышом, полынно – кокпеково – сарсазановое сообщество. Полынно – ситниково – бескильницевое сообщество. Ситниковая с полынью, чистые пырейные луга.

Луговая, светлая, засоленная, песчаная.

Разрез- № 7. Координаты: 51º 30, 080

64º 30, 458. Глубина над уровнем моря: 117 м. Описание: Северная сторона озера «Большой Аксуат»

1. Рельеф:

2. Приозерная впадина
3. Глубина: 130 см.
4. A+B=12 мм.
5. Вскипание отсутствует
6. Карбонатный отсутствуют
7. Горизонты: (1) 0.4-4, (2) 18-28, (3) 40-50, (4) 60-70, (5)120-130.

Грунтовая вода на глубине 95 см.

8. Образцы:

1- (0.4) Грязновато-серый, влажный с поверхностной корочкой соли, с тонкими корешками, супесчаный.
2- (4-12) Палево-серый, влажный, слабо уплотнен с редкими корешками, непрочно комковатый, песчаный.
3- (12-34) Сизовато темновато-серый, влажный, непрочно глыбковый, песчаный.
4- (34-58)Коричнево грязно-серый, влажный, уплотнен, глыбковый, песчаный.
5- (58-72) Темно-серый, оливковатый, влажный уплотнен, ореховато крупнозернистый, глина опесчаненная.

(72-дно) Оливково-серый, мокрый уплотнен, глина опесчаненная.

Пустынный тип растительности за пос. Карамайши начинается сложный комплекс на засоленных почвах

1. полынно – пырейные луга в понижениях
2. черно – полынно – кокпековая аасоциация
3. эфемерно – чернополынная ассоциация
4. сложный комплекс на солонцеватых почвах, эфемероидно – полынно – офайстегневая асс., ситниково-ажрековая асс. В 3-х км от Карамайши. Злаково-полынная ассоциация, чернополынная асс., злаково-полынная асс., разнотравно – злаково-кустарниковая асс.
5. злаково – нитрозополынная ассоциация. Аспект зеленый, вокруг столба пырейный луг.

9 квартал. Цепь соров по всему кварталу, воды нет, высохший сор. Спирейно – полынно – типчаковая асс., грудницево – типчаковая асс в комплексе *(Ferula tatarica)*.

6 квартал 0,5 км сор, далее типчаковая ассоциация, изредка *(Spiraea crenata)*. Комплекс, типчаково-тонконогая асс., микропонижение, типчаково-полынная ассоциация, пятно мятлика луковичного.

4.квартал – сор, дорога военных лет, бывшая бахча в военные годы. Степь мениского типа, комплексная *(Artemisia maritima)*. Провалы *(Artemisia pauciflora)* на почве *(Parmelia vagans)*, *(Swaeda salsa)*. По возвышенности типчаково-полынная ассоциация *(Agropyron fragila)*. Микропонижение 3-5 метров, по границе микропонижения *(Carex supina, Artemisia pauciflora, Swaeda salsa, Opostachus thyrsiflora)*, на почве *(Parmelia vagans)*, на переходной стадии *(Carex supina, Agropyron fragila)*. Пояс спиреи, типчаковая ассоциация *(Achillea nobilis)*. Сор изолированный охватывает 7, 5, 2, 3 часть 1, 7 и 12 кварталов. В начале квартала сор, дорога старая вплоть до 3 –го квартала.

2 квартал, на протяжении всего квартала *(Ferula tatarica, Artemisia maritima, Festuca valesiaca, Agropyron fragila)*. Сочетается с чисто – типчаковой ассоциации, повсеместно *(Spiraea crenata)*.

1 квартал – сор, вокруг сора старая дорога. В начале квартала типчаковая ассоциация, пятнами (*Artemisia maritima, Agropyron fragila, Atriplex cana)*, в микропонижениях *(Atriplex cana, Swaeda prostata, Artemisia pauciflora)*, на почве *(Parmelia vagans)*. Столб 1 2 квартала находится в соре *(Atriplex cana 30%, Artemisia maritima 30%, Festuca valesiaca 20%, Ferula tatarica)*, на почве *(Parmelia vagans)*. По кварталу проходит старая дорога, вблизи сор

изолированный, выдел 21/35 кустарниковые заросли, вблизи выдела луговой участок монодинаминантный *(Agropyron repens)*.

7 квартал выдел 2/39 естественный водоём высохший. На протяжении всего квартала степные участки с примесью спиреи. Небольшой угол квартала слева занимает сор 600х200 метров, по понижениям (*Festuca valesiaca, Agropyron repens, Galium ruthenicum, Stipa pennata, Artemisia glauca, Spiraea crenata, Linosyris villosa, Verbascum phoeniceum, Astragalus confortuplicatus, Potentilla glaucescens, Arenaria sibirica, Astragalus rutifragus).* Пояс типчаково – грудницевой ассоциации *(Festuca valesiaca 30%, Jinosyris villosa 50%).* Абионовый пояс. *(Tatarica laxa)* в угнетенном состоянии. Пояс птичьего просо *(Tatarica laxa)*. Пояс солеросовый. Высохший сор без растительности.

12 квартал, выдел 3/23, сор, степные участки. Разнотравно – полынно – ковыльная ассоциация. *(Stipa pennata 40%, Artemisia glauca 50%, Achillea gerberi 30%, Potentilla glaucescens 20%, Euphorbia seguieriana 5%, Syrenia siliculosa, Seseli ledebourii, Artemisia marschalliana, Thymus marschallianus, Festuca valesiasa.* Разнотравно – злаково-ковыльная ассоциация *(Syrenia siliculosa, Euphorbia seguieriana, Goebelia alopecuroides, Veronica spicata, Amygdalis nana, Spiraea crenata, Linosyris villosa, Artemisia Marschalliana, Centaurea sibirica, Koeleria glauca, Phleum phleoides, Artemisia austriaca, Alyssum lenense, Asparagus officinalis, Galium verum, Hieracium echioides, Gypsophila paniculata)*.

Дерново-боровая, бес карбонатная песчаная почва.

Разрез- № 17А. Координаты: 51º33, 089

64º29, 285. Описание: Разнотравно полынно – ковыльная ассоциация. Рельеф: Песчаный увал. Разрез- № 18 Координаты: 51º 33, 887

64º 29, 285 Глубина над уровнем моря: Описание: полынно ковыльная ассоциация, полынно типчаковая ассоциация пп.10%.

1. Рельеф: Полого увалистая приподнятая равнина.
2. Разрез расположен у южного основания плеса «Жарман».
3. Глубина: 120 см.
4. A+B=33
5. Вскипание с горизонта 23.
6. Карбонаты слабо видимые, размытые, белесовые пятна замазаны.

Соли мелко – кристаллические, жил кованные и гнездообразные, многочисленны в горизонте-45-5. A_1 ABсн B_1 B_2 BC C_1с C_2сн

7. Горизонты: (1) 4, (2) 4-11, (3) 12-22, (4) 22-34, (5) 34-44, (6) 44-65, (7) 65-дно.
8. Образцы: 1 (04) Буровато-серый, сухой спаян, слоеват, тонко корешковат, листообразный, плитчатый, легкосуглинистый.

2 (4-12) Коричнево темно-бурый, сухой, плотный с редкими корешками, крупитчато ореховатый, тяжелый суглинок.

3 (12-22) Темно-коричневый с охристыми пятнами, свежий, очень плотный, трещиноватый, глыбисто столбчатый, глинистый.

4 (22-34) Желто-бурый с коричневыми и темно-коричневыми подтеками, свежий, плотный, ореховато глыбковый, тяжелый суглинок.

5 (34-44) Желтовато- светло-бурый, с бурыми подтеками, менее плотный, ореховатый, тяжелый суглинок.

6 (44-65) Палево светло-бурый, свежий, ореховатый, средний суглинок.

7 (65-дно) Светло-желтый, плотный, свежий, глыбковый, супесчаный.

27 квартал, ковыльно-полынная ассоциация. (*Artemisia glauca, Syrenia siliculos, Achillea gerberi, Potentilla gerberi, Goebelia alopecuroides, Agropyron cristatum, Allium lineare, Thumus marschallianus, Amygdalis nana, Hieracium echioides, Spiraea crenata, Linosyris tatarica,*

Galium ruthenicum, Helichrysum arenarium), луговина *(Artemisia tomintella, Calamogrostis epigeios)*, рядом сор.

Абионово – бескильницевая ассоциация. *(Puccinella distans, Limonium gmelini, Agropyron repens, Artemisia maritima),*солянковый пояс, сор без воды, занятый *(Kochia prostata, Salicornia europae, Puccinella distans, Agropyron crisfatum)*. Микропонижения возле сора *(Carex supina, Hieracium echioides)*. Спирено – софоровый пояс *(Stipa pennata, Achillea gerberi, Syrenia siliculosa, Agropyron fragile, Spiraea crenata, Goebelia alopecuroides).*
Почва солончаковая, сильно задернованный песок *(Stipa pennata, Achillea gerberi)*.

Полынное пятно. Полынно – пырейная ассоциация. *(Agropyron fragile, Artemisia tomintella)*.Софоро – пырейная ассоциация *(Linosyris tatarica, Allium lineare, Galium ruthenicum, Syrenia siliculosa, Goebelia alopecuroides)*. Спирейный пояс (*Asparagus persicus, Goebelia alopecuroides, Ferula tatarica)*. Разнотравно – ковыльная ассоциация.
13 квартал – конец песчаных степей, переходной участок, граница. *(Spiraea crenata, Linosyris villosa, Stipa pennata, Veronika spicata, Achillea millefolium).* Типчаковая ассоциация *(Artemisia glauca, Galium ruthenicum, Linosyris tatarica, Gypsophila paniculata, Ferula tatarica)*. Грудницево – типчаковая ассоциация *(Agropyron cristatum, Linosyris villosa, Festuca valesiaca)*. В середине 13 квартала перевыпас, почва песчаная. *(Stipa pennata, Artemisia Marschalliana, Euphorbia seguieriana, Achillea gerberi, Medicago romanica, Potentilla glaucescens, Syrenia siliculosa, Koeleria glauca, Helichrysum arenarium, Centaurea sibirica).* Абионово – полынная ассоциация. Солеросовый пояс. Сор, без растительности.
14 квартал – спирейные заросли 150х30 метров.

На протяжении всего квартала *(Spiraea crenata).* Почва супесчаная. Грудницево – типчаковая ассоциация, небольшое обилие *(Spiraea crenata, Festuca valesiaca, Limonium gmelini,).* Солодко – типчаковая ассоциация, кромка. Почва потрескавшаяся. Вейниковый луг с солодкой уральской. Заливной луг. В центре 14 квартала – песчаная степь, п.п. 40% *(Stipa pennata)* в понижении почва супесчаная, 1 дерево, переход в песчаную степь *(Salix sibirica)*.

В 28 квартале – в центре возвышение. Флористический состав*: (Stipa pennata sp, Festuca valesiaca sp, Achillea gerberi, Syrenia siliculosa, Artemisia glauca)*, переход от степи в понижение *(Stipa pennata, Stipa capillata, Agropyron fragila)* на протяжении пяти метров, в понижении *(Spiraea crenata sp, Achillea gerberi sp, Hieracium echioides sol, Thymus marshalliana sp, Galium ruthenica sp, Veronica spicata)*, на почве *(Parmelia vagans)*. Старая дорога *(Achillea millefolium, Euphorbia seguieriana, Syrenia siliculosa*).
В 29 квартале сеть дорог, барханы, грейдерная дорога в Семилетку, от дороги в сторону пырейные луга. Комплекс. Типчаковая ассоциация *(Koeleria glauca, Achillea millefolium)*, пятно полынное 10х10 м *(Artemisia nitrosa)* сор, на почве *(Parmelia vagans)*, мортук пшеничный 3х5 м в полынном комплексе. Ковыльно-полынная ассоциация, переход от песчаной степи к глинистой, в 26 квартале сор без растительности. Сплошные заросли софоры, житняка и полыни. Флористический состав: *(Goebelia alopecuroides, Atriplex cana, Agropyron cristatum, Artemisia nitrosa, Syrenia siliculosa)*.

В Наурзумском лесничестве очень большая разница в рельефе, а следовательно и во влажности, что резко сказывается на травянистой растительности. В связи с недостаточностью влаги и бедностью почвы, корневые системы растений песчаной степи необычайно мощные. Корни растений *(Stipa pennata, Koeleria glauca, Ephedra dystachia)*,надземные части не превышают 30 – 40 см, корни проникают на глубину до 1,5 метров. Песчаные дюны по опушкам бора занимают ассоциации, для которых характерна большая разреженность растений и господствующим растением, которых является *(Stipa pennata).* Глубокие понижения заняты солеными высыхающими озерами – сорами. Степь южнее бора, граничащая с озером Аксуат и Наурзум – Карасу имеет другой характер. На

этой плоской равнине совершенно другая растительность, чем растительность песчаной степи. Ближе к Карасу большая часть степи занята комплексной растительностью, что объясняется, большим разнообразием почв степного засоления и увлажнения и преобладают *(Artemisia Marschalliana, Koeleria gracilis, Kochia prostata, Atriplex cana)*. По берегу Карасу *(Nitraria schoberi, Tamarix)* с мелкими чешуйчатыми листьями, покрытыми солевыделяющими железками. А на крутых обрывах большие заросли ивняка. В степи довольно много различных понижений. Они заняты кустарниковыми зарослями и влаголюбивой разнотравной растительностью. В песчаной степи имеется два значительных участка кустарниковых зарослей с господством вишни степной. Растительный покров самой песчаной степи состоит из многих сообществ. На больших плоских понижениях *(Fectuca beckeri)* не является фоновым растением. Там произрастает *(Bromus inermis, Galium verum, Artemisia austriaca, Achillea gerberi, Veronica spicata, euphorbia seguieriana)* с редкими дерновинками ковыля.

Солонец лугово-степной, солончаковатый, глубокий, легкосуглинистый.

Разрез- № 21 Координаты: 51º 33, 082

64º 23, 144 Глубина над уровнем моря: Описание: Вишневые заросли. Флористический состав: пп-100%, высота-40-50см., полнота кустарников-0.8, Вишня 40% высота-60-70см., Жостер слабительный 10% высота-2-3м., Шиповник (массовое созревание плодов), таволга 40%(массовое созревание плодов). Разнотравно злаковая ассоциация. Пижма 10%(массовое цветение), щавель, тимьян Маршала, хвощ, вероника (отцветает), вейник наземный, типчак.

1. Рельеф:
2. Озерная впадина.
3. Глубина: 140см.
4. A+B=64
5. Вскипание отсутствует.
6. Карбонаты отсутствуют. Соли отсутствуют. A_1g A_2 B_1 B_2 BC C_1 C_2
7. Горизонты: (1) 0-10, (2) 10-24, (3) 24-43, (4) 46-64, (5) 64-90, (6) 90-120, (7) 120-дно.
8. Образцы: 1 (0-10) Серо-коричневый, свежий, рыхловатый, но связанный за счет корешков, пылеватый, песчаный.

2 (10-24) Серовато темно-бурый, свежий, слабо уплотнен, с многочисленными корешками, непрочно-комковатый пылеватый, песчаный.

3 (24-43) Темно-бурый немного сероватый, свежий, слабо уплотнен, со средне численными корешками, пылевато непрочно комковатый, песчаный.

4 (43-64) Несколько свежее, в остальном аналогичен предыдущему.

5 (64-90) Бурый, свежий слабо уплотнен с редкими корешками, непрочно глыбковый, пылеватый, песчаный.

6 (90-120) Буровато-желтый, свежий, уплотнен, непрочно глыбковый, песчаный.

7 (120-дно) Желтовато палевый увлажнен, при высыхании белесовато палевый, с расплывчатыми неярко ржавыми пятнами, бес структурный тонкозернистый песок.

Выводы.

Растительный покров Наурзумского лесничества своебразен. На территории расположен бор, сопутствует сосне береза бородавчатая, пушистая, киргизская и осина в небольшом количестве, произрастает несколько видов ив. Возле сора Котантал произрастает смородина каменная, изредка черная смородина. В степях широко распространены заросли кустарников с участием (*Spiraea crenata, Spiraea hyperesifolia*).

На территории Наурзумского лесничества огромное количество соров и водных резервуаров. Растительность депрессии с сором на дне, занимающая склоны холмов, окружающих сор, располагается поясами. Каждый пояс состоят из группы растительных

ассоциаций. В поймах озер Аксуат, Кемель, Каражар находятся пырейные луга. Имеется полоса южных опустыненных ковылковых степей на солонцеватых светло-каштановых почвах.

Растительность квартала 1,2,3,7,14,29,26 представляет собой пустынную растительность. Степной тип растительности характеризуется преобладанием травянистых ксерофильных многолетних растений, преимущественно дерновинных злаков. Индикаторными видами для данного участка являются ковыль перистый, ковыль узколистный, прострел желтоватый, типчак бороздчатый, полынь Маршалла, адонис волжский, которые будут использованы для дальнейшего мониторинга, материалы будут включены в «Летопись природы».

Список литературы:

1. Бейдеман Н.Н. – Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974 – 155 с.

2. Полевая геоботаника / Акад. наук СССР. Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова ; Под общ. ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. – Москва ; Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР. – 1959-1976. – 3 т – 499 с.

3. Заугольнова Л.Б., Воронцова Л.И., Пугачев П.Г. Список видов Наурзумского заповедника. Флора и растительность Наурзумского государственного заповедника. Сборник трудов. М.: Типография МГПИ им. В.И. Ленина, 1975. – С. 76-133.

4. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. В 2 т. / под ред. В.П. Голоскокова. А-А.:Наука Каз ССР, 1972. – 572 с.

5. Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана., Алматы, 1998. – 187 с.

6 Летопись природы Наурзумского заповедника. Отчет о НИР. № Госрегистрации 0101РК00537 – Караменды: НГПЗ, 2011 – 90 с.

ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПО ТИПАМ ЭКОСИСТЕМ УЧАСТКА ТЕРСЕК-КАРАГАЙ

Floristic variety by ecosystem types of the site Tersek-Karagay

Зейнелова М. А.
Zeinelova M.A.

Наурзумский государственный природный заповедник, Костанайская область, Наурзумский район, с.Караменды, Казахстан
e-mail: naurzum_zapoopt@mail.ru.

Аннотация. Мақалада Терсек телімінің экожүйелері түрлері бойынша флористикалық алуантүрлілік көрсетіліп, топырақ жамылғысына байланысты шөптесін, бұта және ағаш өсімдіктерінің орналасу заңдылығы анықталды.
Түйінді сөздер: Наурызым қорығы, Терсек, флористикалық әртүрлілік.

Аннотация. В статье отражено флористическое разнообразие по типам экосистем участка Терсек и выявлена закономерность расселения травянистой, кустарниковой и древесной растительности в зависимости от почвенного покрова.
Ключевые слова: Наурзумский заповедник, Терсек, флористическое разнообразие.

Abstract. There were reflected flora variety by the ecosystem types of the Tersek – Karagai parts, and it was revealed the conformity to the laws of nature seting of grassies, bushes, woods vegetations dependence on soil cover.
Key words: Naurzum Reserve, Tersek, floristic diversity.

Наурзумский государственный природный заповедник расположен в сухостепной подзоне степной зоны Казахстана. Район заповедника относится к подзоне сухих типчаково-ковыльных степей, однако благодаря особенностям рельефа, исторического развития территории и смешению южных и северных компонентов флора заповедника отличается богатством и многообразием растительного мира. Один из наиболее интересных и малоизученных здесь районов – бор Терсек – Карагай, входящий в состав Наурзумского заповедника.

Участок Терсек расположен в северо-западной части Наурзумского и частично Семиозерного района.

Сложный характер геологической истории Тургайского пролива определил большую пестроту в сочетании почв и растительных сообществ заповедника.

Лесной тип растительности.

Сосновый бор Терсек-Карагай растет на дерново-боровых песчаных почвах (Гаель и др.,1962), сформированных на эоловых наносах, наслоенных на элювиально-делювиальные четвертичные отложения, при развеевании выходящих на поверхность олигоценовых песков.

Для Терсек-Карагая характерны следующие особенности. 1.«Островной» характер леса.

2. Участки соснового леса перемежаются с березово-осиновыми колками; береза *(Betula verrucosa)* и осина *(Populus tremula)* встречаются в сосняках в виде постоянной примеси.

3. Лес произрастает «куртинками», между которыми имеются обширные, поросшие кустарниками *(Lonicera tatarica, cerasus fruticosa, rosa acicularis)* поляны с богатой лугово-степной растительностью. Лесные виды в травостое полян отсутствуют. Основу составляют злаки: *Calamagrostis epigeios-cop³-², Bromus inermis-cop², Stipa rubens- cop², Stipa stenophylla- cop²*, из осок-*Carex praecox- cop²-³;* местами доминируют *Fragaria viridis-cop³, Filipendula vulgaris- cop³-².* Травостой под пологом леса беден по видовому составу и сильно разрежен (проективное покрытие около 5%). Преобладают степные и лугово-степные виды с отметкой обилия *Festuca valesiaca, Carex supina, Medicago romanica, Hieracium echinoides, Veronica spuria, Libanotis montana, Frifolium lupinaster, Sanguisorba officinalis, Fanacetum vulgare, из лесных -Solidago virgaurea.*

Для выявления закономерностей расселения травянистой, кустарниковой и древесной растительности в зависимости от почвенного покрова в 1993 г. через Терсек – Карагай был заложен почвенно-экологический профиль. При выполнении полевых работ параллельно с почвенными разрезами по ходу профиля закладывались пробные площади для геоботанического описания растительности.

Флористическое разнообразие участка Терсек-Карагай.

Сосновые леса.

1.Сосновый лес *(Pinus sylvestris)* с участием березы *(Betula pendula),* мертвопокровные или с разреженным травяным покровом из осоки приземистой *(Carex supina),* овсянница Беккера *(Festuca Beckerii),* вейника наземного *(Calamagrostis epigeios).*

- в сочетании с зарослями таволги *(Spiraea hypericifolia, S. crenata)* и разнотравно-злаковыми *(Stipa capillata, S.lessingiana, Koeleria glauca, Potentilla glaucescens, Hieraceum echinoides, Pulsatilla flavescens, Artemisia pontica)* степными сообществами на полянах.

- с подлеском из степных кустарников (*S. crenata, Spiraea hypericifolia, Rosa laxa, R. glabrifolia),* иногда с участием кизильника *(Cotoneaster melanocarpa)* и разнотравно-ковыльными (*Stipa capillata, S.stenophylla, Koeleria glauca, Bromus inermis, Phleum phleoides, Seseli ledebouriana, Fragaria viridis, Trifolium lupinaster)* и сообществами с участием кустарников *(S. crenata, Rosa laxa)* на полянах.

2. Сосновый лес с разреженным травяным покровом из осоки приземистой *(Carex supina),* овсянница Беккера *(Festuca Beckerii)* в сочетании с можжевеловыми зарослями *(Juniperus sabina)* и типчаково-ковыльными *(Stipa capillata, S.lessingiana, Festuca valesiaca),* с таволгой *(Spiraea hypericifolia),* лессингово-полынными *(Artemisia lessingiana, Linosyris villosa)* степными сообществами на полянах.

Сосново-лиственные леса.

3. Березово-сосновый *(Pinus sylvestris, Betula pendula)* лес с разреженным осочково-разнотравно-злаковым *(Calamagrostis epigeios, Poa angustifolia, Koeleria glauca, Bromus inermis, Carex supina, Tanacetum vulgaris, Artemisia pontica, Hieraceum eschiodes, Pulsatilla flavescens)* травяным покровом.

- в сочетании с зарослями таволги *(S. crenata, Spiraea hypericifolia),* шиповника *(Rosa laxa, R. majalis)* и разнотравно-злаковыми *(Stipa rubens, Stipa capillata, Poa angustifolia, Calamagrostis epigeios, Sangeuisorba officinallis, Asparagus officinalis, Galium verum, Tanacetum vulgare)* лугово-степными сообществами на полянах.

- в сочетании с зарослями кустарников *(S. crenata, Spiraea hypericifolia, Rosa laxa, Amygdalis nana)* и типчаково-ковыльными *(Stipa capillata, S. lessingiana, Stipa rubens, Festuca valesiaca, Koeleria glauca, Artemisia austriaca, Phlomis tuberosa, Veronica spuria)* степными сообществами на полянах.

- с подлеском из кустарников *(S. crenata, Rosa acicularis, Lonicera tatarica, Cerasus fruticosa).*

4. Березовый *(Betula pendula)* лес с сосной *(Pinus sylvestris)* и осиной *Populus tremula* с осочково-злаково-разнотравным *(Filipendula ulmaria, F.hexapetala, Tanacetum vulgare, Fragaria viridis, Hieraceum echioides, Solidago Jacobae)* травяным покровом.

- с подлеском из кустарников (*Rosa acicularis, R.majalis, R. glabrifolia, S. crenata, Cerasus fruticosa)* с участием полыни кустарниковой (Artemisia suffruticosum).

- в сочетании с зарослями таволги *(S. crenata, Spiraea hypericifolia)* с участием шиповника *(Rosa laxa)* и разнотравно-злаковыми *(Stipa rubens, Stipa capillata, Fectuca valesiaca, Poa angustifolia, Achillea millefolium, Glycyrrhiza uralensis, Filipendula hexapetala, Artemisia pontica,)* лугово-степными сообществами на полянах.

Кустарниковые заросли.

В плоских блюдцеобразных западинах и относительно пониженных элементах рельефа распространены лугово-каштановые почвы с мощностью

гумусовых горизонтов А+В около 70 см. В профиле лугово-каштановых почв наблюдается солонцеватость. Основу травостоя составляет: *Bromus inermis-cop³, Stipa rubens-cop', Stipa capillata-sp, Fectuca sulcata-cop², Salvia sterrosa-sp, Echinops ritro-sp.*

Среди относительно равнинного пространства террасы возвышаются мелкие холмы – останцы, представляющие собой отложения пестроцветных глин, перекрытые из обломков красно-бурого тонкозернистого песчаника. Почвы останцов щебеневатые темно-каштановые, хорошо дренированные и не содержат легкорастворимых солей и карбонатов. Холмы покрыты разреженным травостоем и редкими кустами Spirae hypericifolia.

1. Заросли таволги (S. crenata, Spiraea hypericifolia) с участием видов шиповника *(Rosa laxa, R.majalis)* и мезофитноразнотравно-злаковым *(Leymus ramosus, Poa angustifolia, Elytrigia repens, Calamagrostis epigeios, Glycyrrhiza uralensis, Valeriana tuberosa)* по ложбинам стока.

- в сочетании с вострецовыми *(Leymus ramosus),* разнотравно-вострецовыми *(Leymus ramosus, Filipendula ulmaria, F.hexapetala, Plantago major)*, пырейными *(Elytrigia repens)* лугами.

- в сочетании с типчаково-ковыльными *(Stipa capillata, S. lessingiana, Festuca valesiaca),* грудницево-полынно-ковыльными (*Stipa capillata, Artemisia austriaca, Linosyris tatarica)* степенями.

2. Заросли таволги *(S. crenata, Spiraea hypericifolia)* с участием шиповника *(Rosa laxa)* с богаторазнотравно-красноковыльным *(Stipa rubens, Stipa capillata, Festuca valesiaca, Peucedanum lubimenkoanum, Artemisia pontica, Achillea nobilis, Adonis volgensis)*, травяным ярусом.

- в сочетании с полынно-типчаково-ковыльными *(Stipa capillata, S. lessingiana, Festuca valesiaca, Artemisia austriaca)* степями.

- в сочетании с полынно – песчаноковыльными *(S. pennata, Artemisia marchalliana, Thymus marschallianus).*

3. Заросли таволги *(Spiraea hypericifolia),* с осочково-разнотравно-ковыльным *(Stipa rubens, Stipa capillata, Festuca valesiaca, Carex praecox, Achillea nobilis, Artemisia austriaca)* травяным ярусом.

- в сочетании с типчаково-ковыльными *(Stipa lessingiana, Stipa capillata, Festuca valesiaca)* степями.

- в сочетании с типчаково-ломкокосниковыми *(Psatirastachys jancea, Festuca valesiaca),* типчаковыми *(Festuca valesiaca),* грудницево-чернополынными *(Artemisia pauciflora, Linosyris tatarica)* галофитными сообществами на солонцах.

4. Заросли таволги *(S. crenata, Spiraea hypericifolia)* с участием можжевельника *(Juniperus sabina),* иногда единичных особей сосны *(Pinus sylvestris)* с разнотравно-типчаково-ковыльным *(Stipa rubens, Stipa capillata, Festuca valesiaca, Stipa lessingiana, Artemisia pontica, Artemisia suffruticosum, Filago arvensis, Linosyris villosa, Libanotis montana)* травяным ярусом.

- в сочетании с ковылковыми *(Stipa lessingiana)* степями.

- в сочетании с типчаково-ковыльными *(Stipa lessingiana, Stipa capillata, Festuca valesiaca),* ромашниково-житняково-полынными (Artemisia austriaca, Agropyron pectiniforme), грудницево-разнополынными *(Linosyris villosa, L.tatarica, Artemisia lessingiana, A.pauciflora)* сообществами на карбонатных близкоподстилаемых третичными глинами.

- в сочетании с ежовниковыми *(Anabasis salsa)* камфоросмово-грудницево-чернополынными *(A.pauciflora, Linosyris tatarica)* сообществами на выходах засоленных глин.

Можжевеловые заросли.

Можжевеловые заросли *(Juniperus sabina)* иногда с участием сосны *(Pinus sylvestris).*

- в сочетании с зарослями таволги *(Spiraea hypericifolia)* и типчаково-ковыльными *(Stipa capillata, Stipa rubens, Festuca valesiaca)* степями.

- в сочетании с галопетрофитными сообществами: ежовниковыми *(Anabasis salsa, Camphorosma monspeliaca),* камфоросмово-ежовниковыми *(Artemisia lessingiana),* лессинговополынными *(Artemisia lessingiana, Artemisia pauciflora),* чернополынными *(Artemisia pauciflora).*

Степи

Кальцефитные

На тяжелосуглинистых темно-каштановых почвах коренного берега распространены типчаково-ковылковые степи *(ковылковые степи Stipa lessingiana).*

Почвенный покров у подножия склонов характеризуется значительной неоднородностью, особенно в отношении водносолевого режима, что связано с механическим составом почвообразующих пород.

Стекающие с плато атмосферные осадки и хорошо развитый микрорельеф обусловливают активное развитие в «пристенье» как процессов рассоления, так и осолонцевания почв.

Склон коренного берега занят более ксерофильным вариантом ковылковой формации – белополынно-ковылковой ассоциацией с преобладанием *(Stipa lessingiana, Artemisia lercheana-cop²*.

Ксерофитноразнотравно-типчаково-ковылковые *(Stipa lessingiana, Festuca valesiaca, Linosyris tatarica, Tanacetum achilleifolium, Galatella divaricata)* на каштановых карбонатных почвах.

Полынно-типчаково-ковыльные *(Stipa lessingiana, S. sareptana, Festuca valesiaca, Artemisia armeniaca)* на каштановых карбонатных почвах близкоподстилаемых третичными глинами.

Ксерофитноразнотравные сообщества: злаково-грудницевых *(Linosyris tatarica, L.villosa, Fectuca valesiaca, Koeleria gracilis),* ромашниково-*полынных (Artemisia armeniaca, Artemisia pauciflora, Tanacetum achilleifolium).*

- Сообщества полынно-типчаковые *(Fectuca valesiaca, Artemisia austriaca, A.pauciflora, A. camelorum),* ромашниково-типчаковых *(Festuca valesiaca, Tanacetum achilleifolium),* камфоросмово-полынных *(Artemisia austriaca, A. pauciflora, Camphorosma monspeliaca).*

- Типчаково-ломкоколосниково-полынные сообщества: ломкоколосниково – серополынные *(Artemisia armeniaca, Psathyrostachys juncea, Festuca valesiaca),* полынно-типчаковых *(Festuca valesiaca, Artemisia austriaca, Psathyrostachys juncea).*

- Ежовниково-полынных сообществ: ломкоколосниково-ежовниковых *(Artemisia glauca, Artemisia pauciflora),* серополынно-ковылковых в сочетании с таволговыми *(Spiraea hypericifolia, Ephedra distachya).*

Псаммофитные

Разнообразие водно-солевого режима и пестрота почвы на поверхности террасы определяют сочетание ассоциаций различного состава и структуры.

Наибольшую площадь занимает комплекс двух ассоциаций: грудницево-типчаково-красноковыльной и грудницево-типчаково-ковыльковой; первая связана с выщелоченными и дренированными участками террасы, вторая с более солонцеватыми вариантами темно-каштановых почв. Отмеченные ассоциации включают в себя псаммофильные виды-*(Helichrysym arenarium-sol, Scabiosa isetensis-sol),* что связано с более легким механическим составом почв.

Верхняя часть 3-ей террасы Тургайского пролива сложены продуктами разрушения четверичных и миоценовых глин (Гаель и др.). Элювиально-делювиальные четверичные отложения частично переслоены с более легким песчаным материалом, вымытым в прошлом из мощного яруса олигоценовых песков.

На пологой поверхности 3-ей террасы распространены темно-каштановые почвы, у которых мощность достигает 45-50 см.

Грудницево-ковыльные *(Stipa pennata, S. capillata, Artemisia marshalliana. Koeleria glauca, Linosyris villosa*, на почве *(Parmelia vagans).*

Маршаллово-полынно-песчаноковыльные *(Stipa pennata, Artemisia marshalliana)* и полынно-типчаковые *(Festuca valesiaca, Artemisia austriaca)* степи в сочетании с таволговыми. Полынно-злаковая ассоциация.

Растительный покров сильно изрежен, участок выбит скотом, представлен одиночными дерновинками овсянницы Беккера, тонконого сизого, колосняка гигантского. Здесь покрытие почвы растениями небольшое, просвечиваются участки обнаженной почвы.

Флористический состав:

Festuca valesiaca
Stipa cappillata
Artemisia pauciflora
Artemisia austriaca
Atriplex cana
Koeleria gracilis

Гемипсаммофитные

- Ковыльно-типчаковые *(Festuca valesiaca, S. capillata, Stipa pennata, Koeleria glauca)* степи в сочетании с таволговыми *(Spiraea hypericifolia).*

- в сочетании с вострецовыми *(Aneurolepidium ramosum).*

Пустынно-степная и пустынная растительность на засоленных породах и почвах.

Сообщества по выходам глин.

Поверхность коренного берега Тургайского плато (4-ая терраса) сложена неоген – четверичными желто-бурыми лессовидными карбонатными глинами (И.С.Кауричев и Н.П. Панов.1980 г.)

На плато развиты зональные тяжелосуглинистые темно-каштановые карбонатные глубоко – солончаковые почвы. Мощность гумусовых горизонтов колеблется в пределах 45-60 см. Результаты анализов водной вытяжки показали, что до глубины 40 см в почве очень мало легкорастворимых солей (менее 0,2%).

4-ая терраса бор Тургайского плато. Полого-увалистый рельеф.

Темно-каштановые суглинки.

Почвенное описание разреза.

Почва темно-каштановая.

А0-10- светлорозоватосерый с каштановым оттенком, уплотненный, глинистый.

В-10-30 см – бурый с красноватым оттенком, серые языковатные потеки, остроребристые отдельности, плотный, глинистый.

В-30-40 см – розоватый с желтоватым оттенком, очень плотный глинистый.

В-40-30 см – темнорозовый, остроребристокомковатый, редкие пятна карбонатов, глинистые.

В-80-90 см – светлорозовый, встречаются карбонаты.

С-90 и дальше темнорозовая, очень плотная глина.

30-40% проективного покрытия. Высота 1 яруса-50 см; 2 яруса- 40 см; 3 ярус-30 см. На почве структура равномерная, по механическому составу почва является глинистой.

- Чернополынные сообщества: ежовниково-чернополынных ломкоколосниково-чернополынных чернополынно-камфоросмовых в сочетании с кермековыми на выходах красных глин.

- Ежовниковые сообщества: ежовниковые камфоросмово-ежовниковые камфоросмово-чернополынные полынные – в сочетании с можжевеловыми зарослями – в сочетании с таволговыми зарослями

Комплексы и ряды сообществ по засоленным равнинам.

Комплексность почвенного покрова хорошо отражается в разнообразии растительных ассоциаций, образующих по степени засоленности почв в направлении от более засоленных к менее засоленным.

- Комплекс чернополынно-типчаковых чернополынных и ковыльно-типчаковых – в сочетании с таволговыми – Комплекс кокпековых биюргуново-кокпековых чернополынных и селитрянкополынно-вострецовых.

- Сообщества: тростниково-кермеково-обионовые селитрянно-полынных, полынно-злаковых.

Полынно-злаковая ассоциация.

1 ярус- *Poa bulbosa , Artemisia pauciflora*

2 ярус-*Festuca valesiaca.*

Почвенное описание разреза.

A0-10-светлосерый, суглинки.

B'-10-20- серый, делится на непрочные глыбки, приземовидные соли в виде прожилок, в пятен.

B²-20-40 см – серый, слабо уплотнен, много солей в виде прожилок и пятен.

C-40-90 см – буровато-желтый, соли в виде прожилок и крупных кристаллов.

Флористический состав:

Poa bulbosa
Artemisia pauciflora
Festuca valesiaca
Agropyron prostata
Atriplex cana

На площадке имеются небольшие западины, в которых произрастает *Tamarix florida bunge. Agropyron repens.*

Луга

Разнотравно-пырейные и пырейно-разнотравные *(Elytrigia repens,Galium verum, Plantago major, Veronica spuria)* на луговых почвах.

- в сочетании с кустарниковыми зарослями *(Spiraea crenata, Rosa laxa, R. majalis)* по бортам ложбин водотоков.

Вострецовые *(Leymus ramosus),* разнотравно-вострецовые *(Leymus ramosus)* на лугово-каштановых карбонатных почвах.

- в сочетании с разнотравно-злаковыми *(Stipa rubens, S. pennata, Festuca valesiaca)* и вострецово-типчаковыми (*Festuca valesiaca, Leymus ramosus)* с участием изеня *(Kochia prostrata)* и курчавки *(Atrophaxis frutenscens)* луговыми степями на каштановых карбонатных почвах.

Выводы

Почвенный покров Терсек-Карагая тесно связан с геологической историей Тургайского пролива. Генетический ряд зональных темно-каштановых суглинистых почв в верхней части 3 террасы прерывается комплексом дерново-боровых и дерново-степных почв, сформированных на песчаных наносах.

Сочетание почв разного генезиса, а также высокая комплексность почвенного покрова обуславливают на весьма ограниченной территории Терсек-Карагая разнообразные типы растительности. Здесь совместно существуют фрагменты лесных, кустарниковых и различных степных формаций (ковылковый, красно-ковыльной, бело-полынной, типчаковой, перисто-ковыльной).

Список литературы:

1. Бейдеман Н.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974 – 155 с.

2. Быков Б.А. Геоботаника. – Алма-Ата.: Наука, 1978 – 288 с.

3. Кауричева Н.С.Практикум по почвоведению – Москва: Издательство «Колос», 1973 – 153 с.

4. Полевая геоботаника / Акад. наук СССР. Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова ; Под общ. ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. – Москва ; Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР. – 1959-1976. – 3 т – 499 с.

5. Заугольнова Л.Б., Воронцова Л.И., Пугачев П.Г. Список видов Наурзумского заповедника. Флора и растительность Наурзумского государственного заповедника. Сборник трудов. М.: Типография МГПИ им. В.И. Ленина, 1975. – С. 76-133.

6. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. В 2 т. / под ред. В.П. Голоскокова. А-А.:Наука Каз ССР, 1972. – 572 с.

7. Дылис Н.В. Программа и методика биогеоценологических исследований. М.: Наука, 1974 – 404 с.

8. Абдулина С.А.Список сосудистых растений Казахстана., Алматы, 1998. — 187 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ МОРФОФЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ БЕРЁЗЫ ПОВИСЛОЙ (BETULA PENDULA) ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

The perspectives of morphological and phenological research of Betula pendula in Pavlodar regiom

М.Ю. Клименко, Н.Е. Тарасовская, Б.З. Жумадилов
M.Y. Klimenko, N.E. Tarasovskaya, B.Z. Zhumadilov

Павлодарский педагогический университет, Павлодар, Казахстан,
e-mail: mikhailk99@gmail.com

Аннотация. Мақалада қайың тұқымдасы өкілдерінің пішіндерінің алуан түрлілігінің әлеуетін пайдалану мәселелері қарастырылады. Күміс қайыңның морфологиялық және фенологиялық зерттеу әдістері сипатталған және тексерілген. Сыртқы белгілердің жоғары дәрежесі күміс қайыңға қоршаған ортаға кең бейімделу қабілетін береді. Ағаш тектес бұл өсімдік Павлодар облысында кеңінен таралған және саябақтарда, алаңдарда отырғызу және орман екпелерін құру үшін белсенді қолданылады. Зерттеудің мақсаты – Павлодар Ертіс өңіріндегі қайыңдардың морфологиялық және феногенетикалық ерекшеліктерін зерттеу.
Түйінді сөздер: Betula pendula**,** морфология, феногенетика.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы использования потенциала разнообразия форм представителей семейства берёзовых. Описаны и апробированы методы морфологических и фенологических исследований берёзы повислой. Высокая степень проявления внешних признаков обеспечивает берёзе повислой широкие адаптивные способности в окружающей среде. Данное древесное растение широко распространено в Павлодарской области и активно используется для посадки в парках, скверах и создания лесопосадок. Цель исследования – изучить морфологические и феногенетические особенности берёз в Павлодарском Прииртышье.
Ключевые слова: Betula pendula, морфология, феногенетика.

Summary. The article considers the issues of using the potential of the diversity of forms of representatives of the birch family. Methods of morphological and phenological studies of silver birch are described and tested. A high degree of manifestation of external signs provides the silver birch with wide adaptive abilities in the environment. This woody plant is widespread in the Pavlodar region and is actively used for planting in parks, squares and creating a forest garden.
Keywords: Betula pendula, morphology, phenogenetics.

Береза – это единственная с белой кроной древесная порода на земле. Огромную роль играет береза в хозяйстве страны. Широко разнообразно использование этого дерева [7]. Например, в химической промышленности из древесины березы получают метиловый спирт, уксусную кислоту, ацетон, фурфурол и т.п. Из 1 $м^3$ можно получить до 150 кг фурфурола, а это 60 кг нейлона, этого достаточно для изготовления 820 м ткани [5]. Помимо ткани, из этого вещества изготавливают каучук, и разновидность пластмасс, также делают удобрения для роста растений, пестицид, а также лекарственные вещества такие как фурацин, фурацилин, применяют их при ожогах, ранах и т.п. Это неполный перечень основных направлений использования такого ценного вещества [1].

Сборы проводились в сельских округах Павлодарской области, а именно Железинке и Теренколе в парках, школьных парках и лесопосадках вблизи посёлков.

После сбора данных, идет процесс анализа и сопоставление полученных материалов. В нашем случае, мы сравнивали материал берёзы повислой из колок и близлежащих сел [2].

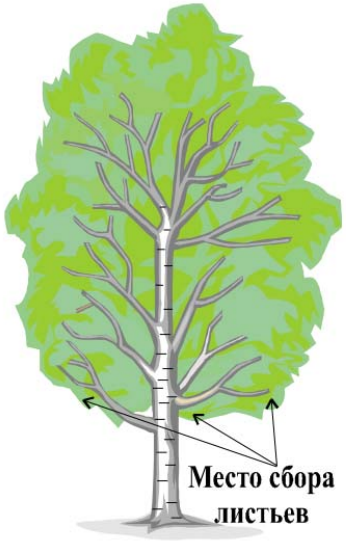


Рисунок 1 – Положение листьев в кроне дерева, и место сбора для анализа.

Главным и основным предметом исследования являются листья и стволы березы повислой. Рассматривали берёзы в естественных и искусственных лесопосадках Теренкольского и Железинского районов. Взяты три основные формы листовой пластинки – ромбовидная, треугольная и овальная. Формы коры исследуемых берёз включала несколько категорий – ромбовидная, грубокорая и гладкорая [4].

Результаты исследований. На исследуемых территориях наблюдается раскидистая по кроне береза повислая, густая. Деревья достаточновозрастные. Имеют одинаковые по цвету листовые пластинки. Форма листовой пластинки трёх видов: треугольная, ромбовидная и овальная. В ходе исследования также установлены закономерности распределения форм рисунка коры деревьев. В Теренкольском районе встречаются в основном такие формы коры как ромбовидная, грубокорая и гладкокорая (Таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная таблица листовых пластин из колок и села, Теренколь

Форма	**Колки**	**Село**
Треугольная	42	40
Овальная	23	8
Ромбовидная	37	28

Аналогичная ситуация наблюдается и в Железинском районе. Расхождения статистических данных относительно невелики. Среди 56 изученных экземпляров в зоне села и 85 экземпляров в колках основной процент приходится на деревья с треугольной формой листа (Таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительная таблица листовых пластин из колок и села, Железинка

Форма	**Колки**	**Село**
Треугольная	42	29
Овальная	19	10
Ромбовидная	25	16



Рисунок 2. Листья из колок



Листья в сельской местности

Сравнение стволов березы повислой. В колках и селе наблюдается в основном большое количество возрастных деревьев, которые отличаются не густой кроной в силу возраста, средней толщиной стволов, и высоким ростом.

Стоить отметить, что из всего большинства и разнообразия берёз по Теренкольскому и Железинскому районах, отличились берёзы с наибольшим проявлением чёрного рисунка. Примеры приведены на рисунке 3.



Рисунок 3.Ромбовидная форма



Грубокорая форма в колках

По форме коры исследуемые образцы обеих локаций разделяются на несколько типов – грубокорая, гладкокорая и ромбовидная (Таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительная таблица форм коры, Теренколь

Форма	**Колки**	**Село**
Грубокорая	51	43
Гладкорая	27	14
Ромбовидная	24	19

Из таблицы ясно, что преобладает грубокорая форма на обеих локациях. Другие формы ствола значительно варьируются. В колках гладкорых больше ромбовидных. Однако в селе ситуация иная. Ромбовидные преобладают над гладкорыми.

Похожая ситуация наблюдается в Железинском районе. Однако здесь в колках преобладают берёзы с грубокорой формой коры. Чуть менее берёз с корой ромбовидного рисунка, и меньше всего гладкорох форм коры (Таблица 4).

Таблица 4 – Сравнительная таблица форм коры, Железинка

Форма	**Колки**	**Село**
Грубокорая	51	43
Гладкорая	27	14
Ромбовидная	24	19

Данные факты могут говорить о двойном происхождении посадок в селе. Помимо колок саженцы могли быть привезены из опытных лесопитомников с других территорий. Поэтому в ходе исследования была выявлена разница соотношений форм коры у берёз в одной административной единице.

Что касается формы листовой пластинки, то здесь прослеживаются идентичная тенденция для обеих испытуемых территорий. Больше всего выявлено деревьев с треугольной формой листа. Меньшее количество образцов с ромбовидной формой. Меньше всего – с овальной формой листа.

Выводы. В ходе исследования выявлены некоторые морфологические особенности и феноологические особенности берёзы повислой: в исследуемых районах выявлены популяции берёзы повислой со следующей формой коры: грубокорая, гладкорая, ромбовидная.

На обеих локациях преобладает грубокорая форма коры. Чуть менее с ромбовидной формой. С гладкокорой формой берёз меньше всего. В Теренколе ромбовидная преобладает над грубокорой формой. Однако в Железинке наоборот, грубкорая преобладает над ромбовидной.

В исследовании приведены морфологические и статистические данныве по формам листовой пластинки. В колках и в селе обнаружены особи с треугольной, ромбовидной и овальной формами листовой пластинки. В обоих районах наибольшее число деревьев выявлено с треугольной формой листа, менше с ромбовидно, наименьший показатель с овальной ормой листа.

Данные, полученные при исследовании, расширяют представленния о видовом составе древесных насаждений в Теренкольком и Железинском районах.

Описанные методы испытаний объектов могут быть использованы в лесоводческом деле, а также позволяют проводить различные статистические работы, при исследованиях экологии и популяционной генетики растений.

Список литературы:

1. Род 1. Betula L. – Берёза // Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. – herba.msu.ru/shipunov/school/books/der_i_kust_sssr1951_2.djvu / Редактор тома С. Я. Соколов. – М. –Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1951. – Т. II. Покрытосеменные. – С. 314–316. – 612 с. – 2500 экз.
2. Гроздова Н. Б., Некрасов В. И., Глоба-Михайленко Д. А. Деревья, кустарники и лианы: Справочное пособие. –М.: Лесн. пром-сть, 1986. – С. 110–111.
3. Лищинская С. Н. Эколого-биологические особенности берёзы повислой (Betula pendula Roth.) как компонента антрогенных лесонасаждений г. Самары. — Автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. биол. наук. – Самара. – 2003. – 18 с.
4. Древесные породы мира. В 3-х т. Т. 3. Древесные породы СССР. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – С. 54–57.
5. Жизнь растений. В 6-ти т. Т. 5. Ч. 1. Цветковые растения. – 1980. – С. 320.
6. Скворцов В. Э. Учебный атлас. Флора Средней России. – М.: ЧеРо, 2004. – С. 103.
7. Коновалова Т. Ю., Шевырёва Н. А. Декоративные деревья и кустарники: Атлас-определитель. – М: ЗАО «Фитон», 2007. – С. 90. – ISBN 978-5-93457-157-4
8. Губанов И. А., Киселёва К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. 433. Betula pendula Roth (B. verrucosa Ehrh.) – Берёза повислая, или бородавчаиая // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3-х томах – М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2003. – Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – С. 31.
9. А. Маркова, Травник: золотые рецепты народной медицины, 2007 г.
10. Вострикова Т В. Изучение изменчивости цитогенетических характеристик у березы повислой (Betula pendula Roth) // Онтогенез и популяция: Сб. материалов Ш Всероссийского семинара. Йошкар-Ола. 2001.
11. Данченко А.М. Спонтанная гибридизация и изменчивость качественных морфологических признаков у березы бородавчатой и пушистой на севере Казахстана // Вестник с -х. науки Казахстана. Алма-Ата, 1971
12. Данченко А.М. Береза. Алма-Ата: Кайнар, 1982.
13. Данченко А.М. Популяцнонная изменчивость березы. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1990.
14. Данченко А.М., Дубынин Г.Б. Рост потомства березы в испытательных культурах Северного Кавказа // Лесовосстановление в Казахстане. Алма-Ата: Кайнар, 1986.

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ БЕРЁЗЫ ПОВИСЛОЙ В УСЛОВИЯХ Г. ПАВЛОДАР

The research of morphological features of Betula pendula in conditions of Pavlodar city

М.Ю. Клименко, Н.Е. Тарасовская, Б.З. Жумадилов
M.Y. Klimenko, N.E. Tarasovskaya, B.Z. Zhumadilov

Павлодарский педагогический университет, Павлодар, Казахстан,
e-mail: mikhailk99@gmail.com

Аннотация. Betula Roth (қайың) тұқымдасы Еуразия мен Солтүстік Америка флорасында субтропиктерден арктикалық тундра аймағына дейін кеңінен таралған. Кеңес дәуірінде қайыңды зерттеу жұмыстары тоқтап қалғаны белгілі, сондықтан бүгінде олардың морфологиясы туралы деректер жеткіліксіз. Зерттеу өзектілігін жоғалтқанына қарамастан, көшеттерді отырғызу жалғасты. Қайыңның екі түрлі түрін отырғызу гибридті пішіндердің пайда болуына әкелді. Белгілі болғандай, гибридті популяциялар орман шаруашылығы, орман мелиорациясы, ландшафты көгалдандыру, топырақты мелиорациялау және басқа мақсаттар үшін үлкен құндылыққа ие, өйткені будандар

аналитикалық селекция үшін ең құнды бастапқы материал болып табылады. Алынған нәтижелер олардың морфологиясы мен систематикасын одан әрі тереңірек зерттеу үшін қажет болады.
Түйінді сөздер: Betula Roth, қайың, гибрид, морфология.

Аннотация. Род Betula Roth (береза) широко представлен во флоре Евразии и Северной Америки от субтропиков до зоны арктических тундр. Известно, что исследования по изучению берез приостановились в Советское время, поэтому на сегодняшний день имеются недостаточные данные по их морфологии. Несмотря на то, что исследования потеряли свою актуальность, посадка сажанцев продолжалась. Высадка двух разных видов берез привело к получению гибридных форм. Как известно, гибридные популяции представляют большую ценность для лесного хозяйства, лесной мелиорации, садово- паркового строительства и озеленения, рекультивации почв и других целей, так как гибриды – это ценнейший исходный материал для аналитической селекции. Полученные результаты понадобятся для проведения дальнейших более углубленных исследований по их морфологии и систематики.
Ключевые слова: Betula Roth, берёза, гибрид, морфология.

Summary. The genus Betula Roth (birch) is widely represented in the flora of Eurasia and North America from the subtropics to the arctic tundra zone. It is known that birch studies were suspended during the Soviet era, so today there are insufficient data on their morphology. Despite the fact that the research has lost its relevance, the planting of seedlings continued. The planting of two different types of birches led to the production of hybrid forms. As is known, hybrid populations are of great value for forestry, forest reclamation, landscape gardening and landscaping, soil reclamation and other purposes, since hybrids are the most valuable source material for analytical selection. The results obtained for further more in-depth studies on their morphology and systematics.
Keywords: Betula Roth, birch, hybrid, morphology.

На сегодня существует более 120 видов берёз. При этом 40 из них произрастают у нас в Казахстане. Самые высокие породы берёз достигают до 45 м, стандартным относится деревья высотой до 30 м. Самой главной отличительной особенностью берёз считается их красивая крона как правило, она достаточно гладкая на ощупь и покрыта небольшим слоем бересты. С ростом ствола, пробковая ткань потихоньку отслаивается. Цвет коры может быть разным: белым, розовым, коричневым или иметь желтоватый оттенок. Имена по цвету коры можно определить к какому роду принадлежит данная берёза.

Береза повислая (лат. Bétula péndula) считается распространённой на большей части территории нашей страны. Лиственное дерево семейства березовых.

Береза повислая или белая – это дерево листопадное до 18-20 метров высотой, с обильной большой яйцевидной кроной повисших ветвей.

Кора гладкая и белая, у основания ствола черная, с глубокими трещинами, молодые березы имеют коричневую кору, которая легко расслаивается. А кора взрослой березы – белая и гладкая с черными чечевичками по коре.

В работе рассматривается непосредственно береза повислая, как самый широко распространённый вид березы именно в нашем регионе, которая широко используется для посадки в парках, скверах и создания лесопосадок. Цель исследования – изучить морфологические особенности берез г. Павлодар. В ходе исследования выполнялись следущие задачи:

- Фиксирование материала: фотографирование форм коры и кроны берез;
- Описание результатов;
- Проведение сравнительного морфологического анализа берез на почвах разной лесопригодности.

Береза бородавчатая (повислая) в Павлодарской области образует естественные степные колки, естественные леса в Казахском Мелкосопочнике (Баянаул) и широко распространена в различных типах искусственных лесонасаждений.

Опыт феногенетического исследования популяций березы бородавчатой и березы пушистой имеется еще с 80-х гг. С.А.Мамаев и А.К.Махнев [6,7] выделяют следующие фены листьев, которые в популяциях березы бородавчатой были распространены с различной частотой: округло-узкоугольная, округло-широкоугольная, узкоусеченно-клиновидная, широкоусеченно-клиновидная, сердцевидная.

У березы пушистой данными авторами выделена следующая форма листьев: ромбо-видная, яйцевидно-ромбовидная, яйцевидная, широкояйцевидная, овальная, сердцевидная.

По нашим наблюдениям, в Павлодарской области береза повислая (бородавчатая) в разных типах естественных и искусственных насаждений имеет, помимо указанных в литературе фенов листовой пластинки, еще и ромбовидную форму листа (ранее наблюдавшуюся лишь у березы пушистой).

Материал собирались во время выездных полевых практик и загородных экскурсий, а также во время целенаправленных экскурсий по городу и организации сбора в различных населенных пунктах Павлодарской области силами студентов и сотрудников. Для этого с каждого дерева берутся 1-3 листа наиболее характерной формы и укладываются в отдельный конвертик (с обеспечением высыхания и для предотвращения увлажнения и гниения материала конвертики могут быть сделаны из фильтровальной бумаги) – с учетом того, что все листья одного дерева имеют одинаковый генотип. Затем в лабораторных условиях определялась форму листовой пластинки, относили ее к одному из известных фенов и вносили в учетные таблицы. Если форма листа не похожа ни на одну из известных, описывали новый фен и определяли его устойчивость (повторяемость), вычисляли частоту встречаемости в различных популяциях березы.

Формы листьев у березы повислой, выявленные в г. Павлодаре:

- Сердцевидная
- Узкоусечённо-клиновидная
- Ромбовидная
- Округло-узкоугольная
- Яйцевидная
- Яйцевидно-ромбовидная
- Широкоусечённо-клиновидная
- Широкояйцевидная
- Овальная
- Округло-широкоугольная

Кроме того, у березы повислой (и встречающихся гибридных форм березы бородавчатой и пушистой) предметом феногенетического изучения может стать форма коры и цвет ствола. Так, А.М.Данченко [2] выделяет следующие вариации коры у березы повислой: ромбовидно-трещинноватая, гладкокорая, серотрещинноватая, грубокорая. У березы пушистой встречаются следующие формы коры: белокорая, шероховатокорая, серотрещинноватая, волнистокорая. У гибридных форм можно обнаружить все формы коры, встречающиеся у березы пушистой и березы повислой.

Ниже мы приводим краткое описание каждой формы коры (по монографии А.М.Данченко [5], на которое могут ориентироваться учёные при сборе полевого материала и дальнейшей лабораторной обработке результатов.

Формы коры у березы повислой.

Ромбовиднотрещинноватая. Трещины в виде ромбов высоко поднимаются по стволу. Береста белая, с мелкими, хорошо заметными чечевичками. Комель ствола про-дольно-трещинноватый, с грубой коркой, постепенно переходящей в обычную кору. Края трещин не расслаиваются, темноокрашенные. Ствол чаще стройный, сбежистый, хорошо очищен от мертвых сучьев. Живые ветви толстые и длинные, покрытые белой берестой. Крона широкая, округло-яйцевидная, чаще ажурная.

Гладкокорая. Береста до основания ствола белая с ярко выраженными темными чечевичками. Комлевая часть ствола до небольшой высоты (60-70 см) в редких продольных неглубоких, быстро исчезающих трещинах. По всему стволу в поперечном направлении ровные черные штрихи от заросших сучьев. Стволы очень стройные, хорошо очищенные. Ветви толстые, покрыты серовато-белой берестой. Крона компактная, яйцевидная. Древесина прямослойная, очень хорошо колется.

Серотрещинноватая. Этот тип березы выделяется по высоко поднимающимися по стволу продольными трещинами, края которых с темной каймой, часто отогнуты и не расслаиваются. Иногда трещины образованы сдвоенными серыми ромбиками. Береста пепельно-серого цвета, чаще с плохо заметными коричневыми чечевичками. В комлевой части корка выражена хорошо и поднимается выше, чем у ромбовидно-трещинноватой березы. Стволы ровные, в комлевой части ребристые, слабо очищенные. Ветви тонкие, покрыты темно-серой берестой. Крона узкая, чаще узкояйцевидная – конусовидная. Древесина плотная, плохо колется.

Грубокорая. Комлевая часть ствола до 3 м, а иногда и до кроны имеет сильно трещинноватую толстую кору. Продольные трещины глубокие. Доли корки слегка ромбические, черные, сверху плоские, иногда вогнутые. Переход к обычной коре резкий, В месте перехода ствол заметно утончен. Выше зоны грубой корки ствол покрыт берестой с трещинами в виде ромбов неправильной формы. Стволы сильно сбежистые, искривленные. Ветви толстые, темные. В насаждениях встречается редко. Древесина очень плотная, свилеватая, колется очень плохо [3].

Во время экскурсий в природные биотопы, леса или искусственные посадки подсчитывали количество каждой вариации коры (с фотографированием и занесением в полевой дневник).

По оттенкам цвета коры по методике А.М.Данченко выявлены следующие вариации (классы): черные; черные с незначительными пятнами беловатой, пепельной или бронзовой коры, пепельно-серые, бронзовые, белые.

После экскурсии, по результатам фотографирования и описания в полевом дневнике подсчитывали количество деревьев каждого класса и заполняли специальную таблицу (с указанием абсолютных цифр и результатов статистической обработки).

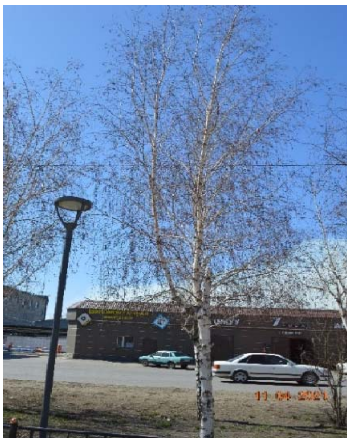
Для оценки гибридных форм березы повислой и пушистой во время экскурсионного изучения деревьев использовали такие признаки, как угол ветвей первого порядка по отношению к стволу, плотность (ажурная – компактная) и форма кроны [4].

Таким образом выявили следующие формы крон у берез в Павлодаре:

Таблица 1 – Примеры форм кроны у берез.



Округло-яйцевидная



Узко-яйцевидная



Неправильной формы



Конусовидная



Метельчатая

Исследование показало следующие тенденции. В Павлодаре наблюдается в основном большое количество молодых деревьев, которые отличаются не густой кроной в силу возраста, более тонкими стволами, и не высоким ростом.

Стоить отметить, что из всего большинства и разнообразия берез по Павлодарской области, отличились березы города Павлодар, своим разнообразием форм коры, кроны и листа. Разнообразие морфологических признаков следует считать, по мнению авторов, широким потенциалом к генетической вариативности, а также высокой степенью гибридизации. Из всех рассмотренных экземпляров относительно небольшой процент берёз можно считать чистыми с генетической точки зрения. Основная же масса деревьев представляет собой гибриды с разной степенью гибридизации.

Описанные в статье методы изучения берёзы повислой следует продолжать. Учитывая высокую вариативность формирования внеших признаков, открываются песрпективы изучения данных объектов на клеточном и молекулярном уровнях.

Данные методы применительны не только к берёзе и её разновидностям, но и к другим представителям древесных растений с учётом видовых особенностей.

Таким образом, в статье обзначены основные методы морфогенетического описания объектов исследования, а также песрпективы междисциплинарного изучения обозначенных проблем морфологии, генетики исистематики растений.

Список литературы:

1. Биологический энциклопедический словарь /Гл. ред. М.С.Гиляров; редкол.: А.А.Баев, Г.Г.Винберг, Г.А.Заварзин и др. – М.: Советская энциклопедия, 1986. – 832 с.

2.. Данченко А.М. Береза. – Алма-Ата: Кайнар, 1982. – 72 с.

3. Данченко, А.М. Влияние географического происхождения семян березы бородавчатой и пушистой на их всхожесть при различных температурных режимах / А.М. Данченко, В.Р. Маркварт, Л.В. Шульга //Экология. 1977. – № 1. – С. 94–97.

3. Данченко, А. М. Оценка роста культур березы различного географического происхождения / А.М. Данченко, Г.Б. Дубынин // Агролесомелиорация в Казахстане. Алма-Ата: Кайнар, 1983. – С. 21–27.

3. Данченко, А. М. Внутривидовая изменчивость берез Абуго-Тургайской ложбины и южных окраин колочных лесов по мелкосопочнику / А.М. Данченко // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 1984. №4. – С. 78–83.

4. Данченко, А. М. Рост потомства берез в испытательных культурах Северного Казахстана / А.М. Данченко, Г.Б. Дубынин // Лесовосстановление в Казахстане. Алма-Ата: Кайнар, 1986. – С. 51–63.

5. Данченко, А. М. Популяционная изменчивость березы / А.М. Данченко. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1990. – 205с.

6. Данченко, А. М. и др. Формирование искусственных молодняков березы // А. М. Данченко, Я. А. Фрикель, А. И. Верзунов /Отв. ред. В. Н. Воробьев. Томск, 1991. – 196с.

7. Мамаев С.А., Махнев А.К. Изучение популяционной структуры древесных растений с помощью метода морфофизиологических маркеров //В сб.: Фенетика популяций, М.: Наука, 1982. – С. 140-150.

8. Милютин Л.И. Исследования популяций лиственницы методами фенетики //В сб.: Фенетика популяций, М.: Наука, 1982. – С. 255-260.

ПОВЫШЕНИЕ ЛЕСИСТОСТИ В ЗОНЕ СУХОЙ СТЕПИ (НА ПРИМЕРЕ ЗЕЛЕНОЙ ЗОНЫ Г. НУР-СУЛТАН)

Increasing of forest cover percent in the dry steppe zone (on the example of the green zone of Nur-sultan city)

А.Н. Рахимжанов
A.N. Rakhimzhanov

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана, Щучинск, Казахстан
e-mail: kafri50@mail.ru

Аннотация. Құрғақ дала аймағында орналасқан Нұр-Сұлтан қаласының жасыл аймағын құрудың негізгі проблемалары көрсетілген. Мақсаты – аймақта құрылған жасанды екпелердің ұзақ жасауы мен тұрақтылығын арттырудың ғылыми негіздерін әзірлеу.
Түйінді сөздер: жасыл аймақ, өміршеңділік, ұзақ жасау, тұрақтылық, орманжарамдылық.

Аннотация. Отражены основные проблемы создания зеленой зоны г. Нур-Султан, расположенной в зоне сухой степи. Цель – разработка научных основ повышения долговечности и устойчивости создаваемых искусственных насаждений в регионе.
Ключевые слова: зеленая зона, приживаемость, долговечность, устойчивость лесопригодность.

Abstract. The main problems of green zone of Nur-Sultan city creation, located in the dry steppe zone, are reflected. The goal is development of scientific foundations for increasing the durability and sustainability of artificial plantings created in the region.
Keywords: green zone, survival, durability, sustainability, suitability for forest growing.

Территория Казахстана отличается большим разнообразием природно-климатических условий, что определяет многообразие типов растительности, прежде всего лесов. В последнее время на лесные экосистемы оказывают интенсивное воздействие антропогенные факторы, поэтому сохранение имеющихся лесов и создание новых насаждений приобретает первостепенное значение. Особую актуальность данное положение приобретает в малолесных государствах, к которым относится Республика Казахстан.

Общая площадь государственного лесного фонда РК в настоящее время составляет 30,1 млн. га, из которых покрытые лесом угодья – 13,1 млн. га. Сохранение лесов и биологического разнообразия, а также увеличение лесистости входит в число государственных приоритетов. Одним из путей повышения лесистости является создание зеленых зон вокруг крупных городов, в том числе вокруг столицы – г. Нур-Султан. Одна из важнейших проблем столицы Казахстана г. Нур-Султан – улучшение окружающей среды, эстетического облика, организация здоровых и благоприятных условий жизни для

населения. Создание санитарно-защитных зон вокруг города, его озеленение – один из путей решения этих задач, но это сложное и длительное мероприятие. Однако задача осложняется почвенно-климатическими условиями региона. Он расположен в зоне сухой степи, прилегающей к северной границе полупустынной зон, с резко континентальным засушливым климатом и широким распространением нелесопригодных почв. Особенностью климата являются суровые малоснежные и продолжительные зимы, сильные ветра, резкие смены температур в течение суток; поздние весенние и ранние осенние заморозки, создающие угрозу повреждения побегов и генеративных органов.

Крайне жесткие почвенные условия и резко континентальный климат накладывают негативный фактор на рост и развитие лесных посадок зеленой зоны города Нур-Султан. Здесь при смыкании крон затрудняется дифференциация стволов и создаются условия, ослабляющие их рост, и зачастую происходит отпад растений. В засушливые годы в условиях острого недостатка влаги деревья в насаждении сбрасывают часть ассимилирующей массы (листья, хвоя), что приводит к ослаблению всех особей в целом. В результате насаждения резко сокращают прирост и даже распадаются. В связи с этим необходимо установить сроки начала первого ухода, нормы изреживания древостоев, определить признаки для отбора оставляемых деревьев, а затем выявить лучшие схемы рубок ухода. Подобных исследований лесных культур, созданных в зеленой зоне, в Казахстане не проводилось.

Первые посадки лесных насаждений зеленой зоны г. Нур-Султан были проведены более 20 лет назад, но до сих пор они числятся в категории «лесные культуры». По этой причине в искусственных насаждениях зеленого пояса до сих пор не проводятся лесоводственные мероприятия (рубки ухода, рубки реконструкции и прочие рубки). В существующих «Правилах перевода угодий, не покрытых лесом, в угодья, покрытые лесом, в государственном лесном фонде» [1] не определен механизм перевода искусственных насаждений зеленого пояса г. Нур-Султан. В этом документе сказано, что двухприемные лесные культуры переводятся в покрытые лесом угодья в возрасте перевода культур второго приема при достижении ими нормативных показателей. В основном, двухприемные культуры создаются в течение 2-4 лет после первого приема и переводятся оба приема одновременно. Но это не подходит для кулисных насаждений зеленой зоны, т.к. в настоящее время начато создание в межкулисном пространстве лесных культур второй очереди, причем разница в возрасте насаждений достаточно большая.

Общеизвестно, что проведение работ по облесению территории вокруг г. Нур-Султан весьма трудоемки, т.к. рост растений осложняется большой комплексностью темно-каштановых почв, большинство из которых составляют средне- и сильнозасоленные, слабо- и среднесолонцеватые разности и их комплексы. Кроме того, естественная бедность видового состава местной дендрофлоры обусловлена влиянием резко-континентального климата.

В то же время территории, отличающиеся бедным растительным покровом, нуждаются в повышении их продуктивности и эстетической привлекательности, т.к. это значительно улучшит рекреационную ценность пригородных лесов. Это возможно достичь за счёт обогащения естественной дендрофлоры интродуцентами и другими культивируемыми растениями [2-3].

В настоящее время ассортимент искусственных насаждений зеленый зоны г. Нур-Султан представлен небольшим количеством видов: сосна обыкновенная, береза повислая, вяз приземистый, лох узколистный, тополь бальзамический, акация желтая, яблоня сибирская и др. На долю остальных древесно-кустарниковых пород приходиться до 2% [4].

В связи с периодическим возникновением вспышек массового размножения разных видов насекомых-фитофагов на территории зеленой зоны г. Нур-Султан возникла необходимость в разработке экологически безопасных лесозащитных мероприятий.

Для выращивания долговечных устойчивых искусственных насаждений в неблагоприятных для роста растений условиях зеленого пояса г. Нур-Султан необходимо знать, какой предел токсичности засоленных почв существует для конкретных древесных и кустарниковых пород, предполагаемых для посадки. В существующих методических указаниях по оценке лесопригодности засоленных почв Северного Казахстана [5] определены допустимые, угнетающие и токсичные количества легкорастворимых солей только для сосны обыкновенной и березы повислой. Кроме того, при посадке и выращивании лесных культур в зеленом поясе не проводилось определение содержания минеральных веществ, положительно влияющих на рост и сохранность древесных растений. Результатов почвенных анализов недостаточно для подготовки прогноза обеспеченности растений элементами минерального питания (азот, фосфор, калий и микроэлементы). Более точные данные дает анализ растений, так как изменение оптимального содержания элементов питания в них по типам почв не превышает 5%.

Показатели нормативной приживаемости основных древесных и кустарниковых пород зеленой зоны г. Нур-Султан в настоящее нуждаются в корректировке, так как существующие нормативы носят временный характер [6], к тому же они не охватывают весь ассортимент высаживаемых пород.

В связи с вышеизложенным, в научно-техническую программу «Разработка научных основ сохранения и повышения устойчивости лесных экосистем по регионам Казахстана» на 2021-2023гг. включена задача по разработке научных основ повышения устойчивости и долговечности лесных насаждений зеленой зоны г. Нур-Султан. В рамках этой задачи поставлены на проработку следующие вопросы:

- проведение оценки состояния лесных культур и разработка способов их сохранения и реконструкции;
- разработка критериев перевода искусственных насаждений в покрытие лесом угодья;
- разработка нормативов приживаемости для древесно-кустарниковых видов;
- повышение долговечности насаждений с проведением лесохозяйственных мероприятий (рубки ухода);
- проведение лесопатологического мониторинга насаждений с целью минимизации угрозы вспышек размножения насекомых-фитофагов и разработка лесозащитных мероприятий.

По результатам научных исследований будут получены следующие основные результаты. В зеленой зоне г. Нур-Султан будут:

- выявлены площади здоровых, ослабленных и погибающих искусственных насаждений с применением ГИС-технологий;
- разработаны критерии перевода искусственных насаждений в покрытые лесом угодья;
- разработаны нормативы приживаемости видов;
- подобраны методы ухода за насаждениями, произведен учёт качественных показателей проведения рубок ухода;
- определены зоны лесопатологической угрозы, испытаны перспективные низкотоксичные инсектициды, в том числе биопрепараты на основе энтомопатогенных микроорганизмов и растительных инсектицидов против вредителей леса.

В ходе реализации задачи будут разработаны рекомендации (6 наименований), направленные на повышение устойчивости, долговечности искусственных лесных насаждений в зеленой зоне г. Нур-Султан.

Уже за первый год исследований проведены научные исследования и получены некоторые выводы.

Здоровые насаждения в зеленой зоне г. Нур-Султан имеют показатель жизненного состояния в пределах 80-94%. Наибольшая сохранность здоровых насаждений в культурах клена ясенелистного.

Важным критерием при переводе лесных культур в лесопокрытые угодья является число деревьев на 1 га. При сохранности в пределах 55% после фазы приживания культур и числе деревьев не менее 1,38 тыс. шт./га, кулисные насаждения вяза обыкновенного, клена ясенелистного и березы повислой на ограниченно-лесопригодных почвах вполне жизнеспособны и могут быть переведены в лесопокрытые угодья. Культуры лоха имели высокую сохранность, число растений на 1 гектар составило в среднем 1,96 тыс. шт., причем насаждения имели хорошее состояние и рост.

Получены следующие показатели приживаемости основных лесообразующих пород в зеленой зоне г. Нур-Султан на ограниченно- лесопригодных почвах: вяз приземистый-56,6%; клен ясенелистный – 51,1% и лох узколистный – 56,7%; на условно-лесопригодных почвах: вяз приземистый – 44,7%; лох узколистный – 48,0%.

Проведение рубок ухода в зеленой зоне г Нур-Султан повысит эффективность и эстетичность насаждений, что даст возможность их использования в качестве места отдыха для населения.

Определены доминантные виды фитофагов, за которыми необходимо вести надзор: звездчатый пилильщик-ткач, северный березовый пилильщик, большой березовый минирующий пилильщик, пяденица шелкопряд буруполосая, вязовый долгоносик, лоховая цикадка. В вязовых насаждениях в зону лесопатологической угрозы по долгоносику степному попадают насаждения с 11 до 25 лет, по выявленному комплексу пядениц с 6 до 20 лет. В березовых насаждениях в зону лесопатологической угрозы по большому березовому минирующему и северному березовому пилильщикам попадают насаждения до 20 лет. В сосновых насаждениях в зону лесопатологической угрозы по звездчатому пилильщику-ткачу попадают насаждения с 6 до 20 лет. В лоховых насаждениях в зону лесопатологической угрозы можно отнести насаждения всех исследуемых возрастов и ожидать сильную степень заселения лоховой листоблошкой.

Результаты научных исследований направлены на улучшение качественного состава зеленых насаждений. После применения разработанных рекомендаций в зеленых насаждениях будут выполняться лесохозяйственные мероприятия, что позволит сформировать и сохранить вокруг столицы долговечный и здоровый лес, способный противостоять неблагоприятным условиям среды, интенсивной посещаемости населения, оказывающего благоприятное воздействие на состояние климата и чистоту воздуха.

Полученные результаты будут иметь социальный эффект. Научные разработки, обеспечивающие эффективное ведение лесного хозяйства в зеленой зоне г. Нур-Султан, позволят решить задачи по улучшению важных экологических функций лесов, тем самым будут созданы более благоприятные условия для жизни жителей столицы.

Данное исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (№BR10263776).

Список литературы:

1. Об утверждении Правил перевода угодий, не покрытых лесом, в угодья, покрытые лесом, в государственном лесном фонде. Приказ и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 1 сентября 2010 года № 561.

2. Косицын В.Н. Эколого–лесоводственные требования к эксплуатации не древесных ресурсов леса // Многоцелевое лесопользование на рубеже XX века. – Пушкино, 1999. – С. 190 – 199.

3. Дубовицкая О.Ю. Создание устойчивых сельскохозяйственных фитотехнологий для улучшения среды обитания человека // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Сельскохозяйственные науки. Агрономия. – 2002. – №8. – С. 16-25.

4. Кабанова С.А., Рахимжанов А.Н., Данченко М.А. Создание зеленой зоны г. Астаны: история, современное состояние и перспективы // Лесотехнический журнал. – 2016, – Т.6. – №2 (22). – С. 16-22.

5. Методические указания по оценке лесопригодности засоленных почв Северного Казахстана. – Щучинск, 1998. – 11с.

6. Баранов С.М., Бектимиров А.А. Рекомендации нормативной приживаемости древесных пород лесными насаждениями зеленой зоны г. Астаны. – Щучинск, 2010. – 7с.

ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ СИРЕК КЕЗДЕСЕТІН ТҮРЛЕРІ, БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУ ЖӘНЕ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

РЕДКИЕ ВИДЫ СТЕПНОЙ ЗОНЫ, ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

RARE SPECIES OF THE STEPPE ZONE, PROBLEMS OF CONSERVATION AND RESTORATION OF BIODIVERSITY

ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В ПОЙМЕННЫХ ЛЕСАХ Р. УРАЛ (ЗАПАДНЫЙ КАЗАХСТАН)

Issues of biological diversity conservation in the floodplain forests of the Ural river (Western Kazakhstan)

В.П. Алека, Н.С. Келгенбаев, Д.У. Ауезов, Г.С. Айтеков
V.P. Aleka, N.S. Kelgenbayev, D.U. Auezov, G.S. Aitekov

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана, Щучинск, Казахстан
e-mail: v.aleka@mail.ru

Аннотация. Жайық өзенінің жайылма ормандары флорасының басым түрлері көрініс тапқан. Табиғи жаңаруға жәрдемдесу және орман дақылдарын құру арқылы өңірдің бірегей ормандарын сақтау шаралары келтірілген. Мақсаты – Батыс Қазақстанның жайылма ормандарының биологиялық әртүрлілігін сақтаудың ғылыми негіздерін әзірлеу.
Түйінді сөздер: флористикалық құрам, тұрақтылық, басым түр, проектиялық жамылғы, мониторинг.

Аннотация. Отражены доминирующие виды флоры пойменных лесов р. Урал. Приведены меры сохранения уникальных лесов региона путем содействия естественному возобновлению и создания лесных культур. Цель – разработка научных основ сохранения биологического разнообразия пойменных лесов Западного Казахстана.
Ключевые слова: флористический состав, устойчивость, доминирующий вид, проективное покрытие, мониториг.

Abstract. The dominant species of flora of the floodplain forests of the Ural River are reflected. Measures to preserve the unique forests of the region by promoting natural regeneration and the creation of forest cultures are given. The goal is development of scientific foundations for the biological diversity conservation of floodplain forests of Western Kazakhstan.
Keywords: floristic composition, stability, dominant species, projective cover, monitoring.

Основные площади лесов Западно-Казахстанской области, одной из самых малолесных регионов, сосредоточены преимущественно в пределах поймы реки Урал, где они имеют мелиоративно-водоохранный характер.

В Республике Казахстан общая площадь пойменных лесов по реке Урал составляет 80,5 тыс. га. Основными лесообразующими породами в гослесфонде региона являются: тополя белый и черный, вяз, ясень, клен, ивы, дуб. Причем дубовые леса произрастают на границе естественного ареала и занимают 2,4 тыс. га или 2,9% от общей площади пойменных лесов.

Все леса вдоль поймы р. Урал с давних пор являются объектом активного вмешательства человека. Современное состояние пойменных насаждений в значительной степени обуславливается лесорастительными условиями и ведением хозяйства в прошлом.

В настоящее время под воздействием различных факторов происходит изменение условий произрастания лесов и ухудшение их общего состояния. В последние десятилетия пойменные леса оказались в состоянии длительной деградации. Усыхание их в отдельные годы принимало катастрофический характер, это может привести к опустыниванию поймы и интенсивному развитию процессов эрозии, дальнейшему обмелению реки Урал, потере средорегулирующей и рекреационной роли лесов. В составе пойменных лесов произраста-

ют многие виды растений, биологическое разнообразие которых имеет важное экологическое значение.

Детальные исследования доминантов широколиственных лесов на востоке их ареала, включая *Quercus robur,* в пойме р. Урал по состоянию на 70-ые года прошлого века проведены П.Л. Горчаковским [1]. Показано, что пойменные леса р. Урал имеют европейский характер [1;50]. Указывается на высокий уровень антропогенного воздействия (палы, выпас скота и др.) на дубовые леса региона, особенно на рубеже XIX – XX веков, неизбежным следствием которого было даже полное исчезновение дуба в ряде территорий либо сокращение площадей дубрав вследствие смены пород на менее ценные. Тем не менее отмечена высокая жизнеспособность дуба к условиям степного климата при условии отсутствия значительных антропогенных нагрузок.

Изучение флористического состава и структуры растительных сообществ пойменных лесов в среднем течении р. Урал для того же временного периода проведено П.Г. Пугачевым [2]. Выделено 9 основных групп ассоциаций дубовых лесов. Выявлено, что дубравы лещино-ландышевые и бересклетово-ландышевые являются реликтовыми и нуждаются в усиленной охране. Приведены практические рекомендации по сохранению изучаемых лесов.

Относительно лесотипологической характеристики отметим, что в настоящее время в регионе при лесоустройстве используется классификация типов леса, разработанная А.Д. Токаревым [3, с. 270-277].

Современный состав флоры поймы р. Урал изучен Е.А. Агелеуовым [4]. Приведен систематический список, включающий 883 вида цветковых растений, а также сделаны систематический, эколого-биологический, фито-ценотический и экотипический анализы флоры региона. Исследован современный состав древесно-кустарниковой растительности поймы р. Урал в пределах степной зоны [5], в результате отмечено сокращение площадей поймы под *Quercus robur, Ulmus laevis, Betula pendula, Alnus glutinosa, Salix alba*, и увеличение под тополями, *Acer negundo, Fraxinus americana* и *Tilia cordata* на территории Илекского и Ташлинского лесхозов Оренбургской области России. Вследствие антропогенного воздействия (не санкционируемые рубки), за пятидесятилетний период, южная граница распространения *Quercus robur* в пойме р. Урал поднялась с 49° 40' с.ш. на 51° 15' с.ш. Дана эколого-фитоценотическая характеристика основных типов леса [6].

Изучен флористический состав пойменных лесов бассейна р. Урал в пределах Западно-Казахстанской области. Выделено 14 эколого-исторических свит при сохранении ядра лесной неморальной флоры из европейских видов [7; 33]. Анализ распределения флоры показывает о значительном антропогенном воздействии на пойменные сообщества бассейна р. Урал.

В связи с необходимостью мониторинга состояния биологического разнообразия в научно-техническую программу «Разработка научных основ сохранения и повышения устойчивости лесных экосистем по регионам Казахстана», проводимую Казахским научно-исследовательским институтом лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана в 2021-2023гг., включен вопрос по изучению пойменных лесов р. Урал.

В 2021г. на территории Бурлинского коммунального государственного учреждения по охране лесов и животного мира (Западно-Казахстанская область) проведено изучение флористического состава на пробных площадях, расположенных в различных группах типов леса, при этом собран гербарий встречающихся видов и проведен учет проективного покрытия наиболее массовых видов растений (таблица).

Таблица – Флористический состав и проективное покрытие (%) наиболее массовых растений в пойменных лесах р. Урал

№п/п	Наименование вида	Место произрастания		
		дубняк	тополевник	ивняк
1	*Acer negundo* L.	<5	<5	<5
2	*Arctium tomentosum* Mill.	-	-	5
3	*Agropyron cristatum* (L.) P.Beauv.	15	15	-
4	*Agropyron repens* (L.) P.Beauv.	-	10	-
5	*Agrimonia asiatica* Juz.	20	-	-
6	*Asparagus officinalis* L.	5-20	-	-
7	*Aristolochia clematitis* L.	25-70	-	-
8	*Artemisia proceriformis* Krasch.	20	-	-
9	*Artemisia absinthium* L.	10	-	-
10	*Artemisia vulgaris* L.	<1	-	-
11	*Achillea nobilis* L.	5	-	-
12	*Bromus inermis* Leyss.	5	-	20
13	*Chenopodium album* L.	-	15	-
14	*Cerasus fruticosa* Pall.	1-20	<1	<1
15	*Cichorium intybus* L.	5	-	-
16	*Convallaria majalis* L.	10-70	-	-
17	*Carex sp.*	20	-	-
18	*Erigeron canadensis* L.	-	10	-
19	*Euphorbia uralensis* Fisch. ex Link	5-15	10	-
20	*Equisetum pratense* Ehrh.	-	15	30
21	*Galium volgense* Pobed.	5	-	15
22	*Glechoma hederacea* L.	15	-	-
23	*Lonicera tatarica* L.	5-15	-	-
24	*Lycopus exaltatus* L.f**,**	-	5	10
25	*Medicago falcata* L.	15	-	-
26	*Poa pratensis* L	15-30	-	-
27	*Populus alba* L.	<1	50	20
28	*Populus nigra* L.	<1	50	30
29	*Prunus spinosa* L.	30	-	-
30	*Quercus robur* L.	50	-	-
31	*Rosa majalis* Lindl.	5-10	-	-
32	*Rubus saevus* Holuby	-	-	-
33	*Sonchus arvensis* L.	-	-	5
34	*Stachys palustris* L.	-	-	10
35	*Sophora alopecuroides* L.	-	25	-
36	*Sisymbrium loeselii* L.	-	15	-
37	*Serratula coronata* L.	5	5	-
38	*Sanguisorba officinalis* L.	15	10	-
39	*Sedum purpureum* Link.	<1	-	-
40	*Thalictrum simplex* L.	-	-	25
41	*Ulmus laevis* Pall.	1-20	10-20	10-20

По предварительным данным показано, что наибольшее разнообразие в регионе имеют дубовые леса, в составе которых присутствует, а в отдельных случаях доминирует занесенный в Красную книгу Казахстана вид *Convallaria majalis*. Достаточно широко представлены кустарники *Cerasus fruticosa*, *Lonicera tatarica*. В тополевых лесах из

травостоя достаточно обильны сорняки – *Chenopodium album*, *Sisymbrium loeselii***,** в ивовых – *Equisetum pratense, Thalictrum simplex, Bromus inermis*.

С целью сохранения наиболее ценных дубовых лесов проведены опытные посадки на площади 1,0 га в Бурлинском КГУ по охране лесов и животного мира. Схема посадки 3,0×1,0 м; 3,0×1,5 м, без обработки почвы и 3,0×1,0 м; 3,0×1,5 м с обработки почвы с применением адсорбирующих влагу веществ и биостимулятора роста (рисунок 1а). Заложен опыт по содействию естественному возобновлению *Quercus robur* на площади 0,15 га (Бурлинское КГУ по охране лесов и животного мира, лесничество Долинское) с применением трактора МТЗ-82 с плугом ПКЛ-3 (рисунок 1б).



Рисунок 1 – Закладка опытов в пойменных лесах р. Урал
а) посадка лесных культур б) содействие естественному возобновлению

Считаем целесообразным проведение систематического мониторинга за состоянием биологического разнообразия пойменных лесов в регионе. Разработка мер содействия естественному возобновлению и способов создания устойчивых лесных культур являются одними из мероприятий, позволяющих сохранить уникальные леса в Западном Казахстане и повысить их устойчивость.

Авторы выражают благодарность кандидату биологических наук, научному консультанту Иващенко Анне Андреевне за помощь в определении флористического состава и ценные консультации при подготовке рукописи.

Данное исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (№BR10263776).

Список литературы:

1. Горчаковский П.Л. Растения европейских широколиственных лесов на восточном пределе их ареала [Текст]. – Свердловск: [б. и.], [1968]. – 207 с., 1 отд. л. схем: ил.; 27 см. – (Труды Института экологии растений и животных/ АН СССР. Уральский филиал; Вып. 59.

2. Пугачев П.Г. Геоботаническая характеристика дубовых и вязовых лесов поймы среднего течения реки Урала : автореферат дис. ... кандидата биологических наук / Пугачев П.Г.; [Место защиты: Уральский филиал Академии Наук СССР институт экологии растений и животных]. – Свердловск, 1967. – 37 с.).

3. Токарев А.Д. Типы пойменных лесов реки Урала //Лесное хозяйство и агролесомелиорация в Казахстане. Выпуск IX. Алма-Ата, «Кайнар», 1975. – С. 266-278.

4. Агелеуов Е.А. Флора поймы реки Урал. – Алма-Ата: Наука, 1987. – 104 с.

5. Гимадиева Ф.Х. Пойменные леса Урала в пределах степной зоны Приуралья. Автореферат диссертации на соискание уч. степени кандидата биологических наук. Оренбург, 2002. – 24с.

6. Рябинина З.Н., Гимадиева Ф.Х. Лесная растительность в пойме реки Урал. Оренбург, Изд-во ООО ИПК «Университет», 2014. – 146с.

7. Дарбаева Т.Е., Альжанова Б.С., Бохорова С.Н., Чукалина О.Н. Исторический анализ флоры пойменных лесов бассейна реки Урал в пределах Западно-Казахстанской области. // Вестник КазНУ. Серия биологическая. Том 69. №4 (2016). – С.32-40.

О ЧИСЛЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ВИДОВ ПТИЦ НАУРЗУМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ КАЗАХСТАНА И СПИСОК МСОП В 2016-2021 ГГ. (КАЗАХСТАН, КОСТАНАЙСКАЯ ОБЛАСТЬ)

On the number of some waterfowl species of the Naurzum Reserve listed in the Red Book of Kazakhstan and the IUCN list in 2016-2021 (Kazakhstan, Kostanay region)

Р.Р. Батряков
R.R. Batryakov

Наурзумский государственный природный заповедник, с. Караменды, Казахстан
e-mail: batryakov_naurzum@mail.ru

Аннотация. Мақалада халықаралық маңызы бар қорғалатын сулы-батпақты жерлердің (Рамсар алқаптары) тізіміне кіретін Наурызым қорығының көлдерінде мекендейтін кейбір сирек кездесетін және жойылып кету қаупі төнген суда жүзетін құстардың қазіргі жағдайы мен саны қарастырылады. Қарастырылып отырған түрлердің орналасуы мен санының жақын болашағы туралы болжамдар келтірілген.
Түйінді сөздер: саны, мекен ету жағдайы, сирек және жойылып бара жатқан түрлер, суда жүзетін құстар, Наурызым қорығы, Рамсар алқаптары.

Аннотация. В статье рассматривается современный статус пребывания и численность некоторых редких и находящихся под угрозой исчезновения водоплавающих птиц, обитающих на озерах Наурзумского заповедника, входящих в список охраняемых водно-болотных угодий международного значения (Рамсарские угодья). Даны прогнозы на ближайшие перспективы нахождения и состояния численности рассматриваемых видов.
Ключевые слова: численность, статус пребывания, редкие и исчезающие виды, водоплавающие птицы, Наурзумский заповедник, Рамсарские угодья.

Annotation. The article discusses the current status of stay and the number of rare and endangered waterfowl living on the lakes of the Naurzum Reserve, included in the list of protected wetlands of international importance (Ramsar sites). Forecasts are given for the nearest prospects for the location and state of abundance of the considered species.
Key words: abundance, residence status, rare and endangered species, waterfowl, Naurzum reserve, Ramsar sites.

Водоплавающие птицы – наиболее широко распространенная группа птиц во всем мире. В тоже время, по подсчетам специалистов, отмечается общее снижение запасов водоплавающих птиц [1, с.10-11]. Одним из главных способов их изучения и охраны, является проведение долговременного мониторинга за изменениями численности. Особое внимание заслуживают исследования редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. Большая роль в этом деле отводится исследованиям проводимых на особо охраняемых природных территориях – ООПТ.

Озера Наурзумского заповедника в глобальном аспекте играют ключевую роль в сохранении водоплавающих, поскольку расположены в центре крупнейшего в Евразии миграционного маршрута птиц, на весенние места гнездовий и места зимовок. Общее количество водоплавающих видов птиц в заповеднике составляет около 120 видов, из них 25 занесены в списки Красной книги Казахстана и Международного союза охраны природы (МСОП). Благодаря своей ценности, озера заповедника в 2009 г. были включены в Рамсарский список водно-болотных угодий международного значения [2, с.104-105; 3, с.157-159].

Цель данной работы – показать текущее состояние численности редких видов водоплавающих птиц, обитающих на территории Наурзумского заповедника. Материал для статьи получен в рамках ведения научно-исследовательской работы по мониторингу водоплавающих птиц. Сбор данных велся с июля 2016 г. Ежегодные учеты проводились на постоянных мониторинговых площадках, размещенных на оз. Шошкалы, Каражар, Малый и Большой Аксуат, Жарколь. В 2021 г. две учетные площадки появились на оз. Сары-Моин. Подсчет птиц проводился с берега, с использованием бинокля и смотровой трубы с переменным увеличением 20-60 крат.

Из 25 видов водоплавающих птиц, относящихся к категории редких и угрожаемых, наиболее подробный материал удалось собрать по 12 представителям 6 отрядов. Ниже приведены показатели численности и характер встречаемости данных видов за период наблюдений, а так же вероятный прогноз численности на ближайшее время.

Розовый пеликан – *Pelicanus onocrotalus* (категория в Красной книге – 1, исчезающий). Населяет Балхаш-Алакольскую котловину, низовья Тургая и Наурзум, на кочевках и пролете встречается по всему равнинному Казахстану [4, с.11]. В заповеднике – эпизодически гнездящийся, летующий и пролетный вид. Последняя неудачная попытка гнездования была в 2004 г. В 2005-2010 гг. на озерах летовало до 270-300 особей [3, с.18].

Несмотря на хорошие паводки 2016-2017 гг. и появлению рыбы в озерах заповедника, розовые пеликаны практически не встречались в летний период. Лишь в 2017 и 2021 гг. в июне на оз. Каражар были учтены 15 и 14 особей соответственно. Однако на осеннем пролете отмечались довольно крупные скопления птиц от 150 до 800 особей (здесь и далее см. таблицу ниже).

Кудрявый пеликан – *Pelicanus crispus* (категория Красной книги – 2, сокращающийся, МСОП – VU, уязвимый). В Казахстане населяет Балхаш-Алакольскую котловину, Кургальджинские и Наурзумские озера и низовья Тургая [4, с.11]. В заповеднике – мигрирующий, летующий и эпизодически гнездящийся вид. Гнездование кудрявых пеликанов в заповеднике происходило с 1981 г. до середины 90-х годов. Последняя попытка загнездится была в 2004 г. [3, с.18]. В 2000-е годы, при локальных обводнениях встречались бродячие птицы. Последний раз крупные скопления кудрявых пеликанов держались на оз. Сары-Моин в 2009 г.

В 2016-2021 гг. небольшие группы кочующих птиц от 2 до 20 особей ежегодно встречались во второй половине лета. На осеннем пролете численность достигала от нескольких десятков до 440 особей. Самые большие скопления кудрявых пеликанов были учтены в 2019 г. – 462 особи и в 2021 г. – 385 особей. Основными местами, где держались кудрявые пеликаны были озера Жарколь, Сары-Моин, Каражар.

Учитывая тенденцию усыхания озер, численность розового и кудрявого пеликанов в Наурзуме будет сокращаться.

Каравайка – *Plegadis falcinellus* (категория в Красной книге – 3, редкий). На территории Казахстана – спорадически гнездится на водоемах юга до Северного Каспия, низовьев Тургая и дельты р. Или [4, с.16]. В заповеднике – очень редкий залетный вид, для которого известно менее десятка регистраций [3, с.21]. В 2021 г. встречена дважды: 27 июня

семь взрослых птиц наблюдались на берегу северного плеса оз. Жарколь, 16 июля на том же месте отмечена 1 птица.

На основании шестилетнего мониторинга вид остается стабильно редким для Наурзумского региона.

Обыкновенный фламинго – *Phoenicopterus roseus* (категория в Красной книге – 3, редкий). В Казахстане гнездится на Тенгизе (Кургальджинский заповедник), эпизодически на Челкар-Тенизе и западном Каспии [4, с.17]. В Наурзуме для фламинго характерны единичные, случайные залеты. За период мониторинга отмечен дважды: 26 октября 2017 г. двух взрослых птиц сфотографировал госинспектор заповедника Бексултанов К.Т. на южном плесе оз. Жарколь. Вторая встреча произошла 11 июля 2019 г., одиночная особь сидела на небольшом, почти пересохшем соре у оз. Каражар.

С учетом характера пребывания, вид остается стабильно редким.

Лебедь-кликун – *Cygnus cygnus* (категория в Красной книге – 2, сокращающийся). В Казахстане гнездится в северной половине страны к югу до низовьев Тургая и Балхаш-Алакольской котловины. На пролете встречается повсеместно в равниной части Казахстана [4, с.19]. В Наурзуме – редкий гнездящийся, на пролете обычный или многочисленный пролетный вид [3, с.24].

В период мониторинга был весьма обычен, несмотря на постоянные изменения гидрологического режима. Ежегодно в заповеднике регистрировалось от 4 до 5 гнездовых пар. Численность птиц по годам могла варьировать в больших пределах, однако, по мнению автора это связанно не с динамикой численности популяции, а с состоянием озер и кормовыми ресурсами на территории заповедника. Наибольшее количество кликунов было отмечено в 2018 и 2021 гг., учтено 1528 и 986 особей соответственно, наименьшая численность зафиксирована в многоводный 2017 г. – 269 особей. В остальное время количество учитываемых птиц держалась в районе 500 особей.

В целом состояние популяции лебедя кликуна в заповеднике не вызывает опасений. Главной проблемой на данный момент является сильное усыхание озер, которое может негативно отразится на численности.

Малый лебедь – *Cygnus bewickii* (категория Красной книги – 5, восстановленные). Для заповедника малый лебедь – редкий пролетный вид [3, с.25]. За время мониторинга имеется всего 5 встреч: 1 взрослый лебедь учтен на оз. Жарколь 12.10.2018 г., 2 взрослых и 1 молодой на оз. Шошкалы 30.09.2020 г., 4 взрослых особи на Малом Аксуате 13.10.2020 г., 4 особи на оз. Жарколь и 1 особь у с. Караменды в октябре 2021 г.

Низкая численность малого лебедя на территории заповедника, скорее всего, связана с расположением ключевых остановок к западу от границ заповедника, где по наблюдениям автора этот вид встречается гораздо чаще и в большем количестве.

Савка – *Oxyura leucocephala* (категория Красной книги – 1, исчезающий, МСОП – EN, находящийся под угрозой). Ранее широко гнездилась на водоемах равнинного Казахстана, однако в последние годы изредка гнездится в северном, центральном и западном районах республики. На пролете встречается повсеместно [4, с.25]. В Наурзуме – очень редкий гнездящийся вид. С 2000-х гг. из-за длительной депрессии озер, савка встречалась исключительно на пролете [3, с.30].

В летний сезон 2017 и 2018 гг., после того как озера вновь наполнились, одна пара предположительно гнездилась на Малом Аксуате. На пролете, в октябре 2017 г. здесь было учтено 55 савок. С 2019 г. при возобновлении засушливого цикла в небольшом количестве отмечались бродячие и мигрирующие птицы. В 2020 г встречалась очень редко – учтено всего 6 особей. В 2021 г. скопление савок из 64 птиц было учтено 13 сентября на южном плесе оз. Жарколь, где сохранилась более-менее приличная глубина.

Будущее состояние гнездовой популяции савки в заповеднике, будет однозначно определяться гидрологическим режимом озер, который из-за слабых паводков за последние четыре года имеет отрицательный тренд.

Серый журавль – *Grus grus* (категория Красной книги – 3, редкий). На гнездовании распространен в северном Казахстане, Тенгиз-Кургальджинской впадине, на южном Алтае, Зайсане, Алаколе, Илийской долине и низовьях Чу. На пролете встречается повсеместно [4, с.47].

За период мониторинга, среди обследованных водоемов, было известно гнездование 1-2 пар у оз. Шошкалы (2017-2018 гг.), еще 2 пары гнездились на оз. Жарколь (2019-2021гг.), периодически одна пара наблюдалась в северо-восточной части оз. Большой Аксуат. Суммарно за весенний и осенний пролет, в заповеднике и прилегающих территориях, в зависимости от интенсивности миграции, учитывалось от нескольких сотен до тридцати с лишним тысяч серых журавлей, среди которых до 90-100% составляли транзитные стаи. Интересно упомянуть необычную осеннюю миграцию серого журавля в 2021 г., когда за один день над Наурзумом пролетело свыше 30 тысяч птиц (в реальности эта цифра гораздо выше, поскольку журавли летели широким фронтом). После этого дня дальнейшей миграции не наблюдалось.

Учитывая стабильное гнездование и количество мигрирующих птиц, численность серого журавля будет иметь устойчивое состояние, с возможной положительной динамикой роста.

Степная тиркушка – *Glareola nordmanni* (категория МСОП – NT, близкий к уязвимому состоянию). На пролете встречается повсеместно. Гнездится в северной половине Казахстана, к югу до Камыш-Самарских озер, низовьев Тургая и Зайсанской котловины [4, с.64]. До недавнего времени небольшая колония находилась на солончаковой низине юго-западнее с. Караменды [3, с.55]. По неясным причинам, за последние шесть лет гнездование тиркушки прекратилось, несмотря на наполнение озер заповедника в 2016-2017 гг., а так же наличия подходящих биотопов. В 2016 и 2017 гг. степная тиркушка не встречалась вообще, а с 2018 по 2021 гг. в июне-июле на озерах Большой Аксуат, Шошкалы, Каражар и Сары-Моин регистрировались лишь небольшие стайки бродячих птиц численностью от 2 до 38 особей.

Дальнейший прогноз численности степной тиркушки в заповеднике может быть получен только после подробного изучения ее экологии.

Большой кроншнеп – *Numenius arguata* (категория МСОП – NT, близкий к уязвимому состоянию). Гнездится в полосе лесостепей, степей и частично полупустынь [4, с.62]. В заповеднике – характерный немногочисленный или обычный гнездящийся и пролетный вид [3, с.54].

По данным учетов 2016-2021 гг. – весьма малочисленный вид. Ежегодно гнездовая пара отмечалась на восточном склоне Докучаевского плато, а так же на берегу Большого Аксуата в районе впадения р. Аккужан-карасу и у оз. Жарколь. В период кочевок в конце июня, в степи и возле озер иногда встречались стайки численностью в несколько десятков особей. Одна группа из 60 особей наблюдалась в июне 2020 г. в степи с юго-западной стороны с. Караменды, еще одна из 58 птиц держалась на солончаках у оз. Сары-Моин 25 июня 2021 г.

Судя по имеющимся данным, гнездовая популяция большого кроншнепа в Наурзуме будет оставаться на стабильном уровне.

Большой веретенник *Limosa limosa* (категория МСОП – NT, близкий к уязвимому состоянию). В Казахстане гнездится в северной части страны, к югу до Камыш-Самарских озер, низовьев Иргиза, верховьев Сарысу и Алаколя. На пролете встречается повсеместно [4, с.63].

В 2016-2018 гг. был очень малочисленным, возможно из-за перераспределения птиц после масштабных паводков 2016-2017 г. Рост численности птиц отмечен в 2019-2021 гг., когда большая часть мелководных озер пересохла, а на крупных водоемах появились обширные отмели. По данным мониторинга в заповеднике учитывалось от 12 до 484 особей большого веретенника. Наибольшее количество зафиксировано в период кочевок в июле и во время пролета августе – сентябре. В тоже время за годы наблюдений ни разу не было отмечено выводка или находки гнезд большого веретенника, однако специальных работ для этого не проводилось. Можно предполагать, что в настоящий момент численность гнездящихся птиц очень низкая. Возможно, это связанно с хищничеством обыкновенной лисы и енотовидной собаки. Как известно оба вида специализируются на поиске наземных гнезд. Судя по встречам численность лисы в заповеднике и за его пределами в последние годы высока. Численность енотовидной собаки точно не известна, однако регулярные встречи зверей и следов жизнедеятельности, указывают, что этот хищник хорошо освоился на территории заповедника и крепко привязан к водно-болотным угодьям.

С учетом последних лет можно говорить о росте численности большого веретенника. В тоже время для объективной оценки необходимы дополнительные исследования. Основной угрозой на данный момент является сильное усыхание озер.

Черноголовый хохотун – *Larus ichthyaetus* (категория Красной книги – 2, сокращающийся). Спорадично гнездится на большей территории Казахстана, на пролете распространен повсеместно [4, с.65].

За время мониторинга был очень малочисленен. Держался преимущественно на озере Жарколь. В 2018-2021 гг., во второй половине лета и осенью, учитывались единичные особи или маленькие группы. Наибольшее количество учтено в 2021 г. – 47 особей. Фактов гнездования черноголового хохотуна установлено не было. Подобная тенденция сохраняется в заповеднике с начала 2000-х гг. по причине нестабильности и маловодности озер [3, с.56].

Таблица – Численность редких и находящихся под угрозой исчезновения видов водоплавающих птиц в Наурзумском заповеднике за 2016-2021 гг.

№	Вид	Численность видов по годам					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Розовый пеликан	-	222	32	828	152	169
2	Кудрявый пеликан	16	46	167	462	156	385
3	Каравайка	-	-	-	-	-	8
4	Обыкновенный фламинго	-	2	-	1	-	-
5	Лебедь кликун	428	269	1528	538	531	986
6	Малый лебедь	-	-	1	-	7	5
7	Савка	13	68	39	20	6	88
8	Серый журавль	3300	650	3310	2669	8545	31224
9	Степная тиркушка	-	-	14	18	11	38
10	Большой кроншнеп	-	10	6	200	14	70
11	Большой веретенник	33	12	32	476	281	484
12	Черноголовый хохотун	-	-	9	9	8	47

В ближайшие годы численность и статус пребывания черноголового хохотуна, по-видимому, будут оставаться на прежнем уровне.

Таким образом, в 2016-2017 гг. численность рассматриваемых видов была низкой, что возможно связанно с перераспределением птиц на фоне высокого уровня обводнения озер как на территории заповедника, так и за его пределами. В 2018-2021 гг. количественные

характеристики редких видов имели высокие показатели. Однако стоит учитывать, что нестабильность гидрологического режима оказывает негативное влияние на частоту и характер пребывания данных видов.

Список литературы:

1. Биологическое обоснование введения запрета весенней охоты в Казахстане//Скляренко С.Л., Ерохов С.Н., Хроков В.В., Грачев Ю.А., Граачев А.А., Кантарбаев С.С. Алматы, 2016. 26 с.
2. Заповедники Средней Азии и Казахстана//под общей редакцией Ященко Р.В. Охраняемые природные территории Средней Азии и Казахстана, вып. 1 – Тетис, Алматы, 2006. с. 97-107.
3. Брагин Е.А., Брагина Т.М. Позвоночные животные Наурзумского заповедника. – Костанай: Костанайполиграфия, 2017. – 159 с.
4. Гаврилов Э.И. Фауна и распространение птиц Казахстана. Алматы, 1999. – 198 с.

УРОЧИЩЕ «КОСОГОР» КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОХРАНЯЕМАЯ ТЕРРИТОРИЯ (ПРОВИНЦИЯ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СТАВРОПОЛЬЯ)

Tract «Kosogor» as a perspective protected territory (steppe landscape province of North-eastern Stavropol)

В.Н. Белоус
V.N. Belous

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия
North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia
e-mail: viktor_belous@bk.ru

Аннотация. Зерттеудің өзектілігі биотоптары айтарлықтай өзгеріске ұшырап жатқан далалық экожүйелердің экологиялық маңыздылығына байланысты. Ставрополь даласының сақталып қалған учаскелері әлі күнге дейін аймақ үшін бірегей флора мен өсімдіктердің жеке ерекшеліктерін сақтайды. Ставрополь үстірті Кавказ алды аймағындағы дала кешендерінің шөпті қауымдастықтарын ішінара сақтап қалды. Субзональды фитоценоздар облыстың солтүстік-шығысындағы сайлы ландшафттарда жеткілікті түрде кездеседі. Олардың флористикалық байлығын, фитоценоздық әртүрлілігін зерттеу дала биомының табиғи генофондының сақталуына ықпал етеді.
Түйінді сөздер: негізгі аймақтар, бедер элементтері, дала ландшафты, флористикалық өзек, сирек компонент.

Аннотация. Актуальность изысканий обусловлена природоохранной значимостью степных экосистем, биотопы которых значительно подвергаются трансформации. Сохранившиеся участки ставропольских степей ещё несут индивидуальные черты флоры и растительности, уникальные для края. Ставропольская возвышенность в пределах предкавказского региона частично сохранила травяные сообщества степных комплексов. Подзональные фитоценозы достаточно полно представлены в балочных ландшафтах северо-востока края. Изучение их флористического богатства, фитоценотического разнообразия способствует сохранению природного генофонда степного биома.
Ключевые слова: ключевые участки, элементы рельефа, степной ландшафт, флористическое ядро, раритетный компонент.

Abstract. The relevance of research is due to the environmental significance of steppe ecosystems. Their biotopes undergo significant transformation. The surviving sections of the steppes still bear individual features of flora and vegetation. They are unique for the Stavropol Territory. The Stavropol Upland within the Ciscaucasian region has partially preserved the grass communities of the steppe complexes. Subzonal

phytocenoses are quite fully represented in the gully landscapes of the north-east of the region. The study of their floristic richness, phytocenotic diversity contributes to the conservation of the natural gene pool of the steppe biome.
Keywords: key areas, relief elements, steppe landscape, floristic core, rare component.

Состояние вопроса. Северо-северо-восточная часть Ставропольского края лежит в пределах равнинных и долинно-балочных ландшафтов настоящих степей. В рельефе исследуемой территории господствующее положение занимают водораздельные эрозионно-аккумулятивные равнины с балочным расчленением. Они сложены преимущественно покровными лессовидными суглинками. Почвенным фоном выступают зональные каштановые почвы разной степени солонцеватости.

Описываемая территория – часть трансграничного региона Причерноморской (Понтической) и Заволжско-Казахстанской степных провинций [8, с. 14]. Здесь, в полосе контакта долинных и террасных ландшафтов Восточного Маныча и северо-восточных пределов Ставропольской возвышенности значительную часть территории занимают различные варианты низменной ровной и высокой волнистой подзональной степи. В настоящее время отдельные участки их сохранились по балочным склонам и неудобьям. Природные средообразующие функции ландшафтов заметно ослаблены в части растительности и животного мира. Экологическая подсистема представлена преимущественно геотопами с квазиприродной средой, которые занимают здесь более 85 % [11, с. 30].

Широкая полого-волнистая равнина прорезана долинами рек Рагули, Голубь, Чограй. Район характеризуется разветвлённой балочной сетью. Климат местности засушливый, континентальный, с температурами июля около 25º С и января -5º С. Годовое количество осадков около 300-400 мм, коэффициент увлажнения 0,4-0,5. Злаковая и полынно-злаковая растительность тяготеет к локальным долинно-балочным структурам. На значительной части растительный покров трансформирован выпасом.

В изучении автора и коллег ранее уже находились сообщества равнинных [1; 3-5; 7] и возвышенных степных комплексов [2] и их локальные компоненты [6]. Были изучены основные формации сухих (настоящих), гемигалофитных и разнотравно-злаковых фитоценозов и их эдафические варианты. Показаны закономерности распределения травяных сообществ в зависимости от ландшафтно-экологических особенностей местности.

Цель нашего исследования – изучение современного состояния флоры и растительности, синузиального распределения групп растений на ключевых участках урочища «Косогор» с учётом его экологических особенностей и ландшафтной структуры. Здесь сохранились сообщества и раритетные таксоны, которые представляют природоохранный интерес. Отмечены виды флористического ядра репрезентативных фитоценозов, своеобразие и региональные особенности которых связаны с их пограничным положением в зоне контакта восточно-причерноморских и заволжско-казахстанских равнинных степей.

Результаты исследования и их обсуждение.

Урочище «Косогор» находится в верховьях долины Чограя, в пределах некрупной балки вторичной эрозионно-аккумулятивной равнины. В виде вытянутого межувального понижения она расположена в 1,5-2,0 км юго-восточнее с. Серафимовского (Арзгирский район, Ставропольский край). Вследствие небольшого уклона поверхность балки незначительно врезана, слабо разработана и разветвлена. Протяжённость её 3-4 км, высота местности над уровнем моря 160-200 м. Окружение – сельскохозяйственные угодья (пашня). Основные площади степной растительности приурочены, как правило, к северным склонам, обращённым к балочной долине.

Растительность балки представлена коренными олигодоминантными травяными сообществами настоящих (ксерофитных) степей и их эдафическими вариантами с преобла-

данием многолетних дерновинных злаков, а также длительно производными степными формациями. Рельеф дифференцирует балочную поверхность, увеличивает разнообразие экологических и растительных факторов эрозионного ландшафта.

Природная экосистема урочища сохранилась лучше, чем в других соседних степных ландшафтах. На территории хорошо представлены крупно- и мелкоконтурные (фациальные) сообщества различного флористического состава, структуры и физиономии. Степень сохранности флоры и растительности достаточно высокая. Ряд сообществ содержат в своём составе раритетные виды, требующие охраны.

На периферийных (буферных) участках урочища растительность трансформирована в результате пастбищной дигрессии и бессистемной распашки. Сукцессионные процессы вызвали изменение флористического состава и структуры окраинных фитоценозов. Трансформированные (пасквальные) сообщества с обеднённым флористическим составом представлены большей частью широкоареальными и пасквальными видами. В их составе с разным обилием встречаются такие пастбищестойкие виды, как *Melilotus officinalis*, *Calamagrostis epigeios*, *Centaurea adpressa*, *C. diffusa*, *Cardaria draba*, *Convolvulus arvense*, *Cynanchum acutum*, *Potentilla recta*, *Verbascum phoeniceum*, *Falcaria vulgaris*, *Gypsophila paniculata*, *Reseda lutea*, *Taraxacum erythrospermum*, *Tragopogon dubius*, *Senecio jacobaea*, *Poterium polygamum*, *Rumex crispus* и др.

Спорадически в бурьянистых ассоциациях встречаются колючие и ядовитые растения (*Carduus acanthoides*, *C. nutans*, *Melandrium album*, *Onopordum acanthium*, *Phlomis pungens*, *Euphorbia iberica*, *Eryngium campestre*). Единичными особями представлены слабопоедаемые (*Alcea rugosa*, *Chondrilla juncea*, *Anchusa azurea*, *Elisanthe viscosa*, *Nonea pulla*, *Potentilla astrachanica*, *Tragopogon dasyrhynchus*) и эфироносные (*Salvia aethiopis*, *S. Tesquicola*, *Thymus marschallianus*, *Marrubium praecox*, *Artemisia austriaca*, *Achillea biebersteinii*, *A. nobilis*) таксоны. Последние три таксона нередко формируют здесь значительные по площади агрегации/ пятна группово-зарослевого характера.

Травяный покров залежных участков заметно изреженный; общее проективное покрытие травостоя (ОПП) составляет около (30)40-50 %. Свободное пространство занимают обильные здесь эфемеры (*Aegylops cylindrica*, *Alyssum desertorum*, *Ajuga chia*, *Althaea hirsuta*, *Androsace maxima*, *Arabidopsis thaliana*, *Consolida paniculata*, *Holosteum umbellatum*, *Lamium amplexicaule*, *Lycopsis orientalis*, *Lagoseris sancta*, *Medicago minima*, *Sideritis montana*, *Sisymbrium altissimum*, *Veronica verna*, *V. polita*, *Viola arvensis*) и другие малолетние виды-ингредиенты. Демутационную стадию также характеризует *Poa bulbosa* – злак эфемероидного типа развития.

В составе вторичных формаций, пребывающих в процессе восстановительной сукцессии, единичными особями встречаются как летнезелёные каудексовые и корневищные бобовые (*Astragalus asper*, *Medicago romanica*, *Glycyrrhiza glabra*, *Vicia tenuifolia*, *V. villosa*), так плотно- и рыхлодерновинные (*Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Stipa capillata*), коротко- и длиннокорневищные (*Botriochloa ischaemum*, *Bromopsis riparia*) злаки, а также виды из группы степного разнотравья *(Allium rotundum*, *Artemisia campestris*, *Elisanthe viscosa*, *Erucastrum armoracioides*, *Dianthus pallens*, *Galium humifusum, G. verum*, *Hesperis tristis*, *Hypericum perforatum*, *Scorzonera stricta*, *Silene wolgensis*, *Thesium arvense*, *Verbascum marschallianum* и др.). Сообщества вторичных формаций распространены примерно на 10 % территории.

В комплексе с несомкнутыми растительными группировками указанных выше степных видов *Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia*, *Elytrigia repens* и *E. pseudocaesia* формировали характерные корневищные «субфитоценозы», вызывая пятнистость растительного покрова на пологих склоновых и подовых участках.

Основной массив коренных формаций представлен климаксовыми бедноразнотравно-дерновиннозлаковыми сообществами. Крупнодерновинные злаки выступают доминантами первого порядка в бедноразнотравно-типчаково-ковыльных (*Stipa pennata – S. lessingiana* + *Festuca rupicola* + Herbae stepposae) сообществах на каштановых почвах. Они тяготеют к прибровочной, слабо наклонной полосе, верхней, иногда – средней части балочного склона, к хорошо дренированным и прогреваемым местоположениям.

Травостой дифференцирован на три подъяруса. Первый (около 60 см) формируют *Jurinea arachnoidea*, *Onobrychis vassilczenkoi*, *Phlomis pungens*, *Malabaila graveolens*, *Nepeta ucranica*), второй (40-50 см) – генеративные побеги *Stipa pennata*, *S. lessingiana*, *Festuca rupicola*, *Astragalus asper*, *Asperula stevenii*, третий (15-20 см) – эфемероиды из группы степного разнотравья. Основу травостоя составляет злаковый компонент. ОПП 70-80 %.

Характерные виды флористического ядра кроме указанных таксонов представляют: *Galatella villosa*, *Dianthus pallens*, *Artemisia austriaca*, *Asparagus officinalis*, *Ephedra distachya*, *Serratula erucifolia*, *Galium verum*. Сообщества данной формации распространены примерно на 40 % территории.

Для слабо наклонных участков средней и нижней части склона характерна мелкокомплексность, нередко с чёткими контурами растительного покрова и локальных грунтов. Так, гемигалофитными ксерофитноразнотравно-типчаково-солонечниковыми (*Galatella villosa* + *Festuca rupicola* + Herbae stepposae) сообществами с участием *Rindera tetraspis* заняты местоположения с обнажениями толщ засолённых коренных пород (глины, реже – тяжёлые суглинки). Помимо основного злакового ценозообразователя достаточно заметную фитоценотическую роль в сложении травостоя играет другой мелкодерновинный вид – *Koeleria cristata*, а также –ковыль. Виды степного разнотравья малообильны.

Данные сообщества характеризуются упрощённым ценотическим сложением и агрегированным распределением особей. В фитоценозе определяются два подъяруса: верхний высотой 70-80 см, разреженный, образован степным высокотравьем (*Malabaila graveolens*, *Astragalus asper*, *Nepeta ucranica*, *Bromopsis riparia*, *Silene wolgensis*, *Onobrychis vassilczenkoi*, *Phlomis pungens*) и перьями ковыля *Stipa pennata*. Второй (до 25-30 см) подъярус представлен в основном содоминантами эдификаторной синузии (*Galatella villosa*, *Festuca rupicola* с обилием sp3-cop1), которые составляют основную массу травостоя. ОПП 60-70(80) %.

Активное флористическое ядро описываемых сообществ представляют *Falcaria vulgaris*, *Iris pumila*, *Astragalus henningii*, *A. dolichophillus*, *Euphorbia seguieriana*, *Phlomis pungens*, *Dianthus pallens*, *Trinia leiogona*, *Tulipa gesneriana*, *T. biebersteiniana*, *Ranunculus illyricus*, *Onosma polychroma*, *Jurinea arachnoidea*, *Asperula stevenii*, *Inula germanica*, *Verbascum phoeniceum*. Заметное место занимают элементы ксерогалофитной природы (*Glycyrrhiza glabra*, *Jurinea multiflora*, *Goniolimon besserianum*, *Limonium meyeri*, *Iris scariosa*). Сообщества данной формации распространены примерно на 30 % территории.

В типчаковых и типчаково-ковыльных сообществах на незначительной части поверхности почвы хорошо выражен мохово-лишайниковый (с участием *Nostoc commune*) покров (ОПП 3-5 %). Встречается *Disciseda candida* – вид гастеромицетов, имеющий ксероконтинентальный ареал.

Соседство подобным участкам слабосолонцеватой степи составляют мелкоконтурные (фациальные) сообщества: полынково-солонечниковые (*Galatella villosa* + *Artemisia austriaca*), разнотравно-подмаренниковые (*Galium verum* + *Herbae stepposae*), разнотравно-келериевые (*Koeleria cristata* + Herbae stepposae) и др. Травостой их сниженный (основной

подъярус около 40-50 см высотой), характеризуется как правило синузиальным строением. ООП 50-60 %. Данные фитоценозы распространены примерно на 20 % территории.

Активное флористическое ядро этих сообществ представляют в том числе эуксерофиты из группы зонального степного разнотравья: *Stipa capillata*, *Kochia prostrata*, *Ephedra distachya*, *Malabaila graveolens*, *Nepeta ucranica*, *Phlomis pungens*, *Trinia leiogona*, *Onosma polychroma*, *Jurinea arachnoidea*, *Goniolimon besserianum*, *Limonium meyeri*, *Centaurea adpressa*, *Dianthus pallens*, *Astragalus asper*, *Potentilla argentea*, *Stachys atherocalyx*, которые в их составе встречаются с разными показателями обилия. В сообществах нередко они выступают в роли ассектатора.

Весенний аспект травостою близ днища балки придают крупные пятна *Vicia tenuifolia*. *Amygdalus nana* формирует обширные кустарниковые заросли в нижней и средней частях северного склона.

Растительные сообщества и ценоэлементы урочища «Косогор», характеризуемые в настоящем сообщении, отражают особенности растительного покрова балочных степных ландшафтов северо-восточной части Ставрополья. В составе сообществ урочища «Косогор» отмечены раритетные растения, имеющие на Ставрополье реликтовые местонахождения или единичные локалитеты.

Из числа редких и охраняемых видов в составе травяных сообществ исследованного урочища отмечены *Stipa pennata*, *Iris pumila*, *I. scariosa*, *Tulipa gesneriana*, *T. biebersteiniana*, *Astragalus henningii*, *Rindera tetraspis*, причём первые четыре находятся под федеральной охраной [9; 10].

На правах кластерного участка урочище рекомендована для включения в ООПТ регионального значения как объект особой природоохранной значимости, в границах которого в удовлетворительном состоянии сохранились типичные подзональные сообщества центральнопредкавказско-приманычского региона. Действенная охрана степного комплекса может быть обеспечена в том числе на основе репрезентативной сети охраняемых объектов на указанной территории (балки Рагули, Чограй, Голубь, Максала, Дунда, Киста, низовья Калауса).

Для сбережения степной биоты трансграничного региона Причерноморской (Понтической) и Заволжско-Казахстанской степных провинций давно назрела необходимость организация приманычского природного парка, состоящего из ряда кластерных резерватов.

Список литературы:

1. Белоус В.Н. К вопросу о флоре и растительности степных экосистем Приманычья (Кумо-Манычская низменность) // Флорологія та фітосозологія: Сбірнік праць наукової конф. (23–24 ноября 2011г., Київ). – Київ: Фітон, 2011. – Т. 2. – С. 116-122.

2. Белоус В.Н. Фито- и ценоразнообразие травяных ценозов Центрального Предкавказья (на примере степных экосистем северо-восточных отрогов Ставропольской возвышенности) // Степи Северной Евразии: Материалы VI междунар. симпозиума. – Оренбург: Газпромпечать, 2012. – С. 114-117.

3. Белоус В.Н. Природное фиторазнообразие Приманычья и его охрана // История населения и природы окрестностей озера Маныч-Гудило: Материалы регион. науч.-краевед. конф. (18-19 октября 2013 г., Дивное). – Дивное, 2013. – С. 31-49.

4. Белоус В.Н. Опустыненные степи Западного Прикаспия (Восточное Предкавказье) // Биологическое разнообразие азиатских степей: Материалы III междунар. науч. конф. (24-27 апреля 2017 г., Костанай). – Костанай: КГПИ, 2017. – С. 61-65.

5. Белоус В.Н. Ботанические особенности ландшафтно-экологических систем степного Приманычья // Актуальные вопросы биогеографии: Материалы междунар. конф. (9-12 октября 2018 г., Санкт-Петербург). – СПб.: СПбГУ, 2018. – С. 48-50.

6. Белоус В.Н. Травяные сообщества балки Арзгирской (Предкавказье, Юго-Восточное Приманычье) // Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии: материалы IV Всерос.

науч. конф. с междунар. участием (Улан-Удэ, 15-18 июня 2021 г.): электронный вариант. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2021. – С. 72-75.

7. Белоус В.Н., Федосов В.Н. Очерк природы Приманычья // Экология. Культура. Образование. 2003. – № 10-11. – С. 77-78; № 12. – С. 41-44.

8. Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – С. 14.

9. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

10.Красная книга Ставропольского края. Т. 1. Растения. – Самара: Изд-во «Андреев И.В.», 2013. – 400 с.

11.Шальнев В.А. Ландшафты Ставропольского края. – Ставрополь: СтавГПУ, 1995. – С. 30.

К СОЗДАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «КАРАГАЙЛЫ»

To the creation of the state monument of nature «Karagayly»

Т.М. Брагина[1,2], М.М. Рулёва[1]
T.M. Bragina[1,2], M.M. Rulyova[1]

[1]Костанайский региональный университет им. А.Байтурсынова, Костанай, Казахстан
[2]Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ротов-на-Дону, Россия
e-mail: tm_bragina@mail.ru, maniarul@mail.ru

Аннотация. Бұл мақалада "Қарағайлы" шатқалының сипаттамасы келтірілген. Қостанай облысы Наурызым ауданының аумағында 180 га алаңда облыстық маңызы бар мемлекеттік табиғат ескерткішін құру үшін аумақ ұсынылады. Аумаққа Қарағайлы белдемінің жоғарғы бөлігінде, Шығыс Торғай үстіртінің бөктерінде орналасқан орман шоқысы кіреді, онда сирек кездесетін өсімдіктер өседі және сирек кездесетін құстардың ұялары табылды. "Қарағайлы" мемлекеттік табиғат ескерткіші ғылыми, мәдени-ағартушылық және оқу мақсаттарында пайдалану үшін ұсынылады.
Түйінді сөздер. Қостанай облысы, Наурызым ауданы, облыстық маңызы бар табиғат ескерткіші, биоалуантүрлілік.

Аннотация. В данной статье приведено описание урочища «Карагайлы». Территория предлагается для создания государственного памятника природы областного значения на территории Наурзумского района Костанайской области на площади 180 га. Территория включает лесной колок, расположенный в верхней части балки Карагайлы на склоне Восточно-Тургайского плато, где произрастают редкие вилы растений и обнаружены гнездовья редких видов птиц. Государственный памятник природы «Карагайлы» рекомендуется для использования в научных, культурно-просветительских и учебных целях.
Ключевые слова: Костанайская область, Наурзумский район, памятник природы областного значения, биоразнообразие.

Abstract. This article describes the natural site «Karagaily». The territory is proposed for the creation of a state monument of nature of regional significance on the territory of the Naurzum district of Kostanay region on an area of 180 hectares. The territory includes a forest area located in the upper part of the Karagaily beam on the slope of the East Turgai plateau, where rare plant grow and rare bird species have been discovered. The state natural monument of «Karagaily» is recommended for use in scientific, cultural, educational purposes.
Keywords: Kostanay region, Naurzum district, a natural monument of regional significance, biodiversity.

Памятники природы относятся к территориям со строгим режимом охраны. Государственный памятник природы – особо охраняемая природная территория, включающая отдельные уникальные, невосполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения, отнесенные к объектам государственного природно-заповедного фонда [1, с.122].

В зависимости от значимости отдельных виды объектов государственного природно-заповедного фонда и природные комплексы объявляются государственными памятниками природы республиканского и местного значения. Исторически на территории Костанайской области было создано 13 государственных ботанических памятников природы областного значения по предложению д.б.н., профессора Костанайского государственного педагогического института П.Г. Пугачева. В 2005 году список памятников природы вновь был пересмотрен и утвержден перечень, включивший только 9 государственных ботанических памятников областного значения [1, с.122-123]. Но исследования природы Костанайской области показывают, что на территории области есть немало уникальных и ценных территорий, с обитанием редких видов растений и животных, требующих сохранения.

В 2003-2006 гг. по проекту GEF/UNEP/WWF «Создание экологической сети (Эконет) в экорегионах Центральной Азии для долгосрочного сохранения биологического разнообразия» (региональный и национальный координатор проекта – д.б.н., профессор Брагина Т.М,), наряду с выделением и обследованием экорегионов в странах Центральной Азии, проводились наземные комплексные экспедиции, в том числе в регионе представительства Наурзумского заповедника. Несколько уникальных участков привлекли внимание супругов д.б.н. Т.М. Брагиной и к.б.н. Е.А. Брагина. Позднее ряд из них удалось включить в состав Наурзумского заповедника (лесные колки Восточно-Тургайского плато, озеро Кулыколь и степные участки) при расширении его площади и обустройстве границ, предложенных профессором Т.М Брагиной [2]. Однако, другие предложения остались пока нереализованными [3].

Целью данной работы является история изучения и описание участка «Карагайлы» в Наурзумском районе Костанайской области, перспективном для создания памятника природы областного значения.

В 2008 г. Общественное объедение «ОЭО Наурзум» по гранту Управления внутренней политики акимата Костанайской области на осуществление проекта «Формирование экологической культуры и казахстанского патриотизма населения, направленных на сохранение природных ценностей на местном уровне» провело семинар в с. Караменды Наурзумского района (11.06.2008 г.). Были выдвинуты предложения по сохранению ценных природных участков района представительства Наурзумского заповедника, в том числе участка «Карагайлы». Это предложение было поддержано жителями Шиилинского сельского округа и акимом Наурзумского района.

Участок «Карагайлы» (рисунок 1) включает лесной колок, расположенный в верхней части балки Карагайлы на склоне Восточно-Тургайского плато [2, с.156]. Основными древесными породами, образующими колок, являются береза и осина. По северному склону балки, где на поверхность выходят мелкозернистые супесчаные почвы, произрастают сосна 20-25-летнего возраста. Наиболее крупные деревья достигали высоты 4 м (рисунок 2). Они представляют особый интерес, так как считалось, что по Восточному борту Тургайской ложбины условий для произрастания сосны в настоящий климатический период нет.



Рисунок 1 – Расположение рекомендуемого памятника природы «Карагайлы». Наурзумский район

В рамках проекта Научно-исследовательского центра проблем экологии и биологии (НИЦ ПЭБ) КГПИ и Авиария США в июне 2010 года авторами был обследован восточный склон Тургайской ложбины у рекомендуемого памятника «Карагайлы» (у пос. Шили). Координаты исследования 51°63′N, 64°78′E.

Степной участок представлен травяными сообществами. Покрытие почвы не превышает 70%, а на отдельных участках составляет менее 50%. Фон сообщества создают дерновинные злаки. Наиболее широко распространен вид *Festuca valesiaca.* Из других дерновинных злаков присутствуют ковыли, преимущественно *Stipa pennata*, в меньшем количестве был встречен *S. capillata*. Среди типчаково-ковыльного дерна одиночно встречались мелкодерновинные и короткокорневищные злаки. К ним относятся *Phleum phleoides*, *Calamagrostis epigeios*, *Koeleria glauca*, *Poa bulbosa*, *Agropyron cristatum* и ряд других.

Степное разнотравье играет незначительную роль, одиночно встречались *Asparagus officinalis*, *Potentilla argentea*, *Achillea millefolium*. Из кустарников – *Spiraea hypericifolia*, *Chamaecytisus ruthenicus.*

На участках с лучшим водоснабжением распространена типичная луговая растительность.

В местах с рыхлыми почвами образуются глубокие западины, где произрастают типичные лесные виды, а в избыточно увлажненных местообитаниях – гигрофитная и гидрофитная растительность. В западинах эдификаторами выступают деревья, преимущественно *Betula penduta, Populus tremula*, а на заболоченных участках *Salix acutifolia*. Единично встречается *Pinus sylvestris*. Под пологом древесного яруса создаются благоприятные условия для произрастания кустарников: спирея (2 вида) и *Rosa acicularis*. Местами они образуют плотные заросли. В травянистом ярусе произрастают *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *Asparagus officinalis*, *Rumex acetosa*, *Sedum telephium.*



Рисунок 2 – Урочище Карагайлы. Наурзумский район. Июнь, 2010 год

На переувлажненном участке произрастали *Equisetum hyemale*, *Equisetum arvense*, *Phragmites austrdlis*, *Carex sp., Iris halophila, Rumex confertus*, *Humulus lupulus* и папоротник (вероятно из р. *Pteridium).*

В период работ на исследуемой территории было выявлено 79 видов из 26 семейств, флористический список приведен ниже.

Семейство *Equisetaceae*-хвощевые

Equisetum hyemale L. – Хвощ зимующий
Equisetum arvense L. – Хвощ полевой

Семейство *Pinaceae*-сосновые

Pinus sylvestris L. – Сосна обыкновенная

Семейство *Poaceae*-злаки

Festuca ovina L. – Овсяница овечья
Festuca valesiaca Gaud. – Овсяница валлисская, или Типчак.
Bromus inermis Leyss. – Костер безостый
Stipa lessingiana Trin. et Rupr. – Ковыль Лессинга
Stipa pennata L. – Ковыль перистый
Stipa capillata *L.* – Ковыль-волосатик
Phleum pratense L. – Тимофеевка луговая
Phleum phleoides (L.) H. Karst. – Тимофеевка степная
Calamagrostis epigeios (L.) Roth – Вейник наземный
Koeleria glauca (Spreng.) DC. – Тонконог сизый
Poa bulbosa L. – Мятлик луковичный
Poa pratensis L. – Мятлик луговой
Agropyron cristatum (L.) Beauv. – Житняк гребневидный

Phragmites austrdlis (Cav.) Trin. ex Steud. – Тростник обыкновенный

Семейство *Cyperaceae*-осоковые

Carex sp. – Осока

Семейство *Asparagaceae* – спаржевые

Ornithogalum sp. – Птицемлечник

Asparagus officinalis L. – Спаржа лекарственная

Семейство *Iridaceae*-ирисовые, или касатиковые

Iris halophila Pall. – Ирис солелюбивый

Iris pumila L. – Ирис низкий

Семейство *Salicaceae*-ивовые

Salix acutifolia Willd. – Ива остролистная, или Верба

Populus tremula L. – Тополь дрожащий, или Осина.

Семейство *Betulaceae* – березовые

Betula penduta Roth– Береза повисшая, или бородавчатая

Семейство *Cannabaceae*- коноплевые

Humulus lupulus L. – Хмель вьющийся

Семейство *Polygonaceae*-гречишные

Rumex acetosa L. – Щавель кислый

Rumex confertus Willd. – Щавель конский

Семейство *Caryophyllaceae*-гвоздичные

Arenaria sp. – Песчанка

Silene wolgensis Bess. – Смолевка волжская

Gypsophila paniculata L. – Качим метельчатый

Dianthus borbasii Vandas – Гвоздика Борбаша

Семейство *Ranunculaceae*-лютиковые

Pulsatilla flavescens Zucc. – Прострел желтеющий

Adonis wolgensis Stev. – Адонис волжский

Семейство *Crassulaceae*-толстянковые

Sedum telephium L. – Очиток обыкновенный

Семейство *Rosaceae*-розовые

Fragaria viridis Weston– Земляника зеленая, или Клубника

Potentilla erecta (L.) Rausch. – Лапчатка прямостоячая, или Калган

Potentilla argentea L. – Лапчатка серебристая

Filipendula vulgaris Moench – Таволга обыкновенная

Filipendula ulmaria (L.) Maxim. – Таволга вязолистная

Rosa acicularis Lindl. – Шиповник иглистый

Prunus tenella Batsch– Миндаль степной

Spiraea hypericifolia L – Спирея зверобоелистная

Spiraea crenata L.– Спирея городчатая

Семейство *Fabaceae*-бобовые

Chamaecytisus ruthenicus (Fisch. ex Woloszcz.) Klask. – Ракитник русский

Medicago falcata L. – Люцерна серповидная

Astragalus sp. – Астрагал

Glycyrrhiza uralensis Fisch. ex DC.– Солодка уральская

Vicia cracca L. – Горошек мышиный

Семейство *Euphorbiaceae*-молочайные

Euphorbia seguierana Neck. – Молочай Сегье

Семейство Violaceae -фиалковые

Viola palustris L. – Фиалка болотная

Семейство *Apiaceae*-зонтичные
Seseli sp. – Жабрица
Семейство *Convolvulaceae*-вьюнковые
Convolvulus arvensis L. – Вьюнок полевой
Семейство *Boraginaceae*-бурачниковые
Onosma simplicissima L. – Оносма простейшая
Nonea pulla DC. – Нонея темно-бурая
Семейство *Lamiceae*–яснотковые
Phlomis tuberosa L. – Зопник клубненосный
Salvia stepposa Shost.- Шалфей степной
Thymus marschallianus Willd. – Тимьян Маршалла
Семейство *Solanaceae* – пасленовые
Solanum dulcamara L. – Паслен сладко-горький
Семейство *Scrophularlaceae*-норичниковые
Verbascum phoeniceum L. – Коровяк фиолетовый
Veronica spicata L. – Вероника колосистая
Veronica longifolia L. – Вероника длиннолистная
Семейство *Plantaginaceae*-подорожниковые
Plantago major L. – Подорожник большой
Plantago cornuti Gouan. – Подорожник Корнута
Семейство *Rubiaceae*-мареновые
Galium verum L. – Подмаренник настоящий
Galium boreale L.– Подмаренник северный
Семейство *Asteraceae* – астровые
Galatella villosa (L.) Reichenb. fil. – Грудница мохнатая
Helichrysum arenarium (L.) Moench – Цмин песчаный
Achillea nobilis L. – Тысячелистник благородный
Achillea millefolium L. – Тысячелистник обыкновенный
Tanacetum vulgare L. – Пижма обыкновенная
Artemisia dracunculus L. – Полынь эстрагон
Artemisia sp. – Полынь
Arctium tomentosum Mill. – Лопух паутинистый
Centaurea scabiosa L. – Василек шероховатый
Centaurea ruthenica Lam. – Василек русский
Scorzonera sp. – Козелец
Tragopogon sp. – Козлобородник
Taraxacum officinale (L.) Webb ex F.H.Wigg.- Одуванчик лекарственный

В центральной части колка располагается грачиная колония, в которой селятся соколки кобчики, который относится к категории редких и исчезающих видов в списках Международного союза охраны природы, а также пустельги и чеглоки. На северной опушке имеется гнездо глобально угрожаемого вида – орла-могильника. В колке обитают косули, барсуки, лисы и другие животные.

Предлагаемая площадь для создания государственного памятника природы Карагайлы составляет 180 га на землях госзапаса. Государственный памятник природы Карагайлы рекомендуется для использования в научных, культурно-просветительских и учебных целях.

Природные ресурсы – незаменимый источник материальных благ и благоприятной окружающей среды. Несмотря на богатство живой природы Казахстана, биологическое

разнообразие чрезвычайно уязвимо, и оно может быть утеряно очень быстро. Этому способствуют, прежде всего, крупномасштабные изменения среды обитания, прямое преследование животных или изъятие растений. Изменение природных условий угрожает существованию не только дикой природы, но и сохранению человечества. Поэтому поддержание качества окружающей среды, в том числе природных экосистем, является политикой современных государств [1, с. 137].

Особо охраняемые природные территории поддерживают экологическое равновесие и экосистемные процессы, содействуют сохранению генетических ресурсов, восстановлению биологических ресурсов не только на территории ООПТ, но и окружающих территориях. Поэтому территории ООПТ и их биологическое разнообразие, лежащее в основе саморегуляции природных экосистем, должны быть достаточными для обеспечения стабильности основных параметров природных экосистем.

Предлагаемая территория урочища «Карагайлы» представляет собой уникальный природный объект, на территории которого обнаружены редкие виды флоры и фауны, и требует дальнейшего изучения и придания статуса государственного природного памятника природы областного значения.

Список литературы:

1. Брагина Т.М. Особо охраняемые природные территории Казахстана и перспективы организации экологической сети (с законодательными основами в области особо охраняемых природных территорий), Костанай: Костанайский Дом печати, 2007. – 164 с.

2. Брагина Т.М.. Наурзумская экологическая сеть (история изучения, современное состояние и долгосрочное сохранение биологического разнообразия региона представительства природного объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО). – Костанай: Костанайполиграфия, 2009. – С. 156-157.

3. Брагина Т.М. Перспективы создания особо охраняемых природных территорий в регионе представительства Наурзумского заповедника на основе концепции экологических сетей // «Байтурсыновские чтения – 2020»: Материалы международной научно-практической конференции, Костанай, 24 апреля 2020 года. – Костанай: КГУ имени А. Байтурсынова, 2020. – С. 206-209.

ДОРОЖНАЯ ДОСТУПНОСТЬ ПРИРОДНЫХ ТУРИСТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Road accessibility and prospects for the development of natural tourist objects in the Kostanay region

Т.М. Брагина[1,2], И.Т. Джумабаева[1,3]
T.M. Bragina[1,2], I.T. Dzhumabayeva[1,3]

[1]Костанайский региональный университет им. А.Байтурсынова, Костанай, Казахстан
[2]Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ротов-на-Дону, Россия
[3]Назарбаев Интеллектуальная школа, Костанай, Казахстан
e-mail: tm_bragina@mail.ru, Dzhumabayeva_I@kst.nis.edu.kz

Аннотация. Экотуризм белсенді демалыстың ең арзан және тартымды түрлерінің бірі болып саналады. Бұл туристерге табиғи ортамен танысуға, табиғат ескерткіштері мен көрікті жерлерді көруге, сондай-ақ жабайы табиғатты көруге мүмкіндік береді. Қол тимеген тартымды табиғаты, бірегей флорасы мен фаунасы, сондай-ақ ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың дамыған желісі (ЕҚТА) бар Қостанай далалы кеңістігі экологиялық туризмді дамыту үшін қызығушылық

тудырады. Бұл бағыт биоалуантүрлілікті, геоэкологияны, климаттық және ландшафтық өзгерістерді зерттеудің ғылыми мүмкіндіктерін кеңейтеді. Зерттеудің мақсаты Қостанай облысының көлік желісінің және өңірдегі экологиялық туризмді дамыту үшін аса маңызды қорғалатын аумақтардың жай-күйін бағалау болып табылады.
Түйінді сөздер: туризм, Қостанай облысы, ЕҚТА, көлік инфрақұрылымы.

Аннотация. Экологический туризм относят к одному из самых актуальных малозатратных и привлекательных видов активного отдыха. Он дает возможность туристам познать естественную природную среду, увидеть природные памятники и достопримечательности, наблюдать за живой природой. Интерес для развития экологического туризма представляют костанайские степные просторы с нетронутой аттрактивной природой, уникальной флорой и фауной, развитой сетью особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Данное направление расширяет научные возможности изучения биоразнообразия, геоэкологии, климатических и ландшафтных изменений. Цель: исследования заключается в проведении оценки состояния транспортной сети Костанайской области и важнейших ООПТ для развития экологического туризма в регионе.
Ключевые слова: туризм, Костанайская область, ООПТ, транспортная инфраструктура.

Abstract. Eco-tourism is considered one of the most relevant inexpensive and attractive types of outdoor activities. This gives tourists the opportunity to get acquainted with the natural environment, see natural monuments and sights, and observe wildlife. The Kostanay steppe expanses with untouched attractive nature, unique flora and fauna, as well as a developed network of specially protected natural areas (PAs) are of interest for the development of ecological tourism. This direction expands the scientific possibilities of studying biodiversity, geoecology, climatic and landscape changes. The purpose of the study is to assess the state of the transport network of Kostanay region and the most important protected areas for the development of ecological tourism in the region.
Keywords: tourism, Kostanay region, PAs, transport infrastructure.

Костанайская область расположена на северо-западе Республики Казахстан. Богатая Костанайская область имеет нетронутую красивую и аттрактивную природу, флору и фауну. Туризм и отдых дают возможность посетителям получать удовольствие от общения с природой, расширять кругозор, ознакомиться с особенностями местной степной флоры и фауны, учиться гармоничным отношениям с окружающей средой [13]. Развитию экологического туризма способствует природная база, историко-культурные объекты, которые создали предпосылки для развития внутреннего туризма в регионе. Рекреационный потенциал области представлен полно в действующей Программе «Мастер-план на 2018-2022 годы». В рамках развития внутреннего туризма, в регионе определены туристские кластерные участки. Южные районы области, а это Аулиекольский, Амангельдинский, Жангельдинский, Наурзумский, вошли в экологический кластерный участок [11].

Экологический туризм относят к одному из самых малозатратных и привлекательных. Помимо вышесказанного, экологический туризм дает возможность туристам познать естественную природную среду, увидеть природные памятники и достопримечательности, наблюдать за живой природой [10]. Развитие экологического туризма тесно связано с особо охраняемыми природными территориями (ООПТ). Законом «Об ООПТ» ст.42 п.3 допускается в порядке, установленном уполномоченным органом, создание экскурсионных троп и маршрутов для проведения регулируемого экологического туризма на специально выделенных участках, не включающих особо ценные экологические системы и объекты. Данное направление расширяет научные возможности изучения биоразнообразия, геоэкологии, климатические, ландшафтные изменения сопредельных территорий Российской Федерации и Республики Казахстан. В данной статье рассмотрена дорожная доступность ООПТ Костанайской области.

При посещении рекреационных объектов региона возникают сложности в их доступности, что объясняется большой отдаленностью от областного центра и состоянием развития транспортной и сервисной инфраструктуры региона [14].

Согласно классификации автомобильных дорог Закона РК «Об автомобильных дорогах», буква индекса автомобильной дороги общего пользования республиканского значения соответствует классу автомобильных дорог и определяется следующим образом:

«М» – для автомобильных дорог обеспечивающие важнейшие межгосударственные транспортные связи, отсчет километража которых начинается с территории сопредельного государства;

«А» – для автомобильных дорог, которые обеспечивают транспортное сообщение между крупными административными, культурными и экономическими центрами Республики Казахстан, а также соседними государствами, включая дороги оборонного значения;

«Р» – для остальных;

«К» – местного значения.

Последующие буквы в индексе автомобильных дорог местного значения устанавливаются по принадлежности дороги к административно-территориальным единицам.

В таблице 1 представлены маршруты следования до ООПТ Костанайской области согласно проведенной выборке данных Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [9].

Представленные в таблице данные, в соответствии с классификацией, позволяют сделать вывод, что главные дороги, в пределах республиканских и международных трасс до рекреационных объектов приемлемы, однако, сложности возникают на дорогах местного значения. Анализируя географические, автомобильные карты, статистические данные Комитета статистики по Костанайской области, дороги к природным, историческим объектам представлены IV классом технического состояния (таблица 1).

Таблица 1 – Дорожная доступность особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Костанайской области по состоянию на 2021 год

Природный объект	**Отдаленность от областного центра**	**Маршрут**
Наурзумский государственный природный заповедник.	196 км	Р-36 А/д «Костанай-Аулиеколь-Сурган» до поселка Аулиеколь; далее по дорогам местного значения: КР-20 «Аулиеколь-Жалдама», КР-21 «Докучаевка-Раздольное-Аралколь» до заповедника.
Михайловский государственный природный заказник	169 км	М-36 «Граница РФ (на Екатеринбург)-Алматы, через Костанай, Нур-Султан» до п. Карабалык; далее по дороге местного значения R-275.
Тоунсорский государственный природный заказник	236 км	Р-39 А/д «Костанай-Карабутак»-граница РФ (на Екатеринбург)-Алматы до г. Рудного; А-22 «Карабутак-Комсомольское-Денисовка-Рудный-Костанай» до п. Адаевка; далее по проселочной дороге.
Резерват «Алтын Дала»	560 км	Р-36 А/д «Костанай-Аулиеколь-Сурган» до г. Аркалык; далее по дороге местного значения КР-32 «Аркалык-Тургая» до Тургая; далее по проселочной дороге.

В соответствии с Планом мероприятий осуществляется ремонт дорог, установка информационных табличек, указателей, строительство новых и реконструкция дейст-

вующих объектов туризма, подведение к ним необходимой инфраструктуры, однако в данном вопросе существуют еще проблемы. В 2021 году на 227 километрах автодорог областного значения производился ремонт. Всего в регионе в 2021 году реализовали 21 проект по строительству, реконструкции и среднему ремонту автодорог. 107 км автодороги областного значения Аулиеколь-Жалдама были охвачены средним ремонтом. Стоит отметить, что сеть дорог местного значения Костанайской области – одна из наиболее протяженных в республике, и составляет более 7 тысяч километров (2-е место среди регионов страны). На сегодняшний день доля автомобильных дорог в хорошем и удовлетворительном состоянии областного и районного значения составляет 66 %. В динамике данный показатель имеет ежегодный рост [12].

Регион обладает огромным потенциалом рекреационных, природных и исторических объектов. ООПТ области расположены в благоприятных ландшафтных зонах, имеют хорошую транспортную доступность, что благотворно влияет на развитие экологического туризма.

Наибольший интерес у туристов вызывает Наурзумский государственный природный заповедник [8]. В 2008 г. 7 июля на 32 сессии Комитета Всемирного наследия при ЮНЕСКО было принято решение № 1102 о включении номинации «Сары-Арка – степи и озера Северного Казахстана» в Список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. В объект входят Наурзумский и Коргальжинский государственные природные заповедники, которые стали первыми природными территориями в Казахстане и Средней Азии такого высокого статуса. Предложение о придании статуса всемирного наследия Наурзумскому заповеднику было предложено профессором Т.М. Брагиной и оформлено в виде официального предварительного списка от Республики Казахстан через Всемирный фонд дикой природы (WWF). Предварительно была проведена большая работа по приведению состояния и организации территории Наурзумского заповедника уровню критериев ЮНЕСКО. Так, в 1999 г. заповедником и общественно-экологической организацией «Наурзум», председателем которой была д.б.н. Т.М. Брагина с 1995 по 2021 гг. и одновременно заместителем директора по научной работе Наурзумского заповедника, был начат процесс подготовки документов по расширению территории заповедника на 103 тыс. га и обустройству его границ. При поддержке Всемирного фонда дикой природы (WWF) был заказан землеустроительный проект на основе подготовленного Брагиной Т.М. и Брагиным Е.А. естественно-научного обоснования. В 2001 г. все документы вместе с решением областных властей Акимом Костанайской области У.Е. Шукеевым были направлены на утверждение в Правительство РК. Проект постановления об обустройстве его границ и необходимые сопроводительные документы были подготовлены Комитетом лесного и охотничьего хозяйства МСХ РК. Постановление Правительства РК № 79 вышло 26 января 2004 года, которое утвердило новую площадь Наурзумского заповедника в 191 381 га. В эти же годы была успешно осуществлена еще одна инициатива д.б.н. Т.М. Брагиной через ОЭО Наурзум о соединении трех отдельных участков Наурзумского заповедника первым в Республике экологическим коридором с режимом охранной зоны на площади 31,3 тыс. га. В 2005 г. было завершено отведение охранной зоны вокруг расширенной территории Наурзумского заповедника, общая площадь которой вместе с экологическим коридором составила 116,5 тыс. га.

Текст номинации по Наурзумскому заповеднику был подготовлен Т.М. Брагиной, Е.И. Рачковской, Е.А. Брагиным и Г.Н. Гельдыевой. Основу номинации по Коргальжинскому заповеднику – второму кластеру номинации, был подготовлен Т. Сидоровой и Т. Дитерихом. Официально досье было внесено Министерством охраны окружающей среды Республики Казахстан и Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан в лице Комитетов лесного и охотничьего хозяйства, водных ресурсов на рассмотрение Национальной комиссии Республики Казахстан и в Центр Всемирного наследия ЮНЕСКО в 2002

г. Число участников в период продвижения номинации расширилось. Финансовая и экспертная помощь при подготовке номинации была оказана Всемирным фондом дикой природы (WWF), Союзом охраны природы Германии (NABU), Центром Всемирного наследия ЮНЕСКО, Гринпис-Россия, Международным союзом охраны природы (МСОП), коллективами заповедников, ОЭО Наурзум, проектами ПРООН/ГЭФ, RSPB, АСБК и ICF. Экосистемы Зауральско-Тургайского региона, представленные в Наурзуме, самобытны и неповторимы по флористической и фаунистической композиции и не имеют аналогов в других частях степной зоны Евразии [3]. Заповедник включает степные, лесные и озерные системы и состоит из трех участков – Наурзум, Сыпсын (Наурзумский район) и Терсек (Аулиекольский район).

Второй объект высокого природоохранного статуса в Костанайской области – наиболее удаленный от областного центра Государственный природный резерват Алтын Дала (560 км) [8]. Предложение о его создании было предложено также профессором, д.б.н. Т.М. Брагиной еще в 2003 г. [2, 4-6] и в дальнейшем было включено в Программу развития сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Комитетом лесного и охотничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. Д.б.н. Т.М. Брагина возглавила и успешно провела в июле 2007 г. комплексную научную экспедицию по подбору и описанию территории будущего резервата В полевых исследованиях участвовали следующие специалисты: 1) д.б.н., профессор Т.М. Брагина – руководитель экспедиции, редактор естественно-научного обоснования создания резервата (ЕНО) как зоолог и эколог и координатор Алтындалинской природоохранной инициативы (ADCI) от WWF, FZS, RSPB и АСБК; 2) к.б.н. Е.А. Брагин – зоолог, Наурзумский государственный природный заповедник; 3) к.б.н. А.А. Иващенко – ботаник, Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК; 4) к.б.н. Н.В. Нелина – геоботаник, Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК; 5) А.Е. Брагин – зоолог, аспирант Московского педагогического государственного университета, выпускник Ростовского государственного университета; 6) Ш. Цутер – геоэколог, GIS-специалист, НПО «Наурзум», Германия; 7) Е. Клебельсберг – зоолог, Германия. Т.М. Брагина предложила наименование резервата и его участков, как и Международной Алтындалинской природоохранной инициативе (ADCI). Государственный природный резерват Алтын Дала был создан 27 ноября 2012 году на площади 489 766 га на территории Амангельдинского (133 987 га) и Джангельдинского (355 779 га) районов Костанайской области. Резерват состоит из трех участков – Улыжиланшикского, Сарыкопинского и Тосынкумского. Наибольший интерес и значение в резервате представляют места окота и миграционные пути антилопы сайгака и нетронутая природа сухих степей и северных пустынь, пойма реки Улы-Жиланшик, озерная система Сырыкопа – номинант на включение в состав водно-болотных угодий международного значения (Рамсарские угодья), пески Аккум и Тосынкум. Уникальная флора и фауна. Территория имеет потенциал для создания жизнеспособной популяции кулана и лошади Пржевальского [1,5].

Таким образом, туристическая отрасль в регионе имеет большой потенциал развития с мультипликативным эффектом и может внести существенный вклад в экономику не только Костанайской области, но и Казахстана в целом.

Список литературы:

1. Брагина Т.М., Асылбеков А.Д., Агажаева А.К., Курагулова Ж.О. Концепции развития степных особо охраняемых природных территорий Казахстана // Степной бюллетень, осень № 39. – 2013. – С. 30-35.

2. Брагина Т. М. Природоохранная инициатива «Алтын Дала» в Казахстане и перспективы организации государственного природного резервата «Алтын Дала» // Вопросы степеведения. – 2006. – Номер VI.– С. 45-49.

3. Брагин Е.А., Брагина Т.М. Позвоночные животные Наурзумского заповедника. – Костанай: Костанайполиграфия, 2016. – 160 с.

4. Брагина Т.М., Брагин Е.А. Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий Костанайской области (Казахстан) // Материалы международной научной конференции «Биологическое разнообразие азиатских степей», Казахстан, г. Костанай, 2007 / КГПИ. – 2007. – С. 230-235.

5. Брагина Т.М., Брагин Е.А. Природные условия и животный мир государственного природного резервата Алтын Дала. – Костанай: Костанайполиграфия, 2017. – 236 с.

6. Брагина Т. М. Особо охраняемые природные территории Казахстана и перспективы организации экологической сети (с законодательными основами в области особо охраняемых территорий) : учеб. пособие. – Костанай: Костанайский Дом печати, 2007. – С. 164.

7. Брагина Т. М. Переладова О. Б., Плохих В. Р. О. Б. К истории формирования экологических сетей в Республике Казахстан // Успехи формирования и функционирования сети особо охраняемых природных территорий и изучение биологического разнообразия: материалы международ. научной практической конференции. – Костанай: КГПИ, 2014. – С. 15.

8. Брагина Т.М., Джумабаева И.Т. Ландшафтно-зональное распределение природных туристических объектов Костанайской области, их дорожная досту.пность и перспективы развития // КМПИ Жаршысы (Вестник КГПИ). – 2021. – № 4 (64) – С. 28-34.

9. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://stat.gov.kz/official/industry

10. Зорин И. В., Ирисова Т. А., Сергеева Т. К., Нелюбин В. В. Гвозденко А. А., Волошин Н. И., Квартальнов В. И. Менеджмент туризма: Туризм и отраслевые системы: учебник – Москва: Финансы и статистика, 2002. – С. 272.

11. Мастер-план развития туризма Костанайской области на 2018-2022гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sarud.org/wp-content/uploads/2019/01/MP-Kostanaj.pdf (обращение 22.05.2018).

12. Официальный информационный ресурс Премьер-министра Республики Казахстан [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://primeminister.kz/ru/news/reviews/obzor-itogi-razvitiya-kostanayskoy-oblasti-za-yanvar-sentyabr-2021-goda

13. Шейх А., Суюнчалиева М. Развитие индустрии туризм: цифровизация и аспекты реализации // Вестник КазНУ Том 127 – 2019. – №1. – С. 5-6.

14. Экологический атлас Кустанайской области (ред. Ким Ю.И. и Дейнека В.К.). – Костанай: Костанайполиграфия, 2004. – 50 с.

РЕДКИЕ ВИДЫ ЭФЕМЕРОИДНЫХ ГЕОФИТОВ СТЕПНОГО ПОЯСА КАЗАХСТАНСКОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Rare species of ephemeroid geophytes of the steppe belt of the Kazakh Tien Shan

А.А. Иващенко[1], Д.М. Алмабек [2], А.Д. Төленова [2,3], К.Т. Абидкулова [2]
A.A. Ivashchenko[1], D.M. Almabek[2], A.D. Tolenova[2,3], K.T. Abidkulova[2]

[1]Институт зоологии МОН РК, Алматы, Казахстан
[2]Казахский Национальный университет им.аль-Фараби, Алматы, Казахстан
[3]Центральная лаборатория биоконтроля, сертификации и доклинических испытаний МОН РК, Алматы, Казахстан
e-mail: ayagoz.danyarkyzy@mail.ru

Аннотация. Мақалада қазақстандық Тянь-Шаньнің далалық белдеуінің эфемероидты геофиттерінің Қазақстанның Қызыл кітабына тіркелген сирек түрлерінің (6 тұқымдастан 21 түр) тізімі келтіріледі, сонымен бірге олардың таралуы, биіктіктің-белдеулік орналасуы және қауымдастықтардың

флоралық құрамының сандық көрсеткіштері беріледі. Объекттер бойынша біршама терең зерттеулер Іле Алатауының тіршілік ету ортасының төменгі және жоғарғы шекараларындағы *Gymnospermium altaicum* және *Tulipa tarda* популяцияларының жастық спектрі мен генеративті особьтардың морфологиялық өзгергіштігінің салыстырмалы мәліметтері ұсынылады.
Түйінді сөздер: эфемероидты геофиттер, жастық спектр, популяция, морфологиялық өзгергіштік.

Аннотация. В статье приводится перечень редких видов эфемероидных геофитов степного пояса казахстанского Тянь-Шаня, занесенных в Красную книгу Казахстана (21 вид из 6 семейств) а также краткие сведения по распространению, высотно-поясному распределению и количественные показатели флористического состава сообществ с их участием. По объектам более детального изучения *Gymnospermium altaicum* и *Tulipa tarda* приводятся сравнительные данные по возрастному спектру популяций и морфологической изменчивости генеративных особей у нижней и верхней границ обитания в Заилийском Алатау.
Ключевые слова: эфемероидные геофиты, возрастной спектр, популяция, морфологическая изменчивость.

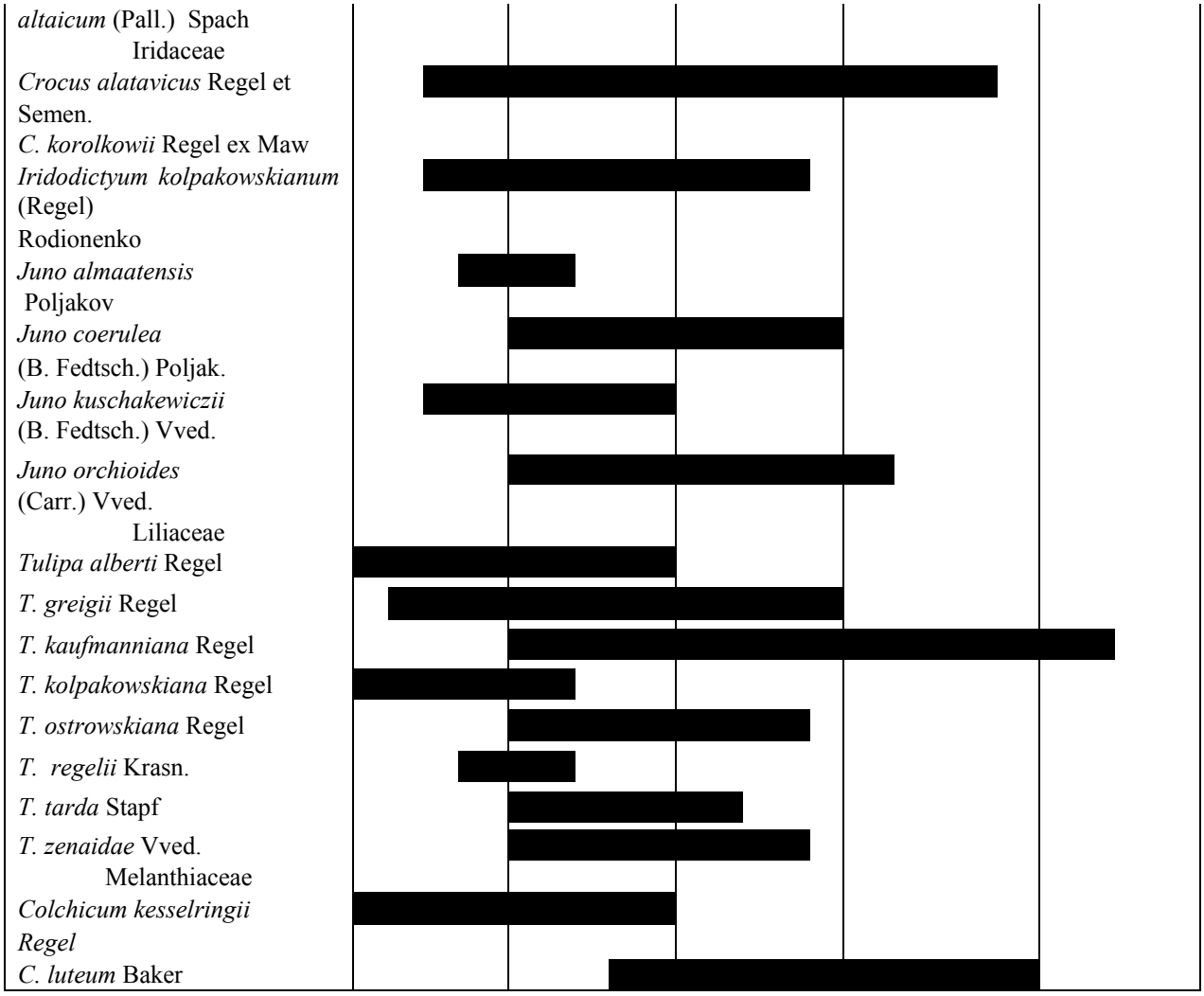
Abstract. The article provides a list of rare species of ephemeroid geophytes of the steppe belt of the Kazakh Tien Shan, listed in the Red Book of Kazakhstan (21 species from 6 families), as well as brief information on the distribution, altitudinal distribution and quantitative indicators of the floristic composition of plants communities with their participation. Comparative data on the age spectrum of populations and morphological variability of generative individuals at the lower and upper habitat boundaries in the Zailiysky Alatau are given for the objects of a more detailed study Gymnospermium altaicum and Tulipa tarda
Key words: ephemeroid geophytes, age spectrum, population, morphological variability.

Степные экосистемы – одни из ведущих элементов природной среды Казахстана. Ландшафтная зона степи занимает 42,4% от общей площади страны [15, с.57]. Кроме равнинных степей, существенную роль в сохранении богатого биологического разнообразия экосистем данного типа играют горные степи, достаточно хорошо представленные во всех горных регионах Казахстана – от Западного Тянь-Шаня до Алтая. Именно в горах сосредоточены подавляющее большинство флористического и ценотического разнообразия. Здесь встречается 30 редких растительных сообществ, почти столько же, сколько в лесостепной, степной и пустынной зонах вместе взятых, а также около 300 редких видов высших растении, более 70% от общего количества, занесенные в Красную книгу Казахстана [14, с.91; 5, с.460; 13, с.145].

Во всех горных системах Казахстана и Средней Азии выделяется степной пояс, занимающий в различных регионах предгорные возвышенности и нижнюю полосу гор в интервале высот 800-1500 (1600) м над ур. моря [3, с.167]. В этом поясе в пределах казахстанской части Тянь-Шаня встречается 21 вид редких эфемероидных геофитов, занесенных в Красную книгу Казахстана. Они относятся к 6 семействам (таблица 1).

Таблица 1 – Редкие виды эфемероидных геофитов казахстанского Тянь-Шаня

Семейство, вид	Распространение по поясам				
	Пустынный	Степной	Лесной	Субальпийский	Альпийский
Alliaceae					
Allium sergii Vved.		■			
A.suworowii Regel	■	■			
Araceae					
Arum korolkowii Regel		■	■		
Berberidaceae					
Gymnospermium		■	■		



Эти виды, объединенные общим феноритмотипом, отличаются по жизненным формам. Подавляющее большинство – луковичные, 4 (виды *Crocus, Colchicum*) – клубнелуковичные, 2 (*Arum korolkowii, Gymnospermium altaicum*) – клубневые эфемероиды.

Изучением данной группы, в частности, редких «краснокнижных» видов один из авторов занимается с середины 60-х годов прошлого века. За это время удалось в различной степени подробности выяснить детали биологии, морфологии, эколого-фитоценотической приуроченности и состава популяций отдельных видов, в частности, *Colchicum luteum*, некоторых тюльпанов [4, с.25; 7, с.38; 10, с.16]. В последние годы работа продолжается с группой докторантов КазНУ им. аль-Фараби, причем для исследования выделены два объекта, наиболее перспективные в качестве декоративных, поскольку успешно натурализуются в культуре в городских условиях – *Tulipa tarda* и *Gymnospermium altaicum* [11, с. 2]. Природные популяции этих видов до сих пор изучены недостаточно, хотя оба они играют существенную роль в растительном покрове степного пояса Северного Тянь-Шаня.

В настоящем сообщении излагаются результаты сравнительного анализа распространения, количественных показателей флористического состава растительных сообществ с участием редких эфемероидных геофитов, особенности возрастного спектра отдельных популяций и морфологической изменчивости генеративных особей двух выше упомянутых видов.

Исследуемые виды различаются по величине и типу ареала. Самые малочисленные, известные из 2-3 ущелий, эндемики Казахстана – каратауский *Allium sergii* и западно-заилийский *Juno almaatensis*. Последний, почти полвека считавшийся исчезнувшим [13, с. 654], найден в 2009 г., состояние популяции его контролируется [2, с.28; 7, с.40]. Еще 2 эндемика Казахстана – чу-илийский *Tulipa regelii* и джунгаро-тяньшанский *T. albertii* отличаются более высокой численностью и более широкими ареалами. В частности, *T. albertii* встречающийся почти повсеместно в Бетпакдале, по сведениям З.В. Карамышевой и Е.И. Рачковской [12, с.57] доходит до южной границы степной зоны. Почти таким же обширным ареалом выделяется и алтайско-тяньшанский *Gymnospermium altaicum,* хотя распространение его достаточно фрагментарно и отдельные дизъюнкции даже в пределах Заилийского Алатау достигают порядка 200 км [1, с.18]. Из других уточнений распространения исследуемых видов, сделанных в последние годы следует назвать данные по *Colchicum kesselringii*, крупная популяция которого обнаружена О.В. Беляловым в Туркестанском флористическом районе туранговых тугаях долины р. Сыр-Дарья [9, с. 148].

По отношению к высотной поясности исследуемые виды тоже разделяются на несколько групп. Наиболее контрастны две из них – обитатели только одного низкогорностепного пояса (казахстанские эндемики *Allium sergii*, *Juno almaatensis, Tulipa regelii*) и обитатели четырех поясов – от предгорий до субальпийского и даже альпийского поясов западнотяньшанский *Tulipa kaufmanniana и* джунгаро-памироалайский *Crocus alatavicus*.

Для последнего вида такой широкий диапазон вертикальной поясности ранее был известен только для более южных районов [17, с.123]. Старые сведения «Флоры Казахстана» [19, с.233] о произрастании его в Казахстане только в предгорьях и низкогорьях, к сожалению, перекочевали и в новое издание «Красной книги» [13, с.345], хотя ранее уже были опубликованы данные о самой высокогорной популяций *Crocus alatavicus* (2800 м над ур. м.) в Заилийском Алатау [6, с.56]. Объекты нашего специального исследования северотяньшанский *Tulipa tarda* и алтайско-тяньшанский *Gymnospermium altaicum* по нашим данным почти исключительно в степном поясе (900-1700 м над ур. м.).

Исследуемая группа видов резко отличается и по флористическому составу сообществ с их участием (таблица 2). В результате анализа геоботанических описаний, проведенных в различные годы (от 6 по *Juno almaatensis* до 50 по *Colchicum luteum* и *Tulipa greigii*) определены виды с богатым (200-320) и бедным (81-106) флористическим составом. В первую группу входят виды, отличающиеся широким диапазоном вертикально-поясного распространения или обширным ареалом (*C. luteum, T. greigii*), во вторую – виды узкоэндемичные (*T. regelii, T. zenaidae, J. almaatensis*) узким диапазоном высотного распространения (*C. kesselringii*).

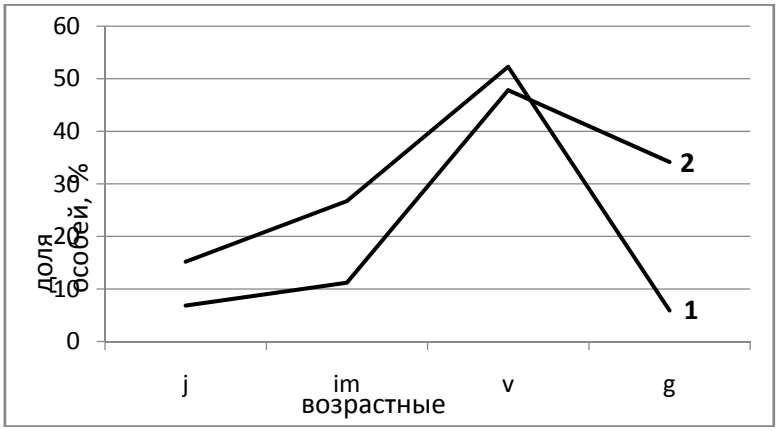
Таблица 2 – Количественные показатели флористического состава сообществ с участием исследуемых видов

Вид	Количество видов		
	общее	В одном описании среднее (пределы колебания)	Другие редкие
Gymnospermium altaicum (Pall.) Spach	156	48 (22-112)	4
Juno almaatensis Poljakov	88	21,7 (7-61)	2
J. orchioides (Carr.) Vved.	145	20,5 (12-37)	8
Tulipa alberti Regel	162	34 (17-44)	9
T. greigii Regel	320	47 (37-72)	24
T. kaufmanniana Regel	205	41,6 (19-72)	11
T. kolpakowskiana Regel	200	37,3 (9-56)	5

T. ostrowskiana Regel	206	34,7 (11-55)	12
T. regelii Krasn.	81	25 (11-37)	3
T. tarda Stapf	202	26,1 (13-51)	11
T. zenaidae Vved.	105	34 (19-54)	4
Colchicum kesselringii Regel	106	20,6 (7-44)	4
C. luteum Baker	240	38,5 (18-66)	5

Исследования популяций *Gymnospermium altaicum* и *Tulipa tarda* проводились в Заилийском Алатау на разных высотах по общепринятым методикам [16, с.53]. Учет особей проводился на площадках размером 1х1м в 20-ти кратной повторности. При этом выделялись следующие возрастные группы: ювенильные (j); имматурные (im); виргинильные (v); генеративные (g); сенильные (s).

Изучение *G. altaicum* проводилось на основе двух популяций у нижней (Котырбулак, 930 м) и верхней (Солдатсай, 1544 м) границы обитания. Обе популяции нормальные, полночленные, хотя нам не удалось выделить субсенильные и сенильные группы особей, что связано с трудностью их идентификации без полного выкапывания. Так как это редкий вид, мы этого не стали делать. Возрастной спектр популяций идентичен – оба с максимумом на виргинильной возрастной группе – 52,3% и 47,8% соответственно (рисунок 1). В то же время, в возрастном составе популяции (ущ. Котырбулак), расположенной у нижней границы обитания вида достаточно высока доля имматурных особей (26%) и минимальна – генеративных особей (5,9%), тогда как в популяции (ущ. Солдатсай) у верхней границы обитания, второй по численности возрастной группой являются генеративные особи (34,2%) и минимально представлены ювенильные и имматурные – 6,8% и 11,2% соответственно.



1 – Котырбулак (883 м), 2 – Солдатсай (1544 м)

Рисунок 1. Возрастной спектр *G. altaicum* в различных популяциях (Заилийский Алатау)

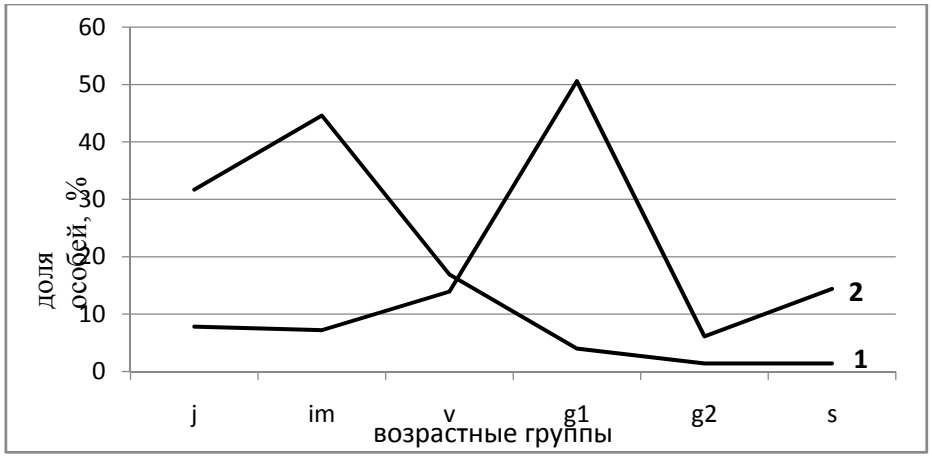
Также в обеих популяциях были измерены морфометрические параметры у 50 генеративных особей *G. altaicum* (таблица 3). В популяции у нижней границы (Котырбулак) высота особей *G. altaicum* больше, а длина соцветий и количество цветков меньше, чем в популяции у верхней границы (Солдатсай). Интересно что, несмотря на разницу в длине соцветия и количестве цветков между особями нижней и верхней популяции, средняя плотность соцветия практически одинакова в обоих случаях – 1,5 и 1,4 шт./см соответственно.

При изучении *Tulipa tarda* для определения онтогенетического состояния особей также руководствовались морфологическими признаками надземных органов. Выделено 6 групп особей: j, im, v, g1, g2, s. При этом в группу g1 включены растения с 1 цветком, g2 – с 2-3 и более цветками, а в сенильную – вегетирующие растения с 3-5 листьями [18, с.61].

Таблица 3 – Морфометрические показатели генеративных особей *G. altaicum* в различных популяциях (Заилийский Алатау)

Популяция	Высота, см (пределы колебания)	Длина соцветия, см (пределы колебания)	Кол-во цветков, шт. (пределы колебания)	Плотность соцветия, шт./см (пределы колебания)
ущ. Котырбулак	23,1±0,49 (14-29,5)	4,7±0,17 (2,3-7,2)	7,0±0,23 (2-12)	1,5±0,06 (0,6-2,8)
ущ. Солдатсай	18,6±0,34 (13,0-24,0)	5,9±0,19 (2,0-9,1)	8,0±0,32 (3-16)	1,4±0,04 (0,8-2,2)

Возрастной спектр изучали в двух популяциях, расположенных на одной и той же высоте (около 1500 м), но в различных сообществах. Первая (Каракастек) входит в состав бородачевой степи (*Botriochloe ischaemum* (L.) Keng) с сомкнутым растительным покровом, вторая (Кастек) – на скалистом склоне соседнего ущелья Кастек в составе кустарниковой ассоциации с разреженным растительным покровом (общее проективное покрытие около 40%). Данные, представленные на рисунке 2, позволяют квалифицировать первую популяцию как полночленную, молодую с левосторонним спектром (соотношение молодых и взрослых особей – 7,6:2,4), вторую – как зрелую, стареющую недостаточно обеспеченную подростом (соотношение – 1,5:8,5).



1 – ущ. Каракастек (бородачевая степь), 2 – ущ. Кастек (скалистый склон)

Рисунок 2. Возрастной спектр популяции *T. tarda*

Определение характера морфологической изменчивости проводилось на примере двух других популяций, расположенных у нижней границы обитания вида (Узункаргалы, 1130 м) и верхней границы (Жаманты, 1660 м). Количественные показатели, отражающие мощность развития генеративных особей по количеству цветков и листьев представлены в таблице 4.

Из данных этой таблицы видно, что условия обитания *T. tarda* в низкогорьях более благоприятны, чем в среднем поясе гор.

Таблица 4 – Распределение генеративных особей *T. tarda* по количеству листьев и цветков в различных местообитаниях

Количество листьев, шт	Доля особей в различных популяциях, (%)		Количество цветков, шт	Доля особей в различных популяциях, (%)	
	Узын Каргалы	Жаманты		Узын Каргалы	Жаманты
2	0,7	24,8	1	82,0	93,8
3	22,0	73,4	2	15,3	6,2

4	52,7	1,8	3	2,7	-
5	19,3	-			
6	5,3	-			
Среднее на особь, шт.	4,07 (2-6)	2,52 (2-4)	Среднее на особь, шт.	1,21 (1-3)	1,06 (1-2)

В результате сравнения данных по двум изученным видам, установлено, что *G. altaicum* значительно более консервативен, как в отношении морфологии, так и особенностей биологии по сравнению с *T. tarda,* обладающему высокой пластичностью и широким диапазоном изменчивости по обоим признакам (характеру строения популяций и морфологической изменчивости генеративных особей). В дальнейшем планируем проверить эту закономерность на других родственных растениях Северного Тянь-Шаня – *Leontice ewersmannii* Bunge и некоторых видах тюльпанов.

Список литературы:

1. Abidkulova D.M., Ivashchenko A.A., Sramko G., Kurbatova N.V., Abidkulova K.T. (). *Gymnospermium altaicum* (Pall.) Spach (Berberidaceae), an early spring element of wild fruit forests of the Trans-Ili Alatau //Experimental Biology. – 2021. – №86(1). – С. 14–26.

2. Белялов О.В., Иващенко А.А. О состоянии популяций юноны алматинской (*Juno almaatensis* Pavl.) // Биологическое разнообразие и устойчивое развитие природы и общества. – Алматы. – 2009. – С.28-37.

3. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). – СПб.: Бостон-Спектр,2003. – 424 с.

4. Иващенко А.А. Эфемероиды заповедника Аксу-Джабаглы (семейства Лилейные). – Алма – Ата: «Наука» КазССР, 1987. – 172 с.

5. Иващенко А.А., Рачковская Е.И., Садвакасов Р.Е. Флористическое разнообразие и редкие виды растении Республики Казахстан // Окружающая среда и экология. /Под.ред. Н.А.Искакова, А.Р. Медеу. – Алматы, 2006. – Т.3. – С. 459-465.

6. Иващенко А.А. Редкие растения и растительные сообщества Иле-Алатауского национального парка: распространение и состояние // Терра. Научный журнал. – 2012. – Вып.13. – С. 53-65.

7. Иващенко А.А. О распространении и современном состоянии популяции редких видов эфемероидных геофитов юга и юго-востока Казахстана // Современные тенденции в изучении флоры Казахстана и ее охрана. Матер. Междун. конф. – Алматы. – 2014. – С.38-42.

8. Иващенко А.А. Эколого-фитоценотические особенности дикорастущих тюльпанов Казахстана // Вестник КазНУ. Серия эколог. – Алматы. – 2014. – №3(42). – С.157-165.

9. Иващенко А.А., Белялов О.В. О распространении и численности популяций безвременника кессельринга (*Colchicum kesselringii* Regel) в Казахстане// Проблемы изучения и сохранения биоразнообразия и устойчивого использования биоресурсов. Матер. Междун. конф. – Алматы – 2016. – С .144-149.

10. Ivashchenko A.A., Belyalov, O.V. Kazakhstan is the birthplace of tulips. – Almaty: Atamura, 2019. – P. 368.

11. Ivashchenko A. A., Tolenova A. D., Abidkulova D.M., Abidkulova K. T. Morphological Variability of Generative Individuals of Rare Decorative Ephemeroids of the Northern Tien Shan As Evidence of Their Adaptive Potential // Acta Agrobotanica. – 2021. – Vol.74. – Article 7420.

12. Карамышева З. В., Рачковская Е. И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. – Л., 1973. – 279 с.

13. Красная книга Казахстана. Т.2, Ч. 2. Растения (2-е изд., исправленное и дополненное). – Астана: LTD «Art-Print XXI», 2014. – 452 с.

14. Kurochkina L., Rachkovskaya E., Roldugin I., Makulbekova G., Ogar N., Stogova L. Map-Scheme of Endangered Plant Commuinites Distribution // The National Strategy and Action Plan on Conservation and Sustainable Use of Biological Diversity of the Republic of Kazakhstan. – Kokshetau, 1999. – P. 91-93.

15. Ландшфатное и биологическое разнообразие Республики Казахстан. Информационный аналитический обзор Программы Развития ООН / Под ред. канд. био. наук И. Мирхашимова. – Алматы: ОО «OST – XXI век». – 2005. – 242 с.

16. Методы изучения ценопопуляций цветковых растений. / Сост. А.С.Кашин, Т.А. Крицкая, Н.А. Петрова, И.В. Шилова. – Саратов, 2015. – 127 с.

17. Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: ФАН, 1971. – Т. 1. – С. 123.

18. Tolenova A.D., Ivashchenko A.A., Moysiyenko I.I. (2021). Plant communities with the participation of Tulipa tarda Stapf. in Kazakhstan: Floristic composition and analysis // Eurasian Journal of Ecology. – 2021. – №66(1). – P. 61–74. https://doi.org/10.26577/EJE.2021.v66.i1.06

19. Флора Казахстана. – Алма-Ата: АН КазССР, 1958. – Т. 2. – С.233.

MIGRATION OF FIRST-YEAR STEPPE EAGLES (*Aquila nipalensis*) FROM NORTHERN KAZAKHSTAN AND IMPLICATIONS FOR CONSERVATION

Миграция степного орла-первогодка (Aquila nipalensis) из Северного Казахстана и последствия для сохранения

T. E. Katzner[1], R. Efrat[2], A. E. Bragin[3], Y. Lehnardt[2], E. A. Bragin[4,5], N. Sapir[6]

Т. Е. Кацнер[1], Р. Эфрат[2], А. Е. Брагин[3], Ю. Ленардт[2], Е. А. Брагин[4,5], Н. Сапир[6]

[1] U.S. Geological Survey, Forest and Rangeland Ecosystem Science Center, Boise, ID, USA
[2] Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet, Ben-Gurion, Israel
[3] GAUK «Don Heritage», Rostov-on-Don, Russia
[4] A. Baitursynov Kostanay Regional University, Kostanay, Kazakhstan
[5] Naurzum State Nature Reserve, Kazakhstan
[6] Institute of Evolution, University of Haifa, Haifa, Israel
[‡] Deceased

Аннотация. Еуразия кеңістігіндегі далалық экожүйелердің кең антропогендік өзгерістері Орталық Азияны дүние жүзіндегі соңғы үлкен жайылымдық мекендеу орындарымен қалдырды. Дала қырандары (Aquila nipalensis) жаһандық масштабта, негізінен осы дала экожүйелерінде жойылып кету қаупі бар. Біз олардың көші-қонын және олардың орын ауыстырулары популяцияның тіршілікке қабілеттілігіне әсер етуі мүмкін қауіп-қатерлерге ұшырау дәрежесін түсіну үшін Солтүстік Қазақстанда ұшып шыққан бірінші жылдық дала қырандарының қоныс аударуын бағаладық. Біз көрген дала қырандарының көпшілігі Каспий теңізінің шығысында Араб түбегіндегі немесе солтүстік-шығыс Африкадағы қыстайтын жерлерге қоныс аударды, ал кейбіреулері Каспий теңізінен батысқа қоныс аударғанымен, біреуі Иранның оңтүстік-орталық бөлігінде және біреуі Оңтүстік Пәкістанда қыстады. Солтүстіктегі көші-қон жолдары негізінен оңтүстікке қарай жүрді. Жазғы лагерьлер мен қысқы лагерьлер арасындағы түзу жолдың арақашықтығы орташа есеппен 3582 км (күз) және 3700 км (көктем) болса, нақты жүріп өткен жол орташа есеппен 7183 км (күз) және 9433 км (көктем) болды. Бұл дала қырандарының қозғалу жолдары олардың барлық қоныс аударатын және қыстайтын аймақтарында электр тогының соғуына, атуға және жабайы табиғаттың саудасына ұшыратады.

Түйінді сөздер. *Aquila nipalensis*, биотелеметрия, құстардың миграциясы, Таяу Шығыс, құстарды ату, далалық экожүйелер, жабайы табиғат саудасы.

Abstract Extensive anthropogenic alteration of steppe ecosystems throughout Eurasia leaves central Asia with some of the world's last remaining large expanses of grassland habitat. Steppe eagles (*Aquila nipalensis*) are globally endangered breed primarily in these steppe ecosystems. We evaluated migratory

movements of first year steppe eagles hatched in northern Kazakhstan, to understand their migration and the extent to which their movements expose them to threats that may impact population viability. Most steppe eagles we monitored migrated to the east of the Caspian Sea to wintering grounds on the Arabian Peninsula or northeastern Africa, although a few migrated to the west of the Caspian Sea, one wintered in southcentral Iran, and one in southern Pakistan. Northbound migration routes largely mirrored southbound routes. Straight-line distance between summering and wintering grounds averaged 3,582 km (fall) and 3,700 km (spring), and actual distance traveled averaged 7,183 km (fall) and 9,433 km (spring). Routes of travel of these steppe eagles expose them to potential electrocution, shooting, and wildlife trade across the extent of their migratory and wintering areas.
Keywords: *Aquila nipalensis*, biotelemetry, bird migration, Middle East, shooting of birds, steppe ecosystems, wildlife trade

Аннотация. Обширное антропогенное изменение степных экосистем по всей Евразии оставило Центральную Азию с одними из последних оставшихся в мире больших пространств пастбищной среды обитания. Степные орлы (Aquila nipalensis) находятся под угрозой исчезновения в глобальном масштабе, главным образом в этих степных экосистемах. Мы оценили миграционные перемещения степных орлов-первогодков, вылупившихся в северном Казахстане, чтобы понять их миграцию и степень, в которой их перемещения подвергают их угрозам, которые могут повлиять на жизнеспособность популяции. Большинство степных орлов, за которыми мы наблюдали, мигрировали к востоку от Каспийского моря в места зимовки на Аравийском полуострове или в северо-восточной Африке, хотя некоторые мигрировали на запад от Каспийского моря, один зимовал в южно-центральной части Ирана и один в южном Пакистане. Маршруты миграции на север в значительной степени отражали маршруты на юг. Расстояние по прямой между летовками и зимовками в среднем составило 3582 км (осень) и 3700 км (весна), а фактическое пройденное расстояние составило в среднем 7183 км (осень) и 9433 км (весна). Пути перемещения этих степных орлов подвергают их потенциальному поражению электрическим током, отстрелу и торговле дикими животными на всем протяжении их миграционных и зимовочных районов.
Ключевые слова. *Aquila nipalensis*, биотелеметрия, миграция птиц, Ближний Восток, отстрел птиц, степные экосистемы, торговля дикими животными.

Introduction. Extensive anthropogenic alteration of steppe ecosystems throughout Eurasia leaves central Asia with some of the world's last remaining large expanses of grassland habitat [1]. Despite this, many of these steppe ecosystems are declining in size and quality [1]. These large remaining expanses of intact grassland habitats support unique fauna whose ecology and conservation are poorly known, and many of which are globally threatened or biome-restricted [22]. As such, there is substantial interest to understand basic natural history information about many of these species. Northern Kazakhstan contains some of the largest intact steppe ecosystems [17]. As a consequence, this area has become the sole remaining stronghold for populations of many grassland-obligate species and is a crucially important area for biodiversity conservation.

Steppe eagles (*Aquila nipalensis*) are globally endangered and fully migratory species that breed exclusively in the northern temperate zone from European Russia to eastern Mongolia [2,13]. As their name suggests, many phases of the life cycle of steppe eagles are closely associated with declining steppe habitats they inhabit. Steppe eagles also are unique among northern hemisphere eagles in that they nest almost exclusively on or very close to the ground [14]. Northern Kazakhstan is also a stronghold for steppe eagles, yet comparatively little has been published on this species or its movements from this region, and preliminary information suggests that birds from this region encounter many threats while on migration and during winter [13]. To address this information gap, we studied movements of first-year steppe eagles tagged in northern Kazakhstan. Here we report on migration of these birds, focusing on the (a) trajectory; (b) distance travelled; and (c) straight-line distance from summer to wintering areas.

Materials and Methods. We tagged nestling steppe eagles across a wide swath of northern

Kazakhstan. Habitat of this region is grassland, interspersed with trees that occur in riparian areas, along roadways, and in depressions that accumulate water [4,9]. Steppe eagles here nest predominantly on the ground and occasionally in small trees or on low structures [5]. These birds feed primarily on souslik (*Spermophilus spp.*), although a wide variety of small and medium size birds and mammals are taken during the breeding season [4,8].

Each bird was outfitted with an OrniTrack-30 solar powered GPS-GSM transmitter (Ornitela UAB, Vilnius, Lithuania). We attached transmitters to birds when they were ≥75% of fledging age with a harness in a backpack configuration [10] made from Teflon ribbon (Bally Ribbon Mills, Bally, PA, USA). Devices weighed 30 g and were always less than 3% of the mass of the eagles. Each transmitter collected GPS data at 10-min to 1-hr intervals throughout the day (depending on battery voltage) and then transmitted those data via the mobile phone network twice per day when in coverage.

Because our research questions were very large scale, we only considered the last location on each day. For analysis purposes, we considered fall migration to occur during a "fall period" between when the bird left its natal nest and the end of the calendar year (31 December). Likewise, we considered spring migration to occur during a "spring period" between the start of the calendar year (01 January) and early summer (30 June).

To understand migratory trajectory of first-year eagles, we mapped the movements of all birds, separately considering the fall and spring periods. To understand straight-line distance from summer to wintering areas, we measured orthodrome distance between the starting and ending point of the fall and spring periods, using package Geosphere [8] in R [18]. Using the same method, we estimated distance travelled by measuring the cumulative day to day distance travelled during the fall and spring periods. To account for tag loss and mortality of birds, we only calculated distance for birds which had continuous data throughout the defined periods (fledging through the end of the year for autumn and January 1st to June 30 for spring). Finally, we used a Wilcoxon sign-rank test in R to test for differences between fall and spring periods in both straight-line distance and actual distance travelled.

Results. We tagged 20 steppe eagles in the Kostanay and Aktobe Oblasts of northern Kazakhstan during late June and early July 2018. From these, we were able to record 15 migratory movements during the fall period and 12 in the spring period. Other birds died or transmitters failed or were removed before the end of the defined periods.

Migratory trajectories

Fall migration of steppe eagles followed one of three general pathways (Fig. 1). The majority of birds (11 out of 15 tracked) travelled in a general south-west trajectory until reaching the eastern shores of the Caspian Sea. Upon reaching this leading line, birds followed the coastline and then continued southbound through Iran. Two others initiated migration in a westward direction from their natal areas, traveling into Russia. Of these two, one wintered in southwest Russia and the other continued southward along the western coast of the Caspian Sea, eventually converging with the pathways of the birds that used the eastern side of the waterbody. Finally, two birds travelled directly south from nesting areas, through eastern Iran. One of those birds followed the coastline of the Persian Gulf, eventually following a similar pathway as the other more westerly migrants. Ultimately, one eagle remained in Iran for the winter, one wintered in Pakistan, two in Saudi Arabia, two in Yemen, and eight crossed Bab al-Mandab Straight, with migration ending in northeastern Africa.

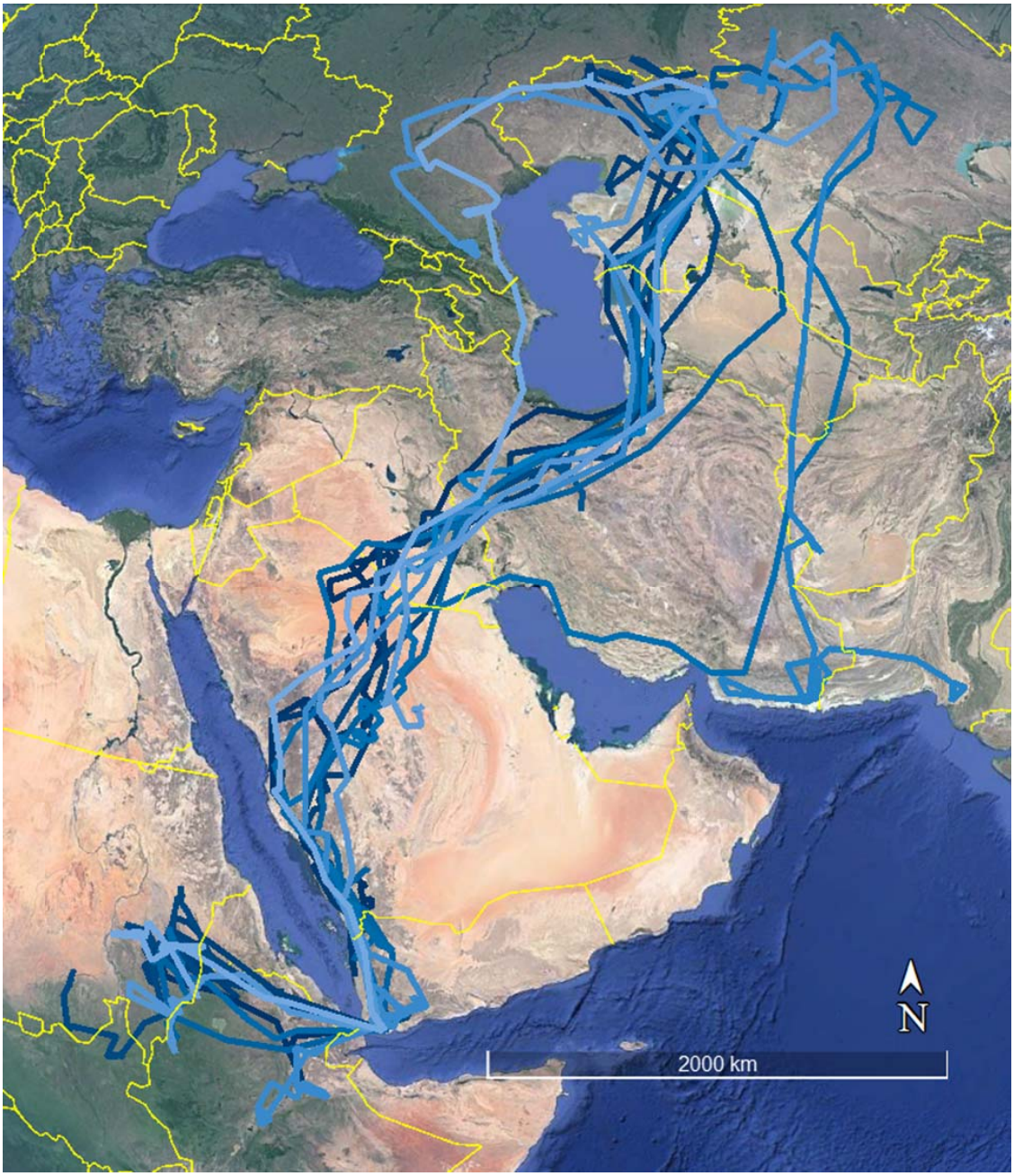


Figure 1 – Map of southbound migration trajectories of 15 first-year steppe eagles tagged at natal nests in northern Kazakhstan during summer 2018. Data shown are from the time of tagging to 31 December 2018 (referred to as the “fall period” in the main text). See text for details on tagging and transmitter funct

Spring migration of steppe eagles generally followed a reverse trajectory (Fig. 2). All the birds in Africa travelled north along the western edge of the Red Sea. Some of these crossed to the Arabian Peninsula at the mouths of the Gulfs of Suez and Aqaba, others turned east at the northernmost extent of the Gulf of Suez. From there, birds travelled northeast to the Caspian Sea and then travelled either the east or west of the sea to northwestern Kazakhstan. Only one of the four birds that wintered in Saudi-Arabia or Yemen survived and returned north, traveling east of the Caspian Sea. Finally, the bird that wintered in Pakistan travelled northwest through Afghanistan and then north to central Kazakhstan.

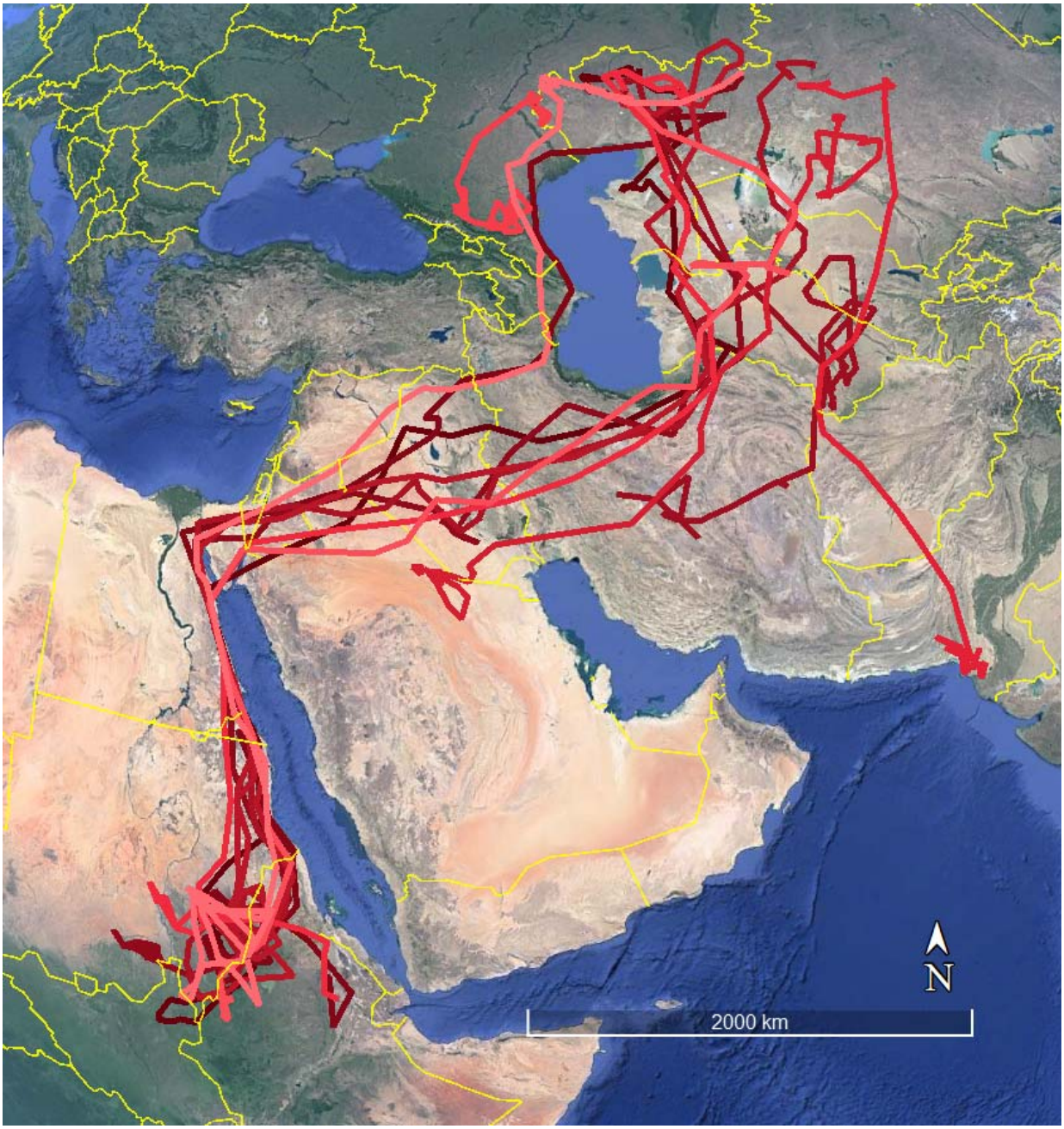


Figure 2 – Map of northbound migration trajectories of 12 first-year steppe eagles tagged at natal nests in northern Kazakhstan during summer 2018. Data shown are from 01 January 2019 to 30 June 2029 (referred to as the "spring period" in the main text). See text for details on tagging and transmitter function.

Distance travelled

Straight-line distance travelled by first year steppe eagles was similar between spring and fall migration (p = 0.65, W = 100), averaging about 3,750 km but ranging from 630 to 5,100 km (Table 1). Mean actual distance travelled was ~1,300 km less in fall than in spring (Table 1), and in eight of

Table 1 – Straight-line distance between summer and wintering grounds, and actual distance travelled for steppe eagles tagged in summer 2018 in northern Kazakhstan and tracked on migration through the (a) fall and (b) spring periods. Fall period was from tagging to 31 December 2018, spring

period was 01 January – 30 June 2019. Shown are only birds for which data was collected during the entire period.

(a) Fall period

	n	Distance (km; $\bar{x}$ ± SD)	Range (km)
Straight-line distance	15	3,835 ± 1,137	1,293 – 4,879
Actual distance travelled	15	8,154 ± 2,482	3,929 – 11,573

(b) Spring period

	n	Distance (km; $\bar{x}$ ± SD)	Range (km)
Straight-line distance	12	3,685 ± 1,357	627 – 5,103
Actual distance travelled	12	9,433 ± 2,938	3,992 – 12,662

12 cases was actual distance travelled was longer in spring than in fall. Despite this, because of substantial variation around that mean, we did not detect a statistical difference in this parameter (p = 0.18, W = 62). Maximum actual distance travelled by any single bird was <10% different between fall and spring (11,573 vs 12,662 km, respectively), and minimum distance was even more similar (both ~3,900 km).

Discussion. Migratory movements of steppe eagles from Kazakhstan are poorly known. Thus, the migratory connectivity and movement pathways of eagles we show here are important information for the conservation of this rapidly declining species. The wintering areas of this species also highlight the potential for threats that they may encounter.

Migration of other species of eagles shows age-related and seasonal patterns, yet this preliminary evaluation of movements may show different patterns. For example, after their first year, golden eagles in eastern North America spend more time during fall migration than during spring migration, but first year birds show similar durations of movement [15]. It is therefore interesting that our data suggest the possibility that spring migration of some of these steppe eagles appeared covered a longer distance than the fall movements. If correct, this could suggest that these spring movements may have also taken a longer time than the fall movements (see also [17]). This could be because of differences in speed of migration or possibly because eagles were traveling to more distant areas in spring (a situation complicated since we did not attempt to determine the formal start or end of migration; [15]). Additional research is needed to understand if this pattern holds with a larger sample of eagles and as the birds age.

The migratory movements of steppe eagles expose them to a large number of potential threats. Electrocution is a substantial threat for steppe eagles, both on migration in western Kazakhstan [11] and when on wintering grounds on the Arabian Peninsula [21]. These are both rapidly developing areas, and with development typically comes additional electrical infrastructure, highlighting the potential for future conflict for this species. An additional threat to steppe eagles comes from recreational hunting and capture for sale in markets. Although known to be widespread throughout the Mediterranean [12] and Black Sea [20] regions, there is increasing evidence of widespread hunting and capture of birds for sale in the Middle East [13,16,19]. The movements of these birds from Kazakhstan expose them to all these threats during both migration and wintering periods.

Steppe eagles are rapidly declining and of considerable conservation concern. These declines likely are linked to the rapid changes in the steppe ecosystems they occupy during summer months. However, their migration pathways and wintering areas expose them to a large number of potential threats that are also likely influential to the trajectory of these populations. Our work thus highlights the importance to conservation of improved understanding of the movement, behavior, and ecology of this endangered species.

Acknowledgments

This paper is dedicated to the memory of our friend, father, colleague, and co-author,

Evgeny A. Bragin. We thank the large number of people who assisted with field work, data management, and logistics for this project. The manuscript benefitted by helpful reviews from T.A. Miller and A.E. Duerr. Any use of trade, firm, or product names is for descriptive purposes only and does not imply endorsement by the U.S. Government.

References:

1. Bardgett, R.D., Bullock, J.M., Lavorel, S., Manning, P., Schaffner, U., Ostle, N., Chomel, M., Durigan, G., L Fry, E., Johnson, D. and Lavallee, J.M. 2021. Combatting global grassland degradation. Nature Reviews Earth & Environment, 2, 720-735.

2. BirdLife International. 2022. Species factsheet: *Aquila nipalensis*. Downloaded from http://www.birdlife.org on 05/02/2022.

3. Bragin, E. A. 1989. Biology of birds of prey of pine forests of the Kustanay Steppe. [In Russian.] Ph.D. dissertation, Kazakhstan Academy of Sciences, Almaty, Kazakhstan.

4. Bragin E.A. 1999. Changes in the fauna and number of birds of prey in the Kustanai region (Northern Kazakhstan). [In Russian.] Kazakh zoological journal "Selevinia" 1998/1999. Almaty. Tethys, 99-105.

5. Bragin E.A. and Bragin A.E. 2009. Birds of the Turgay-Uly-Zhilanshik interfluve based on survey materials in July 2007 of the territory of the planned Altyn-Dala reserve. [In Russian.] Kazakhstan Ornithological Bulletin 2008. Almaty. Tethys, 40-52.

6. Hijmans, R.J., Karney, C., Williams, E., and Vennes, C. 2017. Package 'geosphere'. Available at https://cran.r-project.org/web/packages/geosphere/index.html.

7. Kamp, J., Koshkin, M.A., Bragina, T.M., Katzner, T.E., Milner-Gulland, E.J., Schreiber, D., Sheldon, R., Shmalenko, A., Smelansky, I., Terraube, J. and Urazaliev, R. 2016. Persistent and novel threats to the biodiversity of Kazakhstan's steppes and semi-deserts. Biodiversity and conservation, 25, 2521-2541.

8. Katzner, T. E. 2002. Ecology and behavior of four coexisting eagle species at Naurzum Zapovednik, Kazakhstan. Ph.D. dissertation, Arizona State University, Tempe, AZ.

9. Katzner, T.E., Bragin, E.A., Knick, S.T. and Smith, A.T. 2003. Coexistence in a multispecies assemblage of eagles in central Asia. The Condor, 105, 538-551.

10. Kenward, R. E. 1985. Raptor radio-tracking and telemetry. International Council for Bird Preservation Technical Publication 5, 409-420.

11. Levin, A. and Kurkin, G. 2013. The scope of death of eagles on power lines in Western Kazakhstan. Raptors Conservation 27, 240–244.

12. Magnin, G. 1991. Hunting and persecution of migratory birds in the Mediterranean region. In Salathe, T. (ed.) Conserving Migratory Birds, 59–71. International Council for Bird Preservation, Cambridge.

13. McGrady, M., Bragin, E., Karyakin, I., Batbayar, N. and Katzner, T. 2021. Steppe eagle *Aquila nipalensis*. In Migration Strategies of Birds of Prey in Western Palearctic (pp. 108-116). CRC Press.

14. Meyburg, B.-U., Boesman, P.F.D., Marks, J.S., and C. J. Sharpe, C.J. 2020. Steppe Eagle (Aquila nipalensis), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.steeag1.01

15. Miller, T.A., Brooks, R.P., Lanzone, M.J., Brandes, D., Cooper, J., Tremblay, J.A., Wilhelm, J., Duerr, A. and Katzner, T.E. 2016. Limitations and mechanisms influencing the migratory performance of soaring birds. Ibis, 158, 116-134.

16. Nature Conservation Egypt (NCE). 2018. Hunting and trapping practices in Egypt's northern Mediterranean Coast. Nature Conservation Egypt.

17. Nilsson, C., Klaassen, R.H.G. and Alerstam, T. 2013. Differences in speed and duration of bird migration between spring and autumn. American Naturalist, 181, 837-845.

18. R Core Team. 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

19. Raine, A.F., Hirschfeld, A., Attard, G.M., Scott, L., Ramadan-Jaradi, G., Serhal, A. and Driskill, S. 2021. The international dimension of illegal bird hunting in Lebanon. Sandgrouse 43, 230 –

240.

20. Sandor, A., Jansen, J. and Vansteelant, W.M.G. 2017. Understanding hunter's habits and motivations for shooting raptors in the Batumi raptor-migration bottleneck, southwest Georgia. Sandgrouse, 39, 2-15.

21. Shobrak, M., Alasmari, S., Alqthami, A., Alqthami, F., Al-Otaibi, A., Al Zoubi, M., El Moghrabi, L., Jbour, S., Asswad, N.G., Oppel, S. and Arkumarev, V., 2021. Electric infrastructure poses a significant threat at congregation sites of the globally threatened Steppe Eagle Aquila nipalensis in Saudi Arabia. Bird Conservation International, pp.1-9.

22. Venter, O., Fuller, R.A., Segan, D.B., Carwardine, J., Brooks, T., Butchart, S.H., Di Marco, M., Iwamura, T., Joseph, L., O'Grady, D. and Possingham, H.P., 2014. Targeting global protected area expansion for imperiled biodiversity. PLoS biology, 12, p.e1001891.

УГРОЗЫ ФАУНЕ ПТИЦ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ИЛЕ И ЮЖНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ

Threats to water birds of the Ile river delta and the southern Balkhash coast

В.А. Ковшарь
V.A. Kovshar

Государственный природный резерват «Иле-Балхаш», Алматы, Казахстан
e-mail: victoria_kovshar@mail.ru

Аннотация. Қазақстанның жазық аймағындағы сулы-батпақты алқаптар біздің елімізге тән құстардың бірқатар түрлерінің тіршілік етуі үшін қажетті жағдай болып табылады. Әсіресе, миграция кезінде ары қарай ұшу үшін тоқтап, энергия қорларын жинауда маңызды рөл атқарады. Дала көлдерінің сипаттамаларына су деңгейінің циклдік ауытқуы жатады. Табиғи флуктуацияға судың деңгейі мен сапасын өзгертетін адам қызметінің теріс әсері қосылады. Мақалада Іле өзенінің атырауындағы су деңгейінің күрт өзгеруі теріс әсер еткен құс түрлерінің топтары қарастырылады.
Түйінді сөздер: құстар, сулы- батпақты алқаптар, негізгі орнитологиялық территориялар, Рамсар алқаптары, Іле өзенінің атырауы.

Аннотация. Водно-болотные угодья в равнинной зоне Казахстана являются необходимым условием для выживания целого ряда видов птиц, характерных для нашей страны. Особую роль они играют в период миграций для остановки и накопления энергетических запасов для дальнейших перелётов. К характеристикам степных озёр относятся циклические колебания уровня воды. К природным флуктуациям добавляется негативное влияние человеческой деятельности, изменяющее уровень и качество воды. В статье рассматриваются группы видов птиц, на которые негативно влияет резкая смена уровня воды в дельте реки Иле.
Ключевые слова: птицы, водно-болотные угодья, ключевые орнитологические территории, Рамсарские угодья, дельта реки Иле.
Abstract. Wetlands in the flat area of Kazakhstan are a necessary condition for the survival of a number of bird species that are native of our country. They play a special role during migrations to stop and accumulate energy reserves for further flights. The characteristics of steppe lakes include cyclic fluctuations in the water level. Added to natural fluctuations is the negative impact of human activities that affect the level and quality of water. The article deals with groups of bird species that are negatively affected by a sharp change in the water level in the Ile River Delta.
Keywords: birds, wetlands, Important Bird Areas, Ramsar Sites, Ile River Delta.

На огромной территории равнинного Казахстана расположилось несколько природных зон, самые крупные из которых: лесостепь, степь и пустынная. Во всех этих

природных поясах огромную роль для поддержания биоразнообразия играют равнинные водоёмы, особенно озёра. Эти водно-болотные угодья не только делают возможными остановки водных птиц во время миграций для отдыха, нажировки и линьки, но и предоставляют удобные места гнездования многим из них. Из 10 признанных в Казахстане Рамсарских угодий, 4 расположены в Костанайской области (Койбагар-Тюнтюгурская, Кулыколь-Талдыкольская, Жарсор-Уркашская и Наурзумская системы озёр), Тенгиз-Коргалжынская система озёр расположена в Акмолинской области; и две – Дельта реки Или южная часть озера Балхаш, а также Алаколь-Сасыккольская система озер – относятся к Алматинской области. Выделение этих водно-болотных угодий в качестве Рамсарских говорит о глобальной значимости их для водоплавающих и околоводных видов птиц.

Однако равнинные замкнутые водоёмы характеризуются цикличностью наполнения водой с последующим усыханием, и в таких случаях происходит перераспределение населения птиц между отдельными водно-болотными угодьями. Это природный процесс и у птиц выработались компенсационные механизмы, позволяющие им сохранять численность популяции в долгосрочном аспекте. К сожалению, в этот естественный процесс вмешивается антропогенный фактор в виде зарегулирования стока рек, влияния на уровень воды в различных водоёмах, а кроме того, увеличение фактора беспокойства, уничтожения гнездопригодных биотопов, рукотворных пожаров и т.д.

Дельта реки Или является самой крупной в Казахстане естественной дельтой и одним из наиболее значимых в Центральной Азии водно-болотных угодий, имеющих международное значение в качестве мест массового гнездования водоплавающих и околоводных птиц, а также скоплений во время миграций, в том числе и глобально угрожаемых видов. Водно-болотные угодья, расположенные в дельте и по южному берегу Балхаша, уникальны по своему богатству, что подтверждено выделением здесь IBA международного значения за номером KZ092. Эта же территория включена в список глобально-значимых водноболотных угодий Рамсарской конвенции. Большую важность водно-болотные угодья имеют также в качестве мест линьки и остановок для пополнения энергетических запасов мигрирующих птиц.

На территории недавно образованного ГПР «Иле-Балхаш» (куда кроме собственно дельтовой части реки Или входят и прилегающие пустынные территории на южном побережье озера Балхаш) встречается не менее 301 вида птиц (по мере изучения фауны региона, список пополняется), что составляет почти 60% от всего разнообразия птиц Казахстана. Из них 33 вида внесены в Красную книгу Казахстана и 20 видов включены в Международную Красную книгу (Red List of IUCN), причем часть видов, охраняемых мировым сообществом, не включена в Красную книгу Казахстана (степной лунь, черный гриф, степная пустельга, коростель, большой веретенник и сизоворонка).

Кроме редких видов, здесь живёт большое количество ресурсных видов, таких как различные утки, гуси, лысухи и др. Некоторые виды являются экологически необходимыми. В связи с ратифицированной Казахстаном Конвенцией по биоразнообразию (КБР, Рио-де-Жанейро, 1992) наша страна несёт ответственность за сохранение всего биологического разнообразия. Кроме того, в 2005 г. Казахстан присоединился к международной конвенции по водно-болотным угодьям (Рамсарская конвенция) в рамках которой обязался сохранять водно-болотные угодья, главным образом в качестве мест обитания водоплавающих птиц. Также охрана дельты р. Иле и прилегающих водно-болотных угодий подпадает под действие Конвенции о сохранении мигрирующих видов животных (CMS, т.н. Боннской конвенции), которую ратифицировал Казахстан. Исходя из всех этих международных обязательств, мы обязаны сохранить комплекс водно-болотных угодий в пойме, дельте р. Иле и по южному берегу оз. Балхаш.

Не все виды птиц, живущие в дельтовой части, тесно связаны с уровнем воды, но некоторые вплотную зависят от гидрологического режима, причём часто в определённые периоды года. Наиболее тесно связаны с водно-болотными угодьями представители отрядов гагарообразных (1 вид), поганкообразных (5 видов), веслоногих (4 вида), голенастых (8 видов), аистообразных (1 вид), фламингообразных (1 вид), пластинчатоклювых (27 видов), из соколообразных лишь 3 вида напрямую связаны с водно-болотными угодьями (скопа, орлан-белохвост, болотный лунь, однако другие хищники также часто тяготеют к воде), журавлеобразных (8 видов), куликов (38 видов), чаек и крачек (13 видов). Тяготеет к воде также зимородок, а из 117 видов встречающихся здесь воробьиных птиц лишь некоторые напрямую зависят от уровня воды бледные береговушки, все виды камышевок, усатая синица, тростниковая овсянка.

Целый ряд видов птиц зависит от уровня воды опосредовано – через благополучие пойменных тростниковых и древесно-кустарниковых зарослей. К ним относятся в первую очередь виды, привязанные к туранге (белокрылый дятел, буланая совка, бурый голубь и ряд других), площади туранговых лесов уменьшаются в долговременном аспекте в связи с ухудшением обводнённости и вследствие антропогенного воздействия.

По характеру пребывания птицы делятся на оседлых, прилетающих на гнездование, пролётных (часть из которых проводит в дельте длительное время) и прилетающих на территорию дельты на зимовку. Если во время миграций птицы достаточно мобильны, и не найдя удовлетворительных условий для остановки и пополнения энергетических запасов в одном месте, могут переместиться в другое, в поисках пищи и места для отдыха, то во время гнездования на период выведения потомства птицы строго привязаны к определённому месту, гнезду, и резкая смена условий, приводящая к вынужденному поиску более подходящих, приводит к гибели потомства. Поэтому гнездовое время следует считать критическим для благополучия популяций птиц.

В последние десятилетия, особенно в 1970-1990-х гг. в связи с созданием Капчагайского водохранилища и уменьшением водного стока, что привело сначала к резкому уменьшению площади водно-болотных угодий, а затем к постепенной деградации ландшафтов дельты. Изменение системы землепользования и раздача земель в долгосрочную аренду без учёта природоохранных интересов привело к тому, что в последние десятилетия дельта р. Иле стала интенсивно заселяться, а в водоохранной зоне вдоль всех основных проток возникло множество крестьянских хозяйств, пасек, туристических и рыболовно-охотничьих баз. В результате возросли антропогенные нагрузки на все, даже самые труднодоступные уголки дельты р. Иле. Начиная с 2000-х годов в дельте началось интенсивное строительство рыболовецких и туристических баз, стихийная неконтролируемая прокладка дорог к ним, что негативным образом повлияло на животный мир этого почти нетронутого прежде цивилизацией участка. Во много раз усилилась интенсивность движения моторных лодок и быстроходных катеров практически по всем основным речным руслам и озёрным плёсам. Все эти причины в совокупности привели к тому, что наиболее чувствительные, уязвимые элементы экосистемы, многие из которых внесены в Красную Книгу не только Казахстана, но и во всемирную, были вынуждены сократить свою численность или переместиться в наиболее глухие участки региона. Примером могут служить изменения численности и распределения основных гнездящихся особо-охраняемых видов птиц, таких как кудрявые и розовые пеликаны, колпица, савка, белоглазый нырок и другие.

Как говорилось ранее, наиболее уязвимы от несвоевременных сбросов вод с Капчагайского гидроузла, когда уровень воды в дельте резко поднимается в течение 1-2 суток, виды, гнездящиеся в непосредственной близости от берега или на островках, и напрямую зависящие от уровня воды. Можно рассмотреть отдельные группы, которые

используют сходные биотопы для гнездования. Практически у всех водоплавающих птиц наиболее опасным является период, когда в гнёздах находится кладка из яиц или только что вылупившиеся птенцы. У многих из них молодые в возрасте 2-3 дней спокойно уходят на воду и не страдают от поднявшегося уровня.

Чернозобая гагара. Редкая птица, казахстанская популяция насчитывает 50-70 пар. Гнёзда устраивает у самой кромки воды или на кочках, едва возвышающихся над водой. При подъёме уровня воды на 15-20 см гнездо погибает. Критический для выживания кладки период: вторая половина апреля – июнь. В трёхдневном возрасте птенцы уходят на воду, изменение уровня воды влияния не оказывает.

Поганки. В дельте р. Иле и по южному побережью оз. Балхаш гнездится 4 вида отряда поганкообразные – малая, черношейная, большая и серощёкая поганки. Все они устраивают гнёзда сходно – у самого уреза воды или на сплавинах, часто вода касается нижнего края гнезда. Поэтому даже небольшое повышение уровня воды может быть губительно для кладки, за исключением гнёзд, устроенных на плавающих объектах. Наиболее уязвимы поганки в апреле и мае.

Веслоногие. Из этого отряда в дельте р. Иле гнездится 4 вида – кудрявый и розовый пеликаны, большой и малый бакланы. Все веслоногие – колониальные птицы. Чаще всего гнёзда устраивают на плоских невысоких островках или на купаках старого тростника, 20-30 см над поверхностью воды. Нередко такие гнёзда смываются даже сильным штормом. Поэтому повышение уровня воды на 20-30 см в апреле – июне могут быть губительными для них. Следует отметить, что оба вида пеликанов внесены в Красную книгу Казахстана, а кудрявый пеликан – еще и в международную красную книгу (Red List of IUCN). Большой баклан имеет более пластичные поведенческие реакции при гнездовании. С одной стороны, он гнездится в сходных с пеликанами условиях, часто на периферии колоний последних, но при необходимости может селиться на заломах тростника, но также на деревьях. Малый баклан гнездится только в заломах тростника в разных ярусах.

Голенастые. Из голенастых птиц здесь гнездятся большая и малая выпи, кваква, большая белая, серая и рыжая цапли, колпица и, возможно, каравайка. Все эти виды часто образуют смешанные колонии, в которых может быть по несколько видов сразу (только большая выпь гнездится отдельными парами). Колонии устраиваются в труднодоступных зарослях тростника, в которых птицы создают площадки, заламывая отдельные растения. Высота расположения гнёзд варьирует, однако обычно они расположены достаточно высоко, редко ниже 0,5 м над уровнем воды, поэтому для представителей голенастых попуски воды, приводящие к подъёму уровня, вряд ли представляют угрозу. Колпица и каравайка внесены в Красную книгу Казахстана и относятся к особо-охраняемым видам.

Гусеобразные. Из этого отряда в дельте р. Иле гнездятся серый гусь, лебеди – шипун и кликун, огарь, пеганка, из речных уток – кряква, серая утка, чирок-трескунок, широконоска; из нырковых – красноносый нырок, белоглазая чернеть, савка. Известно нерегулярное гнездование чирка-свистунка, шилохвости, голубой чернети. Остальные виды пластинчатоклювых встречаются здесь во время весенних и осенних миграций, а также во время линьки и нажировки перед осенней миграцией. Практически все утки устраивают гнёзда недалеко от воды (1.5 – 300 м от уреза), располагая их в прибрежной растительности, поэтому повышение уровня воды во время инкубации кладки приводит к заливанию потенциальных мест гнездования, что может приводить к гибели гнёзд. К гнездованию эти виды приступают очень рано, некоторые из них уже в конце марта. В процессе эволюции водоплавающие приспособились к естественным весенним половодьям и гибель гнёзд во время паводков носит эпизодический характер. Другое дело, когда уровень воды поднимается вследствие не природных процессов, а из-за залповых

сбросов воды, в таком случае возможна массовая гибель гнёзд, что в конечном результате сильно влияет на численность популяций птиц.

Из гусеобразных, гнездящихся в дельте р. Иле и придельтовых ВБУ 3 вида внесены в Красную книгу Казахстана: лебедь-кликун, белоглазый нырок и савка, причём два последних внесены также и в международную Красную книгу (Red List of IUCN). Кроме этих особо-охраняемых видов, целый ряд речных и нырковых уток, а также серый гусь относятся к ресурсным видам, являются объектами любительской охоты и используются местным население для питания.

Журавлеобразные. Из этого отряда 4 вида тесно связаны с уровнем воды – лысуха, камышница, пастушок и два вида погонышей (малый и крошка). Эти виды гнездятся в различной надводной растительности, часто всего в 10-15 см над поверхностью воды, что приводит к частой гибели гнёзд не только от повышения уровня воды от половодья, но и от нагонных явлений. Это привело к адаптационным приспособлениям. После гибели кладок птицы тут же приступают к строительству новых гнёзд. Таким образом период размножения у них очень растянут, гнёзда с кладками встречаются с мая до конца июля, отдельные – даже в августе.

Кулики. Из куликов наиболее обычными на гнездовании являются зуйки (малый и морской), чибис, ходулочник, шилоклювка, травник, перевозчик. Все кулики располагают гнёзда в непосредственной близости от уреза воды, иногда на кочках среди затопленных прибрежных низин. При повышении уровня воды в период насиживания кладки, гнёзда гибнут. Однако следует отметить, что это частое явление и по природным причинам. Могут погибнуть гнёзда и во время нагона воды, во время шторма, после сильного дождя.

Чайковые. Из чаек в дельте и на побережье оз. Балхаш гнездятся только хохотуньи и озёрные чайки. Обычно они устраивают гнёзда либо на надводной растительности, либо на открытых островках, где часто гибнут от штормов, смываются волной и т.д. Речная, чайконосая, малая крачки и чеграва гнездятся так же, как и озёрная чайка, и имеют такие же риски во время гнездования. Ряд других крачек (чёрная и белокрылая) гнездятся не у большой воды, а на залитых луговых стациях или на небольших отшнурованных от основных озёр мелководных водоёмах, что делает их более защищёнными от перепадов уровня воды.

Таким образом, население птиц и других животных в дельте реки Иле и на южном побережье Балхаша напрямую зависит как от продолжающегося падения уровня воды в озере Балхаш, приводящего к деградации водно-болотных угодий в этом районе, так и от резких изменений уровня воды из-за неконтролируемых залповых сбросов на Капчагайской ГЭС. Эта проблема требует решения на уровне соглашений и совместными усилиями всех водопользователей Иле-Балхашского бассейна.

К ВОПРОСУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА МОРСКИМ МУСОРОМ

To the question of pollution of the coastal zone of the Kerch peninsula with marine garbage

С.В. Малько, Э.А. Антоненко
S.V. Malko, E.A. Antonenko

Керченский государственный морской технологический университет, Керчь, РФ
Kerch State Maritime Technological University, Kerch, RF
e-mail: sergmalko@mail.ru, edvard.51@mail.ru

Аннотация. Жүргізілген зерттеулер жағалау аймағының жағдайын көрсетеді және аймақтағы экологиялық жағдайдың жалпы көрінісін түсінуге мүмкіндік береді. Теңізге антропогендік объектілердің түсуінің ықтимал көздері мен жолдары теңіз аймағына жауын-шашынның және желдің тасуы, балық аулау құралдарының жоғалуы, тұрмыстық қалдықтарды кемелерден тастауы, ауыстырып тиеу кезінде жүктің бір бөлігін жоғалтуы, қайраңдағы табиғи ресурстарды барлауы және игеруі, төтенше жағдайлар болып табылады. Жағалаудың зерттелген аудандарында пластикалық бөтелкелер теңіз қоқыстарының басым түрі болып табылады, сонымен қатар полиэтилен пакеттері, олардың сынықтары және ұсақ пластиктер де көп мөлшерде кездеседі. Басқа қоқыстардың саны азырақ болды – темекі тұқылдары, киім-кешек, тоқыма бұйымдары және көптеген ұсақ түйіршіктер мен балық аулау торларының қалдықтары.
Түйін сөздер: теңіз қалдықтары, ластану, Керчь түбегі, жағалау аймағы, Керчь бұғазы, Азов теңізі, Қара теңіз, антропогендік фактор.

Аннотация. Проведенные исследования отражают состояние прибрежной зоны и дают возможность понять общую картину экологической обстановки в регионе. Вероятными источниками и способами попадания антропогенных предметов в море являются смыв осадками и перенос ветром в морскую акваторию, потеря орудий лова, сброс бытовых отходов с судов, потеря части груза при перевалке, разведка и разработка природных ресурсов на шельфе, чрезвычайные ситуации. На исследованных участках побережья преобладающим видом морского мусора являются пластиковые бутылки, также в больших количествах присутствуют полиэтиленовые пакеты их обрывки и мелкий пластик. В меньшей степени был представлен другой мусор – сигаретные окурки, одежда, текстиль и много мелких частей мешковины и остатков рыболовных сетей.
Ключевые слова: морской мусор, загрязнение, Керченский полуостров, прибрежная зона, Керченский пролив, Азовское море, Черное море, антропогенный фактор.

Abstract. The studies carried out reflect the state of the coastal zone and provide an opportunity to understand the overall picture of the ecological situation in the region. Probable sources and ways of getting anthropogenic objects into the sea are washout by precipitation and wind transport into the sea area, loss of fishing gear, discharge of household waste from ships, loss of part of the cargo during transshipment, exploration and development of natural resources on the shelf, emergency situations. In the studied areas of the coast, plastic bottles are the predominant type of marine debris, and plastic bags, their fragments and small plastic are also present in large quantities. Other garbage was represented to a lesser extent – cigarette butts, clothing, textiles and many small pieces of burlap and the remains of fishing nets.
Keywords: marine debris, pollution, Kerch Peninsula, coastal zone, Kerch Strait, Sea of Azov, Black Sea, anthropogenic factor.

Вопросы загрязнения морским мусором становятся приоритетными не только для экологически ориентированной общественности и научного сообщества, но и для администрирующих и экономических структур, особенно это является актуальным для заповедных

участков. Напряженность проявляется не только в районах интенсивного освоения, но и в местах, удаленных от явных источников загрязнения. Действующая в настоящее время нормативно-правовая база регламентирует обращение с отходами производства и потребления. Однако, пока остается открытым вопрос по обращению с морским мусором. Прибрежный ландшафт часто подвергается воздействию морского мусора, который ухудшает рекреационное использование и приводит к потере туристической ценности. Помимо эстетического воздействия, морской мусор также несет потенциальные экономические последствия для морской деятельности, такой как рыболовство и аквакультура [8]. Это также может повлиять на морскую среду и различные компоненты экосистем [3-5]. Проблема плавающего и выброшенного на берег антропогенного морского мусора с каждым годом становится все более актуальной и для Черного и Азовского морей, береговых территорий Керченского полуострова, в частности. Поэтому целью нашей работы было с помощью натурных исследований охарактеризовать экологическое состояние прибрежной зоны Керченского полуострова, вызванное накоплением морского мусора.

Исследования проводились в период 2020-2021 года на следующих участках: городской округ Керчь побережье Керченского пролива (широта 45.256684 долгота 36.429461), в Ленинском районе, побережье Керченского пролива (широта 45.471936 долгота 36.337331), в Ленинском районе, побережье Азовского моря (широта 45.121279 долгота 36.396367). Описание морского мусора во время экспедиции проводилось по стандартной методике, изложенной в руководящих документах для южных морей Европы [6].



Рисунок 1 – Береговая полоса, окрестности с. Яковенково, Ленинский р-н

В результате исследований установлено, что максимальной загрязненностью характеризуется прибойная зона пляжа около села Яковенково (рисунок 1), при этом основным источником загрязнения является отходы с судов.

По морфологическому составу собранных отходов основная доля приходится на пластиковые материалы (79 %). Также часто встречаются отходы стекла и керамики, в большей степени преобладает – стеклянная и пластиковая тара, на около 65% которой присутствует маркировка зарубежных стран (рисунок 2), надписи на русском языке – отсутствуют. Это говорит о том, что основным источником этих материалов, являются иностранные суда.



Рисунок 2 – Преобладающие твердые бытовые отходы в прибойной зоне, с. Яковенково

Среди морского мусора достаточно много «экзотических» предметов, попавших в море десятки лет назад. Так, например, можно найти на многих пляжах стеклянные и металлические поплавки, которые сейчас практически не используются. Это говорит о том, что плавающий предмет может находиться в море десятилетиями и всё это время оказывать негативное влияние в местах своего появления. Значительный видимый эффект в загрязнение пляжей вносят остатки от тканных текстилей, активно распадающиеся на волокна, которые мигрируют вдоль берега, оседая на пляже и на дне. Фрагменты нетканных геотекстилей из защитных берм, которые возможно попали в морскую среду при строительстве транспортного перехода через Керченский пролив и с течением времени фрагментировались.

От 61% до 87% морского мусора составляют именно пластиковые отходы, об этом свидетельствуют исследования, проводившиеся ранее [7]. Глубоководные участки моря,

вероятно, являются окончательным местом захоронения большей части неразлагаемого морского мусора. Однако долгосрочные данные недостаточны и не показывают какой-либо четкой или значительной тенденции в отношении изменений количества этого мусора.

Следует отметить, что пластиковый мусор может представлять собой серьезный источник химических загрязнений, некоторые, из которых обладают предполагаемым эндокринным разрушающим действием, которые легко выщелачиваются в воду, поскольку они не связаны с полимерными цепями и становятся доступными для эстуарийной и морской фауны. К тому же, преднамеренно или случайно выброшенные рыболовные снасти представляют особую опасность для крупных морских млекопитающих и птиц, включая исчезающие виды, которые запутываются в сетях. Обычные пластмассы не поддаются биологическому разложению и могут сохраняться в окружающей среде в течение сотен лет, но также из-за гидродинамики и воздействия света они могут распадаться на мелкие частицы, легко поглощаемые морскими организмами. Микро- и нанопластик вызывают особую озабоченность: попадая в организм даже самых маленьких видов зоопланктона, они могут переносить гидрофобные загрязнители (и пластиковые добавки) в трофические сети, хотя термодинамические модели и экспериментальные данные дают противоречивые результаты, и в этой области необходимы дополнительные исследования [10]. Наконец, пластик в море может переносить чужеродные виды на большие расстояния или выступать в качестве субстрата для бентоса [3].

В морской фауне негативное воздействие морского мусора задокументировано для более чем 1400 видов и зависит от множества сопутствующих факторов, которые необходимо учитывать при разработке планов управления для сохранения экосистем и биоразнообразия. Ряд исследований описывают экотоксикологическое воздействие химических веществ в составе морского мусора на морскую биоту: двустворчатых, ракообразных, кольчатых червей, морских птиц и китообразных, указывая, что морской мусор в качестве переносчиков органических загрязнителей могут усиливать другие экологические и антропогенные воздействия и потенциально изменять выживаемость и репродуктивную функцию биоты. Высокие концентрации синтетического материала, особенно пластиковых мешков, блокируют дыхательные пути и желудки многих морских видов.

Следует отметить, что результаты наших локальных исследований наносов морского мусора поставили значительное количество вопросов, требующих решения. Остается неизвестной сезонная и межгодовая динамика этих накоплений, изменения их состава и количества, поэтому дальнейшие исследования в этом направлении актуальны и имеют практическое значение.

Вывод. В результате проведенных исследований установлены наиболее загрязнены участки побережья – береговая полоса от с. Набережного до с. Яковенково, а также участок имеющий значительную рекреационную нагрузку – Аршинцевская коса. Причем, на участках побережья от села Яковенково до пос. Курортное преобладающим видом морского мусора являются пластиковые и стеклянная тара; в больших количествах присутствуют небольшие полиэтиленовые пакеты, их обрывки и другой мелкий пластик. В меньшей степени присутствуют сигаретные окурки, одежда и другой текстиль, множество мелких частей мешковины и остатков рыболовных сетей.

Проблема плавающего и выброшенного на берег морского мусора с каждым годом становится все более актуальной для Черного и Азовского морей. На наш взгляд, исходя из внутриконтинентального положения Азово-Черноморского бассейна и повышенной антропогенной нагрузки на него, уязвимости биоты, существует актуальная необходимость активизировать в бассейне международные мониторинговые исследования морского мусора.

Список литературы:

1. Аршинцевская коса геоландшафт [Электронный ресурс]: – URL: //of-crimea.ru/dostoprimechatelnosti/kosy/arshincevskaya-kosa.html / (дата обращения 11.05.2021).
2. Государственная программа Республики Крым «Охрана окружающей среды и рационального использования природных ресурсов Республики Крым» [Электронный ресурс]: – URL: // minek.rk.gov.ru/ru/structure/641. (дата обращения.09.01.2022.).
3. European Commission (2008). Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council Establishing a Framework for Community Action in the Field of Marine Environmental Policy (Brussels: Marine Strategy Framework Directive. Official Journal of the European Union).
4. Fossi M.C. et al. (2018). Bioindicators for monitoring marine litter ingestion and its impacts on Mediterranean biodiversity. / M.C. Fossi, C. Pedà, M Compa, C. Tsangaris, C. Alomar, F. Claro, Environ. Pollut. 237, 1023–1040. doi: 10.1016/j.envpol.2017.11.019.
5. Galgani L, and Borja A (2019) Editorial: Impacts of Marine Litter. / Galgani L, Front. Mar. Sci. 6:208. doi: 10.3389/fmars.2019.00208.
6. Galgani F. [Электронный ресурс]: Monitoring and assessment guidelines for marine litter in Mediterranean MPAs. Technical report of the Interreg / F. Galgani, A. Deidun, S. Liubartseva, A. Gauci B. Doronzo, C. Brandini O. Gerigny, MED/AMARE project. IFREMER/AMARE editor, 2019. – 57 p. – URL://archimer.ifremer.fr/doc/00487/59840/(дата обращения 10.01.2022).
7. Kühn S. (2015). “Deleterious effects of litter on marine life.” in Marine Anthropogenic Litter, eds. / S. Kühn, E. L. B,Rebolledo, J. A M Van Franeker, L Bergmann Gutow, and M. Klages (New York, NY: Springer International Publishing), 2019. – P. 75–116.
8. Maes T.et al. (2018). // Below the surface: Twenty-five years of seafloor litter monitoring in coastal seas of North West Europe (1992–2017). / T. Maes, J. Barry, H.A. Leslie, A.D. Vethaak, E.E. Nicolaus, Sci. Total Environ. 630, 790–798. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.02.245.
9. Яковенково геоландшафт [Электронный ресурс]: – URL: //tochka-na-karte.ru/Goroda-i-Gosudarstva/12678-Yakovenkovo.html (дата обращения 09.01.2022). 10. Погожева М.П. Мониторинговые исследования морского мусора на Черном море в 2016-2017 гг. С привлечением общественности (опыт проекта ЭМБЛАС) / М.П. Погожева, Г. Ханке, Д. Гонзалес, О. Савенко, И.П. Третьяк, Ю. Котельникова, Н. Мачидадзе, Н. Гелашвилли, В. Гвахария, К. Белашвилли, В. Трапаидзе В книге: Наземные и морские экосистемы Причерноморья и их охрана. Сборник тезисов научно-практической школы-конференции, 2018. – С. 120-121.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ОТВАЛОВ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО КАРЬЕРА (НА ПРИМЕРЕ ССГПО)

Recultivation of iron ore quarry dumps (using the example of SSGPO)

Д.О. Орманбекова
D.O. Ormanbekova

Школа – гимназия № 18 отдела образования города Костаная Управления образования акимата Костанайской области, г. Костанай, Казахстан
e-mail: ormanbekova86@mail.ru

Аннотация. Жұмыста экологиялық бейімділікке және табиғаттың қолайсыз жағдайына, төмен температураға, атмосфераның ластануына жоғары биологиялық тұрақтылыққа ие ағаш және шөптесін өсімдіктер туралы кейбір деректер келтірілген. Сонымен қатар, техногендік ландшафт-тарды қалпына келтіру үшін өсімдіктер отырғызу тәсілдері қарастырылады.
Түйінді сөздер:техногенді ландшафттар, үйіндіні қайта өңдеу, субстрат, тамыр жүйесі, бұршақ тұқымдастар, астық тұқымдастар.

Аннотация. В работе приводятся некоторые данные о древесных, травянистых растений, которые обладают значительной экологической пластичностью и высокой биологической устойчивостью к неблагоприятным условиям, низким температурам, загрязнению атмосферы. Также рассматриваются способы посадки растений для рекультивации техногенных ландшафтов.
Ключевые слова: техногенные ландшафты, рекультивация отвалов, субстрат, корневая система, семейство бобовые, семейство злаковые.

Abstract. In work the some data on woody, herbaceous plants that have high ecological plasticity and high biological resistance to adverse conditions, low temperatures, atmospheric pollution. It also discusses ways of plantingfor recultivation of technogenic landscapes.
Key words: technogenic landscapes, recultivation of dumps, substratum, rootage, kind of leguminous, kind of cereal.

В Северном Казахстане открытым способом добываются черные, цветные металлы, уголь и асбест. В местах добычи образуются карьеры, отвалы. Они становятся источниками загрязнения окружающей среды. При этом огромные площади выпадают из народно-хозяйственного использования. Рекультивация таких земель – это важная социально-экономическая задача, решение которой необходимо для стабилизации условий окружающей среды.

Рекультивация земель – это комплекс работ направленных на восстановление продуктивности нарушенных промышленностью территорий и возвращение их в народно-хозяйственное использование. Как правила она включает 2 основных этапа: горнотехнический и биологический. В рамках нашего исследования, мы предлагаем реализацию 2 этапа, который предполагает восстановление плодородия и биологической продуктивности нарушенных земель, создание сельскохозяйственных и лесохозяйственных угодий [2, с.100-120].

Учитывая своеобразные условия техногенных ландшафтов предлагаем способ высадки древесной формы (*Betula pendula*) в виде спирали, опоясывающий отвал (Рисунок 1).

Спиралевидный тип посадки березы бородавчатой (*Betula pendula*) способствует увеличить посадочную площадь распространений зачатков березы на отвалах. Также в процессе исследования мы предлагаем *ямочный способ* посадки древесной формы (*Betula pendula*), который позволяет не создавать повсеместный почвенный экран и удобен для полива.

В качестве основного способа полива предлагаем эффективное орошение методом Water future systems, с применением трубки подпочвенного орошения (ТОО «Smart Rubber», ТОО «КазКаучук»). С помощью них можно доставлять водорастворимые удобрения к корням растений, не загрязняя верхний слой почвы.

Пропуская воздух, газовые смеси через трубки, можно эффективно аэрировать корневую зону и способствовать созданию благоприятных условий для роста растений. При отрицательном давлении в трубках почвенного орошения можно активно дренировать почву, регулируя ее влажность.

Один из крупных добывающих регионов является Костанайский железорудный бассейн. Объектом исследования являются отвалы Соколово-Сарбайского горно-обогатительного комбината.

На отвалах наблюдается повышение концентрации токсичных соединений, окислов тяжелых металлов, ухудшается жизненное состояние растений, замедляется скорость их роста, что приводит к утрате генофонда, упрощению структуры сообществ, снижению их функциональной роли в биосфере. Техногенно-нарушенные земли являются источником загрязнения окружающей среды на значительных площадях. В процессе исследования принята попытка минимизировать время и сроки приживания растений на железорудных отвалах за счет оптимального подбора фитомилиорантов и способа их посадки.



Рисунок 1 – Отвалы Сарбайского карьера.

Растения, на отвалах подвергаются жесткому экотопическому отбору, они должны быть устойчивыми к специфичным условиям отвалов, противостоять неблагоприятным свойствам пород, обладать способностью к симбиозу с микроорганизмами, развивать широкозахватную корневую систему, предотвращающую выветривание грунтов и при этом обладать рекреационными свойствами.

На сильно токсичных субстратах может произрастать ограниченное количество растений. Мы подобрали растения – фитомелиоранты, которые устойчивые к токсичному субстрату.

Береза бородавчатая – *Betula pendula* обладает высокими показателями экологической пластичности. Это выражается в ее мелколистности, чему способствуют жесткие экотопические условия отвалов. Корневая система имеет способность приспосабливаться к неблагоприятным субстратам произрастания, что выражается в морфологических утончениях корневой системы при прохождении наиболее токсичных слоев субстратов. Береза бородавчатая (*Betula pendula*) в сравнении с другими древесными растениями, произрастающими на отвалах Сарбайского железорудного карьера, меньше поражается токсикантами и обладает высокой регенерационной способностью.

Учитывая данные свойства, в условиях степной зоны, мы предлагаем березу бородавчатую (*Betula pendula)* в качестве фитомелиоранта для восстановительных работ на железорудных отвалах [1, с.45].

Из травянистых наиболее перспективными являются бобовые, они обладают значительной экологической пластичностью и высокой биологической устойчивостью к неблагоприятным условиям, низким температурам, загрязнению атмосферы. Выявленные фитомелиоративные растения в условиях отвалов размножаются семенным путем.

На корнях бобовых имеются клубеньки, возникающие как разрастание паренхимной ткани корня вследствие внедрения и эндогенного расселения бактерий из рода ризобиум (*Rizobium*). Ежегодно бобовые, живущие в симбиозе с бактериями, возвращают в почву не менее 100-140 т/га азота, образуя при этом мощную корневую систему.

Злаковые в комплексе с бобовыми выполняют противоэрозийную, средообразующую роль. Корневая система злаковых приспосабливается к условиям субстрата, за счет биологических особенностей удерживать почвенный субстрат от ветров и водной эрозий [3, с.133-136].

Рекомендуем для рекультивации отвалов травосмеси бобовых культур: эспарцет (*Onobrychis*), клевер(*Trifolium*), люцерну(*Medicago*) и донник(*Melilotus*) и ряд других. А также травосмеси злаковых культур: костёр (*Bromus*), пырей(*Agropyrum*), тимофеевка (*Phleym*) и др.

В таблице 1 представлены травосмеси злаково-бобовых и бобово-злаковых культур, рекомендуемые для рекультивации отвалов железорудных карьеров. Норма высева 200-250 кг/га.

Таблица 1 – Соотношение травосмесей злаково-бобовых и бобово-злаковых культур

№	Травосмеси	Виды растений бобовых и злаковых культур	%
1	Злаково-бобовые культуры	тимофеевка луговая	40
		овсяница луговая	5
		пырей ползучий	20
		костер безостый	10
		ежа сборная	5
		донник желтый	20
2	Бобово-злаковые культуры	костер безостый	10
		ежа сборная	5
		райграс пастбищный (или многолетний)	5
		клевер белый	25
		житняк гребенчатый	10
		люцерна посевная	45

Для засева токсичных участков (чеганские глины, неогеновые пески) рекомендуем использовать Софору толстоплодную –*Sophora pachycarpa(Рис.2).*



Рисунок 2.Токсичные участки отвалов

Данный вид растения обладает уникальными свойствами, которые позволяют ему выносить неблагоприятные условия среды (плотность почвы, недостаточность увлажнения, токсичность среды).

По результатам исследования отмечаем, что для рекультивации отвалов железорудных карьеров наиболее экологически пластичны такие фитомелиоранты как: береза бородавчатая (*Betula pendula*), травосмеси бобовых культур: эспарцет(*Onobrychis*), клевер (*Trifolium*), люцерну(*Medicago*) и донник(*Melilotus*) и ряд других. А также травосмеси злаковых культур: костёр (*Bromus*), пырей(*Agropyrum*), тимофеевка (*Phleym*) и др.

В итоге рекультивации ожидаем воссоздание фитоценозов, через 3-5 лет – 25-35%, через 10-15 лет – 75-85% проективного покрытия. Создание зелёного экрана позволяет создать биоценозы с многофункциональными, в первую очередь средообразующими свойствами, обеспечивающие стабильность формулируемых экосистем, комфортные условия жизни населения, улучшение экологических условий в регионе, снижение уровня техногенной нагрузки на окружающую среду путем сокращения, ликвидации источников загрязнения.

Список литературы:

1.Конысбаева Д.Т., Орманбекова Д.О. Биологические особенности и адаптивные свойства березы бородавчатой (betulapendula) в качестве фитомелиорантана железорудных отвалах/Вестник государственного университета имени Шакарима города семей. Семей, 2013. С. 45.

2.Терехова Э.Б. Направления и способы биологической рекультивации на горнорудных предприятиях Северного Казахстана // Растения и промышленная среда. Свердловск. УрГУ. 1990. С. 100-120.

3.Хамидулина М.В. Рост и развитие многолетних злаковых и бобовых растений на золе с поливом сточными водами // Растительность и промышленные зарастания. Свердловск, 1966. Вып. 5: Охрана природы на Урале. С. 133-136.

О СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТАХ КАК АНТРОПОГЕННОМ ФАКТОРЕ НА ПРИМЕРЕ СТЕПНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

On seismic exploration as an anthropogenic factor of steppe ecosystems

А.Ю. Семенова, А.О. Бедарева
A.Y. Semenova, A.O. Bedareva

Керченский государственный морской технологический университет», Керчь, РФ
Kerch State Maritime Technological University, Kerch, RF
e-mail: selivan_anna@mail.ru, m-iasn.21@yandex.ru

Аннотация. Сейсмикалық барлау процесінде биотаға әсер етудің негізгі көздері анықталды: топырақ пен өсімдік жамылғысының зақымдануына, сондай-ақ алаңдаушылық туғызатын шуылға әкеп соғатын жарылыс әдістерін қолдану; топырақ пен өсімдік жамылғысының бұзылуымен, топырақтың жоғарғы қабатының уақытша оқшауланuымен, топырақ пен атмосфералық ауаның ластануымен жүретін бұрғылау жұмыстары, бұл да дала экожүйесінің флора мен фаунасының жай-күйіне теріс әсер етеді. Теріс әсерді азайту бойынша шаралар белгіленді, олардың негізгілері геологиялық-техникалық тапсырманы және техникалық жобаны және жағымсыз әсерді азайтуға бағытталған шараларды нақты орындау, сондай-ақ Ресей Федерациясының қолданыстағы табиғатты қорғау заңнамасын сақтау болып табылады.

Түйінді сөздер:антропогендік фактор, сейсмикалық барлау, көзі, әсері, өсімдік жамылғысы, жануарлар дүниесі, дала экожүйесі.

Аннотация. Выделены основные источники воздействия на биоту в процессе сейсморазведки: проведение работ взрывным методом, что влечет за собой повреждение почвенного и растительного покрова, а также шум, как фактор беспокойства; бурение, которое сопровождается нарушением почвенного и растительного покрова, временной изоляцией верхнего слоя почвы, загрязнением почв и атмосферного воздуха, что также негативно сказывается на состоянии флоры и фауны степной экосистемы. Определены мероприятия по снижению негативного воздействия, основные из которых это четкое выполнение геолого-технического задания и технического проекта и мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия, а также соблюдение действующего в Российской Федерации природоохранного законодательства.
Ключевые слова: антропогенный фактор, сейсморазведочные работы, источник, воздействие, растительный покров, животный мир, степная экосистема.

Abstract. The main sources of impact on biota in the process of seismic exploration are identified as the use of explosive methods which entails damage to the soil and vegetation cover, as well as noise as a factor of concern; drillingbwhich is accompanied by a violation of the soil and vegetation cover, temporary isolation of the upper soil layer, soil and atmospheric air pollution, which also negatively affects the state of the flora and fauna of the steppe ecosystem. Measures have been identified to reduce the negative impact the main of which is the precise implementation of the geological and technical assignment and the technical project and measures aimed at reducing the negative impact as well as compliance with the environmental legislation in force in the Russian Federation.
Keywords: anthropogenic factor, seismic exploration, source, impact, vegetation cover, wildlife, steppe ecosystem.

В соответствии со ст. 58 Конституции Российской Федерации – каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам. Также согласно ст. 19 Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ – нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при ведении хозяйственной и иной деятельности, и осуществляется в целях государственного регулирования этого воздействия и обеспечение экологической безопасности. Возрастающая потребность в сырье, влечет за собой необходимость в проведении геологоразведочных работ наиболее эффективными методами, одним из которых считаются сейсморазведочные работы. Проведение сейсморазведочных работ сопровождается проведением буровзрывных, топографо-геодезических работ по прокладке на местности сейсмических профилей, размоткой геофизических кабелей, установкой групп сейсмоприемников, возбуждением и регистрацией колебаний. При сейсморазведке в 10–20-метровых скважинах размещаются заряды тротила, которые впоследствии взрывают для того, чтобы вызвать колебания земной коры. При помощи сейсмоприемников определяются свойства колебательных процессов. Сейсморазведочные работы помогают определить глубины залегания, падения, простирания и скорости волн сейсмогеологических границ, для установления наличия или же отсутствия полезных ископаемых [6].

Проведение сейсморазведочных работ обязательно должно выполняться в соответствии с геолого-техническим заданием и техническим проектом на выполнение работ. В зависимости от решаемых задач (глубинной, структурной, нефтегазовой, рудной, инженерной), места проведения сейсморазведки (наземная, акваториальная, скважинная, подземная), от частот колебания упругих волн (высокочастотная, среднечастотная, низкочастотная) уровень воздействия на окружающую среду может быть различным.



Рисунок 1 – Источники воздействия на компоненты окружающей среды

Несмотря на высокую эффективность и временный характер сейсморазведка оказывает негативное воздействие на окружающую среду и ее компоненты, поскольку происходит загрязнение горюче-смазочными материалами, производственными и твердыми коммунальными отходами. Источники воздействия на компоненты окружающей среды представлены на рисунке 1.

Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят: бурения скважин буровым станком, сжигание дизельного топлива в двигателях внутреннего сгорания спецтехники.

Воздействие на водную среду практически не оказывается, так как водоснабжение осуществляется путем подвоза воды из ближайшего водозабора, сбор хозяйственно-бытовых сточных вод осуществляется в специальные емкости с последующим вывозом для утилизации в специализированные организации.

Сейсморазведочные работы включают в себя топографо-геодезические, геофизические работы, при проведении которых возможны такие воздействия на почвенный покров, как попадание загрязняющих веществ на поверхность почв, а также ее уплотнение при работе автотранспорта и спецтехники. Подобные нарушения почвенного покрова считаются незначительными.

В период проведения работ образуются следующие виды отходов производства и потребления: твердые коммунальные отходы, отходы от сварочных работ и обтирочный материал. Для сбора и временного хранения отходов предусматриваются специально отведенные места и площадки, промаркированные накопительными контейнерами. По окончанию сейсморазведочных работ отходы передаются специализированным организациям. Аварийные ситуации при проведении сейсморазведочных работ могут возникнуть в результате отказа оборудования по причине ошибочных действий персонала

или же физического износа и механических повреждений. Последствиями в результате отказа оборудования могут быть – утечки топлива, возникновение пожара, взрыв.

Важной составляющей в охране окружающей среды при сейсморазведке является контроль за негативным воздействием на растительный и животный мир. На рисунке 2 представлены последствия от источников воздействия на биоту степных экосистем.

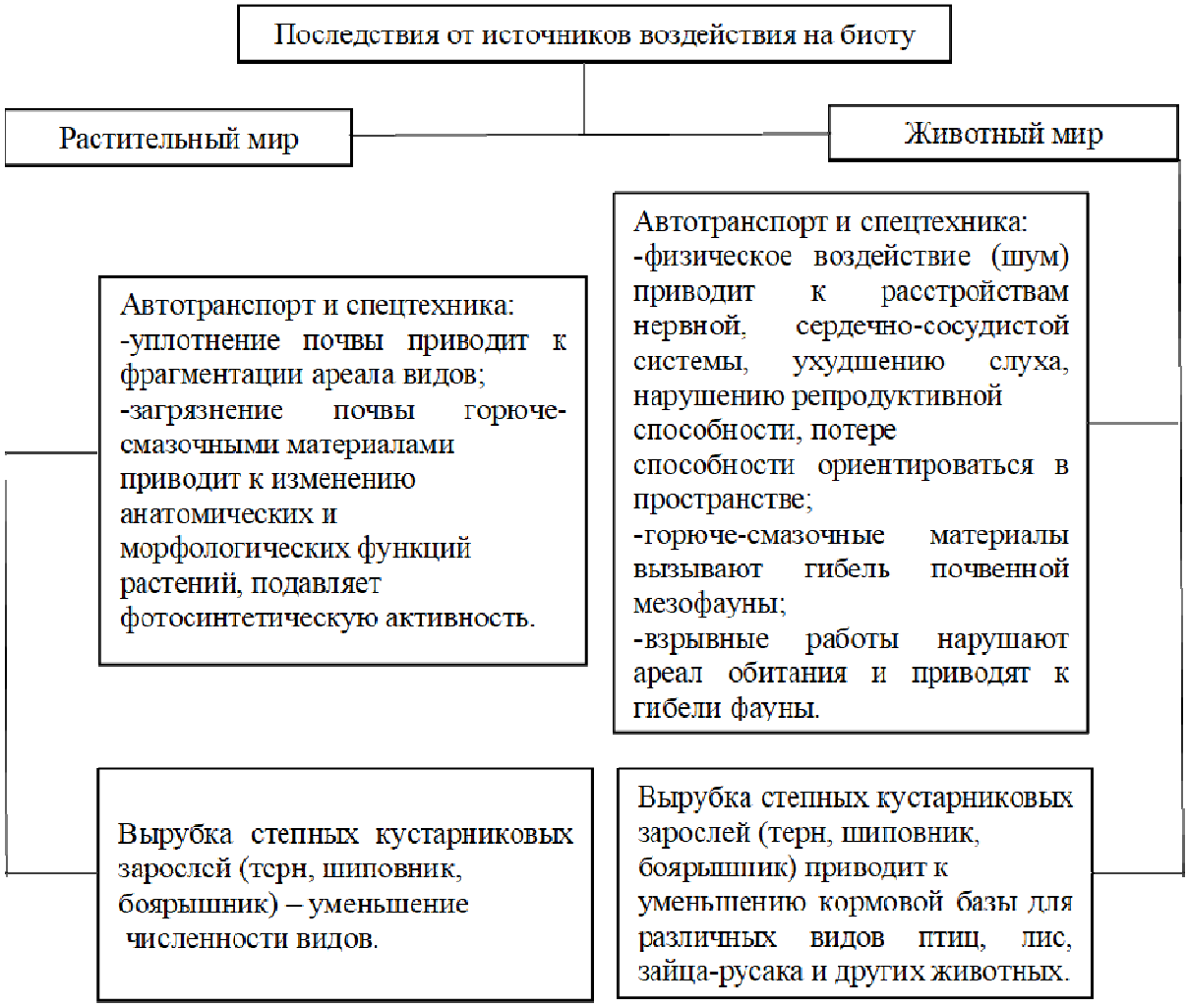


Рисунок 2 – Последствия от источников воздействия на животный и растительный мир

Растительный мир чувствителен к нарушениям окружающей среды. При проведении сейсморазведочных работ необходимо учитывать негативные изменения в структуре растительного покрова. Состояние растительности можно рассматривать как индикатор антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Основными видами воздействия на растительный покров при сейсморазведке являются повреждение и частичное уничтожение растительного покрова в местах проезда автотранспорта и спецтехники. В некоторых случаях в степной экосистеме предусматриваются рубки кустарников.

Для уменьшения воздействия на растительный покров необходимо выполнение следующих мероприятий:

- движение транспорта только по установленным маршрутам;
- проверка технического состояния транспортных средств;
- ограничение использования тяжелой техники;

- предотвращение возможного возгорания растительного покрова.

Воздействие на растительный мир также может быть связано с возможностью химического загрязнения почвенного покрова и повреждения растительности, что предусматривает проведение таких мероприятий по уменьшению воздействия как:

- недопущение захламления территории проведения работ отходами производства и потребления;

- недопущение и исключение проливов, утечек и исключение загрязнения территории горюче-смазочными материалами;

- техническое обслуживание автомобильного транспорта и техники осуществлять только в специально отведенных местах;

- при прохождении сейсмических профилей и обнаружении редких видов растений принимать меры по их сохранению.

Наиболее быстрыми реакциями влияния деятельности являются изменения плотности и численности популяции, видового разнообразия животного мира [1]. Воздействия сейсморазведочных работ на состояние животного мира проявляется в резких локальных изменениях почвенно-растительных условий местообитания и проявление фактора беспокойства. В результате подготовительных и сейсморазведочных работах могут сократиться места обитания различных видов животных, возможно уничтожение кормовой базы, уничтожение отдельных особей. Также техногенная трансформация ландшафта, в том числе, сопровождается загрязнением территории, что только усиливает негативное воздействие.

Наиболее характерными факторами, влияющими на животный мир, являются:

- внедорожное передвижение транспортных средств;

- передвижение транспорта как фактор беспокойства;

- загрязнение территории проведения сейсморазведочных работ нефтепродуктами;

- выбросы токсичных газов при работе автомобильного транспорта и стационарных установок;

- производственный шум как фактор беспокойства для птиц, млекопитающих и других животных.

Для обеспечения снижения негативного воздействия на животный мир в период проведения сейсморазведочных работ необходимо проводить следующие мероприятия:

- проезд автомобильного транспорта должен осуществляться исключительно по существующим дорогам или по вновь проложенным колеям;

- обязательное хранение нефтепродуктов в герметичных емкостях;

-установка специальных поддонов для предотвращения проливов горюче-смазочных материалов;

- исключение возможности возгорания на территории ведения работ, прилегающей местности, соблюдение правил противопожарной безопасности;

- предупреждение и недопущение браконьерства;

- организация площадки сбора и временного хранения отходов.

Вывод. Для снижения негативного воздействия, оказываемого сейсморазведкой, на биоту степных экосистем необходимо четкое выполнение геолого-технического задания и технического проекта и мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия. Поэтому необходимо осуществлять полный и постоянный государственный экологический контроль за проведением сейсморазведочных работ, за негативным воздействием, оказываемым на компоненты окружающей среды и выполнять требования в соответствии с действующим в Российской Федерации законодательством.

Список литературы:

1. Бродский А.К. Общая экология: учеб. для студ. ВУЗов. – М.: Проспект, 2008. – 264 с.
2. Геофизические методы исследования URL: https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/341936/mod_resource/content/1/ (дата обращения: 26.01.2022)
3. Гликман А.Г. Сейсморазведка – это очень просто // «Жизнь и безопасность». – 2003. – N 3-4.- с. 537-541.
4. Шмыговский И.П. Охрана природной среды при проведении геолого-разведочных работ // ЮганНИПИ, Нефтюганск. 2017 URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ohrana-prirodnoy-sredy-pri-provedenii-geologorazvedochnyh-rabot/viewer (дата обращения:26.01.2022)
5. Кивелиди В.Х., Старобинец М.Е., Эскин В.М. Вероятностные методы в сейсморазведке. – М.: Недра, 1982. – 285 с.
6. Положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ. Москва, ВНИГНИ, 1983
7. Сейсморазведка в ТНК-ВР: новаторский подход к проведению исследований // Новатор. № 15, апрель-май 2007. – С. 21-24.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОНСЕРВАЦИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ И ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ КОСТНЫХ ЭКСПОНАТОВ

Using of polymeric materials for the conservation of archeological and paleontological bone exhibits

Н.Е.Тарасовская, М.Ю.Клименко, В.Н.Алиясова
N.E.Tarasovskaya, M.Ju.Klimenko, V.N.Aliassova

Павлодарский педагогический университет, Павлодар, Казахстан
e-mail: mikhailk99@gmail.com

Аннотация. Археологиялық және палеонтологиялық сүйек экспонаттарының одан әрі жойылуына жол бермеу үшін авторлар қол жетімді тұрмыстық химия мен дәрі-дәрмектердің ішінен бірқатар синтетикалық полимерлерді пайдалануды ұсынады. Олардың ішінде ПВА желімі, жақпа негізі (ланолин немесе төмен молекулалық полиэтилен), қанықпаған полиэфир шайыры, полиэтиленгликоль (іш жүргізетін препарат «Форлакс»).
Түйінді сөздер: археологиялық және палеонтологиялық экспонаттар, палео-остеологиялық материал, полимерлі композициялар, қазба сүйектерінің жойылуының алдын алу.

Аннотация. Для предотвращения археологических и палеонтологических костных экспонатов от дальнейшей деструкции авторы предлагают использование ряда синтетических полимеров из числа доступных товаров бытовой химии и лекарственных средств. В их числе клей ПВА, мазевая основа (ланолин или низкомолекулярный полиэтилен), ненасыщенная полиэфирная смола, полиэтиленгликоль (слабительный препарат «Форлакс»).
Ключевые слова: археологические и палеонтологические экспонаты, палеоостеологический материал, полимерные составы, предотвращение деструкции ископаемых костей.

Abstract. For the prevention of archeological and paleontological bone exhibits from subsequent destruction the authors proposed the using of several synthetic polymers from the goods of everyday chemistry and medicine means. In the number of these substances are PVA glue, ointment ground (lanolin or low-molecular polyethylene), non-saturated poly-ether resin, poly-ethylene-glycol (laxative medicine “Forlax”).
Key words: archaeological and paleontological exhibits, paleo-osteological material, polymer compositions, prevention of destruction of fossil bones.

Сохранение, реставрация и консервация природных и культурных ценностей требует все новых технических решений. И для этих целей вполне оправдано применение общедоступных товаров бытовой химии. Наработки в этом плане могут служить предметами изобретений и полезных моделей – как применение известных веществ или их композиций по новому назначению. В числе таких товаров, на наш взгляд, должны широко использоваться разнообразные синтетические полимеры.

Полимерные материалы на водной или неводной основе могут служить надежным средством для скрепления деструктированной костной ткани в археологических и палеонтологических костных экспонатах. Применяемые для этих целей полимеры должны быть коммерчески доступны, безопасны в применении и обеспечивать длительную и надежную консервацию ископаемой костной ткани с прекращением ее дальнейшей деструкции.

Клей БФ как надежный и коммерчески доступный полимерный состав уже вошел в практику обработки ископаемых костных экспонатов – главным образом для предотвращения деструкции палеоостеологического материала. В частности, известен способ полевой обработки ископаемых костей для скрепления хрупкого и частично разрушенного палеоостеологического материала, включающий многократную пропитку хрупких и поврежденных костей полимеризующимся клеем БФ непосредственно в процессе раскопок – с постепенным увеличением густоты клея и просушиванием после каждой обработки [1, 2, 4]. Клей БФ – поливинилбутираль фенолформальдегидный – термореактивный однокомпонентный, быстро полимеризующийся клей, различные виды которого отличаются разной степенью густоты и эластичности. Он пригоден для обработки хрупких палеоостеологических остатков в процессе раскопок, стоек к атмосферным воздействиям.

Известен еще один способ обработки некрупных палеонтологических находок в полевых условиях с использованием клея БФ, который заключается в том, что кость обкапывается со всех сторон, обмазывается густым клеем БФ, затем поджигается слабым огнем, в результате чего спирт выгорает, а клеевая масса запекается коркой на поверхности кости. Кость плотно обвертывается бумагой, фиксируется для транспортировки, а после в лабораторных условиях клеевая корка осторожно снимается, материал просушивается и пропитывается жидким клеем [3].

Однако клей БФ отличается значительной себестоимостью и малой реофильностью, с трудом проникает с поры костного вещества. А способ, предусматривающий воздействие открытого огня, может оказаться опасным для сохранения хрупких и частично разрушенных костей.

В.Н.Алиясовой и Н.Е.Тарасовской было предложено использование для обработки палеоостеологического материала более дешевого и щадящего для ископаемых костных тканей полимерного клеевого состава – клея ПВА (ТУ 2385-006-02954519-96). Процедура обработки ископаемых костей включала одно-двукратное покрытие клеем ПВА, с предварительной обработкой разрушающейся и хрупкой кости любой мазью на основе ланолина, вазелина или низкомолекулярного полиэтилена («Левомеколь», «Мазь метилурациловая») [5].

Но все же при обработке большого количества экспонатов (особенно в условиях археологических или палеонтологических раскопок) большой расход клея ПВА и аптечных препаратов на мазевой основе может оказаться экономически нецелесообразным. К тому же значительная густота мазевой основы и клея ПВА не позволит скрепляющим агентам проникнуть глубоко в ткани крупных ископаемых костей.

Для удешевления процедуры скрепления археологического и палеонтологического костного материала М.А.Чигина, Н.Е.Тарасовская и М.Ю.Клименко предложили использовать ненасыщенную полиэфирную смолу с перекисными инициаторами отверждения.

Этот способ и используемое вещество рациональны – с учетом того, что не застывшая смола в полужидком состоянии легко проникает вглубь костного вещества, а после затвердевания придает экспонату необходимую твердость, но без излишней хрупкости. При этом возможно применение для обработки костного материала производственного брака – некондиционной смолы, которая вполне пригодна для этих целей и безопасна в применении.

Способ обработки палеонтологического и современного костного материала таким синтетическим полимерным составом заключается в следующем. Поверхность кости однократно или двукратно обрабатывают ненасыщенной полиэфирной смолой до полного насыщения ткани, следом же сверху наносят бутанокс М50 (перекись метил-этилкетона), затем экспонат высушивают на воздухе от 2 до 5 суток в зависимости от размера, глубины проникновения полимера и степени деструкции. После исчезновения внешнего жирного блеска и жирных следов на фильтровальной или промокательной бумаге костный препарат может длительно храниться в любых условиях и использоваться по мере необходимости для научных и учебно-методических целей.

При обработке современных костей, в том числе недостаточно очищенных от жира, процедура та же самая, что и при работе с палеоостеологическим материалом. Смола смешивается с другим гидрофобным веществом – костным жиром, что приводит к распределению жира в полимерном консервирующем составе после отверждения смолы. В итоге исключаются неприятные запахи, нарушение эстетики внешнего вида, микробная порча кости. Данный способ может быть использован для облагораживания национальных сувениров и игрушек, изготавливаемых из бараньих лодыжек – асыков. Обработанные таким образом натуральные кости не имеют характерных запахов, безопасны в микробиологическом отношении, имеют эстетичный внешний вид [6].

Разработанный нами способ работы с остеологическим материалом существенно отличается от традиционной технологии отверждения ненасыщенной полиэфирной смолы и экспериментальной проверки времени желатинизации и отверждения (установленной ГОСТ 22181-2015). Согласно традиционной методике испытаний, на 100 г смолы при температуре 250С добавляют при перемешивании 1 г (или 1,5 мл) октоата (нафтената) кобальта, затем после перемешивания 1,5 (0,7 мл) г раствора перекиси метилэтилкетона, перемешивают в течение 30 с. Затем через каждые 30 с проверяют консистенцию смеси шпателем – до тех пор, пока смесь не перестанет стекать.

Однако известная методика производственного и лабораторного отверждения не подходит для обработки остеологических и палеоостеологических препаратов по ряду причин. Во-первых, октоат кобальта имеет интенсивно-фиолетовую окраску, и добавление даже малых количеств этого вещества будет придавать костным экспонатам неестественный цвет, нарушая адекватное восприятие объектов. Во-вторых, после добавления в смолу катализатора (октоата кобальта), а затем инициатора отверждения (бутанокса – перекиси метил-этилкетона) начнется быстрое увеличение вязкости и снижение реофильности смеси, и костная ткань (даже губчатое вещество или деструктированная палеонтологическая кость) не успеют пропитаться полимерным составом. В-третьих, использования только лишь инициатора отверждения – органической перекиси – вполне достаточно для достижения оптимального срока отверждения смолы внутри костного препарата. Ненасыщенные полиэфирные смолы отличаются медленными спонтанными процессами желатинизации и отверждения, которые ускоряются при взаимодействии с кислородом воздуха. Кислород, выделяющийся из органической перекиси, существенно ускоряет желатинизацию и отверждение смолы на открытом воздухе – тем более, что при практикуемой нами обработке костного экспоната с поверхности перекиси (в пересчете на массу или объем смолы) получается не 2%, а больше почти в 10 раз. Известно, что все органические

перекиси неустойчивы, они легко выделяют свободный кислород, за счет чего являются инициаторами реакций полимеризации по свободнорадикальному механизму [7, с. 64, 80]. Увеличение доли органической перекиси существенно ускоряет темпы отверждения – особенно с учетом растекания жидкой смолы в порах и полостях костной ткани (где затруднителен доступ кислорода воздуха).

Испытания способа обработки палеонтологического и современного костного материала полиэфирной смолой показали следующие результаты.

Пример 1. Современные кости домашних копытных, собранные в полевых условиях и подвергшиеся частичной деструкции (растрескивание, десквамация надкостницы) сверху двукратно с интервалом 0,5-2 ч покрыли слоем жидкой ненасыщенной полиэфирной смолы. После второго нанесения смолы поверхность костей тут же обработали сверху бутаноксом и высушивали на воздухе в течение суток, периодически контролируя степень высыхания. У мелких костей поверхность визуально стала утрачивать жирный блеск уже через 3-4 часа, отдельные участки были сухими. Частичное высыхание наступило через 24 часа, полное – через- 2 дня. Кости имели обычный вид и консистенцию, не были липкими на ощупь, не оставляли жирных пятен на фильтровальной бумаге (от остатков полиэфирной смолы), не требовали дополнительной обработки.

Пример 2. Плоские кости домашних животных и птиц (ребра, фрагменты грудины, лопатка) после вываривания сохраняли выделяющийся наружу жир и характерный запах (от оставшегося жира и костного мозга). После однократной обработки ненасыщенной полиэфирной смолой на поверхность костей тут же был нанесен тонким слоем бутанокс. После обработки органической перекисью поверхность костей перестала быть липкой, но оставляла на бумаге маслянистые следы. Через сутки визуально стал пропадать жирный блеск, а через 4 дня поверхность костей стала полностью сухой, не оставляла маслянистых следов на бумаге и на руках. От экспонатов исчез неприятный запах, кости имели эстетичный внешний вид, позволявший использовать их для демонстрации и учебно-методических целей. Бараньи ребра и свиная грудина приобрели белый цвет (из буроватого, обусловленного остатками красного костного мозга).

Пример 3. Фрагменты ископаемых костей крупных копытных из раннечетвертичных отложений подвергались заметной деструкции: отмечена поверхностная десквамация надкостницы, хрупкость губчатого вещества. Палеоостеологический материал был пропитан полиэфирной смолой в два приема, с интервалом 1-1,5 часа, до полного насыщения костной ткани полимером, затем после второй обработки жидкой смолой на поверхность костей нанесли бутанокс. Липокость костей исчезла, поверхность была маслянистой на ощупь и оставляла на фильтровальной бумаге жирные следы. Внешне исчезновение жирного блеска на поверхности (особенно в местах обнажения губчатого вещества) отмечено уже через 5-6 часов. Полное высыхание палеоостеологических экспонатов было достигнуто через 2-3 дня, когда кости перестали быть маслянистыми и липкими на ощупь и не оставляли жирных следов на бумаге. Ископаемые кости высыхают после обработки смолой несколько быстрее современных – ввиду быстрого впитывания полимера пористой костной тканью, лишенной органики.

Пример 4. Нижняя челюсть крупной домашней свиньи, найденная в полевых условиях, начала подвергаться деструкции (трещины, разрыхление поверхности костей, подвижность зубов в альвеолах). Жир еще полностью не удалился и местами проступал на поверхности кости. Челюсть дважды обработали полиэфирной смолой с интервалом в несколько минут (до полного насыщения смолой разрыхленных фрагментов), затем сверху нанесли тонким слоем бутанокс. Полное высыхание экспоната произошло через 4-5 дней. Липкости и жирного блеска у костей не было, при контакте на бумаге не оставалось никаких следов. Неприятный запах от остатков жира исчез, цвет кости ровный, светло-

кремовый, исчезли буроватые пятна. Зубы, покрытые тонким прозрачным слоем смолы, надежно укрепились в альвеолах и имели естественный внешний вид.

Пример 5. Заявляемый способ обработки костного материала мы попытались использовать для эстетизации детских национальных игрушек – асыков, для которых традиционно используются бараньи лодыжки. Кости, вынутые из вареного мяса, не были полностью очищены от жира, сохраняли характерный запах. После двукратной обработки полиэфирной смолой в течение получаса и последующего нанесения на поверхность тонкого слоя бутанокса просушивание асыков длилось 3-4 суток. За это время поверхность костей стала гладкой, без жирного блеска. На бумаге и на руках игрушки не оставляли маслянистых следов. Вес косточек, насыщенных полимером, практически не увеличился.

С учетом того, что полиэфирная смола доступна не везде, а лишь в регионе, где развито соответствующее производство, очевидно, что такому полимеру необходима более доступная альтернатива – с использованием коммерчески доступных и безопасных товаров. Для этого авторами предлагается химически инертный состав с умеренной вязкостью, способный в виде водного раствора глубоко проникать внутрь костной ткани и обеспечивающий высокую твердость кости после высыхания – водный раствор слабительного средства «Форлакс», представляющего собой полиэтилегликоль, который хорошо растворяется в воде.

Этот способ обработки палеонтологического и археологического материала водорастворимым полимерным составом заключается в следующем.

Сначала готовится водный раствор препарата «Форлакс» в массовой доле 40-50%, для чего содержимое одного пакетика (массой 10 г) разводится в 10-15 мл воды для получения прозрачной, слегка вязкой, но подвижной жидкости. При более высоких концентрациях полимера он перестает растворяться. В закрытой посуде полученная жидкость хранится в течение нескольких месяцев, без изменений и признаков микробной порчи. При высыхании жидкости возможно добавление новых порций воды для растворения полимера.

Поверхность кости однократно или двукратно обрабатывают полученным водным раствором «Форлакса» с интервалом 2-3 часа, просушивают. Для мелких костей возможно кратковременное (на 5-15 минут) погружение в раствор полимера с последующим извлечением и высушиванием на воздухе. Уже через 1-3 часа поверхность обработанных костей становится сухой. После просушивания в течение 5-7 дней и более экспонат становится устойчивым к действию внешней влаги, в том числе атмосферным осадкам.

После обработки и просушивания кости имеют естественный внешний вид, без изменения цвета или появления блеска (который могут оставлять другие клеящие составы на водной или неводной основе). Избыток полимера с поверхности экспоната (который может образоваться после многократной поверхностной обработки) можно удалить абразивно-механическим способом или путем промывания под струей воды с последующим высушиванием [8].

Препарат «Форлакс» используется в качестве слабительного средства, продается в аптеке в расфасовке по 10 г. Он представляет собой полиэтиленгликоль (макроголь 4000 – полимер с высокой молекулярной массой), хорошо растворим в воде, имеет сладкий вкус, при попадании внутрь безопасен (его лаксативное действие основано на гигроскопичности и набухании, что раздражает механорецепторы толстого кишечника) [9, с. 332]. Стоимость полученного водного раствора макроголя (препарата «Форлакс») сравнима с таковой клея ПВА, однако расход его гораздо меньше – за счет того, что подвижная легко жидкость впитывается пористым веществом ископаемой кости в нужном количестве, и, в отличие от ПВА, не остается на поверхности.

Испытания способа обработки палеонтологического и современного костного материала полимерным составом показати следующие результаты.

Пример 1. Современные кости домашних копытных, собранные в полевых условиях и подвергшиеся частичной деструкции (растрескивание, десквамация надкостницы, рассыпание губчатого вещества на изломе) сверху двукратно с интервалом 2-3 ч пропитали 50% водным раствором препарата «Форлакс». Данная концентрация раствора была достаточно насыщенной для надежного скрепления разрушающегося костного вещества и заполнения внутренних полостей, и в то же время имела умеренную вязкость, что обеспечивало достаточную подвижность жидкости при проникновении в поры костного материала (особенно губчатого вещества). Через 1,5-2 часа кости были визуально и на ощупь полностью сухими. После просушивания в течение 2-3 суток проводили орошение обработанного материала водой из пульверизатора (имитируя атмосферные осадки). После увлажнения кости высохли вновь и приобрели прежний вид, деструкции не наблюдалось. Деструктированные фрагменты черкепа теленка после предварительного отмывания от загрязнения глинистыми частицами стали мягкими. После обработка «Форлаксом» и высушивания даже самые тонкие и размягченные кости приобрели прочность, по механическим показателям напоминали прочные пластиковые детали. Обработанные кости оставались легкими, увеличения веса не произошло. От некоторых костей исчез неприятный запах, остался лишь сладковатый аромат, характерный для полиэтиленгликоля.

Пример 2. Дополнительные испытания были проведены на фрагментах дерева, которые подверглись частичной деструкции. После пропитки полимерным составом и высушивания в течение 5 дней фрагменты древесины сохранили прежний внешний вид, увеличения веса не произошло. При поколачивании звук слегка напоминал пластмассу. После промывания водой и повторного высушивания кусочки дерева приобрели прежний внешний вид и не потеряли прочности. Значит, полимер, застывший в сосудах и полостях древесины, не вымывается водой при поверхностном увлажнении и даже целенаправленном промывании.

Пример 3. Фрагменты ископаемых костей крупных копытных из раннечетвертичных отложений подвергались заметной деструкции: отмечена поверхностная десквамация надкостницы, хрупкость губчатого вещества, разломы на эпифизах и диафизах костей. Палеоостеологический материал был пропитан 50% раствором «Форлакса» путем двукратного нанесения на повехность (для мелких костей – погружение в состав на 10-15 минут). После просушивания на воздухе в течение недели кости имели естественный внешний вид, деструкции не отмечено даже при воздействии металлическими инструментами. После смачивания водой и последующего высушивания внешний вид и прочность костей не изменились (то есть извлечения застывшего полимера водой из пор и полостей скрепляемого костного вещества не произошло).

Список литературы:

1. Байшашов Б.У. Удостоверение № 89 на рационализаторское предложение «Способы взятия и подготовка к транспортировке ископаемых костей в поле при неблагоприятных погодных условиях» от 30.03.1987 г. /Байшашов Б.У., Институт зоологии АН КазССР.

2. Болат Байшашов. Носорогообразные (Rhinoceratoidea) кайнозоя Казахстана. – Издатель: Lambert Academic Publishing. Ist ein Imprint der/является торговой маркой. OmniScriptum GmbH&Co. KG. Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Deutschland /Германия. E-mail: info@lap-publishing.com. ISBN: 978-3-659-49728-5. Copyright /Авторское право © 2013 Omni Scriptum GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten. /Все права защищены. Saarbrücken, 2013. – 213 с. – С 12.

3. Байшашов Б.У. Удостоверение № 87 на рационализаторское предложение «Новый способ консервации палеонтологических материалов в полевых условиях» от 30.03.1987 г. /Байшашов Б.У., Институт зоологии АН КазССР).

4. МОН РК, Комитет науки. РГП «Институт зоологии». Отчет о научно-исследовательской работе. В рамках бюджетной программы Г.2015 по теме: «Биоразнообразие ископаемых

позвоночных и биостратиграфия (биохронология) кайнозоя Зайсанской впадины. Подпрограмма 101 «Грантовое финансирование исследований». Приоритет 4. Науки о жизни. Руководитель темы – к.б.н., доцент Б.У.Байшашов. МРНТИ 38.31.23. УДК 566.561.551. № Госрегистрации 0115РК00895. – Алматы, 2015. – 81 с. – С. 8-10, с. 47-48.

5. Патент РК на полезную модель № 2475 Способ обработки палеоостеологического материала /Алиясова В.Н., Тарасовская Н.Е., Байшашов Б.У.; опубл. 30.11.2017 г., бюл. № 22. – 3 с.

6. Патент РК на полезную модель № 5546. Способ обработки палеонтологического и современного костного материала полимерным составом /Тарасовская Н.Е., Чигина М.А., Клименко М.Ю.; опубл. 13.11.2020 г., бюл. № 45. – 5 с.

7. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. Учебник для вузов/Под ред. А.А.Петрова. – М.: Высшая школа, 1981. – 592 с.

8. Патент РК на полезную модель № 6700. Способ обработки палеонтологического и археологического материала водорастворимым полимером /Тарасовская Н.Е., Клименко М.Ю.; опубл. 10.12.2021 г.

9. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2 т. Т. 1. – 14-е изд., перераб., испр. и доп. – М.: ООО «Издательство Новая волна», 2000. – 540 с.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КЛЮЧЕВЫХ МИГРАЦИОННЫХ ОСТАНОВОК КРАСНОЗОБОЙ КАЗАРКИ И ПИСКУЛЬКИ В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Current state of key migration stopovers sites of Red-breasted Goose and Lesser White-fronted Goose in the Kostanay region

А.Ю. Тимошенко
A.Yu. Timoshenko

Казахстанская ассоциация сохранения биоразнообразия, Нур-Султан, Казахстан
e-mail: naur_timoshenko@mail.ru

Аннотация. Бұл жұмыстың өзектілігі негізгі аялдама орындарының жай-күйіне әсер ететін биотикалық және абиотикалық сипаттағы факторлар статикалық емес және өзгерістерді үнемі бақылауды қажет етеді. Бұл жұмыстың мақсаты Қостанай облысындағы көші-қон аялдамаларының негізгі орындарын басқарудың табысты тәжірибесін көрсету.
Түйінді сөздер: Көші-қон, қызылжемсаулы қарашақаз, шиқылдақ қаз, бақылау, қауіп-қатер.

Аннотация. Актуальность данной работы заключается в том, что факторы биотической и абиотической природы которые влияют на состояние ключевых мест остановок не статичны, и нуждаются в постоянном мониторинге изменений. Цель данной работы демонстрация успешного опыта управления ключевыми местами миграционных остановок в Костанайской области.
Ключевые слова: Миграция, краснозобая казарка, пискулька, мониторинг, угрозы.

Abstract. he relevance of this work is that biotic and abiotic factors that affect the condition of key stopover sites are not static and need continuous monitoring of their changes. The aim is to demonstrate successful experiences in the management of key migration stopover sites in the Kostanay region.
Keywords: Migration, Red-breasted Goose, Lesser White-fronted Goose, monitoring, threats.

Известно, что озера и агроландшафты Костанайской области как место миграционной остановки используют вся мировая популяция краснозобой казарки (*Branta ruficollis*), вся западная популяция пискульки (*Anser erythropus*) [3, С. 409-411, 5, С. 19-20]. Именно здесь возможно ежегодно оценивать их численность, видовую и возрастную структуру, а также воздействие негативных факторов биотической и абиотической природы, что позволяет

давать ежегодную оценку состояния отдельных популяций и видов гусей и казарок в целом а так же, ключевых местообитаний при изменении режима их хозяйственного использования. Выявление реальных ключевых мест – наиболее важная часть мониторинга гусей и казарок, особенно в условиях нестабильного гидрорежима степной зоны. Потеря одной миграционной остановки, вызванной по какой-либо причине, может повлиять на перераспределение скоплений гусей и казарок, что в свою очередь положительно сказывается лишь для проведения учетных работ, но при этом повышаются риски случайной или намеренной добычи редких видов.

Значительные скопления краснозобых казарок и пискулек, а также большую долю этих редких видов в стаях на территории Северо-Казахстанской миграционной остановки наблюдали на 22 из 157 водоемов, обследованных в 2008-2014 гг., они были определены в 7 комплексов 5 из которых на территории Костанайской области, включающих в себя 16 водоемов [4. С. 94-128]. В период с 2015-2021 гг., произошли некоторые изменения в составе ключевых водоемов, где роль отдельного озера сошла на нет, но в замен этого появились новые территории (таблица 1).

Таблица 1 – Ключевые водоемы для краснозобой казарки и пискульки в Костанайской области

Водоем	**2008-2014 гг.**	**2015-2021 гг.**	**Статус**
Кулыколь	+	-	Рамсар, КОТ
Талдыколь	+	+	Рамсар, КОТ
Батпакколь	+	-	КОТ
Шогырколь	+	+	КОТ
Каймакколь	-	+	-
Тениз (Тоунсорский заказник)	-	+	ООПТ, КОТ
Мамырколь	+	+	КОТ
Шукурколь	+	-	ООПТ, КОТ
Тюнтюгур	+	+	Рамсар, КОТ
Койбагар	+	+	Рамсар, КОТ
Русский Жарколь	+	+	КОТ
Казахский Жарколь	+	+	КОТ
Талдыколь (Аркалык)	+	+	КОТ
Жаман-Жарколь	+	+	КОТ
Камышовое	+	-	КОТ
Речное	+	-	-
Верхнетобольское водохранилище	+	-	-
Бозшаколь	+	+	-
Сулуколь	-	+	КОТ

Примечание: КОТ – ключевая орнитологическая территория, ООПТ – особо-охраняемая природная территория.

Как мы видим из таблицы 1 общее количество водоемов снизилось, но не значительно, к примеру, в пред гнездовой и после гнездовой периоды, учетные работы позволяют с уверенностью сказать, что оз. Кулыколь вплоть до 2009 года было ключевым, после полного пересыхания эта роль отошла оз. Талдыколь, где в плоть до осени 2021 г. общее количество краснозобых казарок составляло 25-70% от всей популяции (в зависимости от условий конкретного года). Как показал анализ данных полученных за 2020-2021 гг. от меченных передатчиками казарок, общее время нахождения на оз. Талдыколь может составлять от 54,5-83,3% от всех дней, проведенных на территории Северного Казахстана. После паводка 2017 года оз. Каймакколь (по сути своей лиман), вплоть до осени 2020 года представляло собой ключевую территорию, где концентрировались редкие

виды гусей и казарок, на фоне этого водоема близлежащие Мамырколь и Шогырколь отошли на второй план, так, например, краснозобая казарка в пиковые моменты миграции от общего скопления составляла 48,6% в 2018 г., 40,8% в 2019 г. и 21,1% в 2020 г., пискулька 4,6%, 2,3 и 2,6 соответственно. В 2021 г., как и многие степные озера в результате аномально жаркого лета полностью высохли к моменту осенней миграции птиц. Несмотря на это полученные данные указывают на необходимость включения оз. Каймак-коль в список Ключевых орнитологических территорий Казахстана. Вышеупомянутые озера Мамырколь и Шогырколь находятся в уязвимом положении, если предположить, что паводок 2022 г. будет слабым, уровень оставшейся воды не сохраниться и до лета, что конечно вызовет перераспределение среди скоплений гусей и казарок в регионе, а также увеличит нагрузку на оставшиеся озера, такие как Койбагар и Талдыколь.

Наименьшую обеспокоенность в гидрологическом плане вызывает группа озер в районе г. Аркалык, а также на северо-востоке Костанайской области.

Как показали наблюдения последних лет повышается влияние аграрного сектора на ключевые места миграционных остановок вот несколько проблемных моментов, связанных с этим фактором: 1) смена посевных культур, существует большой риск потери ключевых территории, где совершают длительную остановку краснозобая казарка и пискулька. Рассмотрим как пример район охотничьего хозяйства «Шогырколь», где располагаются три озера Каймакколь, Шогырколь и Мамырколь там практикуют замену пшенице сафлором, это масленичная культура и для гусей не представляет никакого интереса, сельхозпроиз-водитель который также занимает эту территорию из своих севооборотных 18 тыс. га под сафлор отдает 3 тыс., 4 тыс. остается под пары и 11 тыс. под пшеницу, казалось бы это не так страшно, но есть одно но, сафлор засеивают на ближайших к водоему клетках, например, как оз. Каймакколь, в следствии чего птицы вынуждены тратить энергию на длительные перелеты, покидая охраняемые места. Данный момент необходимо держать на контроле и в охотхозяйстве «Кулыколь», где в северной части аграрии практикуют смену пшеницы на лен. 2) способ уборки пшеницы, активно практикуются жатки очесывающего типа, мало того, что там потери составляют менее 1,5%, главная проблема, что остаются длинные стебли без колосков, гуси такие поля попросту не используют. 3) использование гербицидов и пестицидов, не для кого не секрет, что сегодня аграрии не соблюдают водоохранную зону и распахивают поля под урез воды, при малейшем усыхании водоема спешат еще припахать территорию для посева, тем самым при обработке почвы и растений, во время снеготаяния и дождей в озеро попадают неконтролируемые химические элементы. На сегодняшний день на оз. Талдыколь наблюдается деградация тростников, и напротив на оз. Батпакколь прогрессирует надводная растительность, где когда-то были открытые плеса которые использовали гуси как место отдыха и ночевок превратились в непроходимые заросли, это вполне может быть вызвано вышеупомянутой причиной. 4) проблема не нова – распашка естественных водостоков и строительство несанкционированных гидросооруже-ний, это ведет к тому, что необходимые объемы воды не попадают в котловины озер, высокий риск с этим фактором связывает часть ключевых озер региона, как и озеро Кулыколь (более 70% территории водосбора заняты пашнями) [1, с. 19-38].

Для минимизирования негативных последствий на редкие виды гусеобразных в частности краснозобую казарку и пискульку, необходимо принять комплекс мер используя научный подход в вопросах организации охраны и рациональной охоты в ключевых местах остановок птиц используемых, как для отдыха, так и для кормления. Основой устойчивого управления водоплавающими является конструктивное регулирование объемов добычи и параметров охоты на основании ежегодного мониторинга охотничьих и редких видов [2, с. 42-46].

Одной из наиболее эффективных мер охраны редких видов гусей и казарок является выделение ключевых мест остановок в закрепленных охотничьих угодьях для организации зон и участков безопасного кормления и отдыха птиц, а также с целью обеспечения должного уровня охраны. В ходе реализации проекта LIFE «Conservation of the Red-breasted Goose along the Global Flyway» на территории охотничьего хозяйства «Кулыколь» был разработан и успешно внедрен план по созданию безопасных кормовых участков (БКУ). Было установлено, что за последние три года процентное соотношение краснозобой казарки (от общего количества мигрирующей казарки в Костанайской области) останавливающейся в районе Кулыколь-Талдыкольской группы озер возрастает, так в 2018 году было 23,1%, в 2019 году – 63,5%, а в 2020 году – 65,9%. 10 казарок, помеченных в разные годы в местах гнездования (2013 год, п-в Таймыр, РФ), на весенних миграционных остановках (2019-2020 годы, Казахстан) и зимовок (2020 год, Болгария) предпочли останавливаться на территории этой группы озер. В разные годы птицы совершали остановку на 2-35 дней, суммарно общее количество дней составило 157. Общий налет от оз. Талдыколь и оз. Кулыколь меченных птиц 7720 км, из них минимальный 64 км, а максимальный 2100 км. После анализа всех имеющихся данных был разработан научно-обоснованный план БКУ на территории о/х «Кулыколь», порядок их функционирования и комплекса необходимых мер. Рассмотрим пример имеющегося зонирования в охотхозяйстве до 2020 года, как мы видим на рисунке 1 в ходе реализации проекта «LIFE», был внедрен пилотный сектор «А», где общая площадь составляла 4,6% от общей территории, кроме того функционировала зона покоя дичи, которая включает в себя всю территорию озера Кулыколь и часть прилегающей к озеру Талдыколь в границах охотхозяйства – 11,4% от общей площади. Охотхозяйство поделено на 4 эксплуатационных участка. Таким образом до 2020 года площадь безопасных территорий составила всего 16%.

На рисунке заметно, что меченные птицы в 2019 и 2020 годах активно использовали имеющийся сектор «А», а также для отдыха останавливались на пересохшем оз. Кулыколь. Используя данные кормовых передвижений казарок стало ясно, что часть важных участков для птиц остается без особого внимания. Было предложено расширить зону безопасных кормовых участков, без ущерба основной охотничьей деятельности хозяйства. Данные меченных казарок за 2013 год позволили уточнить ключевые места, так как имеют временной интервал в 6-7 лет с данными 2019-2020 гг., и это говорит о приверженности к тем или иным участкам в о/х «Кулыколь». Яркий тому пример участок находящийся севернее сектора «А», где птицы, меченные в разные годы явно тяготели к этим кормовым угодьям, опрос егерей подтверждает эти сведения. Таким образом после анализа всех данных включающих в себя: миграцию краснозобой казарки ее интенсивность и динамику на территории о/х «Кулыколь», а также численность, кормовые перелеты меченных спутниковыми передатчиками птиц, устные опросные данные егерей и охотников, предлагались следующие действия: 1. Расширить имеющийся сектор «А» с 2637 га до 8872 га, что составит 15,6% от общей территории охотхозяйства и 44% от охотничье-эксплуатационного участка №1, и присвоить ему название сектор «А1», как основной БКУ, затем отвести еще один участок с присвоенным ему кодом «А2» на площади 1251 га (2,2% от всего о/х и 11,6% от охотничьего участка №3), эта территория не менее значима чем А1, так как данные передвижений казарок показывают явную приверженность, смотрите рисунок 2. Зона покоя дичи, которая уже имеется и в принципе отвечает за то, чтобы предотвратить на участке любое вмешательство, кроме запланированных биотехнических мероприятий, предложено закрепить код «А3», что будет отвечать единому стилю безопасных участков, в конкретном случае для отдыха и ночевок гусей и казарок на имеющейся площади 6458 га, или 11,4% от территории о/х. Подводя итоги внедряемая система зонирования поможет качественно управлять охотничьим хозяйством, оперативно реагировать на факторы,

влияющие на состояние краснозобой казарки и пискульки, потому как около 70% всей мировой популяции этих двух видов может останавливаться на разный по длительности период на этой ключевой территории в Костанайской области. Сектора с БКУ А1, А2 и А3 в предложенном варианте составят уже 29,2% от общей территории о\х «Кулыколь», что в большей степени гарантирует минимизацию случайного или намеренного отстрела краснозобой казарки или пискульки. Последний случаи с нелегальным отстрелом произошел 26 октября в районе оз. Талдыколь среди 4 добытых птиц обнаружена у охотника была обнаружена 1 краснозобая казарка (взрослая особь).

Стоит отметить, что БКУ не может и не должен иметь постоянную привязку, необходимо ежегодно мониторить ситуацию на предмет посещения тех или иных мест о/х краснозобыми казарками и пискульками. Кроме того, отслеживать ситуацию в аграрном комплексе, нет необходимости в БКУ включать территории на которых сменились кардинально посевные культуры (как пример масленичные), участки, где земли отошли под пары и т.д.

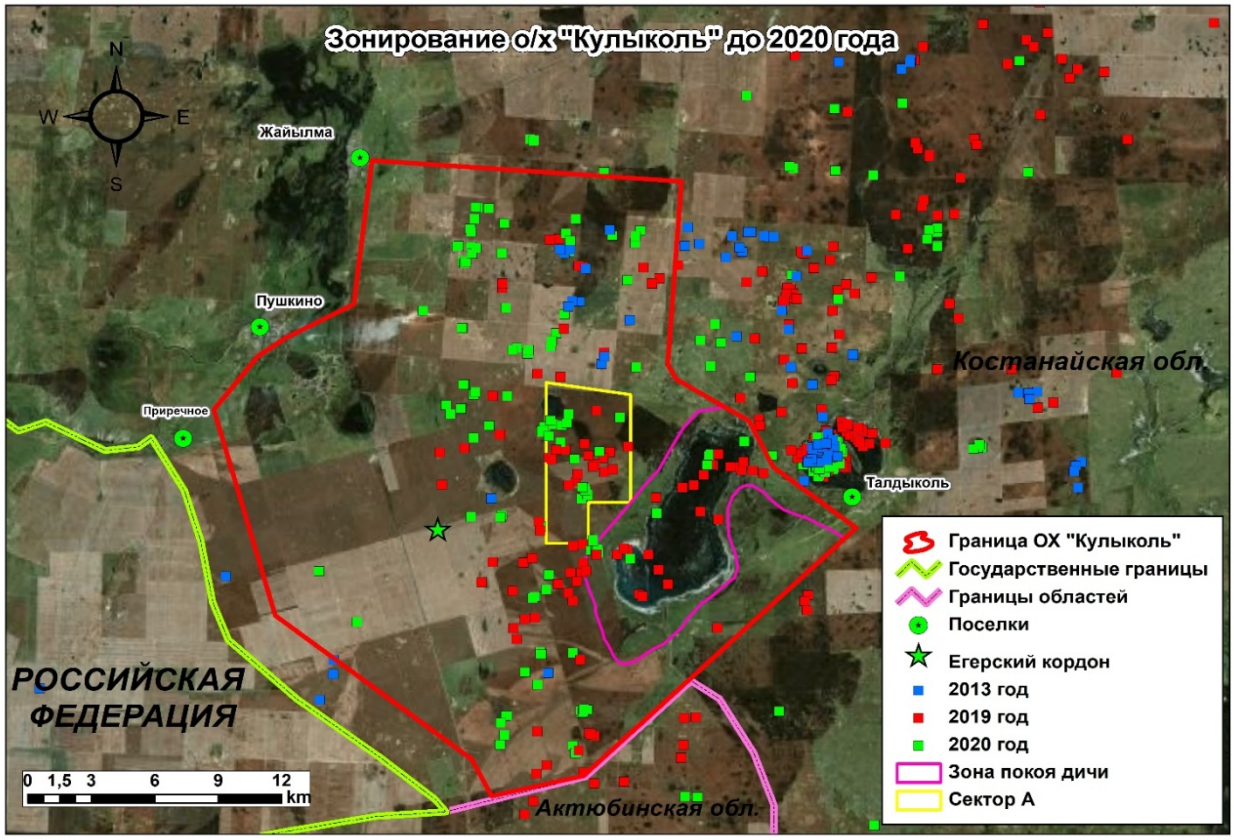


Рисунок 1 – Зонирование охотхозяйства до 2020 года.

Участки должны быть «гибкими» и не вредить, как редким видам птиц, так и охотхозяйственной деятельности. При условии, если на отдельных участках сектора А1 или А2 численность краснозобых казарок ниже 10% от охотничьих видов гусей, может быть открыта охота с соблюдением повышенной осторожности.

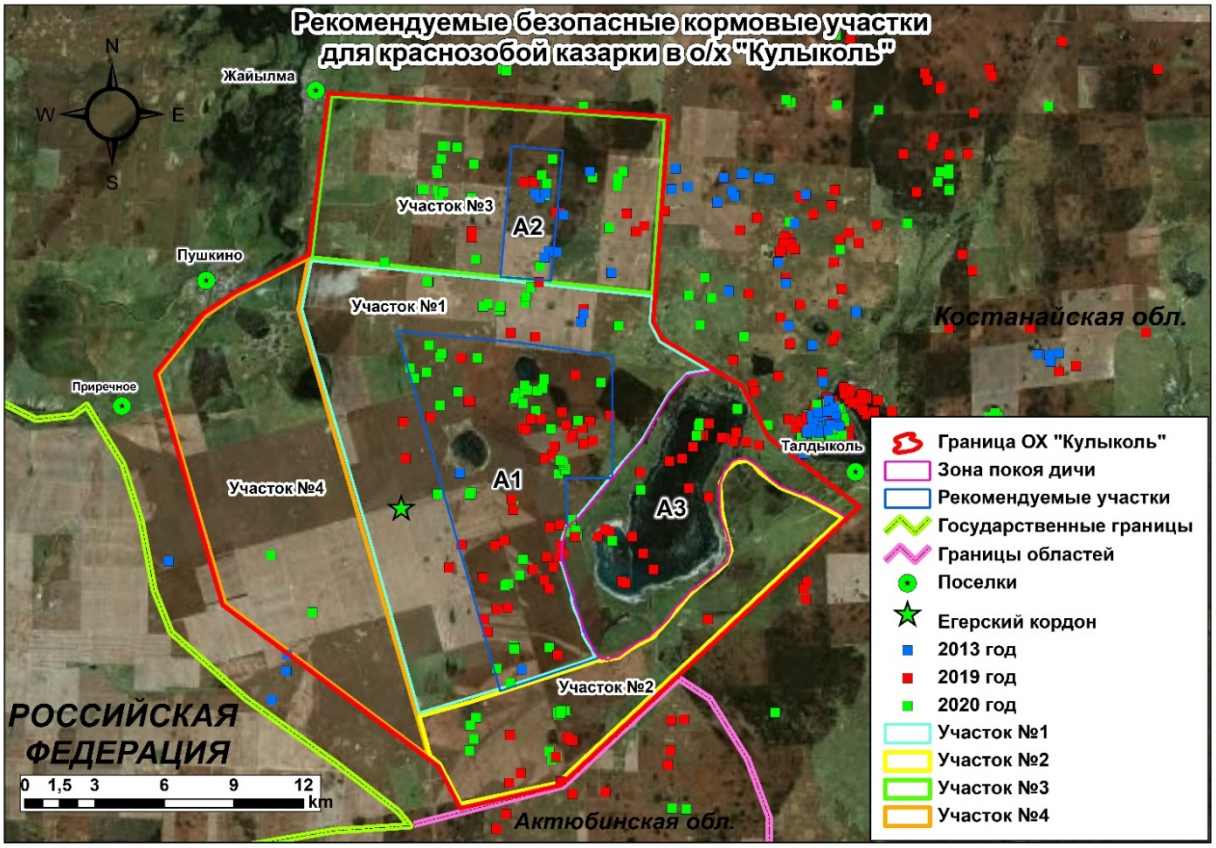


Рисунок 2 – Рекомендуемые БКУ для краснозобой казарки в о/х «Кулыколь»

Значение ключевых мест миграционных остановок для краснозобой казарки и пискульки на территории Костанайской области сложно переоценить. Только в этом районе в настоящее время возможно объективно оценить численность и успех размножения пролетающих здесь популяций гусей и казарок в мировом масштабе [2, С. 42-46].

На основании проведенных исследований, считаю целесообразным озвучить ряд рекомендаций по улучшению обстановки на ключевых местах миграционных остановок в Костанайской области.

1. Рассмотреть вариант БКУ охотхозяйства «Кулыколь», где в массе концентрируются редкие виды водоплавающих птиц, как пример распространения модели управления охотничьим хозяйством для заинтересованных лиц.
2. Создать мобильные группы патрулирования в сезон охоты, из представителей научной среды и природоохранных структур.
3. Внедрить в систему ведения охотничьих хозяйств видовую оценку добычи водоплавающих птиц в особенности гусей, что в дальнейшем будет способствовать адекватной оценке и прогнозу численности того или иного вида птиц.
4. Необходимо проводить с охотниками как можно больше различных встреч и бесед на тему полевого определения видов водоплавающих птиц.
5. Проводить единовременные учеты гусей и казарок, на ключевых водоемах Костанайской области и Оренбургской области РФ, для полного понимания динамики пролета редких видов гусей, а также оценочной численности не менее 2-х раз в момент пиковой миграции (с привлечением орнитологов).

6. Обратить внимание на вопросы связанные с аграрным комплексом.

6.1 Организовать мониторинг состояния ключевых озер путем отбора проб воды, для последующего анализа в лабораториях на наличие загрязняющих веществ.

6.2 Проанализировать из доступных источников смену посевных культур в районе ключевых мест длительных остановок редких видов гусей.

Список литературы

1. Брагин Е.А., Брагина Т.М. Водно-болотные угодья в системе природоохранных комплексов Северного Казахстана. Общая характеристика и природоохранное значение. – Важнейшие водно-болотные угодья Северного Казахстана (в пределах Костанайской и западной части Северо-Казахстанской областей) (ред. Т.М. Брагина, Е.А. Брагин). Москва: 2002. – С. 19-38.

2. Розенфельд С.Б., Тимошенко А.Ю., Смбаев И.Д. Роль и принципы организации сезонных охотничьих заказников для сохранения и неистощительного использования гусеобразных птиц в местах их массовых концентраций на миграционных остановках // Мат-лы Международной научно-практической конференции Успехи формирования и функционирования сети особо охраняемых природных территорий и изучение биологического разнообразия. – Костанай: 2014. – С. 42-46.

3. Розенфельд С.Б., Ерохов С.Н., Тимошенко А.Ю., Смбаев И.Д., Вилков В.С., Зубань И.А. Мониторинг состояния популяций гусей и казарок в пределах пролетных путей как основа для разработки мер по их охране и неистощительному использованию (на примере долговременного слежения за их пролетом в Северном Казахстане) // Мат-лы XIV Международной орнитологической конференции Северной Евразии. I. Тезисы. Алматы: 2015. – С. 409-411.

4. Розенфельд С.Б., Тимошенко А.Ю., Зубань И.А. Мониторинг состояния популяций гусей и казарок Северо-Казахстанской миграционной остановки как основа для разработки мер по их сохранению // Казарка, 19 (1). Москва: 2016. – С. 94-128.

5. Tolvanen P., Pynnonen P. Monitoring the autumn migration of Lesser White-fronted Geese Anser erythropus and other gees in NW Kazakhstan in October 1996// Finnish Lesser White-fronted Geese Conservation Project. Annual report 1997. – WWF. Finland Report 9. Helsinki, 1998. P. 19-20.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АССОЦИАЦИИ «ЖИВАЯ ПРИРОДА СТЕПИ» ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРЕСУРСОВ НА ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДЬЯХ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Activities of the Association "Wildlife of the steppe" For the conservation of biological resources on Wetlands of international importance in the Rostov region

А.М. Узденов[1], В.А. Миноранский[1,2], В.И. Даньков[1], Ю.В.Малиновская[1,2]
A.M. Uzdenov[1], V.A. Minoranskiy[1,2], V.I. Dankov[1], Yu.V. Malinovskaya[1,2]

[1]Ассоциация «Живая природа степи», Ростов-на-Дону, Россия
[2]Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия, Россия
e-mail: priroda.rostov@yandex.ru

Аннотация. Соңғы онжылдықтарда Ростов облысында халықаралық маңызы бар сулы-батпақты жерлерде суда жүзетін құстардың және басқа жануарлардың санының азаюы байқалды, бұл қоршаған ортаны қорғауды жақсартуды талап етеді. Мақалада «Дала жабайы табиғаты» қауымдастығының, «Ростовский» биосфералық резерватының, «Аргамак-Р» аңшылық шаруашылығының және «Агросоюз «Донской»» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің биоәртүрлілікті қалпына келтірудегі тәжірибесі қарастырылған. Биоресурстарды сақтау және көбейту бойынша ұсыныстар беріледі.

Түйінді сөздер: сулы-батпақты жерлер, Ростов облысы, биоресурстар, сақтау, өсімін молайту.

Аннотация. В последние десятилетия в Ростовской области наблюдается снижение численности водоплавающих птиц, других животных на водно-болотных угодьях международного значения, что требует улучшения природоохранной деятельности. В статье рассматривается опыт Ассоциации «Живая природа степи», биосферного заповедника «Ростовский», охотничьих хозяйств «Аргамак-Р» и ООО «Агросоюз «Донской» по восстановлению биоразнообразия. Даются рекомендации по сбережению и воспроизводству биоресурсов.
Ключевые слова: Водно-болотные угодья, Ростовская область, биоресурсы, сохранение, воспроизводство.

Abstract. In recent decades, in the Rostov region, there has been a decrease in the number of waterfowl and other animals on wetlands of international importance, which requires improvement of environmental protection activities. The article examines the experience of the Association "Wildlife of the steppe", the biosphere reserve "Rostovsky", hunting farms "Argamak-R" and LLC "Agrosoyuz "Donskoy" for the restoration of biodiversity. Recommendations on the conservation and reproduction of biological resources are given.
Keywords: wetlands, Rostov region, bioresources, conservation, reproduction.

Водно-болотные угодья (*далее* ВБУ) являются одними из ключевых типов экосистем планеты. Они определяют круговорот воды и ряда важных элементов, формируют глобальный климат, поддерживают сохранение биоразнообразия и т.д. Международная конвенция об охране ВБУ, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц (Рамсарская), была принята 2.02.1971 г. в Рамсаре (Иран). СССР присоединился к Рамсарской конвенции в 1975 г. Постановлением Правительства России (№ 1050 от 13.09.94 г.) для 35 ВБУ был подтвержден международный статус. В Ростовской области (*далее* РО) в этот список вошли «Веселовское водохранилище» и «Озеро Маныч-Гудило» [1], которые имеют искусственное происхождение и находятся в долине реки Западный Маныч. Веселовское водохранилище (вдхр.) было образовано в 1932 г., а Усть-Манычское и Пролетарское водохранилища – в 1936 г. Наиболее крупная часть Пролетарского вдхр. называется озеро Маныч-Гудило (оз.М.-Г.). Современный вид Веселовское вдхр. и оз. М.-Г. начали приобретать после пуска в 1948 г. Невинномысского канала, прихода сюда кубанской воды, а также поступления донской воды по Донскому каналу в 1956 г. Оба ВБУ, а также дельта Дона, Курников лиман включили в важнейшие ВБУ Северного Кавказа в 2006 г. [2]. На Нижнем Дону орнитологами выделяются также участки «Острова в западной части оз. М.-Г», «Веселовское вдхр.», «Цимлянские пески», «Заказник «Островной», «Дельта Дона», «Бегликая коса», которые вошли в список Ключевых орнитологических территорий России [4]. Б.А.Казаковым, Н.Х.Ломадзе, В.А.Миноранским и другими было показано, что все эти водные угодья являются местами размножения и концентрации водоплавающих птиц. Через них проходят основные пути миграции этих и иных птиц [1, 2]. Здесь обитают многие ценные и редкие виды животных [6-10, 16].

На Веселовском вдхр. с 1966 г. важную роль в сохранении птиц, иных животных выполняет Манычский участок Ростовского государственного опытного охотничьего хозяйства (РГООХ). Здесь работали (некоторые продолжают работать) С.Г.Коломейцев, В.В.Куликов, В.Н.Говорунов, другие специалисты, вели исследования Б.А.Казаков, Н.Х.Ломадзе, Н.В.Лебедева, иные профессионалы научных центров. Ими была налажена природоохранная деятельность, разработаны биотехнические мероприятия по привлечение и воспроизводству водоплавающих птиц [5]. На ростовской участке оз. М.-Г. для сохранения биоразнообразия в1995 г.создали заповедник «Ростовский», а калмыцкую часть озера в 1996 г. присоединили как орнитологический филиал к заповеднику «Черные земли».

Социально-экономические изменения и рыночные взаимоотношения, начавшиеся в 90-е годы XX в., кризисы в экономике, перестройка образования и науки, иные изменения негативно отразились на экологической ситуации региона. Работавшие ранее в охране и рациональном природопользовании специалисты ушли по возрасту, материальным и иным причинам. Качество подготовки новых специалистов по сохранению биоресурсов упало. Многие проблемы биоразнообразия стали решаться чиновниками, бизнесменами и иными неспециалистами. Законы обросли многочисленными нормативно-правовыми дополнениями и поправками, среди которых имеются противоречивые, ущербные для сохранения природы и её ресурсов, создающие возможности для их нарушения, вседозволенности, коррупции. Ряд особо охраняемых природных территорий (ООПТ) полностью утратили природоохранное значение (заказники «Нижнекундрюченский», «Щепкинский» и «Кулешовский», памятники природы «Приазовская степь», «Урочище Церковный рынок», «Озеро Таловатое» и др.). Природоохранные функции ряда ООПТ ослабели. Эти и многие другие изменения в природоохранной деятельности отрицательно сказались на экологической ситуации, биоресурсах [11, 12]. Снизилось количество встречающихся на ВБУ уток, гусей и ряда других птиц, сократили численность или исчезли многие ценные и редкие млекопитающие, упали рыбные ресурсы.

Обеспокоенная падением биоразнообразия на юге России инициативная группа из ученых Ростовского государственного университета (РГУ, с 2006 г. ЮФУ) и Южного научного центра (ЮНЦ) РАН, представителей органов власти (ЗС РО, Госдумы РФ и др.), бизнеса, хозяйственных структур, общественности на рубеже веков создала Ассоциацию «Живая природа степи» (*далее* Ассоциация). Её цели включали: координацию природоохранной деятельности различных организаций, охрану и восстановление биоразнообразия и биоресурсов, формирование экологических знаний и культуры у населения [15]. Одним из важных направлений деятельности Ассоциации стало оказание помощи заповеднику «Ростовский», находящемуся на ВБУ «Оз. М.-Г.», в налаживании его деятельности. Заповедник был организован в трудный период, отличающийся недостатком финансовых средств, непониманием чиновников и части населения значения заповедника в охране природы, уходом профессионалов из природоохранной сферы, браконьерством и другими факторами. Ассоциация вместе с учеными разработала «План мероприятий по устойчивому развитию природного комплекса «Маныч», включая ВБУ «Веселовское вдхр.» и «Оз. М.-Г.», Государственный природный заповедник «Ростовский» и его охранную зону», утвержденный губернатором РО. Работая в тесном контакте с заповедником, Ассоциация оказывает ему организационную, материальную и иную помощь, лоббирует интересы в различных структурах, участвует в научных исследований, проведении экологических акций для населения, иной деятельности.

В охранной зоне заповедника Ассоциация организовала полевой стационар, где в полувольных условиях содержатся редкие и ценные виды (лошадь Пржевальского, бактриан, лама, бизон и т.д.), обитают дикие животные (стрепет, корсак, др.), а в хут. Кундрюченском построила Центр редких животных европейских степей с вольерами для сайгака, иных животных. При поддержке Ассоциации в пос. Маныч в 2008 г. был создан научно-экспедиционный стационар «Маныч» ЮНЦ РАН. На территории заповедника и его охранной зоны сформировался Манычский природный комплекс (МПК), где используют различные природоохранные мероприятия, активно изучают степные экосистемы специалисты, ученые и студенты заповедника, Ассоциации, РГУ-ЮФУ, ЮНЦ РАН, МГУ, ИПЭЭ РАН, других научных и учебных центров России и зарубежья. Деятельность заповедника при поддержке Ассоциации, иных структур позволила за 10-15 лет на месте антропогенно-опустыненных степей восстановить природные экосистемы с их растительным и животным миром. Здесь выявлено более 500 видов растений, из которых 9

видов имеют статус редких и исчезающих в РФ и 22 вида – в РО [3]. На МПК размножаются аскалаф пестрый, дыбка, венгерская и бессарабская жужелицы, скакун элегантный, гигантский тафоксенус, жужелица рогатая, элегантный корнегрыз, степная сколия, красноточечная медведица, шпорниковая совка, разноцветная ящурка, узорчатый, желтобрюхий и четырехполосый полозы, медянка, степная гадюка, пеликаны, колпица, черноголовый хохотун, чеграва, ходулочник, шилоклювка, ушастый ёж, корсак, иные виды из Красных книг РФ и РО [6, 7]. В первые 10-15 лет на МПК возросла численность размножающихся водоплавающих птиц (лысухи, пеганки, кряквы, нырков, серого гуся, лебедя-шипуна и т.д.) и резко увеличилось их количество во время кочевок и миграций (отмеченных гнездящихся видов, краснозобой казарки, белолобого гуся, гуменника, пискульки, различных куликов и других) [13]. Успехи заповедника и Ассоциации подтвердили работники Минприроды РФ, СИТЕС, WWF, ЮНЕСКО, и 3.02.2008 г. заповедник вошел во Всемирную сеть биосферные резерватов. В 2011 г. Минприроды РФ возложило на него соблюдение режима заказника «Цимлянский», утратившего природоохранные функции. В 2020 г. по рекомендации ЮНЕСКО заповедник приняли в Международный альянс ООПТ (IAPA)

Для сохранения и рационального использования околоводных птиц и других ценных и редких животных на Веселовском вдхр. (х. Русский) при поддержке Ассоциации в 2006 г. создали Манычское охотничье хозяйство ООО «Аргамак-Р». Были привлечены профессиональные охотоведы и зоологи, с помощью квалифицированных специалистов составлен проект внутрихозяйственного охотустройства, проводится большая работа по воспроизводству водоплавающих птиц и иных ценных животных. Здесь ведётся активная борьба с браконьерами, выполняется большой комплекс биотехнических мероприятий, регулируется поголовье вредных хищников. Хозяйство ежегодно обеспечивает более 6 тыс. га кормовых полей, которые являются источниками питания водоплавающих птиц в период осеннего и весеннего пролетов, а также зимовки. Обустроены подкормочные площадки. В 2021 г. выложено 2 238 т кормов (в том числе 750 т ячменя, 300 т пшеницы, 200 т кукурузы). Охотхозяйство граничит с Манычским участком РГООХ (сейчас переименован в ФГБУ «Федеральный центр по изучению и воспроизводству охотничьих ресурсов» – «ФЦВИИОР») и наладило с ним тесное сотрудничество. Имея общую цель – сохранение, преумножение запасов охотничьих ресурсов, и стремясь к расширенному воспроизводству животных в их естественной среде обитания, оба хозяйства успешно взаимодействуют друг с другом на протяжении многих лет. Они являются полевыми базами для работы сотрудников РГУ-ЮФУ, ЮНЦ РАН, других научных центров по исследованию вопросов биологии и этологии водоплавающих птиц, разработке мероприятий по их сохранению и воспроизводству, рациональному использованию охотничьих ресурсов. ООО «Агромак-Р » оказывает участку РГООХ помощь, включая поддержание охотничьей инфраструктуры, изготовление искусственных гнездовий, устройство хистов для охоты и проведения наблюдений, выкладку кормов, охрану охотничьих ресурсов. Вся эта деятельность положительно отразилась на редких и исчезающих животных, сохранение биоресурсов ВБУ «Веселовское вдхр.».

С 2012 г. на территории охотхозяйства ООО «Аргамак-Р» выпущено в природу 2300 особей фазана, 1500 – кряквы, 200 – серого гуся. Сейчас это единственное на Дону, охотхозяйство, где в искусственных условиях разводится серый гусь и специалистами изучаются его миграции. Перед выпуском птиц в природу на них надевают кольца-ошейники и логгеры. Специалисты с помощью системы GPS изучают перемещение гусей в естественных условиях. Кроме водоплавающих птиц, в вольерах хозяйства «Аргомак-Р» содержатся пятнистый олень (в 2021 г. – 270 особей), европейская лань (80), фазан (420), которых периодически выпускают в природу, передают в другие хозяйства. В природе

здесь обитают заяц-русак (в 2021 г. 247 ос.), серая куропатка (178) и иные животные. Для пополнения ВБУ рыбными ресурсами «Аргамак-Р» периодически осуществляет выпуск за собственные средства молоди рыб в Веселовского вдхр. С 2017 года было выпущено 1 173 455 штук белого амура, 655 610 – белого толстолобика, 1 897 583 – сазана.

На территории ранее существовавшего, но потерявшего статус ООПТ Нижне-кундрюченского заказника, в 2006 г.было создано Кундрюченское охотхозяйство ООО «Агросоюз «Донской», курируемое Ассоциация. Здесь также с помощью ученых ГНУ ВНИИОЗ, Вятской ГСХА, ЮФУ был составлен проект внутрихозяйственного охотустройства, привлечены специалисты, проводится работа по воспроизводству птиц и других ценных животных. В охотхозяйстве ведётся активная борьба с браконьерами, выполняется большой комплекс биотехнических мероприятий, регулируется поголовье вредных хищников, созданы кормовые поля и подкормочные площадки для животных. Ежегодно в установленные сроки охоты, согласно правилам осуществляется добыча некоторых видов охотничьих ресурсов. Животные, выращенные в вольерных комплексах, передаются в другие хозяйства регионов России [14]. Благодаря природоохранным мероприятий в этом хозяйстве, как и в ООО «Аргамак-Р», сохраняется биоразнообразие, включая как биоресурсы, так и редкие, исчезающие виды животных.

Успешный опыт по сохранению и рациональному использованию биоресурсов и всего биоразнообразия имеет место и в некоторых других хозяйствах РО (участки РГООХ, «Атлантис-Пак» на Веселовском вдхр., др.). В нем используются достижения по сохранению и восстановлению биоресурсов советского периода, адаптированные к новым условиям, и современные эффективные научные и практические разработки. К сожалению, пока эти примеры малочисленны. В современных условиях имеется много возможностей для организации надежного сохранения, восстановления и устойчивого использования биоразнообразия и биоресурсов, создания благоприятных условий для живой природы и населения. Государственно-частное партнерство в этом направлении заслуживает всестороннего исследования, разработки преференций и льгот, внесения определенных корректив в законодательную и нормативно-правовую основу природоохранной деятельности, более широкого распространения. Необходимы политическая воля, квалифицированные специалисты, рационально используемое дополнительное финансирование данного направления.

Список литературы:

1. Водно-болотные угодья России. Том 1. Водно-болотные угодья международного значения (под. ред. В.Г. Кривенко). – М.: Wetlands International Pablication No 47. – 1998. – 256 с.

2. Водно-болотные угодья Росси. Т. 6. Водно-болотные угодья Северного Кавказа (под общ. ред. А.Л. Мищенко). – М.: Wetlands International. – 2006. – 316 с

3. Клец Л.В. Итоги 20-летней деятельности Государственного природного заповедника «Ростовский» // Экосистемный мониторинг долины Западного Маныча: итоги и перспективы. Тр. Гос.. природного биосферного заповедника «Ростовский». Вып. 6.. – Ростов н/Д: ООО «Фонд науки и образования». – 2016. – С. 5-12.

4. Ключевые орнитологические территории России (под ред. Т.В. Свиридовой, В.А. Зубакина). Т. 1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. – М.: Союз охраны птиц России. – 2000. – 702 с.

5. Коломейцев С.Г., Куликов В.В., Ломадзе Н.Х., Говорунов В.Н., Лебедева Н.В. Управление водоплавающими птицами в Ростовском государственном опытном охотничьем хозяйстве. Тр. Ростовс. гос. опыт. охот. хоз-ва. Вып. 2. – Ростов н/Д: Медиа-Полис. – 2012. – 208 с.

6. Красная книга Ростовской области. Т. I. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения животные (под ред. В. А. Миноранского). – Ростов н/Д.: «Малыш». – 2004. – 364 с.

7. Красная книга Ростовской области. Т. 1. Животные (под ред. Ю.Г. Арзанова). – 2014. – 280 с.

8. Миноранский В. А. Маныч-Гудило // Природа, 1963. № 4. С. 74-80.

9. Миноранский В.А. Влияние гидротехнических сооружений на орнитофауну юго-востока Европейской части СССР // Зоологический журн..– 1964. Т. 43. Вып. 5. – С. 1047-1055.

10. Миноранский В. А. Животный мир Ростовской области (состав, значение, сохранение биоразнообразия). – Ростов н/Д: Изд-во ООО «ЦВВР». – 2002. – 360 с.

11. Миноранский В.А. Проблемы пресной воды и рыбных ресурсов на Дону // Матер. национальной науч.-практ. конф. «Общество, образование, наука в современных парадигмах развития» (Керчь 26 ноября 2020 г.). Ч. 1. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ». – 2020. – С. 125-133.

12. Миноранский В.А. Экологические проблемы и вопросы сохранения биоразнообразия на Дону // Биолог. разнообразие: изучение, сохранение, восстан., рацион. использование: Мат. II Междун. науч.-практ. конф. (Керчь, 27-30 мая 2020 г.). – Симферополь: ИТ «АРИАЛ». – 2020. – С. 43-47.

13. Миноранский В.А., Узденов А.М., Подгорная Я.Ю. Птицы озера Маныч-Гудило и прилегающих степей. – Ростов н/Д: ООО «ЦВВР». – 2006. – 332 с.

14. Миноранский В.А., Даньков В.И., Иванченко В.Н. Малиновская Ю.В. Повышение ресурсного потенциала хозяйства путем интенсификации охотхозяйственных и биотехнических мероприятий в Кундрюченском охотхозяйстве Ростовской области // Известия вузов. Сев.-Кавк. регион. Естественные науки . – 2018. № 3. – С. 120-125.

15. Миноранский В.А., Даньков В.И., Толчеева С.В., Малиновская Ю.В., Безуглова Е.А. Ассоциация «Живая природа степи» и её роль в охране биоресурсов Дона. – Ростов н/Д: Foundation. – 2015. – 104 с.

16. Петров В.С., Миноранский В.А. Летняя орнитофауна озера Маныч-Гудило и прилежащих степей // Орнитология. Вып.5. – М.: МГУ. – 1962. – С. 266-275.

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ МЕН БІЛІМ БЕРУДІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

ВОПРОСЫ ИНТЕГРАЦИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК И ОБРАЗОВАНИЯ

ISSUES OF INTEGRATION OF NATURAL SCIENCES AND EDUCATION

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ В ПРЕПОДАВАНИИ ШКОЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

Interdisciplinary connections in the teaching of school biology

А.К. Абикенова[1], Т.В. Гаврилова[2]
A.K. Abikenova[1], T.V. Gavrilova[2]

[1]Школа-лицей №8 для одаренных детей, Павлодар, Казахстан
[2]Павлодарский педагогический университет, Павлодар, Казахстан
e-mail: a.abikenova@lizey8.kz, vero-75@mail.ru

Аннотация: Өзектілігі – мектеп биология курсында ақпарат, білім, ғылым арасында байланыс орнатуға тырысудан тұрады. Мақсаты – жеке тұлғаның дамуына ықпал ететін пәнаралық байланыстардың болуына арналған оқу материалдарын талдау.
Түйінді сөздер: биология, пәнаралық байланыс, мектеп курсы.

Аннотация: Актуальность состоит в попытке установления связей между информацией, знаниями, науками в школьном курсе биологии. Цель – проанализировать учебные материалы на наличие межпредметных связей.
Ключевые слова: биология, межпредметная связь, школьный курс.

Abstract. The relevant issue is to establish connective links between information given in the school classes. The goal of ours is to analyse biology course and identify its connective links with other sciences.
Keywords: biology, interdisciplinary communication, school course.

В развивающемся обществе наряду с традиционной интерпретацией грамотности появилось понятие «функциональная грамотность», которое сравнительно молодо. Особенность функциональной грамотности заключается в умении решать жизненные задачи в различных сферах человеческой деятельности на основе естественно-научных знаний, необходимых в быстроменяющемся обществе [1]. Естественнонаучный цикл включает систему наук о природе: биологию, химию, географию, физику, астрономию и экологию. Каждая из этих наук имеет свое содержание, структуру, методы исследования, описывающие какую-то одну сторону природы. Целостность, которую придает реализация принципа межпредметности, делает образование качественным и системным. Таким образом, у обучающихся формируются единая естественно-научная картина мира и отдельные качества знаний (системность, глубина, осознанность и гибкость). Данная система позволяет изучать школьные предметы углубленно, акцентируя внимание на различные особенности, которые не рассматриваются в рамках школьной программы [2]. Принцип межпредметности позволяет определить связь между биологическими и общими естественно-научными понятиями [3].

В биологии можно выделить огромное разнообразие межпредметных связей. Однако в результате педагогических наблюдений за учащимися, были выявлены некоторые проблемы:

- при описании природных объектов живой и неживой природы, природного явления в целом учащиеся, на уроках биологии, не всегда используют знания, полученные при изучении других дисциплин;

- при характеристике природных явлений учащиеся зачастую не видят взаимосвязи, многомерности природных явлений.

Для выявления межпредметных связей в курсе биологии с 7 – 9 классов нами был проведен анализ нескольких учебников.

1. Е. А. Очкур, Ж. Ж. Курмангалиева. Биология. 7 класс [4].
2. А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова. Биология. 8 класс [5].
3. Н.Г. Асанов, А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова. Биология. 9 класс [6].

В ходе изучения учебников базового уровня были выявлены доминирующие предметы, участвующие в реализации принципа межпредметных связей биологии с другими науками. В учебнике 7 класса (Е.А. Очкур, Ж.Ж. Курмангалиева) представлены темы с большим содержанием взаимосвязей биологии и химии, которые занимают 48% от общего числа межпредметных связей. Взаимосвязям «биология-физика», «биология-экология» посвящены 29,6% тем от всего содержания учебника и 26 % уделяется взаимосвязи «биология-география» (рисунок 1).

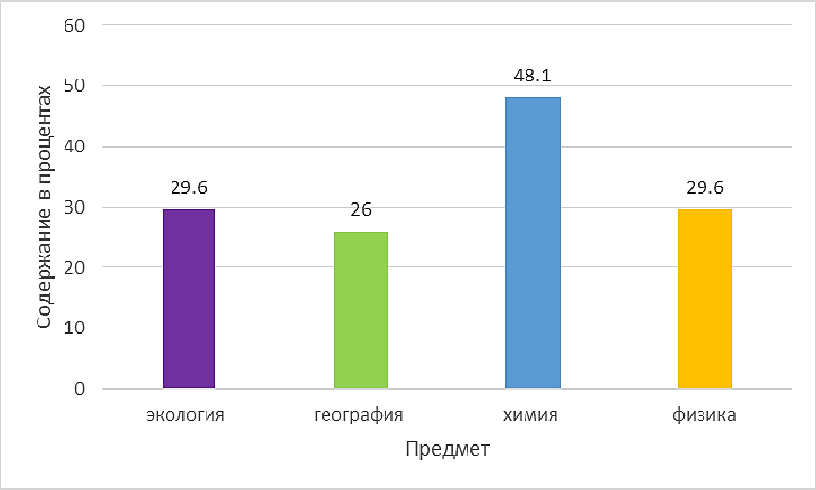


Рисунок 1 – Соотношение межпредметных связей в биологии (Е.А. Очкур, Ж.Ж. Курмангалиева)

Проанализировав учебник 8 класса по биологии под редакцией А.Р. Соловьева и Б.Т. Ибраимова, стало понятно, что преобладающей дисциплиной, связанной с биологией, является физика (39 %), а также проявляется взаимосвязь с химией и с экологией в соотношении 32 % и 22.5% соответственно. Наименьший процент связи наблюдается с географией и составляет 6, 45% от общего числа межпредметных связей (рисунок 2).

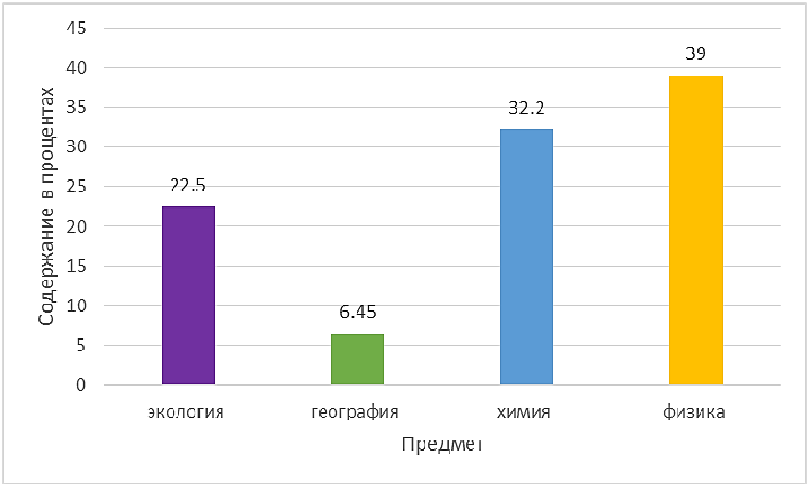


Рисунок 2 – Соотношение межпредметных связей в биологии
(А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова. Биология. 8 класс.)

Но, по сравнению с 7 классом, в 8 классе уделяется больше внимания связи с физикой.

Исходя из данных, полученных в результате работы с учебником по биологии для 9 класса (Н.Г. Асанов, А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова), наблюдаем, что более 30% межпредметных связей прослеживается с такими предметами, как экология, химия и физика в соотношении 37, 33 и 30 соответственно. Здесь наблюдается уменьшение процента взаимосвязи биологии с географией (рисунок 3).

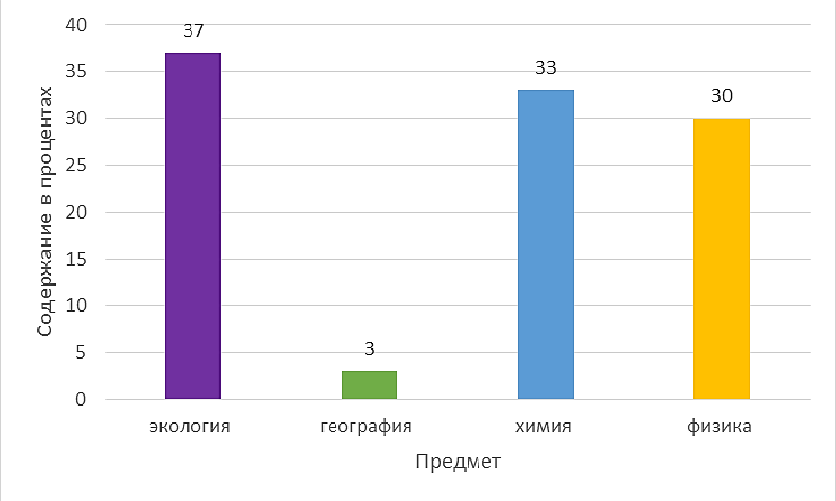


Рисунок 3 – Соотношение межпредметных связей в биологии
(Н.Г. Асанов, А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова. Биология. 9 класс)

Суммируя все выше сказанное, в некоторых темах на уроках биологии прослеживается взаимосвязь с другими школьными предметами, такими как химия, физика, география и экология. Нами были лишь проанализированы те темы, которые связаны с данными предметами. Другие темы школьной программы с 7 по 9 классы, связанные с медициной, историей и математикой имеют незначительный процент, поэтому не были включены в наши данные. Учителю биологии нужно при разработке КТП учесть построение логики изучения своего предмета с учетом связей с другими предметами. Благодаря данным урокам, в осознании учащихся совершенствуются навыки критического мышления, систематизировать полученные знания и использовать их в быту. При таком подходе обучения наши учащиеся становятся разносторонне развитыми личностями с глубоким осмыслением того, чего они хотят от жизни и умением применять знания, что является важным результатом любого учебно-воспитательного процесса. Интеграция учебных предметов способствует формированию целостностной картины мира, росту многомерности, личностной ориентации, и профилизации обучения на старшей ступени школы непосредственно или через дифференциацию образования.

Чтобы добиться отличных успехов в обучении учащихся по естественнонаучным предметам, важно следовать простым правилам:

- Изучать предметы естественнонаучного цикла в контексте неразрывно связанных понятий.
- Связывать в единое различные стили представления вещества.
- Сначала познавательный интерес, а затем учение.
- Сначала практика: исследования, эксперименты, решение проблем, а затем теория.
- Закономерности, теории, гипотезы, формулы и уравнения познавать, подтверждать с помощью практических расчётов.

- Создавать интегрированную познавательную деятельность и ситуацию успеха в ней.

Список литературы:

1. Бранд О. Функциональная неграмотность в промышленно развитых странах// Перспективы. 1988. N2.

2. Соболев А.Ю. Методические условия формирования знаний о чрезвычайных ситуациях техногенного характера при изучении учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» (8 класс) // Гуманитарные науки и образование. 2018. № 3 (35). С. 120-124.

3. Белова В.И. Богаткина Л.Б. Физика. 7-9 классы: Экспериментальная программа. М.: АПКиППРО, 2007. 40 с.

4. Очкур Е.А., Курмангалиева Ж.Ж. Биология. Учебник для 7 кл. общеобразоват. Шк. – Алматы: Мектеп, 2017. – 256 с.

5. Биология. Учебник для 8 кл. общеобразоват. Шк./А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова. – Алматы: Атамұра, 2018. – 288 с.

6. Биология. Учебник для 9 кл. общеобразоват. шк./Н.Г. Асанов, А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова. – Алматы: Атамұра, 2019. – 272 с.

АКАДЕМИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ КАК АКТУАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Academic mobility as a current component of higher education

О. В. Алексеев, О.М. Чернявская
O. V. Alexeyev, O.M. Chernyavskaya

Костанайский региональный университет им. А.Байтурсынова, Костанай, Казахстан
e-mail: alieksieiev.o@bk.ru, chenyavskaya_ol@mail.ru

Аннотация. Мақалада студенттер мен оқытушылардың академиялық ұтқырлығын дамытуға, шетелдік университеттермен бірлескен білім беру бағдарламаларын жүзеге асырудағы ынтымақтастықты кеңейтуге баса назар аударылады. Білім сапасын арттырудың тиімді құралдарының бірі ретінде әлем елдерінде академиялық ұтқырлық ерекше рөл атқарады, сонымен қатар университеттерді жоғары білімнің халықаралық білім кеңістігіне интеграциялау процесі де дамып келеді. Академиялық ұтқырлық сұранысқа ие және әлемдік еңбек нарығында өзінің лайықты орнын алуға қабілетті жоғары білікті мамандардың қалыптасуына ықпал етеді.
Түйін сөздер: академиялық ұтқырлық, білім беру кеңістігі, болашақ мұғалімдерді дайындау, студенттер.

Аннотация. В статье уделено внимание развитию академической мобильности студентов, расширению сотрудничества по внедрению совместных образовательных программ с зарубежными университетами. Особую роль академическая мобильность выполняет в странах мира как одно из эффективных средств повышения качества образования, а также развивается процесс интеграции университетов в международное образовательное пространство высшего образования. Академическая мобильность способствует формированию высококвалифицированных специалистов, востребованных и способных занять достойное место на мировом рынке труда.
Ключевые слова: академическая мобильность, образовательное пространство, подготовка будущих учителей, студенты.

Abstract. The article focuses on the development of academic mobility of students and teachers, the expansion of cooperation in the implementation of joint educational programs with foreign universities.

Academic mobility plays a special role in the countries of the world as one of the effective means of improving the quality of education, and the process of integrating universities into the international educational space of higher education is also developing. Academic mobility contributes to the formation of highly qualified specialists who are in demand and able to take their rightful place in the global labor market.
Keywords: academic mobility, educational space, training of future teachers, students.

Интеграция сфер общества, происходящая вследствие глобализации, повлекла за собой не только мировое разделение труда, миграцию рабочей силы, слияние культур разных стран, но и прямо коснулась системы высшего профессионального образования.

В 1999 году была подписана Болонская декларация, которая положила начало процессу сближения систем высшего образования европейских стран. В марте 2010 года на II Болонском Форуме Министров образования стран – участниц Болонского процесса (в г. Будапешт, Венгрия и г. Вена, Австрия) Казахстан присоединился к Болонской декларации и стал 47 страной-членом Болонского процесса [1, 2].

Глобальные вызова современного мира охватывают все его сферы и образовательное пространство, в частности. Республика Казахстан является первым Центрально-Азиатским государством, которое удостоилось чести присоединиться к Болонской декларации и стало полноправным участником европейского образовательного пространства.

Цель Болонского процесса – создание единого европейского пространства высшего образования. Достижение этой цели осуществляется, в том числе, через мобильность студентов, преподавателей, научных сотрудников.

Последние десятилетия идея «единой Европы» требовала от государств введения нововведений и стратегий по универсализации и модернизации Европейской системы образования, выработки европейских стандартов образования, которые нашли признание на транснациональном уровне и критически осмысливаются и берутся за основу моделей образования многими системами высшего образования [3, с. 10].

Официально принятого определения понятия академическая мобильность не существует. Понятие «академическая мобильность» означает международные перемещения обучающихся, ученых и преподавателей в целях осуществления образовательной, научной и преподавательской деятельности, обмена опытом, представления результатов исследования, а также в других профессиональных целях.

Это перемещение обучающихся или преподавателей-исследователей осуществляется на определенный **академический** период (включая прохождение учебной или производственной практики), в основном, на семестр или учебный год, в другое высшее учебное заведение (внутри страны или за рубежом) для обучения или проведения исследований (с обязательным пересчётом в установленном порядке освоенных образовательных программ в виде кредитов в своем ВУЗе) [1, 2].

При поддержке МОН РК с 2011 года Казахстан успешно реализует академическую мобильность студентов и магистрантов в ВУЗах-партнерах США, ЕС и Азии. Академическая мобильность осуществляется через двухстороннее соглашение о сотрудничестве между университетами, что освобождает студентов от оплаты за обучение и проживание в общежитии. Конечно, это очень положительное условие для обучения, значительно повышающее его доступность. Остальные расходы осуществляются за счет собственных средств самих обучающихся. Кроме этого, студенты получают стипендию в течение всего периода обучения.

Основные цели программы академической мобильности – повышение качества образования в Европе и Азии, развитие дружественных и культурных связей студентов

европейских и соседних с ЕС стран. Программа позволяет студентам и преподавателям пройти обучение, стажировку или преподавать в другой стране, участвующей в программе.

Но чтобы стать участником обучения в другой стране, кандидаты отбираются на конкурсной основе. Кроме формальной процедуры отбора для участия в академической мобильности претендент также должен:

- обладать высоким уровнем знания иностранного языка (не ниже уровня B2);
- хорошей успеваемостью в родном ВУЗе (GPA не ниже 3,5);
- быть студентом как минимум 1 год обучения;
- иметь средний балл, определенный принимающим университетом;
- владеть языком, на котором ведётся обучение в принимающем университете.

После прохождения всех необходимых этапов отбора в ВУЗе студент становится участником программы мобильности и проходит обучение в течение определённого академического периода в зарубежном университете.

Выбор победителя на обучение по программе академической мобильности проходит отправляющим университетом. Сроки обучения и стажировки составляют от 3 месяцев до 1 года, в сумме – до 2 лет. Участие в программе возможно только 1 раз для образовательной программы и 1 раз для рабочей практики. Также обучение гарантирует участникам, что предметы, пройденные за рубежом, будут засчитаны отправляющим университетом по возвращении домой.

В Казахстане выполняются основные принципы Болонской декларации, и кредитная система внедрена во всех ВУЗах Казахстана. Университеты РК заинтересованы в разработке совместных образовательных программ, в том числе, расширения образовательной среды посредством академической мобильности.

Академическая мобильность делится на вертикальную и горизонтальную. Вертикальная академическая мобильность – полное обучение студента в зарубежном ВУЗе. Горизонтальная мобильность – обучение в зарубежном ВУЗе в течение определённого периода (семестра, учебного года). Также в государственной программе развития образования предусматривается, что студент бакалавриата имеет возможность учиться один или два семестра в заграничном ВУЗе.

Кроме того, мобильность делится на внешнюю и внутреннюю. Внешняя, или международная академическая мобильность – это обучение студентов в зарубежных ВУЗах, а также работа преподавателей-исследователей в зарубежных образовательных или научных учреждениях. В отличие от внешней, внутренняя академическая мобильность позволяет обучение студентов, а также работу преподавателей-исследователей только в казахстанских ВУЗах.

Сегодня академическая мобильность обучающихся в основном обеспечивается посредством обменных программ Erasmus Mundus, Erasmus Mundus Partnership и других.

В программе студенческой и преподавательской мобильности Erasmus, со времени ее основания в 1987 году, приняли участие 1,9 млн. человек. Сегодня в ней участвует более 30 стран мира. К ней привлечено 90 % европейских университетов, более 3100 высших учебных заведений из 31 страны.

В рамках второго консорциума стипендий программы Erasmus Mundus за 2009-2010 годы Казахстану присвоено 20 академических стипендий (бакалавриат – 9, магистратура – 5, докторантура – 3, пост докторантура – 1, преподавание – 2).

В нашей стране растет количество студентов, желающих получить качественное высшее образование. За рубежом обучаются более 20 тысяч казахстанцев. Около 3000 стипендиатов международной стипендии Президента Республики Казахстан «Болашақ» обучаются в 27 странах мира. Это способствует укреплению академической и культурной

интернационализации казахстанского высшего и послевузовского образования, улучшению качества образовательных программ и научных исследований.

Академическая мобильность важна для личного развития каждого студента и преподавателя, что повышает возможность трудоустройства и перспективу дальнейшей жизненной самореализации. Погружение в интернациональную среду воспитывает уважение к ментальному разнообразию и признание как ценности возможности иметь дело с другими культурами. Она стимулирует лингвистический плюрализм и повышает конкурентоспособность высших учебных заведений. В настоящее время из ВУЗов Казахстана в рамках развития академической мобильности на один академический период в зарубежные ВУЗы выезжает в год все большее количество обучающихся, подтвердивших на конкурсной основе свою достаточную подготовленность.

Особенно следует выделить мобильность студентов педагогических специальностей, что имеет большое значение и является политическим приоритетом многих стран. Именно эти студенты – педагоги в будущем – будут обучать новое поколение и использовать полезный международный опыт в своей работе. Похвально то, что казахстанское высшее образование стремится соответствовать мировым стандартам. Стать непосредственным участником обучения по академической мобильности возможно каждому студенту, если оно его привлекает.

Учиться в зарубежном университете по программе академической мобильности, я считаю, престижно и полезно не только для роста личного интеллектуального уровня, но и **для развития своего жизненного опыта**.

В 2021 году я после прохождения всех конкурсных процедур был принят на обучение в Польшу в Лодзинский университет на 4-ый семестр на факультет биологии и охраны окружающей среды. Отличие сроков обучения в том, что в РК занятия начинались с 20 января по 3 мая, а в Лодзи – с 8 марта, а заканчивались 3 июля. По специальности я – будущий педагог по направлению подготовки учителей химии и биологии. В процедуру оформления в университет на семестровый академический период входит выбор предметов обучения по предложенной программе зарубежного университета, который должен обязательно соответствовать учебному плану отправляющего университета. Подбор предметов также подчиняется кредитной системе. Если в РК выделено 28 кредитов, то в Польше оно должно быть тоже 28. Это момент усложнён тем, что трудно подбирать предметы в соответствии с количеством кредитов. Мне, например, как будущему учителю, преподающему химию, недостаточно было курсов по химии, но была реализована возможность включить изучение интереснейшей программы по генетике. Особенность мобильности также состояла в том, что вследствие пандемических ограничений обучение было дистанционным, а такие предметы как физическая культура и учебная практика не изучаются онлайн. Поэтому по согласованию вузов была предоставлена возможность их проходения параллельно в университете РК.

Но самое главное требование – знать английский язык! С нами работали профессора Лодзинского университета. Требования преподавателей за рубежом ни в чём не отличаются от требований наших казахстанских преподавателей. Очень большой объём работы студентам предлагался выполнять самостоятельно со строгим соблюдением указанного времени, иначе работа будет не засчитана. Если что-либо непонятно студенту, профессор курса проводил консультацию. Особый акцент уделялся эссе, которое использовалось буквально по всем предметам, причём, по генетике оформление отличалось требованиями и критериями оценивания от всех остальных. При выполнении самостоятельных заданий ценился личный опыт и творческий подход к работе. По окончании семестра проводились экзамены или тестирование, это зависело от выбора предмета.

Очень большое впечатление на меня произвели доброжелательность, внимание преподавателей. По каждому предмету студенты были из разных стран: Республики Казахстан, Испании, Турции, Португалии, Украины. Конечно, во время семинаров и занятий мы общались по Интернету. Но очень жаль, что из-за пандемии не было живого общения с преподавателями, студентами, и мы не смогли побывать на территории самой Польши.

Какое значение для меня имело обучение по академической мобильности? Отмечу следующее:

- во-первых, это было знакомство с требованиями зарубежного образования;
- во-вторых, в условиях повышенной ответственности происходило интенсивное приращение когнитивной составляющей, развитие интеллектуальной критической мыследеятельности, креативности;
- в-третьих, параллельно с академической мобильностью развивалась и социальная мобильность, происходило преодоление языкового барьера, реализовывалась практика активного общения на иностранном языке и, как следствие, его развития;
- в-четвёртых, формировалась определенная профессиональная независимость, рефлексия, адекватная самооценка.

По окончанию семестра мне выдан сертификат и транскрипт с результатами обучения в Лодзинском университете.

Академическая мобильность в современном мире приобретает широкие масштабы и имеет немаловажное значение для развития международной науки. Создается единое образовательное пространство, дающее возможность студентам формировать собственную образовательную траекторию в соответствии со своими наклонностями и устремлениями. Основная цель, ради которой осуществляется переход в международное образовательное пространство, – обеспечить качество казахстанского высшего образования в соответствии с международными стандартами, повысить его привлекательность и конкурентоспособность. А для этого необходимо информировать студентов и магистрантов о том, что такое «академическая мобильность», каковы преимущества, которые они получат от участия в программах академической мобильности. Целенаправленное развитие академической мобильности студентов, магистрантов и преподавателей ВУЗов служит средством поддержки международного сотрудничества в подготовке высококвалифицированных специалистов.

Таким образом, исходя из своего личного опыта, отмечу, что преимущества для студентов ВУЗа, участвующих в программах академической мобильности проявляются за счет того, что формируются новые условия эффективной конкуренции и взаимодействия с субъектами зарубежных учебных заведений. Для ученых и преподавателей открываются перспективы плодотворного научного и учебного сотрудничества. И, самое главное, рынок труда становится международным, что в последствие облегчает возможность трудоустройства квалифицированных молодых специалистов.

Процессы повышения качества образования не должны носить характер формальных мероприятий. Эта работа, направленная на совершенствование качества профессионального образования, обеспечение его гибкости, мобильности по отношению к вызовам рынка труда, как отмечает Кунанбаева С.С., должна приводить к реализации ценностей личностного развития [3, с. 16].

Список литературы:

1. Академическая мобильность в условиях интернационализации образования. – М.: Университетская книга, 2009. – 13 с.

2. Концепция Академической мобильности обучающихся высших учебных заведений РК, Астана / ПРОЕКТ (enu.kz) (дата обращения 10.02.2022 г.).

3. Кунанбаева С.С. К вопросу о модернизации функционально-структурных и контентно-компетентностных основ высшего профессионального образования// Материалы VI Международной научно-практической конференции «Продвижение эффективных практик культуры качества в высшем образовании Казахстана: бенчмаркинг и поиск резервов», – Алматы: КазУМОиМЯ им. Абылай хана, 2019. – С. 10-17 Сборник 2019 (1).pdf (ablaikhan.kz) (дата обращения 10.02.2022 г.).

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ ТОПОНИМИКАСЫ

A geographical analysis of toponyms of the Kostanay region

Э.Б. Ахметова, Г.К. Баубекова, К.Т. Баймаганбетова
E.B. Akhmetova, G.K. Baubekova, K.T. Baimaganbetova

А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай, Қазақстан
e-mail:Leonor.84@mail.ru

Аннотация. Мақалада Қостанай облысы топонимдерінің жекелеген кластарына географиялық шолу жасалған. Аймақтың географиялық, физикалық-географиялық жағдайымен байланысты топонимдерге сараптама жасалды. Ең көп зерттелген гидроним кластары. Атаулардың этимологиясы жергілікті жердің ландшафттысы, геоморфологиялық, геологиялық белгілеріне сай аталған. Географиялық жағдаймен байланысты топонимдер ең аз класты қамтыды.
Түйінді сөздер: фитотопоним, зоотопоним, потапоним, лимноним.

Аннотация. В статье представлен географический обзор отдельных классов топонимов Костанайской области. Проанализированные топонимы связаны с физико-географическим условиями, географическим положением региона. Наибольшая группа изучения, представлена классом гидронимы. Этимология названий отражает местный ландшафт, геоморфологию, геологию. Топонимы, связанные с географическим положением составили самый маленький класс.
Ключевые слова: фитотопоним, зоотопоним, потапоним, лимноним.

Abstract The article presents a geographical overview of selected toponymic classes in the Kostanai region. Toponyms analysed relate to physical and geographical conditions, geographical location of the region. The largest study group is the hydronym class. The etymology of names reflects the local landscape, geomorphology, geology. Toponyms related to geographical location constituted the smallest class.
Keywords: phytopotonium, zootoponym, potassium, limnonym.

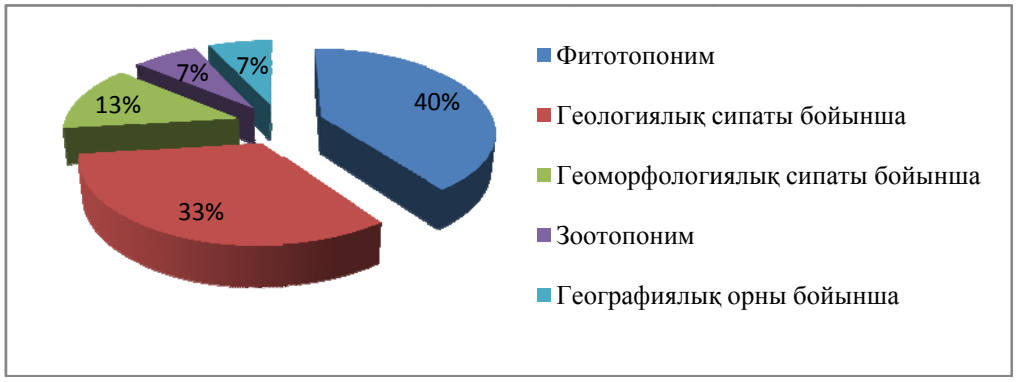
Географиялық атаулар дүниесі алуан түрлі және қызғылықты. Адамзат қоғамы ғасырлар бойы қалыптасқан топонимдердің күрделі әлемінде өмір сүреді. Топонимдер уақыт өткен сайын ұмыт болуы, өзгертілуі мүмкін. Соған қарамастан кейбір топонимдердің «жасы» бірнеше ғасырды құрайды. Топонимдер белгілі бір аумақты мекен еткен халық-тардың тілдерінде, әртүрлі тарихи-географиялық факторлар әсерінен қалыптасады. Топонимдерді зерттеудің ғылыми маңызы жоғары. Топонимика саласын зерттеумен еліміздің бірқатар зерттеушілері айналысады, сонымен қатар Қостанай облысының ғалымдары да өз үлестерін қосқан. Атап айтқанда, Конкашпаев Г.Н., Кузембайулы А., Абиль Е.А., Байдалы Р., Алибек Т.К., Ахметова Б.З.Дускенова Д.О., Баубекова Г.К., т.б. [1;4]

Қостанай облысы Қазақстан Республикасының солтүстік және солтүстік-батыс бөлігінде меридиан бойынша солтүстіктен оңтүстікке қарай созыла орналасқан. Қостанай облысының территориясы Қазақстан аумағының жалпы көлемінің 7,7 пайызын құрайды.

Осындай территорияны алып жатқан облыста табиғи географиялық, орографиялық және гидрологиялық объектілер өте көп таралған. Географиялық объектілердің топонимикасы жергілікті жердің өзіндік табиғи ерекшеліктеріне, биогеографиялық сипатына сәйкес қалыптасқан.

Бұл мақалада объектілердің географиялық орны мен физикалық-географиялық сипатына байланысты құрылған топонимдер зерттелді. Қостанай облысында топонимдер саны жағынан жеткілікті, көптеп кездеседі. Алайда, бұл жұмыста 240 топонимге талдау жасалды, оның ішінде физикалық-географиялық сипатқа ие 60 топоним анықталды, яғни жұмыста зерттелген топонимдердің 25%-ын құрайды. Қарастырылған топоним түрлерінен гидроним: оның ішінде лимноним, потамоним, ороним, ойконим жіктелді [3;4].

Гидроним – су объектілерінің географиялық атауларын зерттейтін топонимдердің бір түрі. Гидронимдер өз ішінде бірнеше түрлерге бөлінеді. Соның ішінде көл атауларын зерттейтін бөлімі *Лимнонимдер* деп аталады. Жұмыста барлығы 26 гидроним жүйеленді, соның ішінде **15 лимноним** анықталып, көл атауларының қалыптасуына физикалық-географиялық сипаты бойынша талдау жасалды [3]. (сурет 1)



Сурет 1- Лимнонимдерді географиялық атаулары бойынша талдау

Қостанай облысының лимнонимдерінің географиялық атауларын талдау нәтижесінде ең көп бөлікті фитотопонимдер құрайтынын көруге болады, яғни олардың ішінен ***6 Фитотопоним*** анықталды. Атап айтқанда, Ағаштыкөл, Ақкөл, Батсайықкөл, Жантаққөл, Қарақамыс, Березовое.

Ағаштыкөл, Ақкөл Торғай өзені алабында орналасқан көлдер [3]. Олар өз атауын көлдің жағасында ағаштар мен тоғайлардың көптігіне байланысты алған.Топоним «жағалауы қамыс тоғайлы» дегенді білдіреді. Сол сияқты Әулиекөл ауданындағы Аманқарағай орманынан солтүстік-батысқа қарай 15 км-де орналасқан Қарақамыс көлінің атауы да «байрауы қалың қамысты көл» дегенді білдіреді.

Батсайықкөл көлі Сарыкөл ауданы, Обаған селосынан солтүстік-шығысқа қарай 55 км-де орналасқан. Гидроним «жағалауы шұрайлы шөптесінді, таза, мөлдір көл» дегенді білдіреді.

Жантаққөл – Ұлы Жыланшық өзенінің сол жағалауының алабындағы шағын көл. Амангелді ауданы. Гидроним «жағалауында түйе тікенегі өсетін көл» дегенді білдіреді.

Березовое – батпақ. Әулиекөл ауданы, Аманқарағай орманынан 5 км-де жатыр. Атауы «орыс тіліндегі қайың» деген сөзден шыққан.

Қостанай облысында ірілі-ұсақты көлдер кең тараған. Соның ішінде, көлдердің тұзды болуы, сор, сортаңды болуына байланысты геологиялық сипаттағылимнонимдер көп кездеседі. Жұмыста ***геологиялық сипаты бойынша 5 лимноним*** қарастырылды. Олар: Ақсайсор, Ақсор, Ақсуат, Аласор, Арыстансор. Бұл жерде «сор» жалғауы жалғанған көлдердің барлығы да «тұзды көл», «жазда кеуіп қалатын көл», «тартылып жатқан

сортаңды көл»,«үлкен сор (сор, сортаң)» дегенді білдіреді. Ал, Ақсуат көлі Алтынсарин ауданы, Обаған өзені аңғарында орналасқан. Көл өз атауын ішуге және мал суаруға жарамды таза суға байланысты алды.

Қарастырылған лимнонимдердің ішінде ***2 Геоморфологиялық сипаты бойынша*** қалыптасқан көлдер кездеседі. Олар: Биіктаскөл [3].

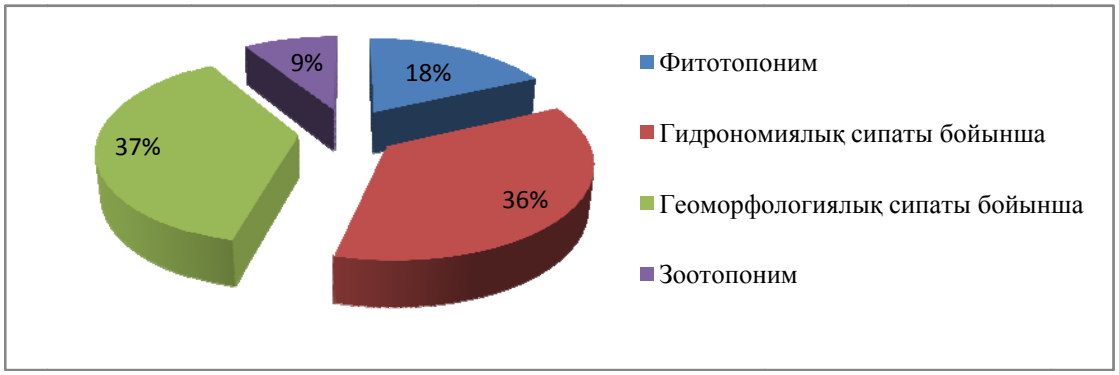
Биіктаскөл көлі Алтынсарин ауданы, Құсмұрын көлі алабында орналсқан. Ауданы 1,3 км^2. Гидроним «биік жерде (немесе төбелі қыратта) орналасқан көл» дегенді білдіреді.

Жарсор– Жангелдин ауданы, Қабырға өзенінің алабында орналасқан. Атауы «жағалауы жыралы тұзды көл» дегенді білдіреді.

Талдау нәтижесінен көл атаулары жануарлар әлемінің тіршілік етуіне байланысты да қалыптасатынын көруге болады. Оның бір мысалы, ***1 Зоотопоним***. Балықты көлі–Ұзынкөл ауданы, Обаған өзені аңғарында орналасқан. 4,5 км^2, ұзындығы 3,1 км, ені 1,7 км. Гидроним «балыққа бай өзен» дегенді білдіреді.

Сонымен қатар, ***1 лимноним Географиялық орналасуы бойынша*** көл атауы пайда болған. Жекекөл көлі– Амангелді ауданы, Мирный селосынан 15 км жерде орналасқан. Гидроним «шалғайда жеке орналасқан көл» дегенді білдіреді.

Потамоним — өзен атаулары, жұмыста Қостанай облысының 11 өзен атауына талдау жасалды. (сурет 2)



Сурет 2 – Потамонимдерді географиялық атаулары бойынша талдау

Қостанай облысының потамонимдерінің географиялық атауларын талдау нәтижесінде гидронимдер қалыптасуы бойынша төрт түрге жіктелді. Оның ішінде ***гидрономиялық сипаттағы потамонимдер*** саны 4 құрады. Олар: Ашутасты, Ақсу, Дәмді, Қарабұлақ[3].

Ашутасты өзені Арқалық қалалық әкімшілік территориясы бойынша Тасты өзені алабында ағып өтеді. Ұзындығы 30 км. Гидроним «жағалауында тұз (сульфат) жатыр» дегенді білдіреді.

Ақсу – өзен. Денисов ауданы. Денисов селосынан солтүстік батысқа қарай 75 км-де орналасқан. Кейбір зерттеушілер атауды «ағыс, өзен ағысы» (Е.Қойшыбаев, 1974ж), «еріген қардан пайда болған өзен» (Г.Кронқашбаев, 1963) ретінде көрсетеді. Т.Жанұзақов бұл атауды «қасиетті, мөлдір, таза өзен» деп түсіндіреді.

Дәмді – өзен. Қарасу ауданы.Сарыөзен алабында ағады. Өзен суының тұщы болуына байланысты аталған.

Қарабұлақ – өзен. Қараторғай өзенінің саласы. Арқалық қалалық әкімшілік территориясымен ағып өтеді. Гидроним «жер астынан атқылайтын су көзі» дегенді білдіреді.

Геоморфологиялық сипаты бойынша 4 потамоним қарастырылды. Қостанай облысының көп бөлігін Торғай үстірті алып жатыр. Аймақтың жер бедерінің ойлы-қырлы, төбелі, үстіртті болуы потамонимдердің қалыптасуына өз әсерін тигізгенін талдау нәтижесінен байқауға болады.

Қабырға өзені Наурызым, Әулиекөл және Жангелдин аудандарының территориясымен ағып өтеді. Торғай өзенінің оң саласы. Гидроним «қабырғаға ұқсайтын тік жағалаулы өзен» дегенді білдіреді.

Кіндікті – уақытша канал. Қамысты ауданы. Сыпсынағаш қолатында ағып өтеді. Гидроним «орталықта орналасқан аңғар» дегенді білдіреді.

Марқасай – өзен. Қарасу ауданындағы Құсмұрын көлі алабында орналасқан. Гидроним «үлкен сай» немесе «үлкен сайдағы өзен» дегенді білдіреді.

Обаған – өзен. Әулиекөл, Қарасу, Алтынсарин және Ұзынкөл аудандары территориясындағы Тобыл өзені алабында ағып өтеді. Ұзындығы 376 км. Гидроним «төбелі жердегі өзен» дегенді білдіреді.

Талдау жасалған потамонимдердің ішінде 2 ***Фитотопоним*** және 1 ***Зоотопоним*** кездеседі. Ащыбұтақ және Қияқсай өзендері фитотопонимге жатады. Ащыбұтақ жағалауында ащы шөптің өсуіне байланысты аталған, ал Қияқсай өзенінің гидронимі «масақ өсетін жер» дегенді білдіреді.

Зоотпонимге жататын өзен – Кенелі өзені. Амангелді ауданында ағып өтеді. Қараторғай өзенінің сол саласы. Ұзындығы 35 км. Гидроним «кене көп жер» дегенді білдіреді.

Ороним – бедер пішіндерінің (тау, жота, төбе, сай) атаулары. Бұл жұмыста Қостанай облысының 9 орографиялық объектісіне талдау жасалды. Оның ішінде оронимдердің қалыптасуының екі сипаты анықталды. Біріншісі, Геоморфологиялық ерекшелігі бойынша– 6 объект, екіншісі – Зоотопоним 3объект.

Геоморфологиялық сипаты бойынша тау дегенді білдіретін бірнеше оронимдер кездеседі. Мысалға, Домбар тауы «үлкен домалақ тау» дегенді білдіреді.Сарыоба тауы – Арқалық қаласының әкімшілік округі территориясындағы Аққошқар селосынан оңтүстік-батысқа қарай 65 км-де орналасқан. Топоним «сары төбелі тау» дегенді білдіреді.

Облыстың оңтүстік бөлігінде құм төбелер жиі ұшырасады. Соған байланысты «құм» жалғауы жалғанған құм төбелерді көптеп кездестіруге болады. Аққұм – құм массиві. Жангелдин ауданы, Ұлы Жыланшық өзенінен солтүстік шығысқа қарай созыла орналасқан. Массивтің ұзындығы – 63 км, жалпы ауданы – 375 км^2.

Тіксай – сай. Амангелді ауданы. Мойылды өзенінің алабында орналасқан. Ұзындығы 10 км. Топоним «Тік, иілімсіз сай» дегенді білдіреді.

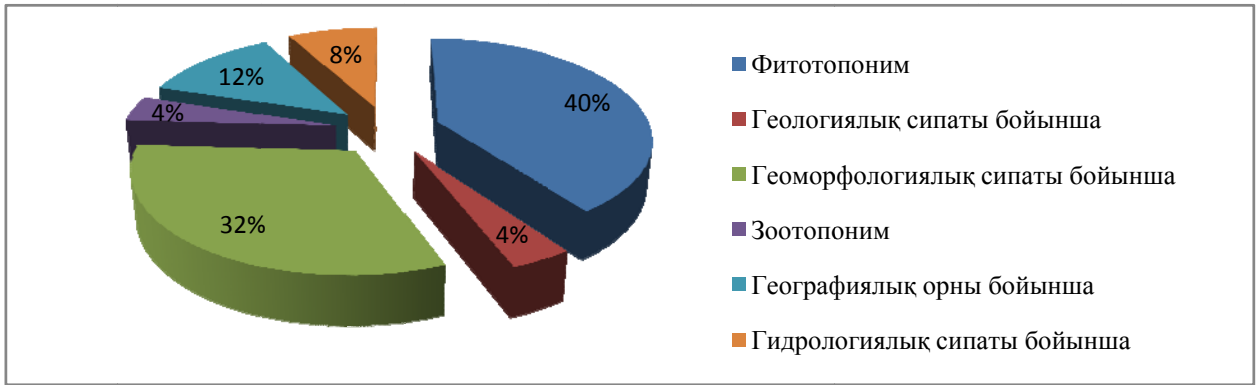
Зоотопоним орографиялық объектілердің сыртқы пішіні белгілі бір жануарлар бейнесіне ұқсайтын болған жағдайда және белгілі бір жануарлар түрінің тіршілік етуіне байланысты қалыптасады. Осыған дәлел ретінде, талдауға алынған оронимдердің ішінен үш зоотопонимді көрсетуге болады.

1. Жақсы Қарсақбас – тау. Жангелдин ауданы. Тосын-құм құмдарынан батысқа қарай 20 км-де орналасқан. Абсолюттік биіктігі 156 м. Топоним «мал жайылымына қолайлы жер және бұлағы бар, қарсақтың басына ұқсайтын тау» дегенді білдіреді.

2. Жыландытау – тау. Наурызым және Жангелдин аудандарындағы Қарғалы тауларында орналасқан. Абсолюттік биіктігі – 261 м. Топоним «жыланы көп жер» дегенді білдіреді.

3. Текетау – тау. Жангелдин ауданы. Қарғалы тауларынан шығысқа қарай орналасқан. Топоним «тау ешкілері көп тірішілік ететін тау» дегенді білдіреді.

Ойконим – елді-мекендердің атауын зерттейтін топонимнің бір түрі. Жұмыста Қостанай облысы бойынша барлығы 25 ойконим анықталып, талдау жасалды. Ойконимдердің басым бөлігі фитотопонимдер мен геоморфологиялық сипаты бойынша қалыптасқан ойконимдерден тұрады. (сурет 3)



Сурет 3 – Ойконимдерді географиялық атаулары бойынша талдау

Фитотопонимдер Қостанай облысы бойынша қарастырылған ойконимдердің ішінде ең көп анықталған түрі. Жалпы саны – 10. Астаубидайық, Бидайық Жангелдин ауданындағы, Қарабидайық Амангелді ауданындағы елді-мекендер.Топоним өсімдік (бидай) атауымен байланысты және «бидайық өсімдігі жиі өсетін жер» дегенді білдіреді.

Аршалы, Зеленовка, Жыңғылды, Қаратал, Аманқарағайелді – мекендері өсімдік жамылғысының түрлеріне байланысты аталған [3]. Топонимдер «арша өсетін жер», «жасылды жер немесе шөптесінді жер», «тамариска бұтасы көп жер», «қаратал өсетін жер», «қарағай орманы» дегенді білдіреді.

Жалғызтал, Жалтырелді-мекендері өсімдік жамылғысының аз немесе мүлдем жоқ болуына байланысты аталған. Топонимдер «жалғыз ағаш, жалғыз ағашты село», «ашық жер», «ағаш жоқ жер» дегенді білдіреді.

Геоморфологиялық сипаты бойынша 8 ойконим анықталды. Арқа, Бестөбе, Бестамақ, Қараадыр, Нагорный селолары бедер пішінінің төбелі, таулы болуына байланысты аталған. Топонимдер «Төбелі жерде орналасқан село»,«бес төбе (көтерілім)», «бес тау шатқалының алдыңғы бөлігі»,«таулы жердегі село» дегенді білдіреді

Ақтасты селосы Жітіқара қаласынан оңтүстікке қарай 45 км-де орналасқан. «Ақ тастар көп жерде орналасқан село» дегенді білдіреді.

Алқау – село. Меңдіқара ауданы. Боровской ауылынан оңтүстік батысқа қарай 30 км-де орналасқан. «Тегіс, түзу» деген мағына береді. Жергілікті жер бедеріне байланысты аталған.

Өрнек – село. Қарабалық ауданы. Қарабалық ауылынан оңтүстік-батысқа қарай 60 км-де орналасқан. Жергілікті табиғаттың сұлулығына байланысты аталған. Ауыл атауы жергілікті жер бедерінің көркемдігін көрсетеді.

Зоотопоним түрі бойынша тек бір ғана ойконим кездесті. Бөрілі – село. Қарабалық ауданы. Қарабалық ауылынан оңтүстік-батысына қарай 25 км-де жатыр. Топоним «қасқырлар көп жер» дегенді білдіреді.

Гидрологиялық сипатыбойынша 2 ойконим анықталды. Жалтыркөл – село. Жітіқара қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 95 км-де Орал сырты үстіртінің оңтүстігінде орналасқан. Топоним «ашық, жылтыр көл» дегенді білдіреді.

Аралкөл – село. Әулиекөл ауданы, Жыланшықтүрме қыратында орналасқан. Ауданы 3,8 км^2. Бұл атау бірнеше төбелердің көл жағасына жақын орналасуына байланысты алынды.

Географиялық орнына байланысты 3 ойконим ажыратылды. Олар: Зареченка, Зааят, Заозерное. Лингвистикалық жағынан орыс тілінен «За» жалғауы жалғанып, яғни арғы жағында, арғы бетінде деген мағына береді. Ойконимдердің географиялық орнын сипаттайды.

Геологиялық сипаты бойынша 1 ойконимді ерекше атап көрсетуге болады. Ол Алтындала селосы. Тобыл қаласынан батысқа қарай 20 км-де орналасқан. Атау жер бетінің сары түсін білдіреді немесе "кенге (минералдарға) бай жер" дегенді білдіреді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Конкашпаев Г.К. Словарь казахских географических названий А.-Ата: Изд-во АН Каз ССР, 1963. – 185 стр.
2. Кузембайулы А., Абиль Е., Байдалы Р., Алибек Т.К. Историческая топонимика Костанайской области. Часть 4 (Аулиекольский, Камыстинский, Наурзумский районы). – Костанай:ТОО «Центриум», 2010. – 294 с.
3. Национальный атлас Республики Казахстан. Том 1.природные условия и ресурсы. – Алматы, 2010. – 150 с.
4. Топонимика Казахстана. Энциклопедический справочник. Под ред. К. Байгабулова Изд.Аруна Ltd , 2010. – 616 с.

ДИСТАНЦИОННЫЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ИННОВАЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ «БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ»

Distance method of obtaining education through the system of innovative learning on the subject “Cell Biology”

М.К. Байтемиров[1,2], Т.М. Брагина[1,3]
M.K. Baitemirov[1,2], T.M. Bragina[1,3]

[1]Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, Костанай, Казахстан;
[2] Назарбаев Интеллектуальная школа, г. Костанай, Казахстан;
[3]Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: tm_bragina@mail.ru, madkairatov@gmail.com

Аннотация. Қашықтықтан білім беру әдісі заманауи білім берудің өзекті компоненті болып табылады. Бұл жұмыстың мақсаты қашықтықтан оқыту форматында жасуша биологиясы бойынша зертханалық жұмыстарды орындауды шолу болып табылады.
Түйінді сөздер: білім беру, қашықтықтан оқыту, зертханалық жұмыстар, биология.

Аннотация. Дистанционный метод является актуальным компонентом современного образования. Целью данной работы является обзор выполнения лабораторных работ по биологии клетки в дистанционном формате обучения.
Ключевые слова: образование, дистанционное образование, лабораторные работы, биология.

Abstract. The distance learning method is an actual component of modern education. The purpose of this article is to review the performance of laboratory work on cell biology in a distance learning format.
Keywords: education, distance learning, laboratory works, biology.

Дистанционный метод получения образования появился довольно давно. Его родоначальником считается Исаак Питман, начавший в 1840 году с помощью почтовых отправлений обучать стенографии студентов в Объединенном Королевстве [3].

Дистанционное обучение – это форма обучения, представляющая собой взаимодействие педагога и обучаемого на расстоянии, содержащая все компоненты учебного процесса и реализуемая с помощью интернет – технологий и других средств, предусматривающих интерактивность [2].

Система дистанционного обучения – информационная система, предназначенная для планирования, проведения и управления всеми учебными мероприятиями в организации, включая обучение, проводимое как в очной, так и в дистанционной форме. Более точным названием системы дистанционного обучения, отражающим функциональные возможности, которыми обладают современные системы дистанционного обучения, является система управления обучением [4, с.62].

Немаловажным направлением в современных условиях является разработка виртуальных лабораторных практикумов при изучении редких видов животных и растений без изъятия их из живой природы. Применение этических методов исследований при проведении работ с биологическими объектами становится все более актуальным. В образовательной сфере виртуальные лаборатории решают также такие задачи, как изучение тонкой структуры биологических и других объектов в оптимальном для восприятия материала масштабе, применение компьютерной мультипликации для разъяснения сложных процессов и явлений через визуализацию, повышение эмоционального аспекта познания и понимания изучаемого материала учащимися.

Виртуальные лабораторные практикумы можно классифицировать по ряду признаков: среда разработки; реалистичность виртуальных лабораторий; способ взаимодействия с моделью; очевидность математической основы моделирования объекта или явления; наличие автоматической проверки полученных результатов и т.д [4, с.62]. В основу классификации лабораторных работ в системе отношений «преподователь – виртуальная лаборатория – обучающийся» рационально положить характер модели, который во многом определяет подходы к использованию:

- Качественная – явление или опыт, обычно сложные или невыполнимые в условиях учебного заведения, воспроизводится на экране при управлении пользователем.
- Полуколичественная – в виртуальной лаборатории моделируется опыт, и реалистичное изменение отдельных характеристик (например, иммуноферментные исследования) вызывает изменения в работе исходной концентрации анализируемого соединения.
- Количественная – в модели численно заданные параметры изменяют зависящие от них характеристики или моделируют явления [4, с.62].

Под виртуальным лабораторным практикумом понимается два типа программно-аппаратных комплексов:

- лабораторная установка с удаленным доступом – комплексные дистанционные лаборатории;
- программное обеспечение, позволяющее моделировать лабораторные опыты – виртуальные лаборатории [5,с.83].

Виртуальный лабораторный практикум методически представляется в виде определенного числа разделов:

1. Теоретический материал.
2. Описание работы исследования.
3. Методика выполнения работы.
4. Лабораторная установка.
5. Отчет по исследованию.

Для успешного выполнения любого лабораторного практикума обучающийся должен тщательно ознакомиться с теоретическим материалом по исследуемой теме, поэтому в виртуальном лабораторном практикуме данный раздел должен быть представлен более развернуто и подробно.

В естественных науках, предполагающих лабораторные практикумы, свойственной чертой является чередование теории и практики, лабораторные занятия считаются обязательным элементом методических знаний. Виртуальный лабораторный практикум является одним из инновационных способов обучения, применяющихся сегодня в образовательных учреждениях, и совмещает дистанционную форму с лабораторными занятиями. Виртуальные лабораторные практикумы можно классифицировать по признакам, такими, как среда разработки, реалистичность виртуализации, способ взаимодействия с моделью, наличие автоматической проверки результатов. Виртуальный лабораторный практикум методически представляется в виде разделов: теоретическая часть, описание работы исследования, методика выполнения работы, лабораторная установка и отчет.

Задачи, которые могут решить виртуальный лабораторный практикум, многообразны: отсутствие необходимости приобретения дорогостоящего оборудования и реактивов, безопасность, визуализация процессов на молекулярном или клеточном уровне, экономия времени и ресурсов для ввода результатов, возможности использования виртуальной лаборатории в дистанционном обучении [1,с.122].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что виртуальные лабораторные практикумы – комплексное многогранное понятие, которому присущи, с одной стороны, минимизирование рисков при работе с опасными химическими веществами и расходы на реактивы и оборудование, а с другой стороны, обучающиеся могут провести необходимые опыты в любое удобное для них время.

Рассмотрев и проанализировав онлайн материалы для создания программы-оболочки, в нашем исследовании было решено взять пять основных аспекта биологии клетки: оптические методы исследования клетки, одномембранные компоненты клетки, двумембранные органеллы, немембранные компоненты клетки, клеточный цикл и клеточное деление.

Виртуальная лаборатория «Оптические методы исследования клетки»:

- Световая микроскопия
- Общая морфология клетки: классификация клеточных компонентов, строение эукариотической и прокариотической, растительной и животной клеток, биологическая мембрана.

Виртуальная лаборатория «Одномембранные компоненты клетки»:

- Эндоплазматическая сеть
- Комплекс Гольджи
- Лизосомы
- Пероксисомы, глиоксисомы и другие микротельца и везикулы.

Виртуальная лаборатория «Двумембранные органеллы»:

- Ядро
- Митохондрии
- Пластиды
- Отличие полуавтономных органелл от всех прочих компонентов.

Виртуальные лаборатория «Немембранные компоненты клетки»:

- Рибосомы
- Центросомы
- Микротрубочки
- Микрофиламенты
- Цитоскелет

Виртуальная лаборатория «Клеточный цикл и клеточное деление»:

- Понятие клеточного цикла
- Фазы митоза и мейоза
- Механизмы формирования и функционирования ахроматинового веретена
- Механизмы цитокинеза в растительной и животной клетке
- Молекулярно-биохимические механизмы регуляции клеточных циклов.

Применение виртуального лабораторного интерактивного практикума лабораторных работ по курсу «Биология клетки» проводилось для групп студентов 11 классов в 2021-2022 учебном году школы НИШ ФМН г. Костанай в качестве дополнительного источника самоподготовки к лабораторной работе. Для осуществления данного вида самоподготовки обучающимся было выдано программное обеспечение, которое они имели возможность установить на школьные компьютеры (ноутбуки), чтобы получить возможность работать с виртуальным интерактивным практикумом лабораторных работ по биологии клетки. Проведен сравнительный анализ результатов усвоения учебного материала студентов, осуществляющих подготовку при помощи данного практикума и студентов, использующих только стандартные методические материалы. В результате проведения анализа было выявлено:

1. Успеваемость по лабораторному интерактивному практикуму повысилась на 18%;
2. Количество обучающихся, не сдавших лабораторные работы в течение четверти, уменьшилось на 10%;
3. Время выполнения лабораторных работ сократилось на 15 – 40%;
4. Значительно уменьшилось количество трудностей и вопросов учащихся при выполнении лабораторных работ.

Следовательно, можно заключить, что виртуальные интерактивные практикумы лабораторных работ являются современным и эффективным решением ряда актуальных на сегодняшний день проблем в образовательной сфере. Поддержка лабораторным комплексом автоматизации процесса выполнения работы приближает онлайн обучение к реальному, формализует процесс оценки уровня знаний, повышает независимость оценки, снижает нагрузку на преподавателя при работе с большими потоками обучающихся.

Список литературы:

1. Брагина Т.М., Байтемиров М.К. Опыт применения комбинированного образования на примере изучения дисциплины «Биология клетки» // Байтурсуновские чтения – 2021: материалы международной научно-практической конференции. (Қостанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, Костанай, 30 апреля 2021) – Костанай: КРУ, 2021. – С. 122-126.

2. Жвалевская Д.В. О дистанционном обучении // Национальный образовательный портал. 2020. №7. URL: www.e-asveta.adu.by (дата обращения: 20.12.2020)

3. Катина Е. Краткая история развития дистанционного образования // Информационный портал Web-3. 2019. № 15. URL: www. web-3.ru (дата обращения: 25.12.2021)

4. Назарова И.Н. Дистационное обучение // Вестник науки КСТУ. – 2016. – № 120 (25). – 62 с.

5. Трухин А.В. Об использовании виртуальных лабораторий в образовании // Открытое и дистанционное образование. – Томск: 2002. – № 4 (8). – 83 с.

6. Kennepohl D. Remote Access to Instrumental Analysis for Distance Education in Science // Computer Science – 2006. Vol. 46, № 2. – P.110 – 120.

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

Pathogenetic aspects of COVID-19 coronavirus infection

Л.А. Бақытжанова, Т.Д. Укбаева
L.A. Bakytzhanova, T.D. Ukbaeva

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
e-mail: Luiza_ali@mail.ru , toma.ukbaeva@mail.ru

Аннотация. Өзектілігі: COVID-19 – SARS-CoV-2 коронавирусынан туындаған жедел респираторлық инфекция. Коронавирустың ауыр түрінің жиі асқынуы-тыныс алу жеткіліксіздігіне қауіп төндіретін вирустық пневмония. Инфекцияның ауырлығы асимптоматикалық деңгейден өлімге дейін, ал ең көп зардап шеккен елдердегі өлім-жітім деңгейі 1,1% – дан 15,4% [2, 7]. 31.12.2020 ж. жағдай бойынша, COVID-19 пандемиясында әлемде 83,2 миллионға жуық жағдай тіркелді; 1,85 миллионнан астам адам қайтыс болды. Егде жастағы адамдарда, қатар жүретін патологиясы бар пациенттерде пневмония мен көп ағзалық жеткіліксіздіктің дамуымен инфекцияның ауыр түрі жиі кездесетіні дәлелденді, өлім-жітім көрсеткіші жоғары 15-47% [21, 28]. Көптеген ғалымдар COVID-19 патогенезінің молекулалық-генетикалық аспектілеріне қызығушылық танытты. Коронавирустық инфекцияның ауыр түрінің генетикалық қауіп факторлары туралы теориялар қарастырылады: миссенс мутациясы, ген полиморфизмі, рецепторлық ақуыздардың көрінісі; генотиптің вирустық инвазиядағы иммундық жауап механизміне әсері зерттелуде. Генетикалық деңгейде COVID-19 ауыр ағымымен байланысты ілеспе патологияларды талдау патогенезге және инфекцияның нәтижесіне әсер ететін мүмкін гендер мен сигнал беру жолдарын анықтауға көмектеседі. Коронавирустық инфекцияның ауыр ағымына тұқым қуалайтын бейімділік мәселелерін зерттеу клиникалық медицина үшін өзекті және перспективалы болып табылады.
Мақсаты: патогенезге және инфекцияның нәтижесіне әсер ететін әртүрлі гендер мен сигнал беру жолдарын зерттеу және анықтау.
Түйінді сөздер: Коронавирустық инфекция, COVID-19, пневмония, SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2, пандемия, мутация, ACE2, S-нәруыз, цитокинді шторм.

Аннотация. Актуальность: COVID-19 – острая респираторная инфекция, вызываемая коронавирусом SARS-CoV-2. Частым осложнением тяжелой формы коронавируса является вирусная пневмония, угрожающая дыхательной недостаточностью. Тяжесть инфекции варьируется от бессимптомной до летальной, а уровень смертности в наиболее пострадавших странах колеблется от 1,1% до 15,4% [2, 7]. По состоянию на 31.12.2020 года, в ходе пандемии COVID-19 в мире было зарегистрировано около 83,2 млн случаев заболевания; более 1,85 млн человек скончалось. Доказано, что у лиц пожилого возраста, пациентов с сопутствующими патологиями, чаще возникает тяжелая форма инфекции с развитием пневмонии и полиорганной недостаточности, показатель смертности выше на 15-47% [21, 28]. Молекулярно-генетическими аспектами патогенеза COVID-19 заинтересовались многие ученые. Рассматриваются теории о генетических факторах риска развития тяжелой формы коронавирусной инфекции: миссенс-мутации, полиморфизмы генов, экспрессия белков-рецепторов; изучается влияние генотипа на механизм иммунного ответа при вирусной инвазии. Анализ сопутствующих патологий, связанных с тяжелым течением COVID-19 на генетическом уровне, поможет идентифицировать возможные гены и сигнальные пути, влияющие на патогенез и исход инфекции. Изучение вопросов наследственной предрасположенности к тяжелому течению коронавирусной инфекции является актуальным и перспективным для клинической медицины.
Цель: изучение и идентифицирование различных ген и сигнальных путей, влияющие на патогенез и исход инфекции.

Ключевые слова: Коронавирусная инфекция, COVID-19, пневмония, SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2, пандемия, мутация, ACE2, S-белок, цитокиновый шторм.

Abstract. Relevance: COVID-19 is an acute respiratory infection caused by the SARS-CoV-2 coronavirus. A common complication of the severe form of coronavirus is viral pneumonia, threatening respiratory failure. The severity of infection varies from asymptomatic to lethal, and the mortality rate in the most affected countries ranges from 1.1% to 15.4% [2, 7]. As of 31.12.2020, during the COVID-19 pandemic, about 83.2 million cases of the disease were registered in the world; more than 1.85 million people died. It is proved that elderly people, patients with concomitant pathologies, more often have a severe form of infection with the development of pneumonia and multiple organ failure, the mortality rate is 15-47% higher [21, 28]. Many scientists have become interested in the molecular and genetic aspects of the pathogenesis of COVID-19. Theories about genetic risk factors for the development of severe coronavirus infection are considered: missense mutations, gene polymorphisms, expression of receptor proteins; the influence of genotype on the mechanism of immune response in viral invasion is studied. Analysis of concomitant pathologies associated with severe COVID-19 at the genetic level will help identify possible genes and signaling pathways that affect the pathogenesis and outcome of infection. The study of hereditary predisposition to severe coronavirus infection is relevant and promising for clinical medicine.
Goal: study and identification of various gene and signaling pathways affecting the pathogenesis and outcome of infection.
Key words: Coronavirus infection, COVID-19, pneumonia, SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2, pandemic, mutation, ACE2, S-protein, cytokine storm.

Продолжающаяся вспышка коронавирусной болезни 2019 года (Covid-19) создала огромные проблемы для научных и медицинских кругов. За последние 17 лет семейство коронавирусов стало причиной уже третьей эпидемии. На первый взгляд схожесть коронавирусной инфекции COVID-19 с вспышками атипичной пневмонии в 2002 г. и ближневосточного респираторного синдрома в 2012 г. не вызывала сильных опасений. Однако с учетом быстрого роста новых случаев заражения по всему миру и высокого уровня летальности 11 марта 2020 г. Всемирная организация здравоохранения объявила о пандемии COVID-19.

Наиболее яркой характеристикой заболевания является его неоднородность, варьирующаяся от отсутствия симптомов до критического состояния. Пожилой возраст, мужской пол, раса (особенно чернокожие, латиноамериканцы и выходцы из Южной Азии) и сопутствующие заболевания (включая гипертонию, диабет, сердечно-сосудистые заболевания, хронические заболевания легких, хронические заболевания почек, рак и хронические заболевания печени) были связаны с худшими результатами [3]. Генетические факторы также могут играть роль, с группой крови А, связанной с более высоким риском тяжелого заболевания [2]. Общей характеристикой SARS-CoV-2 является бессимптомная передача,[3] что, вероятно, является причиной безудержного распространения и передачи [4]. Учитывая, что атипичная пневмония-COV-2 проникает в основном через дыхательные пути, наиболее распространенным проявлением является повреждение верхних и нижних дыхательных путей [5]. Около трети пациентов, госпитализированных с инфекцией SARS-CoV-2, соответствуют критериям острого респираторного дистресс-синдрома [6]. За сегодняшний день в нашей стране зарегистрировано всего 937691 случай, из них летальные случаи составляют 12079, выздоровевшие 883822, болеющие 41790 [7].

Этиология короновирусной инфекции

Коронавирусы – это семейство РНК-содержащих вирусов диаметром от 60 до 140 нм с шипоподобными выступами на поверхности, способных инфицировать человека и некоторых животных [1, 2]. Выделяют четыре рода коронавирусов: Alpha-, Beta- Gamma- и

Deltacoronavirus. В большинстве случаев естественными хозяевами данной группы вирусов являются млекопитающие [3].

До 2019 г. в значительной степени изучены шесть серотипов коронавирусов, которые инфицировали человека и вызывали респираторные заболевания. До развития эпидемии атипичной пневмонии было известно о круглогодичной циркуляции четырех штаммов коронавирусов (HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HKU1B), которые вызывают поражение преимущественно верхних дыхательных путей легкой и средней степени тяжести. В этиологической структуре острых респираторных вирусных инфекций данные типы коронавирусов занимают второе место (15–30%), уступая лишь риновирусам [1, 4].

Наряду с этим выделяют два других штамма – печально известные SARS-CoV и MERS-CoV, которые вызвали эпидемии с большим количеством неблагоприятных исходов [5].

В декабре 2019 г. в Китае выделен еще один серотип коронавирусной инфекции, который получил название SARS-CoV-2, ставший причиной развития острого инфекционного заболевания COVID-19 [3]. SARS-CoV-2 относится к семейству *Betacoronavirus*, представляет собой одноцепочечный РНК-содержащий вирус. Данный тип коронавируса, так же как и два предыдущих (SARS-CoV и MERS-CoV), относится ко второй группе патогенности [3]. Предположительно является рекомбинантным, между коронавирусом летучих мышей и неизвестным по происхождению коронавирусом, а генетическая последовательность SARS-CoV-2 на 79% схожа с последовательностью SARS-CoV [3, 9].

Генетическая структура коронавируса

В центре вириона в спиралевидной форме находится РНК (рибонуклеиновая кислота), которая обладает информационной и наследственной функциями. Строение РНК у коронавирусов обычное, по химическому строению является рибонуклеиновой кислотой, в которой каждый нуклеотид состоит из остатка фосфорной кислоты, рибозы и азотистых оснований: аденин (А), гуанин (Г), урацил (У), цитозин (Ц) или в латинской транскрипции как A, G, U, C, соответственно. Геном HCoV самый крупный среди РНК-вирусов и представляет одноцепочечную плюс РНК с содержанием G + C от 32% до 43% [1, 2]. У разных видов HCoV размер генома колеблется от 26,4 до 31,7 тысяч п.н. (пар нуклеотидов), при этом у SARS-CoV составляет 27,9 кб., SARS-CoV-2 – 29,9 кб., MERS-CoV – 30,1 кб.

Геном не сегментирован, в отличие от вируса гриппа, поэтому обладает меньшей предрасположенностью к изменчивости при репликации и образовании новых вирусных частиц. Строение генома HCoV сложное и состоит из фрагментов РНК – генов, которые кодируют структурные белки, неструктурные белки (NSP) и вспомогательные гены (ORF) [2]. В структуре генома HCoV выделяются гены, кодирующие 29 белков, которые выполняют различные задачи от создания копий вируса и до подавления иммунных реакций инфицированного организма.

Ключевую функциональную роль у HCoV выполняет структурный S-белок, который формирует внешний слой HCoV и защищает РНК, который находится внутри вирусной частицы. S протеины образуют крупные коронаподобные шипы на поверхности вируса, определяющие название таксономической группы вирусов – коронавирусы. Выявлена особенность в строении S-белка, находящегося на поверхности вирусной частицы, часть которого может расширяться и присоединяться к белкам клетки хозяина. Каждый вид HCoV обладает специфичностью и органотропностью: рецепторы вируса взаимодействуют со специфическими рецепторами клеток-хозяина разных органов и тканей организма; формирует механизм внедрения вируса в клетку и дальнейшую репликацию; определяет особенности развития патологических процессов и клинических проявлений коронавирусных инфекций; является точкой приложения для действия лекарственных противовирусных препаратов [1, 2, 6, 9].

S-белок у HCoV по химической структуре – это тримерный остроконечный спайкгликопротеин, состоящий из 1255 аминокислот в длину [9, 10], и субъединиц S1 (от англ. bulb – луковица) и S2 (от англ. stalk – стебель) в каждом спайк-мономере на оболочке, для связывания с клеточными рецепторами. Белок S находится на поверхности HCoV и функционально субъединицы предназначены: S1 – для связывания с рецептором состоит из рецептор-связывающего домена (receptor binding domain – RBD) и S2 – для слияния мембран состоит из мембрано-связывающего домена (membrane binding domain – MBD) [8, 10, 11, 12].

SARS-CoV-2 – это положительный смысл, одноцепочечный вирус, окруженный РНК, относящийся к роду бетакоронавирусов [5, 8]. Летучие мыши и ящеры могут быть животными-хозяевами SARS-CoV-2, поскольку установлено, что более 90 % гомологии генов с SARS-CoV-2 заражают людей [5, 9]. В настоящее время остается неясным, был ли SARS-CoV-2 непосредственно передан от летучих мышей/ящеров людям или для передачи требовался промежуточный хозяин [5, 9]. В свете нынешней пандемии, исследователи впервые сравнили SARS-CoV-2 с предыдущими эндемичными SARS-CoV (2002-03) и MERS-CoV (2012) [5]. SARSCoV-2 имеет перекрывающиеся генетические последовательности с SARSCoV и MERS-CoV, с гомологией 79 % и 50 % соответственно. [8, 10, 11].

SARS-CoV-2 характеризуется четырьмя основными структурными белками, которые важны для инфекционности и репликации [10]. Эти белки включают белки шипа (S), мембраны (M), оболочки (E) и нуклеокапсида (N) [12, 13]. Белок S, который включает две белковые субъединицы (S1 и S2), придает вирусу хорошо известный внешний вид, поскольку белок S выступает из мембраны [14]. Кончик выступающего белка S имеет форму короны (латинская корона) [14]. Белок S также важен для связывания с рецептором ангиотензинпревращающего фермента 2 (ACE2), который является точкой проникновения вируса в организм человека и животного-хозяина [15]. Кроме того, считается, что белок S вносит основной вклад в иммуногенный ответ; поэтому белок S является мишенью большинства вакцин [15, 16]. Белок M является трансмембранным белком, важным в вирусном патогенезе [17]. Мало что известно о белке E; однако известно, что он играет определенную роль в репликации вируса и инфекционности [18, 19]. Наконец, белок N позволяет регулировать репликацию, транскрипцию и синтез вирусной РНК [20].

Два неструктурных белков NS7b и NS8, влияющих на передачу сигналов иммунного ответа, более консервативные у SARS-CoV-2, чем у SARS-CoV. Это позволяет сделать предположение о возможных функциональных изменениях инфекционных свойств этих белков во время эволюции вируса [16].

Инвазия и репликация SARS-CoV-2 в клетках. Раннее знание процесса поступления SARS-CoV-2 в клетки-хозяева, посредством связывания белка S с рецептором ACE2, был экстраполирован из того, что было известно из SARS-CoV [21, 22]. Человеческий рецептор ACE2 (HACE) является тем же рецептором, который используется SARS-CoV для проникновения вируса [23]. Рецептор HACE похож у разных видов животных, но с различной эффективностью связывания [23]. Пожилой возраст и мужской пол хозяина также являются определяющими факторами эффективности связывания S-белка с ACE2 [24]. Рецепторы ACE2 высоко экспрессируются в верхних дыхательных путях человека [8]. Протеолитическое расщепление белка S сериновыми протеазами, включая трансмембранную протеазу серин 2 (TMPRSS2), катепсин L, и фурин, необходимы для связывания с рецептором ACE2 [21]. Подобно рецептору ACE2, экспрессия протеазы варьируется в зависимости от типа ткани и местоположения, с высокой экспрессией в эпителии носа и бронхов [25]. Кроме того, эпителиальные клетки человека, которые выстилают слизистые поверхности и покрывают такие органы, как конъюнктива, желудочно-кишечный тракт, печень и почки, также экспрессируют ACE2 и TMPRSS2 [26, 27]. Как только вирус

прикрепляется к рецепторам клетки-хозяина, он подвергается эндоцитозу, вирусному созреванию, репликации, и высвобождение большего количества вируса в цитоплазме клетки-хозяина [23]. Инфекция SARS-CoV-2 начинается с репликации вируса и частично избегает распознавания хозяина во время начальной инфекции и до того, как включается врожденный ответ хозяина [28].

Ответ хозяинаИмеются ограниченные механические данные о врожденном иммунном ответе на SARS-CoV-242, хотя расширение исследований in vitro, моделей на животных и профилей сыворотки пациентов с covid-19 было значительным [29]. В настоящее время очевидно, что в течение первых нескольких дней после инфекции SARS-CoV активация toll-подобных рецепторов (TLR 3, 7 и 8) рецепторами распознавания патогенов (PRR) индуцирует транскрипционную регуляцию интерферонов (интерфероны I и III типов) и рекрутирование лейкоцитов [29].

Величина врожденного противовирусного ответа была связана со степенью инфекции, что может объяснять гетерогенный вирусный ответ среди инфицированных covid-19 [28]. Адаптивный иммунный ответ начинается с IgA, IgG, и высвобождение специфических антител IgM, аналогичное реакции на SARS-CoV [30]. Время высвобождения антител и сохранение обнаруживаемых уровней варьировались у разных пациентов [30]. Клинических и наблюдательных исследования у пациентов с SARS-CoV-2 показали раннее обнаружение специфических антител IgA и IgM (в течение пяти дней) и позднее обнаружение специфических антител IgG (через 14 дней) [30]. Кроме того, недавно было показано, что тяжесть заболевания приводит к усилению реакции антител [31, 32], что коррелирует с клиническими исходами [33].

Основные звенья патогенеза коронавирусной инфекции. Значительную роль в патогенезе новой коронавирусной инфекции играет так называемый цитокиновый шторм, когда происходит нарушение регуляции синтеза провоспалительных, иммунорегуляторных, противовоспалительных цитокинов и хемокинов, таких как ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-6, ИЛ-7, ИЛ-8, ИЛ-9, ИЛ-10, ИЛ-12, ИЛ-17, ИЛ-18, гранулоцитарный колониестимулирующий фактор (G-CSF), гранулоцитарно-макрофагальный колониестимулирующий фактор. фактор (GM-CSF), фактор некроза опухоли α (TNFα), IFNU-индуцированный белок 10, IFNA и IFNβ, моноцитарный хемоаттрактантный белок 1 (MKHB1), воспалительный белок макрофагов 1α (MBB1A), а также маркеры воспаления (С-реактивный белок, ферритин). Это приводит к патологической активации врожденного и приобретенного иммунитета. Основным органом-мишенью при этом варианте цитокинового шторма являются легкие, это связано с повышенной тропностью SARS-CoV-2 к легочной ткани. С другой стороны, такой неадекватный иммунный ответ при новой коронавирусной инфекции часто ограничивается тканью легких, что приводит к развитию острого респираторного дистресс-синдрома [28].

Betacoronavirus способен инфицировать людей-хозяев через ангиотензин-превращающий фермент 2 (АПФ-2), который выступает рецептором для SARSCoV-2 [19–21]. АПФ-2 является мембранно-связанным белком, который экспрессируется во многих клетках человека, включая дыхательные пути, эндотелий сосудов, почечную ткань, органы сердечно-сосудистой системы и эпителий кишечника [13, 21]. По данным C.P. Sodhi, более 80% этих рецепторов экспрессируются именно на поверхности альвеолярных эпителиальных клеток типа II и сердечно-сосудистых эндотелиальных клеток, что и обусловливает уязвимость двух основных систем организма (бронхо-легочной и сердечно-сосудистой) при COVID-19 [22].

На основании исследований, посвященных изучению коронавирусов как SARS-CoV, так и MERS-CoV, еще в 2015 г. показано, что циркулирующие коронавирусы летучих мышей имеют потенциал заражения человека с использованием человеческого АПФ-2 в

качестве рецептора в клетках-хозяев [19]. Филогенетический анализ SARS-CoV-2 демонстрирует, что новый Betacoronavirus имеет сходный с коронавирусом SARS-CoV рецептор-связывающий домен [20] и SARS-CoV-2 также использует АПФ-2 в качестве рецептора для проникновения в клетки человека [13].

Таким образом, исследования подтвердили, что вирус попадает в организм человека, прежде всего на слизистую оболочку дыхательных путей, через рецептор АПФ-2 [2, 23]. Кроме этого, не исключается прямое повреждающее действие SARS-CoV-2 и на кардиомиоциты.

Важную роль в патогенезе вируса играет трансмембранный белок ACE2 и сериновая протеаза TMPRSS2, экспрессия которых у человека заложена генетически и связана с коморбидным фоном, что позволяет выявить в популяции группы повышенного риска.

Важным фактором для заражения и развития тяжелой формы инфекции являются гены, связанные с сигнализацией воспалительных цитокинов и хемокинов, а также митохондриальные гены, участвующие в регуляции гомеостаза и воспаления. Мутации в этих генах влияют на интерферон- и интерлейкин-ассоциированные пути и сигнализацию G-белкового рецептора, участвуют в иммунном ответе.

Заключение

В настоящее время мир столкнулся с чрезвычайной ситуацией – вспышкой нового инфекционного заболевания. Глобальное воздействие COVID-19 представляет серьезную угрозу не только общественному здравоохранению, но и мировой экономике. Несмотря на приобретенный опыт верификации, диагностики, подходов к лечению коронавирусной инфекции нового типа, сохраняется высокая обеспокоенность мирового сообщества ввиду быстрого темпа распространения COVID-19, отсутствия специфического лечения и высокой летальности. Несомненно, для решения очередного вызова человечеству в виде нового вируса необходимо объединение сил всего медицинского сообщества.

Список литературы:

1. National Institutes of Health. NIH covid-19 treatment guidelines. Clinical spectrum of SARS-CoV-2 Infection. 2020. https://www. covid19treatmentguidelines.nih.gov/overview/clinical-spectrum
2. Ellinghaus D, Degenhardt F, Bujanda L, et al, Severe Covid-19 GWAS Group. Genomewide association study of severe covid-19 with Respiratory Failure. N Engl J Med 2020;383:1522-34. doi:10.1056/ NEJMoa2020283
3. Yang X, Yu Y, Xu J, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. Lancet Respir Med 2020;8:475-81. doi:10.1016/S2213-2600(20)30079-5
4. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, et al. The incubation period of coronavirus disease 2019 (covid-19) from publicly reported confirmed cases: estimation and application. Ann Intern Med 2020;172:577-82. doi:10.7326/M20-0504
5. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi Z-L. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. Nat Rev Microbiol 2020;6:1-14.
6. Tzotzos SJ, Fischer B, Fischer H, Zeitlinger M. Incidence of ARDS and outcomes in hospitalized patients with COVID-19: a global literature survey. Crit Care 2020;24:516. doi:10.1186/s13054-020-03240-7
7. https://index.minfin.com.ua/reference/coronavirus/geography/kazakhstan/
8. Lan J, Ge J, Yu J, et al. Structure of the SARS-CoV-2 spike receptorbinding domain bound to the ACE2 receptor. Nature 2020;581:215- 20. doi:10.1038/s41586-020-2180-5
9. Meyerowitz EA, Richterman A, Gandhi RT, Sax PE. Transmission of SARS-CoV-2: a review of viral, host, and environmental factors. Ann Intern Med 2020. doi:10.7326/M20-5008

10. Shang J, Ye G, Shi K, et al. Structural basis of receptor recognition by SARS-CoV-2. Nature 2020;581:221-4. doi:10.1038/s41586-020- 2179-y

11. Zhang L, Lin D, Sun X, et al. Crystal structure of SARS-CoV-2 main protease provides a basis for design of improved α-ketoamide inhibitors. Science 2020;368:409-12. doi:10.1126/science. abb3405

12. Walls AC, Park Y-J, Tortorici MA, Wall A, McGuire AT, Veesler D. Structure, function, and antigenicity of the SARS-CoV-2 spike glycoprotein. Cell 2020;181:281-292.e6. doi:10.1016/j. cell.2020.02.058

13. Siu YL, Teoh KT, Lo J, et al. The M, E, and N structural proteins of the severe acute respiratory syndrome coronavirus are required for efficient assembly, trafficking, and release of virus-like particles. J Virol 2008;82:11318-30. doi:10.1128/JVI.01052-08

14. Satarker S, Nampoothiri M. Structural proteins in severe acute respiratory syndrome coronavirus-2. Arch Med Res 2020;51:482-91. doi:10.1016/j.arcmed.2020.05.012

15. Huang Y, Yang C, Xu XF, Xu W, Liu SW. Structural and functional properties of SARS-CoV-2 spike protein: potential antivirus drug development for COVID-19. Acta Pharmacol Sin 2020;41:1141-9. doi:10.1038/s41401-020-0485-4

16. Duan L, Zheng Q, Zhang H, Niu Y, Lou Y, Wang H. The SARSCoV-2 spike glycoprotein biosynthesis, structure, function, and antigenicity: implications for the design of spike-based vaccine immunogens. Front Immunol 2020;11:576622. doi:10.3389/ fimmu.2020.576622

17. Hu Y, Wen J, Tang L, et al. The M protein of SARS-CoV: basic structural and immunological properties. Genomics Proteomics Bioinformatics 2003;1:118-30. doi:10.1016/S1672- 0229(03)01016-7

18. Singh Tomar PP, Arkin IT. SARS-CoV-2 E protein is a potential ion channel that can be inhibited by Gliclazide and Memantine. Biochem Biophys Res Commun 2020;530:10-4. doi:10.1016/j. bbrc.2020.05.206

19. Sarkar M, Saha S. Structural insight into the role of novel SARS-CoV-2 E protein: A potential target for vaccine development and other therapeutic strategies. PLoS One 2020;15:e0237300. doi:10.1371/ journal.pone.0237300

20. Dutta NK, Mazumdar K, Gordy JT. The nucleocapsid protein of SARSCoV-2: a target for vaccine development. J Virol 2020;94:e00647- 20. doi:10.1128/JVI.00647-20

21. Wang Q, Zhang Y, Wu L, et al. Structural and functional basis of SARSCoV-2 entry by using human ACE2. Cell 2020;181:894-904.e9. doi:10.1016/j.cell.2020.03.045

22. Samavati L, Uhal BD. ACE2, much more than just a receptor for SARS-COV-2. Front Cell Infect Microbiol 2020;10:317. doi:10.3389/ fcimb.2020.00317

23. Yuki K, Fujiogi M, Koutsogiannaki S. COVID-19 pathophysiology: A review. Clin Immunol 2020;215:108427. doi:10.1016/j. clim.2020.108427

24. Swärd P, Edsfeldt A, Reepalu A, Jehpsson L, Rosengren BE, Karlsson MK. Age and sex differences in soluble ACE2 may give insights for COVID-19. Crit Care 2020;24:221. doi:10.1186/s13054-020- 02942-2

25. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, et al. SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. Cell 2020;181:271-280.e8. doi:10.1016/j.cell.2020.02.052

26. Ma D, Chen C-B, Jhanji V, et al. Expression of SARS-CoV-2 receptor ACE2 and TMPRSS2 in human primary conjunctival and pterygium cell lines and in mouse cornea. Eye (Lond) 2020;34:1212-9. doi:10.1038/s41433-020-0939-4

27. Bao R, Hernandez K, Huang L, Luke JJ. ACE2 and TMPRSS2 expression by clinical, HLA, immune, and microbial correlates across 34 human cancers and matched normal tissues: implications for SARS-CoV-2 COVID-19. J Immunother Cancer 2020;8:e001020. doi:10.1136/jitc2020-001020

28. Bergmann CC, Silverman RH. COVID-19: Coronavirus replication, pathogenesis, and therapeutic strategies. Cleve Clin J Med 2020;87:321-7. doi:10.3949/ccjm.87a.20047

29. Blanco-Melo D, Nilsson-Payant BE, Liu W-C, et al. Imbalanced host response to SARS-CoV-2 drives development of covid-19. Cell 2020;181:1036-1045.e9. doi:10.1016/j.cell.2020.04.026

30. Guo L, Ren L, Yang S, et al. Profiling early humoral response to diagnose novel coronavirus disease (covid-19). Clin Infect Dis 2020;71:778-85. doi:10.1093/cid/ciaa310

31. Woodruff MC, Ramonell RP, Nguyen DC, et al. Extrafollicular B cell responses correlate with neutralizing antibodies and morbidity in COVID-19. Nat Immunol 2020;21:1506-16. doi:10.1038/s41590-020-00814-z

32. Long Q-X, Tang X-J, Shi Q-L, et al. Clinical and immunological assessment of asymptomatic SARS-CoV-2 infections. Nat Med 2020;26:1200-4. doi:10.1038/s41591-020-0965-6

33. Ren L, Fan G, Wu W, et al. Antibody responses and clinical outcomes in adults hospitalized with severe coronavirus disease 2019 (covid-19): a post hoc analysis of LOTUS China trial. Clin Infect Dis 2020. doi:10.1093/cid/ciaa1247

34. Lundgren JD, Grund B, Barkauskas CE, et al, ACTIV-3/TICO LY-CoV555 Study Group. A Neutralizing monoclonal antibody for hospitalized patients with covid-19. N Engl J Med 2020. doi:10.1056/ NEJMoa2033130

СИСТЕМА УПРАЖНЕНИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ С НАРУШЕНИЯМИ ПИСЬМА

A system of exercises in teaching chemistry for students with writing disorders

В.Р. Беккер[1], О.М.Чернявская[2]
V.R. Bekker[1], O.M. Chernyavskaya[2]

[1]Севастопольская общеобразовательная школа отдела образования Сарыкольского района Управления образования акимата Костанайской области, Казахстан
[2]Костанайский региональный университет им. А.Байтурсынова, Казахстан
e-mail: valyaduos@mail.ru

Аннотация. Жеке және физиологиялық даму процесі ең алдымен дансаулықты сақтауға және нығайтуға, баланың жеке басының дамуындағы қолайсыз тенденцияларды түзетуге бағытталуы керек. Мұнда түзету оқу процесінде немесе әр түрлі іс-шаралар кезінде тиісті өмірлік қасиеттерді қалыптастыру арқылы психофизикалық кемшіліктерді жеңудің немесе әлсіретудің жолы немесе тәсілі ретінде қарастырылады. Осылайша, баланың мінез-құлқындағы ауытқулар туралы мәселені шешу және онымен түзету педагогикалық іс-әрекетінің алгоритмін таңдау осы құбылыспен бірге жүретін психологиялық-педагогикалық жағдайлар мен әлеуметтік-педагогикалық факторлардың тұтас кешенін ескереді.
Түйінді сөздер: инклюзивті оқыту, жеке, педагогикалық білім, міндеттері, жеке және физиологиялық денсаулық, ерекше білім беру қажеттіліктері.

Аннотация. Процесс личностного и физиологического развития должен быть ориентирован, в первую очередь, на сохранение и укрепление здоровья, коррекцию неблагоприятных тенденций в развитии личности ребенка. Коррекция здесь рассматривается как путь или способ преодоления и ослабления психофизических недостатков через формирование соответствующих жизненно необходимых качеств в ходе учебно-воспитательного процесса или различных видов деятельности. Таким образом, решая вопрос об отклонениях в поведении ребенка и выборе алгоритма коррекционно-педагогической деятельности с ним, учитывается целый комплекс психолого-педагогических условий и социально-педагогических факторов, сопровождающих данное явление.
Ключевые слова: инклюзивное обучение, личность, педагогическое образование, задачи, личностное и физиологическое здоровье, особые образовательные потребности.

Abstract. The process of personal and physiological development should be focused primarily on the preservation and strengthening of health correction of adverse trends in the development of the child's personality. Correction is considered here as a way to overcome or weaken psychophysical deficiencies through the formation of appropriate vital qualities for the educational process or various types of activities. Thus, the question of deviations in the behavior of the child and the choice of the algorithm of correctional and pedagogical activity is solved, a whole complex of psychological and pedagogical conditions and socio-pedagogical factors accompanying this phenomenon is taken into account.
Key words: inclusive education, personality, pedagogical education, tasks, personal and physiological health, special educational needs.

Актуальность данной работы заключается в востребованности создания инклюзивной среды обучения на основе отслеживания динамики развития обучающихся с особыми образовательными потребностями, организации коррекционно-развивающей и предметной направленности при обучении химии с использованием индивидуальных упражнений. Цель – выявить наиболее успешные методы обучения химии для учащихся с нарушениями письма. Одной из важнейших задач системы специального образования, включая естественнонаучное, является включение человека с ограниченными возможностями в социальную среду, подготовка его к возможно более самостоятельной и независимой жизни в обществе.

Обучение детей с особыми образовательными потребностями имеет ряд особенностей, так как усвоение материала такими учащимися отличается от других учеников. В данном случае необходимо совершенствовать подходы в обучении, учитывая особенности каждого учащегося, ведь все изменения должны в полной мере отображать индивидуальные потребности, позволяя в полной мере овладевать учебным материалом. При обучении детей с особыми образовательными потребностями главным связующим является подведение к обобщению не только по итогу урока, но и каждого его этапа. Подобная необходимость вызвана тем, что данной категории учащихся сложнее удерживать в памяти весь материал урока и связывать полученные знания с уже имеющимися, также, как и проявление затруднений при концентрации внимания на одном моменте урока продолжительное время. У большинства учащихся с особыми образовательными потребностями отмечается низкий уровень познавательной активности, незрелость мотивации к учебной деятельности, пониженный уровень самостоятельности и работоспособности. Для успешного овладения программой школьного курса химии для учащихся с нарушениями письма предполагается внедрение облегченной программы внутри рекомендованной Министерством образования и науки, при этом общая программа не меняется, а лишь учитываются изменения для данной категории обучающихся. Все изменения согласовываются с диагнозом, поставленным психолого-медико-педагогической комиссией [3, с. 15].

Законодательством Республики Казахстан в соответствии с основополагающими международными документами в области прав человека предусматривается принцип равных прав на образование для всех детей страны. Гарантии права детей на получение образования закреплены в Конституции Республики Казахстан, Законах «О правах ребенка в Республике Казахстан», «Об образовании», «О социальной и медико-педагогической коррекционной поддержке детей с ограниченными возможностями», «О социальной защите инвалидов в Республике Казахстан». В «Государственной программе развития образования в Республике Казахстан на 2011-2020 годы» в качестве одной из важных задач стояло развитие инклюзивного образования, работа по данному направлению продолжается в новой программе на 2021-2025 годы. В ней определены мероприятия, способствующие созданию необходимой нормативно-правовой основы включения всех детей, в том числе и детей с ограниченными возможностями в развитии, в общеобразовательное пространство. Проблема инклюзивного образования в Казахстане не оставлена

без внимания, поскольку число детей с пороками развития растет с каждым годом. Поэтому, система образования предусматривает условия включения таких детей в процесс обучения, начиная с дошкольного возраста. В настоящее время развитие интегрированного образования рассматривается как одно из наиболее важных и перспективных направлений совершенствования системы образования, что способствует эффективному решению проблем социальной адаптации и интеграции в общество учащихся с особыми образовательными потребностями.

Однако, несмотря на всю сформированность системы инклюзивного образования и принимаемые меры, существует ряд нерешенных проблем в данной области. В первую очередь, отсутствие методической поддержки педагогов, которые обучаясь работе с инклюзивными детьми, на практике порой сталкиваются с недостаточной методической базой для полноценного осуществления процесса обучения. Во-вторых, необустроенность организаций образования для осуществления инклюзивного обучения. В-третьих, неполное принятие всеми участниками образовательного процесса (родители, ученики, педагоги) учащихся с особыми образовательными потребностями ввиду недостаточной осведомленности. На этом этапе большая роль возлагается на учителя, как проводника между учащимися на инклюзивном обучении и социумом, куда ребенок входит. Появление самого термина «инклюзия» связано с проведением Саламанкской конференции по образованию лиц с особыми потребностями, на которой он и был введен в международный обиход [1, с. 15-25].

Проблема дисграфии в настоящее время является одной из самых актуальных в современной логопедии, несмотря на подробное изучение в различных аспектах. В специальной литературе широко освещается тот факт, что недоразвитие устной речи и нарушение письменной речи между собой тесно взаимосвязаны. Р.Е. Левина трактует нарушения письма у детей с недоразвитием речи как дефекты, связанные с недостаточной сформированностью устной речи. Одновременно с этим излагает новый подход к исправлению аграфии при помощи устранения у детей отклонений речи и развития фонематических и морфологических обобщений, что придает этим исследованиям общепедагогическую значимость. Дисграфия представляет наиболее распространенную форму речевой патологии у обучающихся, что обусловлено психофизиологической структурой процесса письма. Наиболее обоснованно дисграфия представлена в классификации на основе лингвистического подхода, разработанная Р.И. Лалаевой и сотрудниками кафедры логопедии РГПУ имени Герцена (Санкт-Петербург) в 70-80-х годах (в основе лежит учет несформированности языковых операций):

– артикуляторно-акустическая дисграфия, когда ребенок пишет так, как произносит, в ее основе лежит отражение неправильного произношения на письме, опора на неправильное проговаривание;

– дисграфия на почве нарушения фонемного распознавания (дифференциация фонем), проявляется в заменах букв, соответствующих фонетически близким звукам. при этом в устной речи звуки произносятся правильно;

– дисграфия на почве несформированности языкового анализа и синтеза: деления предложения – на слова, слогового и фонематического анализа и синтеза, характерны для данного вида дисграфии ошибки на искажение звукослоговой структуры слова, слитное написание предлогов и раздельное написание приставок;

– аграмматическая дисграфия связана с недоразвитием грамматического строя речи: морфологических, синтаксических обобщений, этот вид может проявляться на уровне слова, словосочетания, предложения и текста;

– оптическая дисграфия, связанна с недоразвитием зрительного гнозиса, анализа и синтеза, пространственных представлений и проявляется в заменах и искажениях букв на письме.

К сожалению, чистые виды нарушений встречаются редко, что осложняет постановку логопедического заключения [4, с. 20-35].

Для успешной социализации учащихся с особыми образовательными потребностями, как показало наблюдение, требуется ежедневная парная или групповая работа. При всем многообразии форм, методов, приемов, средств и организации учебного процесса в инклюзивном классе есть некоторые общие требования, благодаря которым становится возможным одновременное обучения разных детей. Поэтому, при планировании деятельности на учебном занятии, педагог должен учитывать тот факт, что учащимся с особенностями развития, присущи не только проблемы освоения учебного материала, но и проблемы социализации, регулирования эмоциональных состояний.

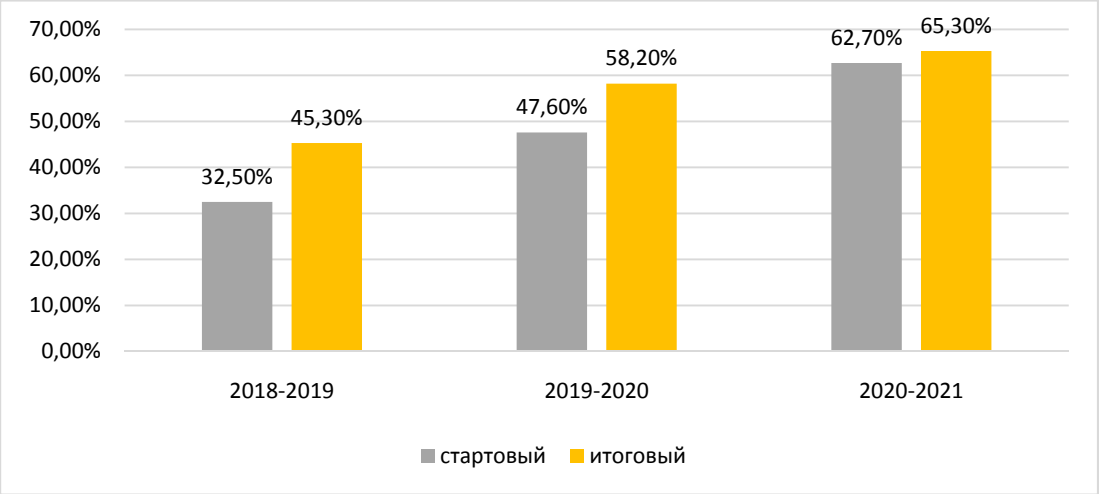


Рисунок 1 – Динамика стартового и итогового контроля качества знаний за 3 года

Наиболее положительный ресурс в осуществлении идеи имеет технология инклюзивного обучения на основе идей А.Г. Ривина. Методика предназначена для изучения учащимися научных, учебных, художественных текстов в ходе занятий, построенных по принципу парной работы и работы в группе.Каждый учащийся получает свой текст и прорабатывает его по абзацам в парах сменного состава. При освоении содержания текста учащимися составляется подробнейший план, который складывается из заглавий абзацев текста. При работе над текстом учащийся может пользоваться необходимым учебным оборудованием, картами, пособиями, словарями, выполняя те или иные предписания текстов. Организационной формой работы над текстом является работа в парах. Каждый абзац текста прорабатывается учащимся с разными напарниками. Для работы над первым абзацем учащийся выбирает себе напарника, после совместного обсуждения идеи абзаца и его обозначения, сделанного в тетрадях, он помогает своему товарищу разобраться в его абзаце, озаглавить и записать название в тетрадь. После этого для проработки своего второго абзаца учащийся ищет нового напарника, рассказывает ему содержание первого абзаца, озаглавливает и пишет название в тетрадь. Таким же образом он прослушает своего напарника и помогает ему разобраться в его абзаце, озаглавить его и записать в тетрадь. По завершению работы над текстом учащиеся выступают по данной теме перед малой группой. Построение учебного занятия по методике Ривина предполагает распределение содержания учебной программы на отдельные блоки и формирование дидактических текстов в инклюзивном образовании осуществляется с учетом степени доступности и индивидуальных возможностей ученика, которому текст предназначается. В современных

условиях доступность содержания обеспечивается не только объемом текста, но и степенью сложности информации, которая должна быть осмыслена учащимся [2, с. 100-115].

Исследование проводилось на базе общеобразовательной школы в 9 классе, среди учащихся были 2 учащихся с особыми образовательными потребностями. Наблюдение за ними велось с начала изучения предмета химии в 7 классе по обновленной программе. Так как у учащихся ярко выраженное нарушение письма, при каждом занятии учитывался комплекс упражнений, соответствующих рекомендациям ПМПК.

Материалы содержали меньший объем письменных работ с облегченным речевым материалом, с индивидуальным подбором форм и методов обучения. В то же время необходимо учитывать присутствие остальных учащихся в классе, вовлекая их в совместную деятельность. Контроль и оценивание учащегося с ООП предусматривает индивидуальную динамику качества знаний по предмету, не допуская сравнивания его с другими учащимися. Для отслеживания результатов использовались тестовые диагностики в виде стартового и итогового контроля, формативного оценивания на каждом уроке, а также ведение дневника наблюдения по предмету.

В целом, анализируя динамику обученности, можно судить о качественном росте качества знаний по предмету. Весь процесс обучения химии был направлен на понимание учащимися этой сложной науки в соответствии с индивидуальными потребностями и способностями.

На основании всего выше изложенного были сделаны **выводы:**

– дети с особыми образовательными потребностями, конкретно с нарушениями письма, **испытывают трудности** в концентрации внимания и сохранения работоспособности в течение всего урока;

– учащиеся данной категории ООП проявляют **достаточную самостоятельность** в связывании новых знаний с уже имеющимися, однако, с определенными затруднениями;

– при построении плана урока учителю необходимо учитывать **индивидуальные особенности** каждого ребенка, **специфику его затруднений**, для успешного достижения целей обучения;

– развитие учащихся с особыми образовательными потребностями в обычной школе протекает **наиболее успешно** среди обычных сверстников, в **среде активной коммуникации**, чем в условиях сегрегации.

Список литературы:

1. Алехина С.В. Инклюзивное образование: практика, исследование, методология: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции / Отв. ред. – М.: ООО «Буки-веди», 2013. – 712 с.

2. Ахметова Д.З., Челнокова Т.А., Мигранова Г.В., Корвяков В.А., Мухамбетов Д.Г. Применение дистанционных образовательных технологий для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья. Алматы: АЭСА, 2014. – 173 с.

3.Бордовская Н.В. Современные образовательные технологии/Н.В.Бордовская, Л.А.Доринская. – М.: КНОРУС, 2011. – 269 с.

4. Лалаева Р.И. Нарушение процесса овладения чтением у школьников. – М.: Просвещение, 1983. – С. 136.

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Invertebrates as an object of research for the purpose of forming cognitive activity of students

Т.М. Брагина[1,2], А.У. Косанова[1,3]
T.M. Bragina[1,2], A.U. Kosanova[1,3]

[1]Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, Костанай, Казахстан;
[2]Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ротов-на-Дону, Россия
[3] Общеобразовательная школа № 20, г. Костанай, Казахстан
e-mail: tm_bragina@mail.ru

Аннотация: жобалық іс – әрекет білім беру бағдарламаларының әсерін күшейтетін, білім алушының танымдық дағдысын қалыптастыратын, жеке тұлға ретінде дамуына жол ашатын жүйелік тәсілдерінің бірі болып табылатыны жұмыстың өзектілігін айқындайды. Жобалық технологияны білім беру процесінің өзін-өзі ұйымдастыратын құрылымдық бірлігі ретінде қарастыруға болады. Омыртқасыз жануарлардың тиімді зерттеу әдісінің бірі жобалық технология. Жоба әдісі оқушылардың танымдық белсенділігін арттыра отырып, тарих, әдебиет, география, химия, биология және басқа пәндерден сабақ беретін мектеп мұғалімдері мен профессорлық-оқытушылық құрамның қызығушылығын оятуды жалғастыруда. Жұмыстың мақсаты-омыртқасыздарды зерттеу арқылы оқушылардың танымдық қызығушылығын арттыруда жобалық қызметті жүзеге асыруды қарастыру.
Түйінді сөздер: жобалау әдісі, зерттеу, бақылау, омыртқасыздар.

Аннотация: актуальность работы обусловлена тем, что проектная деятельность выступает как один из системных подходов, усиливающих развивающее воздействие образовательных программ и положительно влияющих на формирование личности современного студента. Проектную технологию можно рассматривать как самоорганизующуюся структурную единицу образовательного процесса. Проектная деятельность в изучении беспозвоночных – один из эффективных методов в обучении. Метод проектов продолжает вызывать интерес у школьных учителей и профессорско-преподавательского состава, преподающих историю, литературу, географию, химию, биологию и другие дисциплины, повышая познавательную активность учащихся. Цель работы – рассмотреть реализацию проектной деятельности в повышении познавательного интереса учащихся через изучение беспозвоночных.
Ключевые слова: проектный метод, исследование, наблюдение, беспозвоночные.

Abstract: The relevance of the work is due to the fact that project activity acts as one of the systemic approaches that enhance the developmental impact of educational programs and positively influence the formation of the personality of a modern students. Project technology can be considered as a self-organizing structural unit of the educational process. Project activity in the study of invertebrates is one of the most effective teaching method. The project method continues to arouse interest among school teachers and lecturers in universities faculty teaching history, literature, geography, chemistry, biology and other disciplines, increasing the cognitive activity of students. The purpose of the work is to consider the implementation of project activities in increasing the cognitive interest of students through the study of invertebrates.
Keywords: project method, research, observation, invertebrates.

Беспозвоночные – самая большая группа животных на земле. До настоящего времени беспозвоночные недостаточно изучены из-за ряда трудностей, связанных с особеннстями их биологии и разнообразием. Однако, в определенных пределах беспозвоночные могут

изучаться на школьном и вузовском уровнях, что позволяет учащимся расширять кругозор и общее понятие об окружающей среде. Изучение беспозвоночных может рассматриваться также и с воспитательной стороны, так как формирует бережное отношение к природе.

В процессе работы были апробированы предлагаемые в литературе методы и собственные наблюдения и опыт для организации проектной деятельности учащихся [7-11], анализ которой приведен в данной работе на примере изучения удобного объекта – жесткокрылых.

Прежде чем приступить к подготовке темы исследования беспозвоночных, необходимо рассмотреть ряд вопросов. Во-первых, стоит выбрать актуальную и интересную для учащихся тему, которая позволит выполнить качественную работу [5, 9, 11]. Во-вторых, необходимо рассмотреть вопрос о доступности исследования (выбор территории, методов и подходов).

Каким образом привлечь учащихся к научной деятельности? В первую очредь учитываются возрастные особенности учащихся, согласно которым в проектном исследовании ставятся задачи, которые они способны выполнить [6, 7]. Ученики разных возрастных категорий должны достигнуть поставленные цели и задачи. Очень важно рассмотреть и разработать цель и задачи научной работы совместно с учащимися [9]. Уровень развития исследовательских умений у школьников, например, определяется способностью учащегося выполнять действия определенной сложности. Учащийся, чьи исследовательские навыки хорошо сформированы, способен выбрать объект исследования, работать с гипотезами; он имеет общеобразовательные способности и навыки, проявляет деятельностный подход и принятие учебного задания как внешнего процесса [9,11].

В проведенном исседовании изучение беспозвоночных, как объекта исследования, было апробировано в 6-7 классх общеобразовательной школы № 20 г. Костанай. Совместно с учащимися для изучения были выбраны представители отряда Жесткокрылые:

1. Жужелицы.
2. Божьи коровки.
3. Колорадский жук.
4. Жук-носорог

С целью привлечения наибольшего количества учащихся к научной деятельности, проектная работа была организована, как парная работа обучающихся. В целом были задействованы 8 учащихся 6-7 классов.

Учащиеся 6 класса работали над темой «Божьи коровки», где было изучено влияние температурных показателей на количество божьих коровок. Целью работы являлось определение разнообразия представителей семейства Coccinellidae [3] в выбранном биотопе и численности жуков в зависимости от изменчиваости погодных условий. Для проведения работ был выбран участок, на котором учащиеся подсчитывали количество особей, появляющихся при разных погодных условиях. В течение работ данные фиксировались в дневнике наблюдений. Результаты исследований позволили сделать вывод, что на обследованном участке наиболее распространенным видом была коровка семиточечная (*Coccinella septempunctata* L.). Другой обнаруженный вид – двадцатидвухточечная коровка, или псиллобора (*Psylobora vigintiduopunctata* L.). Соотношение найденных этих двух видов составило 25:1; (семиточечной и двадцатидвухточечной). Было определено, что температура влияет на активность насекомых: при понижении ниже 14 °С и выше 24 °С количество жуков на поверхности растений понижалось. На активность жуков влияли и осадки: в пасмурные и дождливые дни они были менее активны.

По теме «Жужелицы» работали два учащихся 7 класса. Цель работы – собрать и проанализировать информацию о жужелицах, ознакомиться с видами и их значением для жизни человека. В результате работы была представлена информация о жужелицах,

особенностях их морфологии, физиологии, разнообразия. Вид проектной работы – реферативный, но работа включала большой познавательный материал, который помогает обучающимся расширять свой кругозор. Для выполнения данной работы можно была найдена обширная информация про интересные виды жужелиц. Работая с литературой, учащиеся смогли дать полный обзор по многим видам жужелиц.

Следующая проектная работа по теме «Жук-носорог» была подготовлена учащимися 7 класса. За время работы была изучена уникальная способность жука-носорога (*Oryctes nasicornis* L.) преодолевать расстояния и перетаскивать на себе груз, превышающий его собственную массу. Основная цель проекта – обобщить сведения об этом виде жесткокрылых, проанализировать особенности мест его обитания, жизнедеятельности и строения. Проводя над ними длительные наблюдения, были сделаны выводы, что жук-носорог – уникальное существо со своими «тайнами». Ребятам удалось раскрыть разные вопросы о его жизнедеятельности, строении и поведении. В частности, одной из задач выполнения работы являлось сравнение строения жука-носорога с известным млекопитающим животным – носорогом. Поставленные в начале работы цель и задачи были выполнены, сведения об этом виде жуков обобщены, проведена контрольная, сравнительная, экспериментальная работа.

Тема «Колорадский жук» была выполнена учащимися 7 класса. Цель работы – найти вещество растительного происхождения, влияющего на течение метаморфоза личинок колорадкого жука (*Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824)) при кормлении листьями картофеля, обработанными этим веществом. Работая с литературными источниками, учащиеся выделили несколько методов борьбы с вредителем [1,2]:

1. Агротехнические методы борьбы, когда снижению численности вредителей способствуют вспашка, внесение комплекса удобрений, соблюдение севооборота, своевременный полив, рыхление и др. Так, удаление ботвы за неделю до сбора урожая и удаление остатков после сбора урожая ухудшают состояние жуков перед уходом на зимовку. Календула, горох, фасоль, чеснок отпугивают вредителей, которые высаживают вокруг или рядами вдоль рядов картофеля.

2. Методы механического контроля (используются в основном на приусадебных и дачных участках) – сбор и уничтожение обнаруженных жуков. Уничтожению вредителей способствует также ловля жуков на кормовые приманки, для чего весной до появления всходов и осенью после отмирания ботвы части клубней укладывают на поверхность почвы и ежедневно осматривают, собирая перезимовакших жуков. С появлением всходов картофеля осуществляется систематический ручной сбор жуков, яиц и личинок [1,4].

Учащимися был выбран метод, при котором они использовали чеснок, красный перец и табак для борьбы с этими вредоносными жуками. Жуки были собраны и помещены в пробирки с листьями картофеля и вышеуказанными растениями для проведения наблюдений. После чего были сделаны выводы, что:у личинок, питающихся необработанными листьями, успешность метаморфоза составила 50%: из 10 личинок на 8-й день появилось 5 куколок, а на 12-й день – 5 имаго жуков. У личинок, питающихся листьями картофеля, обработанными чесночным раствором, выход имаго жуков составил 20%, так как на 8-й день из 10 личинок осталось 7 куколок, но на 12-й день появилось только 2 жука. Среди личинок, питающихся листьями картофеля, обработанными табаком, выход жука составил также 20%: из 10 личинок на 8-й день осталось 4 куколки, а на 12-й день – 2 жука. У личинок, питающихся листьями картофеля, обработанными раствором красного перца, имаго не появились, на 8-й день из 10 личинок осталось 3 куколки. Был сделан вывод, что лучшим результатом для борьбы с вредителем было применение раствора красного перца. Этот перец содержит алкалоид капсаицина, что помогло эффективно справиться с вредителями культурных растений. Этот алкалоид негативно влияет на общее состояние коло-

радского жука. Для борьбы с вредителем также можно использовать раствор чеснока и табака.

Данные работы учащихся были представлены на городском конкурсе «Зерде», где 2 работы завоевали призовые места, что составляет 50% от общезаявленных работ. Результаты подготовки проектных работ показали, что, эффективность работы в парах над определенной научной темой была выше – организация коллективной деятельности способствовала достижению лучших рещультатов.

В результате проведенного анализа проектной деятельности среди учащихся школьного уровня для успешного применения проектного метода в процессе подготовки, выполнения и завершения работы были сформированы следующие рекомендации:

- ✓ При организации проектной деятельности необходимо учитывать возрастные и психолого-физиологические особенности.
- ✓ Развивать реальные возможности учащихся, их волю, мотивы.
- ✓ В применении активных методов необходимо учитывать системность, постепенное повышение степени самостоятельности учащихся в учебно-познавательной деятельности и снижение помощи со стороны педагогов.
- ✓ Подходить ко всему творчески, не искать простых решений
- ✓ Обращать внимание не только на достижение результата, но и на ход всего процесса исследования.
- ✓ Постараться раскрыть и развить в каждом учащемся его индивидуальные склонности и способности.
- ✓ Стараться давать меньше указаний, помогать учащимся действовать самостоятельно, ценить их усилия.
- ✓ Запомнить основной педагогический результат – не делать для ученика того, что он может сделать самостоятельно.
- ✓ Не прекращать работу учащихся.
- ✓ Учить действовать самостоятельно, приучать к первоначальным навыкам решения проблем, самостоятельно искать и анализировать ситуации.
- ✓ Постараться научить учащихся анализировать, синтезировать, классифицировать и обобщать полученную информацию.

Практическая реализация проектной деятельности выявила у учащихся значительное повышение активности и познавательного интереса к преподаваемым дисциплинам; освоение, приобретение знаний, навыков и умений; способности ставить задачи, анализировать возможности выполнения работы и достигать хороших результатов. Доступность и применение щадящих методов наблюдений при изучении беспозвоночных в условиях естественной среды обитания играют большую роль в формировании бережного отношения к природе.

Список литературы:

1. Бацылев Е.Г. Колорадский картофельный жук // Наука и Жизнь. – 1949 – № 4. – С.14-15.
2. Брагина Т.М., Рулёва М.А. Практикум по биологии почв. Учебное пособие – Костанай: КГПИ, 2015. – 111 с.
3. Брагина Т. М., Алимбаева А. М. Роль кокцинеллид (Coleoptera: Coccinellidae) в природных экосистемах и в биологическом методе борьбы с вредителями // Развитие образовательной среды в школе. Материалы студенческой научно-практической конференции, 21 апреля 2016 г., г. Костанай. – Костанай: КГПИ, 2016. – С. 15-18.
4. Брагина Т.М., Воеводина А.В. Биология и экология колорадского жука (Coleoptera: Chrisomelidae) в условиях Северного Казахстана // Модернизация современного образования. Материалы студ. научно-практ. конф., 14 апреля 2017 г., г. Костанай. – Костанай: КГПИ, 2017. – С. 25-27.

5. Дерябо, С. Д., Ясвин В. А. Биологическая педагогика и психология. Учебное пособие для студентов вузов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 256 с.

6. Дмитриева, М. И., Школьное биолого-экологическое общество // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. –1997. – № 6. – С. 65-67, 73.

7. Егоров Л.В. Основы организации научно-исследовательской работы [Текст]/ Л.В Егоров // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. –1999. – № 6. – С. 42-45.

8. Косанова А.У., Брагина Т.М. Биология сабағында жергілікті жердің фаунистік материалдарын қолдану // Республ. научно-практ. конф.: Актуальные проблемы биологии и экологии, Караганда, 10-11 декабря 2020 г. – Караганда: КарГУ, 2020. – С. 214-216.

9. Сатбалдина С.Т. Формирование исследовательского мышления у обучающихся // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. –2007. – № 4. – С. 31-34.

10. Серебровский, А.С., Биологические прогулки. – М.: Наука, 1973, 169 с.

11. Bragina T.M., Kosanova A.U. Comparative analysis of mini-project activities of students of general educational schools and schools of innovative education // 3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация. – Сентябрь 2021. – № 3. – С. 30-37. https://doi.org/10.12345/22266070_2021_3_30

QSAR-МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

QSAR- modeling of the toxicity of chemical compounds in environmental studies

Н.В. Важева[1], Ж.М. Сыздыкова[1], К.Б. Бажыкова[2], В.В. Важев[3]
N.V.Vazheva[1], Zh.M. Syzdykova[1], K.B. Bazhykova[2], V.V. Vazhev[3]

[1]Костанайский региональный университет им. А. Байтурсынова, Костанай, Казахстан
[2]КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
[3]Костанайский социально-технический университет им. академика З.Алдамжар, Костанай, Казахстан
e-mail: vazheva.n@mail.ru

Аннотация. Өзектілігі. *Tetrahymena pyriformis* қосылысы үшін химиялық қосылыстардың уыттылығын QSAR-модельдеу әдісі экологиялық және фармакологиялық зерттеулерде кеңінен қолданылады. *T. pyriformis* ластаушы заттардың қоршаған ортаға әсерін бағалауға мүмкіндік беретін ыңғайлы сынақ нысаны болып табылады. Мақсаты. Мақала қосылыстар санынан көп дескрипторларды қолдануға мүмкіндік беретін алгоритм арқылы *T. pyriformis* нысанына қатысты химиялық қосылыстардың қосылыс-уыттылық қатынасының сандық қатынастарының сенімді модельдерінің құруына арналған. Қосылыстардың молекулалық құрылысы Dragon 7 бағдарламасының дескрипторларымен сипатталған. Заттардың *T. pyriformis* қатысты уыттылығы $pIGC_{50}$ көрсеткішімен берілген. Болжау сапасы R корреляция коэффициенті және s стандартты ауытқу сияқты статистикалық параметрлермен бағаланды. $pIGC_{50}$ бірнеше модельдері 160 орынбасылған ароматтық қосылыстардың әр түрлі бөлу кезінде бақылау және сынақ үлгілеріне келесі статистикалық көрсеткіштермен салынған: R= 0,952 – 0,973 және s = 0,16-0,12. Алынған модельдер есептеу мен эксперимент арасындағы жоғары корреляциямен сипатталады. Осы заттар жиынтығы бойынша әдебиетте бар статистикалық сипаттамаларды салыстыру модельдеудің жоғары сапасын көрсетті.
Түйінді сөздер: ароматты қосылыстар, уыттылық, *Tetrahymena pyriformis*, QSAR, модельдеу, корреляция.

Аннотация. Актуальность. QSAR-моделирование токсичности химических соединений для *Tetrahymena pyriformis* широко применяется в экологических и фармакологических исследованиях.

Инфузория *T. pyriformis* является удобным тест-объектом, который позволяет оценить влияние загрязняющих веществ на окружающую среду. Цель. Статья посвящена построению надежных моделей количественных отношений структура – токсичность химических соединений по отношению к *T. pyriformis* с помощью алгоритма, позволяющего использовать дескрипторы в количестве, превышающем число соединений. Молекулярная структура соединений описана дескрипторами программы Dragon 7. Токсичность веществ по отношению к *T. pyriformis* выражалась показателем $pIGC_{50}$. Качество прогнозирования оценивалось статистическими параметрами: коэффициентом корреляции R и стандартным отклонением s. Построены несколько моделей $pIGC_{50}$ при различных делениях набора из 160 замещенных ароматических соединений на контрольную и тренировочную выборки со следующими статистическими показателями: R= 0,952 – 0,973 и s = 0,16 – 0,12. Полученные модели характеризуются высокой корреляцией между расчетом и экспериментом. Сравнение статистических характеристик с имеющимися в литературе по данному набору веществ показало высокое качество моделирования.
Ключевые слова: ароматические соединения, токсичность, *Tetrahymena pyriform*is, QSAR, моделирование, корреляция.

Abstract. Relevance. QSAR modeling of chemical toxicity for *Tetrahymena pyriformis* is widely used in environmental and pharmacological studies. The ciliate *T. pyriformis* is a convenient test object that allows you to evaluate the impact of pollutants on the environment. Goal.The article is devoted to the construction of reliable models of quantitative relationships structure – toxicity of chemical compounds in relation to *T. pyriformis* using an algorithm that allows the use of descriptors in an amount greater than the number of compounds. The molecular structure of the compounds is described by the Dragon 7 program descriptors. The toxicity of substances to T. pyriformis was expressed as $pIGC_{50}$. The quality of forecasting was evaluated by statistical parameters: correlation coefficient R and standard deviation s. Several $pIGC_{50}$ models were constructed with various divisions of a set of 160 substituted aromatic compounds into control and training samples with the following statistical indicators: R= 0,952 – 0,973 and s = 0,16 – 0,12. The resulting models are characterized by a high correlation between calculation and experiment. Comparison of statistical characteristics with those available in the literature for this set of substances showed a high quality of modeling.
Keywords: aromatic compounds, toxicity, *Tetrahymena pyriformis*, QSAR, modeling, correlation.

Постоянное внимание к состоянию окружающей среды является требованием времени. Интенсивная хозяйственная деятельность, высокая мобильность человека приводят к тому, что даже на охраняемых территориях появляются несвойственные им вещества, в том числе и экотоксиканты. Наиболее легко загрязняющие вещества распространяются через водные системы.

Контроль и мониторинг состояния окружающей среды требуют привлечения совокупности разнообразных методов – от быстрых качественных и полуколичественных методик для диагностики в полевых условиях до высокоточных лабораторных исследований. Одним из методов, возможных для использования в полевых условиях, является биотестирование. Оно основано на оценке влияния какого-либо фактора (или факторов), в нашем случае, веществ-экотоксикантов, по реакции тест-организма. Инфузории *Paramecium caudatum* и *Tetrahymena pyriformis* часто используются в качестве тест-организмов. *T. pyriformis* очень чувствительна к малым концентрациям загрязняющих веществ, которые попадают в водные системы, и считается полезным модельным организмом для исследования токсикологии окружающей среды [1, с.70]. Простота и доступность проведения биотестирования, возможность автоматизации исследований позволяют использовать этот тест- объект не только в лабораторных, но и в полевых условиях. Показателем токсичности веществ-загрязнителей является подавление роста инфузорий и их гибель. Полученные при этом данные являются безусловно полезными, они характеризуют комплексное воздействие

суммы веществ на тест-организм. В то же время вклад отдельных соединений при этом не выявляется.

Оценка риска, связанного с химическими веществами, является важным аспектом в проблеме защиты окружающей среды, однако экспериментальное определение токсичности химических веществ требует больших материальных затрат и продолжительного времени. Количественно оценить экотоксичность каждого конкретного вещества могут вычислительные методы. Успешно применяется в экологических исследованиях методология QSAR/QSTR (Количественные соотношения структура – активность / Количественные соотношения структура – токсичность). Накопленные базы экспериментальных данных о токсичности ряда соединений в отношении *T. pyriformis* используются в QSAR-исследованиях в целях прогнозирования токсичных свойств соединений, для которых экспериментальные данные отсутствуют. С помощью моделей количественного отношения структура-активность и структура-токсичность, построенных на основе молекулярных дескрипторов, представляющих в числовой форме структуру вещества, можно прогнозировать недостающие данные о токсичности соединений. Математическое моделирование базируется на различных алгоритмах: множественной линейной и нелинейной регрессии, искусственной нейронной сети, генетическом алгоритме и др. Для оценки применимости новых методик или их вариаций практикуется использование в разных исследованиях одних и тех же наборов веществ с целью выбора наиболее приемлемых и надежных способов моделирования.

Для характеристики качества моделирования обычно используются коэффициент корреляции R или R^2 и стандартное отклонение s. Приемлемым считается качество, если $R^2 > 0.6$ для обучающей и тестовой выборок. Токсичность веществ по отношению к *T. pyriformis* часто выражают в единицах $-\lg IGC_{50}$ или $pIGC_{50}$, где IGC_{50} – концентрация, подавляющая рост популяции инфузорий на 50%.

В последние годы рядом авторов представлены результаты моделирования и прогнозирования токсичности химических соединений, полученные с помощью различных модификаций метода QSAR и близких к нему методов. Большое число исследований посвящено ароматическим соединениям, в том числе фенолам, нитроароматическим соединениям, которые вследствие их широкого промышленного применения распространены в окружающей среде и могут создавать для нее потенциальную угрозу.

Так, методом множественной линейной регрессии авторами [9, с.1111] построена модель QSAR токсичности $-\lg IGC_{50}$ по отношению *T. pyriformis* для 45 производных нитробензола. Получен высокий показатель $R^2 = 0{,}963$. Устойчивость модели подтверждена с помощью функции leave-one-out.

Исследование взаимосвязи структура-свойство для того же набора из сорока пяти производных нитроароматических углеводородов было проведено с использованием комбинации методов: метода главных компонент (PCA), метода множественной линейной регрессии (MLR), множественной нелинейной регрессии (MNLR) и искусственной нейронной сети (ИНС) [3, с. 848, с.859]. Дополнительно использовались расчеты по теории функционала плотности (DFT). Прогнозы $-\lg IGC_{50}$ для *T. pyriformis*, выполненные с помощью MLR (R = 0,954) и MNLR (R = 0,959), были более эффективными.

Авторами [6, с.256, 265] исследованы количественные соотношения структура-токсичность 77 ароматических альдегидов в отношении *T. pyriformis,* при этом использованы анализ главных компонентов, множественная линейная регрессия (MLR) и множественный нелинейный регрессионный анализ (MNLR). Согласование между экспериментальными и предсказанными значениями подтверждалось методами внутренних и внешних проверок. Отмечено значение некоторых из выбранных электронных и топологических дескрипторов в моделях для предсказания новых подобных молекул.

Моделирование токсикологических свойств 50 производных нитробензола к *T. pyriformis* в исследовании [10, с.79] с использованием множественной линейной регрессии (MLR), множественной нелинейной регрессии (RNLM) и искусственных нейронных сетей (ANN) проведено с хорошими статистическими результатами. Авторы отметили лучшую прогностическую способность модели ANN (R=0,980) по сравнению с RLM (R=0,964) и RNLM (R=0,978) .

Известно, что среди ароматических соединений производные фенола являются наиболее распространенными загрязнителями водной среды. В работе [2, с.249] построены модели количественного отношения структура-токсичность (QSTR) для прогнозирования токсичности 206 фенолов для *T. pyriformis*. QSTR-модели созданы на основе множественной линейной регрессии (MLR). Для разработки качественной модели QSTR использовался алгоритм CART (дерево классификации и регрессии). Окончательная модель QSTR, для построения которой использовался генетический алгоритм с целью получения оптимального дерева, характеризовалась показателями: для тренировочного набора $R_{tr}^2 = 0.91$ и для тестового набора $R_{test}^2 = 0.93$.

В работе [4, с. 137-139] дан обзор большого числа исследований с большими и малыми наборами веществ и различными алгоритмами и дескрипторами моделирования. В работе представлена новая простая модель структура-токсичность в отношении *T. pyriformis*, которая базируется на количестве конкретных атомов и функциональных групп. В набор включено 892 органических ароматических соединений, из которых 661 вещество включено в обучающую выборку, 231 – в тестовую. Базовая корреляция основана на аддитивных дескрипторах: количестве нитрогрупп, атомов углерода и галогена, а также некоторых конкретных полярных групп и молекулярной массе. Улучшенная корреляция, основанная на двух неаддитивных корректирующих функциях, разработана для увеличения надежности основной корреляции. Качество моделирования для обучающей / тестовой выборок характеризуется следующими показателями: R^2 – 0,8442/ 0,7771 и s – 0,3166/ 0,3603, что является хорошим результатом по сравнению с моделями, для которых требуются сложные дескрипторы.

В исследовании [5, с.1,13] для оценки токсичности замещенных ароматических соединений для *T. pyriformis* модели QSAR были созданы с помощью множественной линейной регрессии (MLR) и нейронной сети с радиальной базисной функцией (RBFNN). Общий набор веществ был разделен на 3 группы по наличию функциональных групп (-NO2 , -X) и далее моделировался отдельно. Модели статистически устойчивые с высокой внешней прогностичностью. Результаты находились в приемлемом диапазоне: R^2 от 0,803 до 0,885 для моделей различных групп и разных методов.

На основании обзора публикаций можно отметить, что более высокие показатели моделирования достигаются при небольших наборах близкородственных веществ.

Дальнейшие исследования в QSAR по-прежнему приветствуются для создания более полных и точных моделей токсикологических прогнозов по новым соединениям.

Целью нашего исследования является создание моделей структура – активность для токсичности *Tetrahymena pyriformis* с использованием дескрипторов программы Dragon и сравнение качества моделей с представленными в литературе.

Для моделирования был выбран набор 160 замещенных ароматических соединений, данные о $pIGC_{50}$ которых и CAS регистрационных номерах взяты из работы [5, с.4-6].

С использованием сайта агентства по охране окружающей среды США [7] на основе CAS номеров извлечены соответствующие идентификаторы соединений в виде смайлов (SMILES). Смайлы далее были использованы в программе Dragon 7 для расчета 2D дескрипторов, из которых были отобраны 1085 с коэффициентами взаимной корреляции не

более 0,999. Для выравнивания весов различных дескрипторов осуществлялась предварительная их нормировка к единичной длине.

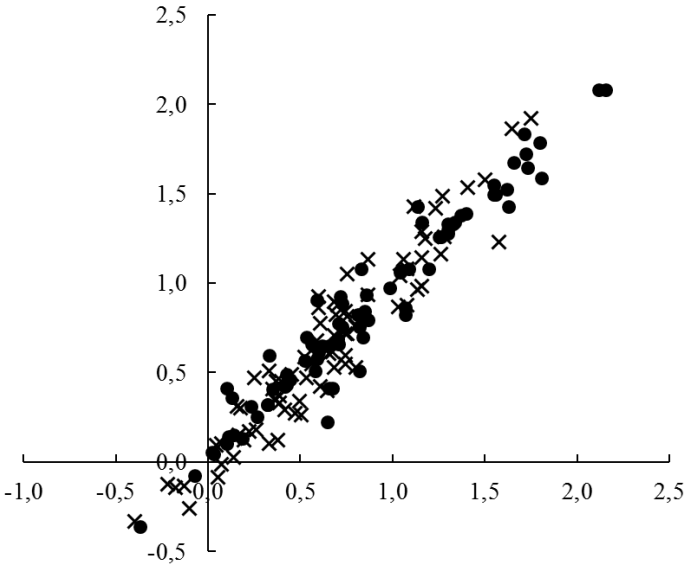
Моделирование токсичности выполнено с помощью программы ProgRoc, которая позволяет использовать дескрипторы в количестве, превышающем число соединений, и была неоднократно успешно применена в исследованиях QSAR, например, [8].

В ходе вычислительного эксперимента было получено несколько моделей при различных способах разбиения всего набора из 160 соединений на контрольную и тренировочную выборки, статистические параметры моделей приведены в таблице.

Таблица 1 – Показатели корреляции между экспериментальными и вычисленными значениями $pIGC_{50}$ при различных соотношениях числа веществ в тренировочной и контрольной выборках

Число веществ трен./контр.	R, трен.	s, трен.	R, контр.	s, контр.
75/85	0,973	0,12	0,954	0,16
80/80	0,971	0,13	0,952	0,15
85/75	0,966	0,13	0,956	0,15

Результаты прогнозирования для модели с равными объемами тренировочной и контрольной выборок приведены на рисунке 1.



● – тренировочная выборка; × – контрольная выборка

Рисунок 1 Корреляция между экспериментальными и вычисленными значениями $pIGC_{50}$

Достигнутые статистические показатели позволяют охарактеризовать качество полученных моделей как высокое. Представленные модели отличает больший объем контрольной выборки (44 – 56%), тогда как при моделировании биологического отклика обычно доля контрольной выборки составляет не более 25 – 35%. Величины R и s находятся на уровне лучших показателей из приведенных публикаций и превосходят результаты моделей, построенных на том же наборе веществ [5, с.4-6]. Результаты свидетельствуют об удачном выборе дескрипторов и алгоритма вычислений для моделирования токсичности органических соединений.

Список литературы:

1. Долгов В.А., Лавина С.А., Козак С.С., Никитченко Д.В. Биотестирование продуктов, кормов и объектов окружающей среды // Вестник РУДН. Сер. Агрономия и животноводство. – 2014. – № 3. – С. 69-78.
2. Abbasitabar F., Zare-Shahabadi V. In silico prediction of toxicity of phenols to Tetrahymena pyriformis by using genetic algorithm and decision tree-based modeling approach // Chemosphere. – 2017. -V. 172. – P. 249-259. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2016.12.095
3. Elidrissi B., , Ousaaa A., Ghamalia M., Chtitaa S., Ajanaa M. A., Bouachrineb M., Lakhlifi T. The acute toxicity of nitrobenzenes to Tetrahymena pyriformis: Combining DFT and QSAR studies // Mor. J. Chem. – 2015. – Vol. 3, № 4. – P. 848-860.
4. Keshavarz M.H., Shirazi Z., Sheikhabadi P. K. Risk assessment of organic aromatic compounds to Tetrahymena pyriformis in environmental protection by a simple QSAR model // Process Safety and Environmental Protection. – 2021. – Vol. 150. – P. 137-147. https://doi.org/ 10.1016/j.psep.2021.04.011
5. Luan F., Wang T., Tang L., Zhang S., Dias Soeiro Cordeiro M. N. Estimation of the Toxicity of Different Substituted Aromatic Compounds to the Aquatic Ciliate Tetrahymena pyriformis by QSAR Approach // Molecules. – 2018. – V. 23, № 1002. – P. 1-16. doi:10.3390/molecules23051002.
6. Ousaa A., Elidrissi B., Ghamali M., Chtita S., Aouidate A., Bouachrine M., Lakhlifi T. Quantitative structure-toxicity relationship studies of aromatic aldehydes to Tetrahymena pyriformis based on electronic and topological descriptors // J. Mater. Environ. Sci. – 2018. – Vol. 9, №1. – P. 256-266.
7. United States Environmental Protection Agency https://comptox.epa.gov/dashboard/batch-search.
8. Vazhev V.V., Munarbaeva B.G., Yergaliyeva E.M., Vazheva N.V., Gubenko M.A. Modeling of acute aqueous toxicity of organic compounds for Daphnia magna // Bulletin of the Karaganda University. «Chemistry» series. – Karaganda. – 2018. – №2(90). – P. 81-85.
9. Wang D., Feng L., He G., Chen H. QSAR studies for assessing the acute toxicity of nitrobenzenes to Tetrahymena pyriformis // J. Serb. Chem. Soc. – 2014. – Vol. 79, №9. – P. 1111-1125.
10. Zahra E. F., Youness B., Hanane Z., Belhassan A., Fouad K., Mohammed B. 2D-QSAR evaluation of toxicity of Nitrobenzene derivatives on Tetrahymena Pyriformis using differents statistical methods // RHAZES: Green and Applied Chemistry – 2018. – Vol. 2, №.8. – P. 69-80.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ «ТАНЦЕВАЛЬНОЙ ВЕЧЕРИНКИ» В ИЛЛЮСТРАЦИИ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ГЕНЕТИКИ

Use of the "dance party" method in illustration of regularities of genetics

Т.В. Гаврилова, Н.Е. Тарасовская, Б.Ж. Баймурзина
T.V. Gavrilova, N.E. Tarasovskaya, B.Zh. Baimurzina

Павлодарский педагогический университет, Павлодар, Казахстан
e-mail:vero-75@mail.ru, bajana77@mail.ru

Аннотация: Өзектілігі биология сабақтарында оқытудың белсенді әдістерін жеткіліксіз қолдану. Мақсаты – қызықты және тәрбиелік сабақтардың сценарийлерін жасау.
Түйінді сөздер: Оқыту әдістері, биология, инновация, сценарийлер.

Аннотация: Актуальность – недостаточное использование активных методов обучения на уроках биологии. Цель – разработать сценарии веселых и познавательных уроков.
Ключевые слова: Методы обучения, биология, инновации, сценарии.

Abstract: The relevant insufficient use of active teaching methods in biology lessons. The goal of our is to develop scenarios for fun and educational lessons.
Keywords: Teaching methods, biology, innovation, scenarios.

Комфортную и непринужденную обстановку, эмоциональный интерес, возможность пообщаться и послушать музыку можно воссоздать не только на реальной молодежной вечеринке. В такую импровизированную «вечеринку» можно превратить школьный урок, внеклассное мероприятие по биологии, лабораторное или практическое занятие в вузе. Методика "Party" («Вечеринки») широко практикуется в инновационных технологиях обучения на всех ступенях образования.

На наш взгляд, целенаправленная организация «танцевальной вечеринки» на практических занятиях по генетике, эволюционному учению и методике обучения биологии на биологическом факультете педагогического вуза поможет не только прочно усвоить и систематизировать знания генетических закономерностей и действия эволюционных факторов, но и приобрести методические навыки и развить педагогические способности (в их креативном аспекте). Студенты – будущие учителя биологии – охотно берут на себя самостоятельную подготовку к занятию-вечеринке (подбор музыкального сопровождения, костюмов, уточнение деталей сценария) и считают такие занятия наиболее продуктивными, запоминающимися и не вызывающими утомления («весело и свободно, как на дискотеке, а знания усваиваются лучше, чем на самом серьезном научном семинаре»).

Приведем примеры сценариев «танцевальной вечеринки» в иллюстрации основных закономерностей генетики (изучаемых на всех ступенях образования). Разработанные нами сценарии являются авторскими, составлены нами и апробированы на лабораторных занятиях в ППУ и на уроках общей биологии в подшефных школах.

1. Первый и второй законы Менделя (правило единообразия и закон расщепления во втором поколении в соотношении 3:1). Минимальное количество участников-танцоров – 5 человек, из них четверо должны быть одеты в костюмы желтого цвета, один – в зеленую одежду.

Главный герой вечеринки – ди-джей Генетик (он же Мендель) – объявляет о начале необычного шоу. Этот волшебник ди-джей помог горошинам разного цвета найти друг друга. Радостные, они пришли на вечеринку, и именно для них звучит романтическая музыка.

Первый танец – звучит мелодия танго или вальса. Юноша и девушка, одетые один в желтое, другой в зеленое, исполняют парный танец. Мелодия заканчивается, танцоры, поклонившись, уходят.

Ди-джей Генетик тем временем объявляет следующий танец – веселый канкан, который должен показать всем присутствующим, чем закончилась романтическая встреча при посредничестве апологета науки. Взявшись за руки, дружно танцуют 4 желтые горошины – одинаковые счастливые потомки (танец исполняют 4 студента, одетые в желтые костюмы). Танец закончился, веселые потомки убегают, чтобы повзрослеть и затем подумать о продолжении.

Третий танец – опять романтическое танго, который исполняет пара, одетая в желтое (или танцуют 2 пары в одинаковой желтой одежде). Затем гибриды первого поколения уходят, зрители и ди-джей ждут результата – каковы же будут потомки.

Вот и четвертый, заключительный танец, выявляющий главную закономерность, провозглашенную ди-джеем Менделем – расщепление. Хозяин дискотеки включил веселую мелодию в стиле рок-н-ролла. Танцуют 4 горошины – 3 желтых, одна зеленая, иллюстрирующие классическую количественную формулу расщепления при моногибридном скрещивании – 3:1.

Впрочем, в ходе вечеринки танцы можно поставить без соответствующих комментариев ди-джея или ведущего, чтобы затем задать всем присутствующим и зрителям (из числа студентов и преподавателей) вопрос: о каких закономерностях идет речь в показанных танцевальных сценках?

2. Третий закон Менделя – закон независимого расщепления. Минимальное количество участников – 16 человек (которые, как правило, найдутся в обычном школьном классе или студенческой группе). Из них 9 участников должны быть одеты в желтую обтягивающую одежду (символизируя желтые гладкие плоды), 3 – в зеленую обтягивающую (зеленые гладкие горошины), 3 – в желтую свободную одежду со сборками, плиссе или драпировкой (желтые морщинистые) и один человек – в зеленую одежду с различными деталями оборок или драпировки (зеленые морщинистые). Порядок мелодий и техники танцев – тот же, что и в вышеизложенном варианте «пати».

Первый танец – медленный вальс или танго – исполняют юноша и девушка, одетые соответственно в желтую обтягивающую и зеленую плиссированную одежду.

Второй танец – быстрый хоровод или канкан – танцуют 4 человека, одетые в желтое прилегающее (желтые гладкие горошины первого поколения).

После небольшого перерыва объявляется третий танец: юноша и девушка в желтых обтягивающих одеждах танцуют романтический медленный танец.

Четвертый танец – опять под быструю мелодию – исполняют 16 участников: 9 желтых гладких, 3 желтых морщинистых, 3 зеленых гладких, 1 зеленая морщинистая горошины (соответственно одетые молодые люди).

3. Неполное доминирование – с фенотипическим проявлением гетерозиготного генотипа (промежуточным признаком). Желательное количество участников – 6 (минимальное – 4): один человек в красной одежде, один – в белой, двое (или четверо), одетые в розовое (желательно, чтобы среди них были юноша и девушка).

Порядок танцевальных композиций – тот же, что и в предыдущих вариантах вечеринки. Сначала юноша в красной и девушка в белой одежде танцуют парный медленный танец. Затем выходят 4 (или, при небольшой группе, 2) человека в розовой одежде, символизирующие единообразие первого поколения гибридов с промежуточным фенотипом, и исполняют быстрый танец. Третий танец – опять медленная романтика – юноша и девушка в розовом символизируют скрещивание гибридов первого поколения. Четвертый – быстрый и веселый танец – исполняют 4 человека: один в красном, один в белом, двое в розовом; это расщепление в F_2.

4. Эпистаз, который иллюстрируется на примере желтых, зеленых и белых плодов тыквы. Минимальное количество участников танцевальных композиций – 16, в том числе 12 в белых, 3 в желтых одеждах и 1 в зеленом костюме.

Первый танец – медленный вальс – исполняют юноша и девушка, одетые в белое и желтое. Вторая танцевальная композиция – быстрая, в ней участвуют 4 человека в белом (действие эпистатирующего гена). Третий танец – опять парный, в нем участвуют юноша и девушка в белом. Четвертый быстрый танец – для всех 16 участников: 12 в белом, 3 в желтом, один – в зеленом. Зрители должны определить, о каком типе наследования шла речь в танцевальных композициях, а также ответить на вопрос, откуда взялся зеленый плод.

5. Наследование групп крови. Минимальное число участников – 6. Форма и цвет одежды – произвольные. При этом у двух участников – юноши и девушки – на груди прикреплены сочетания эритроцитарных агглютиногенов (в трех экземплярах), образующие определенную группу крови. Например, АО – вторая гетерозиготная, ВО – третья гетерозиготная.

Первый танец – медленный парный. После его исполнения юноша и девушка (символизирующие родительскую пару) подзывают 4 однокурсников (символизирующих детей) и прикрепляют к их одежде антигенную символику. Каждый «родитель» дает каждому «потомку» по одному гену из имеющейся у него пары (2 по 2), в итоге 2 экземпляра символов уходят на «передачу потомству», а 1 экземпляр остается у самого

«родителя». После этого все участники «живой генетической задачи» исполняют веселый быстрый танец, демонстрируя зрителям получившиеся композиции белков крови. Если построить классическую решетку Пеннета, то в потомстве носителей вышеуказанного сочетания групп крови белки распределяются следующим образом.

	A	O
B	AB четвертая	BO Третья гетерозиготная
O	AO Вторая гетерозиготная	OO первая

Можно также апробировать разные сочетания белков крови у «родительских пар», которые, соответственно, дадут разное распределение групп крови по системе АВО у потомков.

Например, оба родителя имеют четвертую группу крови. Из четырех возможных сочетаний в потомстве получается вторая гомозиготная группа (25%), третья гомозиготная (25%) и четвертая (50%).

	A	B
A	AA Вторая гомозиготная	AB Четвертая
B	AB Четвертая	BB Третья гомозиготная

6. Анализирующее скрещивание. Эту сценку можно обыграть следующим образом. Возле ди-джея сидят две девушки в одинаковой желтой одежде, символизирующие желтые горошины с неизвестным генотипом (обладающие доминантным признаком). Подходит юноша, одетый в зеленое. Это – обладатель рецессивного признака, особь-анализатор. Юноша танцует медленный парный танец с одной из девушек. Затем пара уходит, появляются несколько молодых людей, одетых в одинаковые желтые костюмы, которые весело кружатся в хороводе или исполняют быстрый танец. Зрители должны сказать, каков был генотип у неизвестной желтой горошины (гомозигота по доминантному гену).

Затем юноша в зеленом костюме приглашает на танец вторую девушку, потом уходит с ней за кулисы. В ритме быстрого танца появляются молодые люди, половина из которых одеты в желтое, половина – в зеленое (минимум – два человека, одетые по-разному). Это потомки особи-анализатора и желтой горошины с гетерозиготным генотипом (что и должны определить и прокомментировать зрители, которым будет дано соответствующее задание).

7. Летальность доминантных гомозигот – сравнительно редкий тип взаимодействия аллельных генов, который встречается у норок, черно-бурых лисиц и каракулевских овец (летальным является гомозиготное сочетание доминантных генов серебристой окраски).

Танцевальная композиция, по нашему замыслу, осуществляется следующим образом. На сцене танцуют парный танец юноша и девушка, одетые в серебристо-серую одежду, у которых на груди закреплены сочетания букв Аа (в трех экземплярах, один листок под другим, причем каждая литера написана на отдельном листке). Это – гетерозиготные серебристые норки.

После танца они подзывают 4 однокурсников («потомков»), трое из которых одеты в серебристо-серую, один – в черную одежду. Участнику в черной одежде дают

гомозиготную рецессивную композицию аа. Тем, кто в серебристой одежде, выдают сочетания Аа (их будет два) и гомозиготную композицию АА. Обладатель нежизнеспособного гомозиготного сочетания уходит в сторону, остальные танцуют, демонстрируя зрителям свои сочетания генов. Задача зрителей – объяснить, о каком типе наследования идет речь, и как можно исключить появление летального гомозиготного сочетания (которое крайне невыгодно в пушном звероводстве), подобрав соответствующим образом родительские пары.

8. Сцепленное наследование. Для этих танцевальных сценок потребуются сочетания доминантных генов А и В, а также рецессивных аллелей а и в, распечатанные на плотной бумаге и скрепленные между собой нитью или проволокой. Юноши одеты в серые рубашки или свитера с длинными рукавами (символизируют дикий фенотип «серое тело – длинные крылья»), девушки – в черные платья или блузки с короткими рукавами (мутантный фенотип «черное тело – зачаточные крылья»). У юноши на груди закреплены таблички с генотипом ААВВ, у девушки – аавв (каждая табличка в нескольких экземплярах, большие и малые буквы А и В попарно скреплены между собой).

После парного танца «дрозофилы-родители» подзывают 2 однокурсников («потомков»), которым выдают и закрепляют на одежде сочетания АаВв. «Потомки» исполняют быстрый веселый танец, а потом – медленный парный. Новые однокурсники, символизирующие второе поколение, получают сочетания ААВВ, АаВв или аавв, без образования сочетаний А_вв или ааВ_.

9. Сцепленное с полом наследование. Танцующие символизируют котов и кошек разного цвета, с соответствующими аксессуарами. Юноши одеты только в черную или только оранжево-желтую одежду (черные или рыжие коты), девушки – в черное, оранжевое и с сочетанием этих тонов (черные, рыжие и черепаховые кошки). Две «черепаховых кошки» танцуют медленный парный танец: одна с черным, другая – с рыжим котом. Затем возле каждой родительской пары появляются потомки: у первых это будут черный и рыжий кот, черная и черепаховая кошки, у второй пары – черный и рыжий кот, рыжая и черепаховая кошки. «Родители» и «потомки» вместе исполняют быстрый веселый танец. Затем вся группа решает задачу на наследование сцепленных с полом признаков, расписывая в решетке Пеннета проигранные в танцевальных сценках ситуации.

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ КАК ИНТЕГРИРОВАННАЯ НАУКА В ОБРАЗОВАНИИ

Natural science as an integrated science in education

О.В. Гайдеман[1,2]
O.V. Gaideman[1,2]
Научный руководитель: д.б.н., профессор Брагина Т.М.

[1]Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова,Костанай, Казахстан
[2]Аманкарагайская ОШ им.Н. Островского отдела образования Аулиекольского района Управления образования акимата Костанайской области
e-mail:oksana-oksi15@mail.ru

Аннотация. Өзектілігі: әлеуметтік-педагогикалық деңгейде жаратылыстану және гуманитарлық ғылымдар арасындағы тарихи айырмашылықтарды еңсеру үшін алғышарттар жасау өзекті болып табылады. Мақсаты: Мектептегі жаратылыстану-ғылыми білім берудің тұтас жүйесін қалыптастыру тәсілдерін табу, түйінді құзыреттілікке ие оқушы тұлғасының дамуына жағдай жасау.

Түйінді сөздер: жаратылыстану, тенденция, интеграция, саралау, заңдылық, құрылым, байқау, зерттеу.

Аннотация. Актуальность: на социально-педагогическом уровне является актуальным создание предпосылок, для того чтобы преодолеть исторически возникшие разобщения между естественными и гуманитарными науками. Цель: найти подходы к формированию целостной системы школьного естественнонаучного образования, создать условия для развития личности ученика, обладающего ключевыми компетенциями.
Ключевые слова: естествознание, тенденция, интеграция, дифференцирование, закономерность, структура, наблюдательность, исследование.

Annotation. Relevance: at the socio-pedagogical level, it is relevant to create prerequisites for overcoming historical differences between natural sciences and humanities. Purpose: to find ways to form an integral system of natural science education at school, to create conditions for the development of a student's personality with key competencies.
Keywords: natural science, trend, integration, differentiation, regularity, structure, observation, research.

Разнообразные науки и научные дисциплины развиваются в тесном взаимодействии друг с другом. Такое взаимодействие проходит по различным направлениям. Одно из них – использование данной наукой знаний, полученных другими науками. Идеи и мысли, развитые в одной ветви науки, могут быть применены к описанию явлений, изучаемых абсолютно другой наукой. Тенденция интеграции наук, ставшей закономерностью современного этапа их развития, четко уловил В.И.Вернандский. интеграция наук и учебных дисциплин убедительно и все с большей силой доказывает единство природы [1, с. 13]. Она потому и возможна, что объективно существует такое единство.

Рассмотрим на примере школьного предмета «Естествознание». Именно здесь наблюдается интеграция 4 наук: физики, химии, географии и биологии. Произошло взаимопроникновение и объединение в единое целое самых различных направлений научного познания мира, взаимодействие разнообразных методов и идей. Естествознание как учебный предмет имеет свои дидактические особенности, отличающие его от других предметов школьного курса. Естествознание – интегрированный предмет, который представляет собой систему обобщенных знаний о природе [2, с. 210]. Учащиеся доступно знакомятся с различными явлениями и предметами, находят связи между отдельными явлениями, помогают осмыслит закономерности развития окружающего мира. Интеграция естественнонаучных знаний на первом этапе обучения позволяет сформировать правильное, целостное представление о явлениях природы, создает определенную базу для дальнейшего дифференцированного изучения наук о природе. При его изучении закладываются основы понимания материальности и познаваемости мира, взаимосвязи явлений, идеи закономерности и эволюции. Также на уроках естествознания учащиеся знакомятся с особенностями строения тела человека и животных.

Естествознание как учебный предмет тесно связан с науками о природе, но между школьным предметом и естественными науками существуют важные различия по цели, объему, структуре, методам и форме изложения [3, с. 156]. Цель естественных наук – исследовательским путем получать новые данные о природе. В отличии от них методика изучает не закономерности педагогического процесса обучения учащихся основам наук о природе. Цель учебного предмета – сообщать учащимся элементарные сведения о добытых наукой фактах и закономерностях, вырабатывать простейшие навыки исследовательской работы. Структура знаний и их форма в учебном предмете определяются общепедагогическими и специфическими принципами, свойственными методике естествознания. «Научное и педагогическое изложение науки, – писал К.Д. Ушинский, – две вещи разные, и педагоги

всех стран деятельно трудятся над переработкой научных систем в педагогические» [4, с. 178].

Наша жизнь сегодня немыслима без сведений из различных областей физики, химии, географии, биологии, экологии. При помощи научных знаний человек может преобразовать природу, управлять естественными силами, создавать все новое используя новые технологии. Без познания научны знаний немыслимо и развитие сельского хозяйства. Также можно пронаблюдать связь человека и бережного, внимательного отношения к ней.

Предмет естествознания решает большие задачи, направленные на развитие умственной деятельности ребенка. Учащиеся изучают конкретные объекты и явления при этом развиваются способности к наблюдению, это помогает понять сущность и их взаимосвязь. Наблюдательность – способность осознанно воспринимать предметы и явления, находить в них единичное и общее, выявлять определенные закономерности, анализировать их и делать выводы. Наблюдательность развивается постепенно, в процессе направленной деятельности ребенка, постоянных систематических упражнений. Именно естественные науки учат логическим методам индукции и дедукции, формируют умение путем умозаключений проникать в глубины явлений, скрытых подчас от глаз наблюдателя.

Развитие логического мышления происходит в несколько этапов.

1. Наблюдение фактов, явлений.
2. Постановка вопросов для поиска ответа.
3. Построение возможных предположений по поводу наблюдаемого.
4. Исследование предположений и выбор правильного ответа на основе опытной проверки, логических рассуждений и умозаключений.

Методика преподавания естествознания тесно связана со многими науками и прежде всего с науками о природе. Естественные науки предполагают для построения школьного курса естествознания научный и методы изучения природы.

На основании диалектической теории познания разрабатывается методика формирования и развития естественнонаучных понятий. В определении основных понятий методики, таких как «содержание обучения», «формы обучения», «методы обучения», можно легко обнаружить их философское происхождение.

Процесс обучения подчиняется основным диалектическим законам:

- закону перехода количества в качество;
- закону единства и борьбы противоположностей;
- закону отрицания.

Наиболее традиционной является связь методики естествознания с педагогикой. Педагогика обогащает методику знаниями из дидактики и теории воспитания. Дидактика разрабатывает теоретические основы обучения. Она выделяет принципы, методы, средства и формы обучения общие для всех школьных предметов. Нельзя строить теорию методики в отрыве от общих теорий обучения и воспитания. Современные педагогические концепции оказывают огромное влияние на развитие методической науки. В настоящее время в преподавании естествознания появилось несколько альтернативных направлений развития, в основе которых лежат педагогические технологии развивающего обучения. Под технологиями обучения понимается такое «направление в педагогической науке, которое занимается конструированием оптимальных обучающих систем, проектированием учебных процессов. Предполагается, что педагогическая технология может быть воспроизведена любым учителем.

Основой для формирования естественнонаучного миропонимания в курсе естествознания является система общенаучных понятий и природных закономерностей. Курс построен спирально-поступательно [5, с. 102]. Первоначально система понятий формируется на уровне интуитивно-образных представлений, мифологических образов одновре-

менно с представлениями о целостности мифологического Мироздания. Затем каждое понятие «изымается» из целостного конструкта, изучается и усваивается как научное понятие, вновь занимая свое место в системе знаний, благодаря чему формируется педагогически адаптированная система научных понятий и научно обоснованное представление о природе как целостной системе.

Осознание всеобщности природных законов приводит школьников к пониманию необходимости строить свою деятельность с опорой на научные знания, способствует формированию экологического сознания. Интеграция учебной и внеучебной деятельности экологической направленности создает условия для становления экологической культуры учеников.

Становление ученика как субъекта учения возможно лишь в рамках личностно ориентированного образования, при использовании методов развивающего обучения, когда содержанием его является «живое знание», опирающееся на опыт ученика. Условием развития личности субъектов образовательного процесса является разнообразие средств и форм совместной деятельности учителя и ученика [6, с. 9]. Творческая личность учителя является ключевым пунктом становления гуманистической образовательной парадигмы.

Предметно-ориентированным методом является проектный метод, который значительно повышает интерес обучающихся к изучаемым дисциплинам, особенно в цикле естественных наук [7, с. 32].

В арсенале предмета «Естествознание» – весь круг явлений: физических, биологических, химических, географических. Для содержания предмета всегда есть возможность отобрать явления, которые наиболее наглядны и доступны для наблюдения, исследования и объяснения, иначе говоря, всегда можно построить изучение естествознания на активной познавательной деятельности учеников. Наконец, еще один важный аспект. К сожалению, при изучении систематических естественнонаучных предметов (физика, химия, биология) у школьников остается мало возможностей для знакомства с объединительными, или «сквозными», естественнонаучными идеями.

Таким образом, у предмета «Естествознание 5-6» своя роль и свое место в системе непрерывного школьного естественнонаучного образования. Эту роль можно даже назвать ключевой и определить следующим образом:

• удовлетворение любознательности, поддержание и развитие интереса к исследованию природы;

• формирование первоначальных исследовательских умений, универсальных по отношению к различным естественнонаучным дисциплинам;

• формирование представлений об отсутствии резких границ между разными естественными науками, объединенных некоторыми общими идеями и сходными методами получения знаний.

Все эти задачи по тем или иным причинам уже поздно или гораздо труднее решать при последующем изучении естественнонаучных предметов. Здесь вряд ли можно избежать общей закономерности: если что-то упущено в определенном возрасте, то трудно или невозможно это восполнить позднее.

Список литературы:

1. Венглинская Е.А. Интеграция и дифференциация наук, их связь с образованием// Успехи современного естествознания. – 2009. – № 9. – С.15

2. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения// М.: Педагогика, 1981. – 228 с.

3. Брыхина, М.Т. Нестандартные интегрированные уроки по курсу Окружающий мир//М.: Вако, 2004 – 178 с.

4. Общая педагогика: учебное пособие для студентов педагогических ВУЗов / Под ред. В.А. Сластенина. – М.: Владос, 2003. – 195 с.

5. Вдовченко, В.М. Воспитание и развитие детей в процессе обучения природоведению. // М.: Просвещение, 2002. – 202 с.

6. Ковальских, Л.М. Преподавание естествознания в системе развивающего обучения // Начальная школа. – 1995. – № 2 с. 10

7. Bragina T.M., Kosanova A.U. Comparative analysis of mini-project activities of students of general educational schools and schools of innovative education // 3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация. – Сентябрь 2021. – № 3. – С. 30-37. https://doi.org/10.12345/22266070_2021_3_30

КӨПТІЛДІЛІК ЭЛЕМЕНТТЕРІМЕН БИОЛОГИЯ САБАҚТАРЫНДА ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК ҚҰРАЛ ДАЙЫНДАУ

Preparation of a methodological manual on the formation of functional literacy in biology lessons with elements of multilingualism

А.А.Ермаханова, Н.П.Корогод
A.A. Ermakhanova, N.P. Korogod

Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар, Қазақстан
e-mail:aseliya99ea7@mail.ru,natalyakorogod@mail.ru

Аннотация. Өзектілігі: көптілді сыныптардағы биология сабақтарында оқу процесінде дидактикалық (үлестірмелі) материалдарды қолдану оқытудың тиімділігі мен сапасын арттыруға, оқушылардың пәнге деген танымдық қызығушылығының пайда болуына ықпал етеді. Мақсаты: Павлодар облысы, Успен ауданы, Константиновка ЖОББМ 8 «Б» сынып мысалында көптілді сыныптарда функционалдық сауаттылықты дамыту үшін биология сабақтарында әдістемелік құралдарды қолдану ерекшеліктерін әзірлеу және апробациялау.
Түйінді сөздер: белсенді әдістер, АКТ, дидактикалық материалдар мен ойындар, көптілді білім беру, танымдық іс-әрекетке ынталандыру, пайдалану тиімділігі.

Аннотация. Актуальность:использование дидактических (раздаточных) материалов в процессе обучения на занятиях биологии в полиязычных классах способствуют повышению эффективности и качества обучения, появлению у учащихся познавательного интереса к предмету. Цель: разработка и апробирование особенностей применения методических пособий на уроках биологии для развития функциональной грамотности в полиязычных классах, на примере 8 «Б» класса КГУ Константиновской СОШ, Успенского района, Павлодарской области.
Ключевые слова: Активные методы, ИКТ, дидактические материалы и игры, полиязычное образование, мотивация к познавательной деятельности, эффективность использования.

Abstract. Relevance: the use of didactic (handouts) materials in the process of teaching biology classes in multilingual classes contributes to improving the efficiency and quality of teaching, the appearance of cognitive interest in the subject among students. Goal: Development and testing of the features of the use of methodological manuals in biology lessons for the development of functional literacy in multilingual classes, using the example of the 8th «B» class of KSU of Konstantinovskaya Secondary School, Uspen district, Pavlodar region.
Keywords: Didactic materials, multilingualism, motivation for learning activities, effectiveness of application.

Қазіргі кезеңдегі функционалдық сауаттылық әлеуметтік әл – ауқаттың негізгі көрсеткіші болып саналады, ал оқушылардың функционалдық сауаттылығы білім сапасы-

ның маңызды нәтижесі болып табылады. Функционалдық сауаттылықты дамыту ең алдымен танымдық, ақпараттық, практикалық міндеттерді шешу үшін білім багажын қолдану арқылы негізделеді [1, с.15]. Қажетті дағдыларды қалыптастырудың оңтайлы деңгейлерін құру үшін болашақта педагогикалық процестің мақсаттары мен міндеттеріне қол жеткізуге ықпал ететін әдістемелік құралдарды әзірлеу ұсынылады. Кейбір жағдайларда жекелеген пәндер мен тақырыптар бойынша көптілділік элементтері бар қажетті дидактикалық материалдардың болмауы оқушыларға қолжетімді өзекті және қажетті ақпараттың тапшылығын анықтайды, бұл оқу процесінің толық іске асырылмауына әкелуі мүмкін [2, с.52].

Функционалдық сауаттылықты дамыту теориялық және практикалық материалды меңгеру үшін біз биология сабақтарында ақпараттық шағын мәтіндер, ойындар жазылған карточкалар, кестелер, сызбалар, инфографикалар, тапсырмалар (салыстыру, талдау, дәлелдеу, себеп-салдарлық байланыстарды орнату біліктерін қалыптастыру бойынша, жинақтап қорыту), пән тақырыптары бойынша үш тілде: қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде глоссарий [3, с.234] (көрнекілікке арналған материалдар төменде берілген) «Константинов ЖООБМ» 8-сынып білім алушылары үшін (1-сурет) осындай дидактикалық материалдардың түрлерін қолдандық [4, с.256].





1-сурет-8-сыныптағы оқу процесі

Негізгі терминдердің глоссарийі. Глоссарий основных терминов /Glossary of essential terms/ 1 тақырып: Есту органының құрылымы, қызметі және рөлі/ Строение, функции и роль органа слуха/The structure, functions and role of the organ of hearing.

№	Russian term	English equivalent	Kazakh equivalent
1	слух	hearing	есту
2	наружное ухо	outer ear	сыртқы құлақ
3	ушная раковина	pinna	құлақ қалқаны
4	слуховой проход	ear canal	есту жолы
5	барабанная перепонка	eardrum	дабыл жарғағы
6	среднее ухо	middle ear	ортанғы құлақ
7	слуховая(Евстахиева) труба	eustachian tube	есту (Евстахий) түтігі
8	слуховые косточки	auditory ossicles	есту сүйекшелері

9	внутреннее ухо	inner ear	Ішкі құлақ
10	улитка	cochlea	ұлудене
13	звук	sound	дыбыс
14	рецепторы	receptors	рецепторлар
15	ушная сера	earwax	құлақтың құлығы
16	повредить	injure	зақымдау

Level B. Establish a match in the table 1

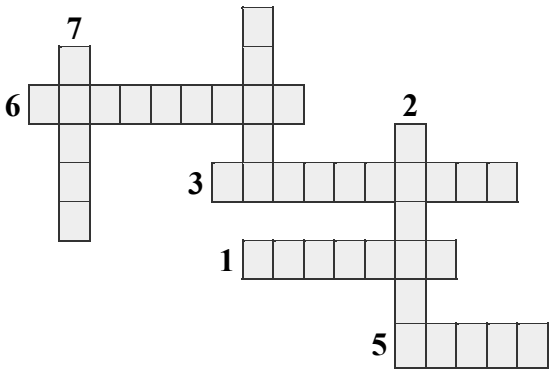
Table 1 – Visual receptors

A) rods	1. rhodopsin
	2. color image
	3. iodopsin
	4. located on the edge of the retina
B) cones	5. located in the center of the retina
	6. black and white image

Task. Solve the crossword puzzle:

Questions:

Are biologically active compounds, formed in the endocrine glands. 2. Special human organs that synthesize and secrete secrets. 3. What hormone is produced by the adrenal glands? 4. Where are the substances of the endocrine gland secreted? 5. The secret of the sweat gland 6. What is the secret of the lacrimal gland? 7. What is the name of the synthesis of substances inside the glands? [5, с.84].



Функционалдық қызметті жандандыру үшін биология сабақтарында әдістемелік материалдарды қолдану ерекшеліктерін анықтау мақсатында Успен ауданының «Константинов ЖООБМ» КММ базасында 2021 жылдың 10 ақпанынан 2021 жылдың 10 қыркүйегіне дейін зерттеу жүргізілді. Бұл жұмысқа 8 сынып оқушылары қатысты. Зерттеу міндеттері:

1. Зерттеу әдістерін таңдау.

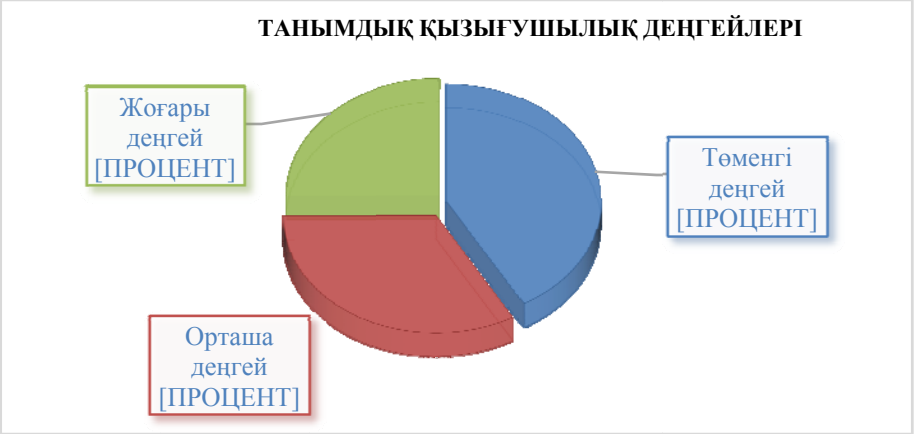
2.Сауалнама көмегімен тәжірибелік-эксперименттік зерттеу жүргізу.

3.Зерттеу нәтижелерін талдау, өңдеу және түсіндіру.

Зерттеу жүргізу үшін мынадай әдістемелер іріктелді:1. «Танымдық қажеттілік деңгейін анықтау» сауалнамасы; 2.Функционалдық сауаттылықты зерттеу әдістемесі.

Біз осы әдістемелерді зерттеуіміздің мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес келетін көптілді сыныптарда функционалдық сауаттылықтың және сыни ойлаудың даму деңгейін анықтау үшін таңдадық. Біздің зерттеуіміздің нәтижелері бойынша алынған деректерді қарастырыңыз. Оқушылардың зерттелетін пәнге деген қызығушылығын, сондай-ақ олар

үшін осы пәннің маңыздылық дәрежесін анықтау үшін сауалнама жүргізілді. Алғашқы диагностиканы жүргізу кезінде сыныпта 12 адам болды. Бастапқы диагностикада пайыздық арақатынастағы нәтижелер оқушылардың 41,67% – ында танымдық қызығушылықтың төмен деңгейі; 33,3% – орташа деңгей; 25% – танымдық қызығушылықтың жоғары деңгейі болғанын көрсетеді, 2-сурет.



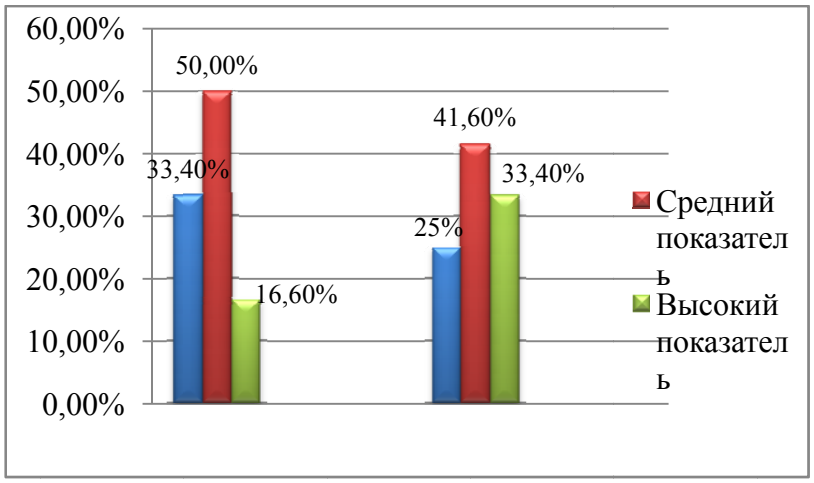
Сурет 2 – "Биология" пәні бойынша танымдық қызығушылықтыңалғашқы диагностикасы

Бақылау кезеңінде танымдық қызығушылықтың даму деңгейлеріндегі салыстырмалы көрсеткіштерді, сондай-ақ экспериментке дейін және одан кейін оқуды ынталандыру үшін мектеп оқушыларына қайта сауалнама жүргізу арқылы қайталама диагностика жүргізілді. Нәтижелер нәтижелері диаграммада көрсетілген, 3-сурет.



Сурет 3- "Биология" пәні бойынша танымдық қызығушылықтың қайталама диагностикасы

Оқушылардың пайыздық арақатынасындағы қайта сауалнама нәтижелері оң өзгерістерді көрсетеді. Танымдық қызығушылықтың төмен деңгейі 26% – ға төмендеді, танымдық қызығушылықтың жоғары деңгейі 17% – ға өсті. Функционалдық сауаттылықты дамыту мен бағалауды анықтау үшін біз 8-сыныпта тестілеу өткіздік. Бастауыш және бақылау кезеңінде оқушылар үшін қолданылатын әдіс диагностикасының нәтижелері диаграммада көрсетілген, 4-сурет.



Сурет 4 – Диагностиканың бастапқы және бақылау кезеңдерінде оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытудың салыстырмалы қарқыны

Бастауыш кезеңде оқушылардың ойлау қарқыны динамикасының нәтижелері бойынша келесі көрсеткіштер анықталды: функционалдық сауаттылықтың төмен көрсеткіші -33,4%; орташа көрсеткіш -50%; жоғары көрсеткіш -16,6%. Бақылау кезеңінде 8 сынып оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамытудың оң динамикасы байқалады. Осылайша, зерттеу нәтижелері бойынша келесі қорытынды жасауға болады:

1. ҚР Негізгі орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартына сәйкес әзірленген "Биология" оқу бағдарламасы бойынша; функционалдық сауаттылықты дамыту, білім берудің жаңартылған мазмұны жағдайында Қазақстан мектептерінде көптілділікті қолдану бойынша әдебиеттер зерделенді және талданды.

2. Зерттеу барысында көптілділік элементтерімен биология бойынша функционалдық сауаттылықты қалыптастыру үшін әдістемелік материалдар әзірленді. Әзірленген дидактикалық материалдардың саны: ақпараттық мәтіндер -15; үш тілдегі глоссарий -15, әр тақырып бойынша әр түрлі терминдер саны тақырыптың күрделілігіне байланысты өзгереді; әр түрлі деңгейдегі 26 тапсырма; 5 инфорграфика; 8-кесте; 6-сызба; әзірленген дидактикалық материалдарды қолдана отырып, 8-сыныпта сабақтар өткізілді.

3. Көптілді сыныптарда биология сабақтарында әзірленген материалдарды қолдану ерекшеліктерін анықтау мақсатында сауалнама және тестілеу жүргізілді. Салыстырмалы диагностиканы талдағаннан кейін біз мынадай нәтижелерге қол жеткіздік: оқушылардың жоғары танымдық қызығушылық деңгейі 17%-ға артты; функционалдық сауаттылықтың жоғары көрсеткіші -16,80% – ға артты. Зерттеу барысында биология сабақтарында оқу процесінде белсенді әрекеттің оң динамикасын пайда болуын бақылауға болады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Голицинский, Ю. А. Дидактикалық материал оқытудағы көмекші ретінде / – СПБ.: Сфера, 2003. – 89 б.

2. Кукушин В. С. Педагогикалық технологиялар – Ростов Н/ Ж, 2002. 77-79 б.

3. Biology 8 сынып Эрматов Б., Сағынтаев А., Холидей к., Ахметова А., Нуралиева Л. / Астана-кітап, 2017 ж., 201-387 б.

4. Биология 8 сынып оқу құралы А.Р. Соловьева, Б. Т. Ибраимова. – Алматы: Атамекен, 2018. – 288 б.

5. Жоғары орта білім туралы ақпарат: Ғылыми-әдістемелік құрал / ред. Н. Н. Гончарова.:, 2004. – 384 б.

6. Дереккөз: https://intellect сіз не білесіз?icu/didakticheskij-material-i-tsifrovye-didakticheskie materialy-printsipy-razrabotki-primeneniya-i-klassifikatsiya-8

КӨКӨНІС ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ЖІКТЕЛУІ МЕН МАҢЫЗЫН ТАЛДАУ

Analysis of the classification and value of vegetable crops

А. Е. Жоламан
A.E. Zholaman

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Казахстан
E-mail: zholaman.ayazhan@bk.ru

Аннотация. Көкөністерді ботаникалық, шаруашылық және тіршілігінің ұзақтығына байланысты жіктеу қабылданған. Мақалада көкөніс дақылдарының жіктелуі мен маңызына жете талдау жасалып, қиярдың бірқатар сорттарын зерттеудің барысы қарастырылады.
Түйінді сөздер: көкөніс шаруашылығы, ботаникалық жіктеу, көкөніс дақылдары, қиярдың сорттары.

Аннотация. Принята классификация овощей в зависимости от их ботанической, хозяйственной и продолжительности жизни. В статье сделан подробный анализ классификации и значения овощных культур и рассмотрен ход изучения ряда сортов огурцов.
Ключевые слова: овощеводство, ботаническая классификация, овощные культуры, сорта огурцов.

Abstract. The classification of vegetables has been adopted depending on their botanical, economic and life expectancy. The article makes a detailed analysis of the classification and significance of vegetable crops and examines the course of studying a number of cucumber varieties.
Keywords: vegetable growing, botanical classification, vegetable crops, cucumber varieties.

Қазақстан халқын қоректік өнімдермен қамтамасыз ету және еліміздің азық-түлік қауіпсіздігі мәселелері қазіргі таңдағы өзекті мәселелердің қатарынан саналады. Еліміздің Тұрақты даму тұжырымдамасында көкөніс шаруашылығының одан әрі дамуы қарастырылып, ҚР Тұңғыш Президенті Н.Ә. Назарбаев *«Жер ресурстарына бай Қазақстанның ауыл шаруашылығы өндірісін дамыту жағынан ұзақ мерзімді салыстырмалы басымдығы бар»* деп нақты атап көрсеткен болатын. Ауыл шаруашылығы өндірісін ғылыми тұрғыдан қамтамасыз етуді «*Жаңа жүз жылдықта еліміздің тұрақтылығы мен қауіпсіздігі»* атты халыққа жолдауында белгілеп берді [1].

Ауыл шаруашылығының өзіндік ерекшелігі бар саласының бірі – көкөніс шаруашылығы шырынды мүшелері тамаққа пайдаланылатын көкөністерді өсірумен айналысады. Ғылыми пән ретінде теориялық көкөніс шаруашылығы көкөніс дақылдарының биологиясын және оларды өсірудің әдістемесін зерделейді. Өсімдік шаруашылығының басқа салаларынан өзіндік агротехникалық тәсілдерді қолдануымен ерекшеленеді.

Ұсынылып отырған мақала мазмұнында көкөністердің маңызына және жіктелуіне өзіндік талдау жасалды.

Ғылым мен техниканың дамуы шарықтап тұрған заманда қоршаған ортада туындап отырған бірқатар келеңсіз факторлар адамның денсаулығына, атап айтқанда иммунитетке теріс әсерін тигізуде. Бұл мәселені оңтайлы шешуде арнайы медициналық емдеу көздерімен қатар көкөністерді тиімді пайдалана білудің де мәні баршылық.

Арнайы әдебиеттерде құрамы адам ағзасына қажетті дәрумендерге, көмірсуларға, органикалық, минералды және хош иісті заттарға бай болып келетін жалпы саны баршылық көкөністерді ботаникалық, шаруашылық және тіршілігінің ұзақтығына байланысты жіктеу қабылданған. Аталған жіктеулерден көкөніс дақылдарын ботаникалық белгілері мен

өсімдіктер жүйесіндегі орнына сәйкес, олардың туыстық байланысына негізделген жіктеу дәлірек деп танылатыны.

Жалпы көкөніс дақылдары ботаникалық жіктеуге сай 21 тұқымдасқа топтастырылады. Дақылдар саны бойынша жасаған талдау төмендегідей деректерді жинақтауға мүмкіндік берді (Кесте 1).

Кесте 1 – Көкөніс дақылдары топтасқан тұқымдастар спектрі

Р/с	Тұқымдастың латынша, қазақша атауы	Көкөніс дақылының саны	Кең қолданыстағы дақыл атауы
1	Brassicaceae Орамжапырақтылар	17	орамжапырақтар: ақ және қызыл қауданды, кольраби, брокколи, пекиндік; ақжелкек (түбіртамыр), шомыр, шалқан, шалғам
2	Apiaceae Шатыргүлдер	14	сәбіз, аскөк (укроп), балдыркөк (сельдерей), ақжелек (петрушка)
3	Lamiaceae Тауқалақайлар	11	райхан, насыбайгүл (базилик), жұпаргүл (душица), бұрыш жалбыз
4	Alliaceae – Жуалар	10	басты пияз, порей, шалот пиязы, сарымсақ
5	Asteraceae -Астралар	7	жер алмұрты (топинамбур), жапырақты ақсүттіген
6	Cucurbitaceae Асқабақтар	7	асқабақ, қияр, кәді, қауын, қарбыз
7	Fabaceae -Бұршақтар	6	егістік асбұршақ, кәдімгі үрмебұршақ, қытай бұршақ

Берілген кесте мазмұны көкөніс дақылдарының саны жағынан алдыңғы жетекші 3 орынды *Brassicaceae* (17), *Apiaceae* (14) және *Lamiaceae* (11) тұқымдастары алатынын көрсетеді. *Brassicaceae* тұқымдасына қатысты қарастырылып отырған 17 түрлі көкөністің ішінен 10-ы, яғни 53% орамжапырақ түрлерінің (ақ қауданды, қызыл қауданды, түсті, брюссель, пекин, қытай, жапырақты және савой орамжапырағы, кольраби және брокколи) үлесіне тиесілі келеді.

Apiaceae тұқымдасы күнделікті ас әзірлеуде жиі қолданылатын сәбіз, аскөк, балдыркөк, ақжелек т.б. бірқатар көкөністерімен жетекші екінші орынды алады. *Lamiaceae* (11) және *Alliaceae* (10) тұқымдастары көкөністер түр бойынша шамалас болып, жетекші 3 және 4 орында тұр. Бұл тұқымдастар құрамындағы жұпаргүл, насыбайгүл, бұрыш жалбыз және ежелден бағалы дәрілік өсімдік деп саналған пияздың барлық түрлері топтасқан.

Asteraceae (7), *Cucurbitaceae* (7) және *Fabaceae* (6) тұқымдастары саны жағынан алғанда аз болғанымен, құрамына жапырақты ақсүттіген, асқабақ, қияр, егістік асбұршақ, кәдімгі үрмебұршақ секілді қолжетімді қоректік мәні ерекше көкөністерді біріктіреді.

Жетекші тұқымдастар спектрінде жалпы түрлер санының аз болуына орай қарастырылмаған, *Chenopodiaceae* – Алабұталар (асханалық қызылша, мангольд), *Solanaceae* – Алқалар (баялды, бұрыш, қызанақ) тұқымдас көкөністерінің тағамдық және дәрумендік маңызы өте жоғары.

Жалпы алғанда қарбыз, асқабақ, тамыржемісті көкөніс түрлері, жасыл асбұршақ, қантты жүгері көмірсуларға, ал ақжелек пен орамжапырақ, қымыздық, тәтті бұрыш, шалғам, шпинат және қызанақ С дәруменіне бай көкөністер деп танылған.

Көкөністерді жіктей келе В.И.Эдельштейн оларды 7 топқа бөлген. Бұл жіктеуге көкөністердің кешенді белгілері, атап айтқанда ботаникалық ерекшеліктері, өнім мүшелері мен жалпы өсіру тәсілдері негіз болған. В.И.Эдельштейн ұсынған өндірістік жіктеуге

жоғарыда қарастырған ботаникалық жіктеудің тұқымдастары тұрғысынан талдау нәтижесі келесі сәйкестікті көрсетеді: орамжапырақтылар (Brassicaceae), жемістілер (*Cucurbitaceae, Solanaceae, Fabaceae)*, тамыржемістілер (*Apiaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae*), жуалықтар (*Alliaceae*), жапырақтылар (*Asteraceae, Lamiaceae*). Өндірістік жіктеуге жақшалар ішінде берілгендерден басқа жекелеген тұқымдастарды атауға болады, мақалада негізінен түрлері көп тұқымдастар алынды.

Көкөністік дақылдардың тұқымдарының өскін беруінен солуына дейінгі, яғни тіршілік ұзақтығы бойынша жіктеуі белгілі. Бұл жіктеуге сай көкөністер бір жылдық (бірқатар *Solanaceae, Cucurbitaceae* тұқымдас өсімдіктер, аскөк, жебіршөп), екі жылдық (сәбіз, қызылша, шомыр т.б.) және көп жылдық дақылдар (қымыздық, рауғаш, алжелкек т.б.) деп бөлінеді.

Талдау жасау барысында аталып отырған қай тұқымдастың болмасын кез келген өкілінің маңызын қарастыруға толығымен болады. Солардың ішінде жылдың төрт мезгілінде де салыстырмалы түрде қол жетімді деп санауға болатын қиярдың маңызына, оның сорттары мен сортүлгілерін өсіру ісіне тереңірек тоқталып өтпекпіз.

Қияр көк түйнегінің шамамен сұрпына байланысты 100 грамында 0,6 г ақуыз, 2,5 г қанттар, 0,1г майлар, 0,1-3 г крахмал, 10 мг С дәрумені (адам ағзасының тәуліктік қажеттілігі 60-100 мг) бар деп есептеледі. Қияр құрамындағы минералды заттардың оңтайлы арақатынасы оның бойында негіздердің мол болуына ықпал етеді (шомырдан басқа көкөністер қиярға теңесе алмайды). Қиярдың несеп қышқылын еріте алу қабілеті осы көрсеткішінің жоғары болуына байланысты анықталған. Қиярда калийдің мол болуы (1400 мг/л) ағзадан сұйықтың шығарылуына ықпал етеді. Парфюмерияда, косметика өнеркәсібінде кең қолданыста болуына қияр шырыны мүмкіндік береді [2].

Университет тарапынан гранттық қаржыландырылатын биология кафедрасында жүзеге асырылып жатырған «Ашық және қорғалған топырақта отандық селекциялық қияр сорттарын өсірудің технологиясы» тақырыбындағы ғылыми-инновациялық жоба аясындағы зерттеулерге қатысып, тиісті мәліметтер жинақталуда.

Қазіргі таңда «Жұбанов жылыжайларында» егілген қиярдың отандық «Ұлар st.», «Асылым» және ресейлік «Кураж» сорттарына фенологиялық бақылаулар А.И. Руденконың әдісі арқылы жүргізілуде (Сурет 1).



A B C

Сурет 1- Қиярдың отандық «Ұлар st.» (A,B) және ресейлік «Кураж» (C) сорттарын пасынкалау сәті

Сонымен қатар қиярдың вегетациялық кезеңінде алғашқы және 5-ші нағыз жапырақтарының пайда болу мерзімі, жанама желілердің қалыптасуы, негізгі осі мен 1-ші қатардағы өркендерінде аналық, аталық гүлдерінің өнуі, аналық мүшесінің қалыптасуы, жемістерді жинаудың 1-ші және соңғы уақыты есепке алынуы шарт.

Жылыжай жағдайында қиярдан жоғары сапалы өнім алу үшін барлық кешенді шараларды уақтылы және жоғары дәрежеде жүргізу қажет. Бақылаулар жүйелі түрде жүргізілуі тиіс. Алдағы уақытта алынған нәтижелерге сүйене отырып, ғылыми-инновациялық жобалар құруға әдістемелік нұсқаулар құрылады.

Көкөністердің талданып өткен жіктелуі мен барлық маңызы олардың адамдар тіршілігінде орнын алмастыруға болмайтын дақылдар екенін көрсетеді. Бұл өз кезегінде оларды әлі де болса тереңірек зерттеулердің қажеттілігіне, олардың өндірісін кеңейту көкөніс шаруашылығының өзекті мәселелерінің бірі болып қала беретініне меңзейді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Әрінов Қ.К., Қ.М. Мұсынов, А.Қ.Апушев, Н.А. Серекбаев, Н.А. Шестакова Н.А., Арыстағұлов С.С. Өсімдік шаруашылығы. –Алматы: «Дәуір», 2011. -Б.3-7.

2. Щепетков Н.Г., Ысқақов М.Ә. Жеміс-көкөніс шаруашылығы. –Алматы:ЖШС РПБК «Дәуір», 2011. – 536 б.

3. https://www.kaznaru.edu.kz/page/dissovet/dissovet_2015/diss-abzeitova.pdf

ТАНЫМДЫҚ ІС-ӘРЕКЕТ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯДАН ҚАЛЫПТАСТЫРУШЫ БАҒАЛАУ ТАПСЫРМАЛАРЫ

Cognitive activity and tasks of formative assessment in biology

А.Қ. Жолдыбаева
A.K. Zholdybayeva

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті. Ақтөбе, Казахстан
e-mail: kuttybaevna@mail.ru

Аннотация. Қазіргі білім берудің негізгі міндеті – білім алушылардың бойында шығармашылық ойлау қабілеті, шешім қабылдаудағы дербестік, бастамашылдық, өз бетінше ойлау, білім алу мен оны қолдану сияқты жеке қасиеттерді қалыптастыру. Білім адамның басында әуел бастан болмайды; ол оны өз өмірінің барысында, практикалық іс-әрекетінің нәтижесінде игереді. Адамның жаңа білімдерді игеру процесі таным болып табылады. Өзектілігі: әрбір жеке тұлғаның шығармашылықпен ойлауы, ынталылығы мен құштарлығы, дәстүрлі емес шешім қабылдау қабілеттері, кәсіби жол таңдау білігі, өмір бойы білім алуға даярлығы – оның ең басты функционалдық қасиеттері болып табылады. Жоғарыда аталған мәселелер таңдап алынған зерттеу тақырыбының теориялық және практикалық тұрғыдан өзектілігінің жоғары екеніне меңзейді. Мақсаты: Танымдық іс-әрекетті теориялық тұрғыдан қарастыра отырып, биологиядан қалыптастырушы бағалау тапсырмаларының мәнін анықтау.

Түйінді сөздер: танымдық іс-әрекет, қалыптастырушы бағалау, білім беру, кретериальды бағалау.

Аннотация. Основная задача современного образования – формирование у учащихся личностных качеств, таких как способность творчески мыслить, самостоятельность в принятии решений, инициативность, самостоятельное мышление, обучение и его применение. Знание не начинается с самого начала; он осваивает это в течение своей жизни, в результате практических действий. Процесс приобретения новых знаний называется познанием. Актуальность: креативность, солидарность и сплоченность каждой личности, нетрадиционные кабинеты принятия решений, умение выбирать профессиональный путь, готовность к обучению на протяжении всей жизни – вот главные ее функциональные качества. Вышеизложенные вопросы свидетельствуют о том, что выбранная тема исследования является теоретической и практической. Цель: выявить сущность

заданий формативного оценивания познавательной деятельности по теоретической постановке и биологии.
Ключевые слова: познавательная деятельность, формирующая оценка, образование, критериальное оценивание.

Abstract. The main task of modern education is the formation of students' personal qualities, such as the ability to think creatively, self-determination in decision-making, initiative, self-awareness, fitness and self-discipline. Knowledge does not start at the beginning; he assimilates it during his life, as a result of practical actions. The process of acquiring new knowledge is called cognition. Relevance: creativity, solidarity and cohesion of each individual, unconventional decision-making rooms, the ability to choose a professional path, readiness for lifelong learning – these are her main functional qualities. The above questions indicate that the chosen research topic is theoretical and practical. Goal: to identify the essence of the tasks of formative assessment of cognitive activity in theoretical formulation and biology.
Keywords: cognitive activity, formative assessment, education, criteria assessment.

Мемлекетіміздің білім беру үдерісіне енген жаңартылған білім беру бағдарламасы – заман талабына сай келешек ұрпақтың сұранысын қанағаттандыратын тың бағдарлама. Осыған байланысты ұстаздар алдында оқытудың әдіс-тәсілдерін үнемі жаңартып отыру және технологияларды меңгеру, оны тиімді қолдана білу міндеті тұр.

Іс-әрекетке әртүрлі анықтамалар беріледі. Іс-әрекеттің философиялық анықтамасында ол «айналадағы дүниеге адамның ерекше адамгершілік түрдегі қарым-қатынасы» деп көрсетіледі [1, б. 120]. Қазақ совет энциклопедиясында: «Іс-әрекет – айналадағы дүниеге, қоршаған ортаға белсенді ықпал етіп, оны белгілі мақсатқа сай өзгертудің тек адамға ғана тән формасы. Іс-әрекеттің мазмұны мен нәтижесі бүкіл адамзат қоғамының тарихи қалыптасуы мен дамуы арқасында жүзеге асып отырған. Табиғаттағы өзгерістер мен өркениет, материалдық игіліктер дүниесі адамзаттың бүкіл мәдениеті мен рухани қазынасы» – делінген [2, б. 63]. Педагогикалық энциклопедияда: «Іс-әрекет адамдардың қоғамдық-тарихи болмысының ерекше түрі, олардың табиғи және әлеуметтік шындықты бағытты түрде өзгертуі», – деп анықтама берілген.

Елдің бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ету үшін мектеп табалдырығынан бастап-ақ білім мен ғылымды ықпалдастырып, ғылыми ойлау қабілетін дамыту қажет. Бұл үшін биология пәнінің мазмұны мен құрылымы және сабақ өткізуге тиісті материалдарды сарап-тап алуын тағайындаудан басқа,ең маңызды мәселелердің бірі оның әдістерін де орынды қолдана білу керек. Пәннен сабақ өткізу әдісін дұрыс таңдап, қолданбаған жағдайда әрбір ұстаз алдына қойған мақсатына жете алмайды.

Танымдық іс-әрекеттің қалыптасуы өздігінен тұйыққа тірелген автономиялық үрдіс емес. Ол – тек әлеуметтік орта қоршауымен, адамның өзіндік қызмет сипатымен ғана емес, жеке тұлғаның кәсіби іс-әрекеті, танымдық қажеттілігін оятуға ынталандыратын оқу және тәрбие үрдісі, жеке басының белсенділігімен, ұжымдылық іс-әрекет рөлімен және оның ұстаған позициясымен үндесе жүргізілетін күрделі үрдіс [3, б. 168].

Оқушылардың танымдық іс-әрекеті – жеке тұлғаның танымдық қызығушылығы мен қажетсінуін, белсенділігі мен ізденімпаздығын қамтитын танымдылық, еріктік, сезімталдық үдерістер мен мотивтер бірлігі нәтижесінде оқушылардың интеллектуалдық жеке қасиеттерін және біліктерін дамытатын оқу материалының мазмұны мен қажетті көлемін игеруді көздейтін жан-жақты оқу жұмысы.

Танымдық іс-әрекетті ұйымдастыру және оны жетілдіру мәселесі төңірегінде жүргі-зілген зерттеулерді талдай отырып, бұл мәселені өмірде шешудің түрлі жолдарын төмендегіше бөліп көрсетуге болады:

– танымдық іс-әрекеттің дербестігін қалыптастыратын өзіндік жұмысты ұйымдастыру мен оқу міндеттерін іріктеп шешу арқылы.

–танымдық іс-әрекеттің тәсілдерін қалыптастыру.

–іс-әрекеттің бағдарланушылық негізінен құрайтын жалпылама білімдерді енгізу арқылы.

–оқу іс-әрекетін өздігінше бақылауды дамыту [4, б. 23].

Оқушылардың оқу-танымдық іс-әрекеті табысты болу үшін жүйелік принципін басшылыққа алған қазақ санасының шамшырағы А.Байтұрсынов «Қазақша оқу жайлы» еңбегінде былай деген: «Әуелі бізге елді түзетуді бала оқыту ісін түзетуден бастау керек. Неге десек, болашақ та, билік те, халық та оқумен түзеледі» деген болатын. Ал Жүсіпбек Аймауытов «Ой жүйесі мұғалімді ойлау өнеріне үйретеді, шәкіртті ой дағдысына үйретеді, жаттықтырады.

Жоғарыда аталған ғалым ойшылдар да оқу сапасына үлкен мән бергенін көреміз. Олар оқу танымдық іс-әрекеті табыстылығына жетуде мынадай ерекшеліктерге назар аударған;

- оқушыларды оқытуда оларға қажетті есту, көру, иіс, дәм, сезіну түйсіктеріне әсер етіп дамытуды;
- білім алушылардың ойлауы мен есте сақтауын дамытуды дағдыландыруға;
- үнемі жаттығулармен жаттығуға;
- педагог-тәрбиеші балалар тапсырмаларды өздері орындауға үйретуге;
- қоршаған ортаға жақсы көңіл-күй ахуал жағдаятын тудыру қажеттігін [5, б.76].

Дидактикадағы соңғы кездегі ең көп тараған әдістердің бірі К.Бабанский ұсынған әдіс, онда үлкен үш топ әдістерге бөлінеді:

1. Оқу-танымдылық қызметін ынталандыру – дәлелдеу (мотив).
2. Оқу-танымдылық үдерістің тиімділік қызметін бақылау және өзіндік бакылау.
3. Оқу-танымдылық іс-әрекетті ұйымдастыру және іске асыру қызметі [6, б. 54].

Биология пәнінде окушының оқу-танымдылық іс-әрекетін ұйымдастырда қолданылатын әдістер:

✓ безендіру арқылы түсіндіру (иллюстративтік), (әңгіме, дәріс, түсіндіру, кітаппен жұмыс).

✓ репродуктивті (алған білімін іс жүзінде пайдалану барысында қайталау арқылы түсіндіру).

✓ материалды проблемалық мазмұндау (мұғалім бір проблеманы окушылардың алдына қойып, оны өзі шеше отырып, оқушылардың танымдық ойлау жолдарының тәсілдерін үйрету).

✓ эвристика немесе жартылай ізденушілік (оқушылар қойылған сұрақты немесе проблеманы өздері шешуге қатысады, бірақ оны толық шешуі қиынырақ болады, тек жартылай шешуге тырысады).

✓ ізденімпаздық зерттеу арқылы (шығармашылық тұрғыдан ізденіп білім игеру).

Оқу үдерісінің тиімділігін арттыру көп жағдайда оқу үдерісінде оқушылардың танымдық белсенділігін дамытатын, оқу үдерісінің қарқынын арттыратын оқыту нысандары мен әдістерін пайдалануға байланысты.

Жаратылыстану мен биологияны оқытуда оқытуды ұйымдастырудың төмендегідей түрлері кең тараған: сабақ, семинар, конференция, дәріс, практикум, экскурсия, факультативтік сабақтар және әңгіме, сұхбат, кітаппен жұмыс, бақылау, эксперимент, микроскоппен жұмыс, экрандық құралдарды қарау, тәжірибелік жұмыс сияқты әдістер. Сонымен қатар, оқыту әдістері модельдеу, ой үлгілерін құру, математикалық модельдеу деген әдістермен толықтыруға болады.

Қорыта айтатын болсақ, танымдық іс-әрекетте белсенділік пен танымдылық, ізденімпаздылық диалектикалық тұрғыда өзара байланысты және оқу танымдық үрдісінде бірге деп тұжырым жасауға болады.

Танымдық іс-әрекетті тұрақты қажетсіну, ізденімпаздық және оны жоспарлап, ұйымдастыру нәтижесін көру студенттің танымдық қанағаттану сезімін тудырады. Мұндай нәтиже студентті жаңа танымдық әрекетке, белсенділік пен ізденіске, істі меңгеріп білуге, тәжірибе жинақтауға дағдыландырады.

Болашақ мамандардың танымдық іс-әрекеттегі біліктіліктің сапалық деңгейі оның дербестігін анықтайды, бұл ақыл-ой дамуының жоғары деңгейіне және студенттің ой-танымдық дербестік арналарының даму ерекшеліктеріне тікелей байланыстылығын атап көрсетуге болады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Беркімбаева Ш.К., Құсайынов А.К. және т. б. Педагогика. Қазақша түсіндірме терминологиялық сөздік. – Алматы, 2007. – 412 б.
2. Тасыбаева С.А., Тлеубаева Г.А. Абайтану оқулары. – Алматы: ҚР ҰК, 1997.
3. Тұрғынбаев Ә.Х. Философия. Жоғарғы оқу орындарының студенттеріне арналған оқу құралы.-Алматы: “Білім”, 2005 ж., – 304 бет.
4. Бикирова И. Шығармашылық – нәтижелі оқыту негізі Бастауыш мектеп, 2006 №1
5. Батурин Н.А. Писхология успеха и неудачи: учебное пособие. – Челябинск, ЮУрГУ, 1999.
6. Торманов Н.Т., Толеуханов С.Т., Абылайханова Н.Т., Үршеева Б.Н. Бнологиядан білім беру концепциясы және оқытудың инновациялық әдістемелері: оқу құралы /- Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 281 б

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ САБАҒЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ-ТАНЫМДЫҚ ІС-ӘРЕКЕТТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Formation of educational and cognitive activity of students in the lessons of natural science

Б.С. Кенжебаева[1], Б.А. Байдалинова[2], Ж.А. Шамшатова[1], Т.Е. Жақыпова[1]
B.S. Kenzhebaeva[1], B.A. Baidalinova[2], Zh.A. Shamshatova[1], T.E. Zhakypova[1]

[1]Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан
[2]Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар, Қазақстан

Аңдатпа. Бүгінгі таңда білім беру жүйесі түбегейлі жаңаша ойлауға негізделген іргелі реформалар кезеңіне қадам басты. Білім беру жүйесінде жасалып жатқан реформалар барлық деңгейлердегі білім мазмұнын жаңартуға және өсудің тұрақты даму кезеңіне өтуге бағытталған. Осыған байланысты жалпы орта білім берудің барлық пәндері бойынша жаңартылған мазмұндағы оқу бағдарламалары әзірленді. Жаңартылған мазмұндағы оқу бағдарламалары – бүгінгі күннің талабына сай болашақ ұрпақтың сұранысын қанағаттандыратын тың бағдарлама. Алғаш рет оқу жоспары белгілі бір білім беру материалын беруге емес, күтілетін нәтижелер жүйесіне бағытталғалып отыр.
Түйінді сөздер: гипотеза, таным, үдеріс, коммуникативтік, эксперимент, іс-әрекет, инновация.

Аннотация. Сегодня система образования вступила в период кардинальных реформ, основанных на кардинально новом мышлении. Реформы в системе образования направлены на обновление содержания образования всех уровней и переход к периоду устойчивого развития. В связи с этим разработаны обновленные учебные планы по всем предметам общего среднего образования. Обновленные учебные планы – это новые программы, отвечающие потребностям сегодняшнего поколения. Впервые учебная программа ориентирована на систему ожидаемых результатов, а не на предоставление конкретного учебного материала.
Ключевые слова: гипотеза, познание, процесс, коммуникативный, эксперимент, действие, инновация.

Abstract. Today, the education system has entered a period of radical reforms based on a radically new way of thinking. Reforms in the education system are aimed at updating the content of education at all levels and the transition to a period of sustainable development. In this regard, updated curricula have been developed in all subjects of general secondary education. The updated curricula are new programs that meet the needs of today's generation. For the first time, the curriculum focuses on a system of expected outcomes rather than providing specific learning material.
Keywords: hypothesis, cognition, process, communicative, experiment, action, innovation.

Білім алушылардың ең алғашқы биологиялық түсініктері бірінші сыныптан-ақ басталады. Ал 5-6 сыныпқа келгенде «Жаратылыстану» пәнінен табиғат туралы түсініктері мен білімдері тереңдейді. «Жаратылыстану» пәні негізгі мектептегі «Биология», «География», «Химия», «Физика» пәндерінің бірізділігіне бағытталған пропедевтикалық пән болып табылады. «Жаратылыстану» пәнін оқу арқылы білім алушылардың ғылыми деректерді оқып-үйрену, бақылау, нақты тәжірибе жасау, модельдік тәжірибе жасау, тәжірибе нәтижелерін жинақтау, қорыту дағдылары қалыптасып, теориялық білімдерді тиімді пайдалануға, ғылыми болжамдар қалыптастыруға ықпал етеді.

«Жаратылыстану» пәнінің мазмұны «Адам – Табиғат» жүйесі аясындағы ғылыми білімдердің қарапайым деңгейін қамтамасыз етеді. Оқу пәні қоршаған әлемнің күрделілігі мен көпқырлылығын, сондай-ақ табиғи құбылыстар мен процестердің өзара байланысын; жанды және жансыз табиғатта болып жатқан кейбір табиғи құбылыстар мен процестердің себептерін; жаратылыстану-ғылыми білімнің адамның көптеген іс-әрекет түрлері үшін маңыздылығын; алуан түрлі практикалық және зерттеу әрекеттері арқылы алынған білімнің күнделікті өмірмен байланысын түсіндіруге бағытталған.

«Жаратылыстану» пәнінің бастауыш мектептегі мазмұны зерттеу, ойлау, коммуникативтік дағдылар мен біліктер негіздерінің қалыптасуына бағытталған:

1) гипотеза құру және оларды тексерудің жолдарын ұсыну, эксперимен-талды берілулер негізінде қорытынды жасау;

2) мәселені анықтау, сұрақтарды дұрыс құру, зерттеу жұмысының жоспа-рын құру, бақылау, эксперимент жүргізу, зерттеу жұмысының нәтижесін бағалау және сипаттау, пайымдау, қорытынды шығару;

3) БАҚ хабарламалары мазмұнындағы, интернет ресурстарындағы, ғылыми-көпшілік әдебиеттердегі жаратылыстану ғылымындағы ақпараттармен жұмыс: іздеу әдістерін игеру, ақпараттың мағыналық негізін айрықшалау және ақпараттың растығын бағалау;

4) өлі және тірі табиғаттағы үрдістердің сипатын, экожүйе компоненттері-нің өзара байланысын, адам әрекетінің қоршаған ортаға қалай ықпал ететінін ашуға көмектесетін қарапайым эксперименттер мен бақылаулар жүргізу;

5) өзіндік қарапайым зерттеулердің қорытындыларын түрлі формада ұсыну;

6) жаратылыстану ғылымы саласындағы маңызды жетістіктердің қолданбалы мәнін түсіндіру.

5-6 сыныптың білім алушыларына жаратылыстану бағытында білім беру, олардың жаратылыстану ғылымына деген қызығушылығының артуына, осы жастағылардың мүмкіндігіне қарай зерттеулер жүргізудің қарапайым дағдыларын, әлем туралы ой-өрістерін кеңейтуге, ғылымды ұғыну мен қоршаған әлемді тұтастай қабылдауларының дамуына, қоршаған әлемді бағалай және қорғай білу біліктіліктерінің дамуына көмектеседі.

5-6-сыныптарда «Жаратылыстану» курсын оқудың мақсаты білім алушылардың бойында жаратылыстану ғылымы білімін, табиғат пен қоғамның өзара байланысы, табиғаттағы заңдылықтардың біртұтастығы туралы түсінігін қалыптастыру және күнделікті өмірде кездесетін табиғат құбылыстарының зардабы мен процесін сипаттау, болжау үшін қолдану біліктігін дамыту болып табылады. Пәннің мазмұнын меңгерудегі жүйелік-

әрекеттік тәсіл зерттеу дағдыларын (іздеуді, іріктеуді, жүйелеуді, ақпаратты талдауды және бағалауды, зерттеу нәтижелерін ұсынуды қалыптастыру) дамытуға мүмкіндік береді.

Сабақ уақытында білім алушылардың байқау, ғылыми зерттеуді жоспарлау, деректерді алу және ұсыну, нәтижелерді түсіндіру тәрізді зерттеушілік, ойлау, сөйлеу және коммуникативтік дағдыларын қалыптастыруға ерекше назар аудару қажет. Мысалы, түрлі тақырыптарды зерделеу арқылы, білім алушы зерттеу жоспарын құрастыруды, бақылауды, эксперименттер жүргізуді, нәтижелерді ауызша және жазбаша сипаттауды және бағалауды, қорытынды және тұжырымдама жасауды үйренеді. Ол білім алушының үйде, мектепте, табиғатта бақыланған нысандар мен құбылыстарды түсінуі үшін, алынған білім мен дағдыларды күнделікті өмірде қолдану біліктерін дамытады.

«Жаратылыстану» пәнінің мұғалімдері білім алушының бойында білуге құмарлықты, ой-өрісін, қоршаған әлемді ғылым тұрғысынан түсінуді, табиғи және техногендік байлықты бағалау және қорғауды қалыптастыру қажет. Ол білім алушының қоршаған әлемнің түрлі нысандары мен құбылыстары туралы білім қорының жинақталуына, түрлі практикалық және зерттеушілік іс-әрекеттер арқылы алынған білімнің күнделікті өмірмен байланысы түсінігін қалыптастыруға ықпал етеді.

Жаратылыстану сабағында жаңартылған бағдарламаны жүзеге асыру барысында оқушылардың оқу-танымдық і-әрекетін қалыптастыруда, ең алдымен әрине мұғалімнің табанды еңбегі мен терең білімін талап етіледі.

Оқушылардың танымдық іс-әрекетін, белсенділігін қалыптастыруды Т.И. Шамова, Н.А. Половникова, М.И. Махмутов, И.Я. Лернер, Л.П. Аристова, Е. Коротаева, Г.И. Щукина, В.И. Орлов, Р.А. Низамов және т.б көптеген ғалымдар әр қырынан қарастырған.

Өз елімізде бүгінгі таңда танымдық белсенділік, танымдық іс-әрекет, шығармашылық қызығушылық, ізденімпаздық мәселелері жеке бағыттар ретінде А.Е. Әбілқасымованың, Т. Сабировтың, А.С. Мустояпованың, Р.С. Омарованың, Б.Т. Абыкановаңың және т.б. еңбектерінде көрініс тапты, оқушылардың өздік ізденісі арқылы білім алу мәселелері А.Ғ. Қазмағамбетов, Ж.Т. Дәулетбекова, С.С. Смаилов және т.б. зерттеулерінде тереңдетіледі.

Әдетте адам бір нәрсені жақсы меңгерсе, осы сала бойынша өз танымын кеңейте түсуге деген табиғи талпынысы арта түсетіні баршамызға аян. Теория негіздерін санаға құю – бастапқы қадам. Ал базалық білім мазмұнын меңгерудің негізгі кілті – оқушылардың танымдық іс-әрекетін тиімді ұйымдастыру.

Жалпы білім беру мазмұны бойынша оқушылар алған білімін өмірдегі әр түрлі жағдайларда қолдана алатындай іс-әрекет атқаруға икемделуі негізінде олардың білігі, дағдысы, әрекет жасау амалдары, т.б. дамиды.

Біздің ойымызша, танымдық іс-әрекеттерді қалыптастыру мына шарттарға тәуелді:

- жоғары дәрежеде ұйымдастырылған даярлық жұмысынан басталады;

- нақты әрекеттерді орындау берілген тапсырмалардың оңтайлылығымен байланысады;

- жұмыстың нәтижелілігі интерактивті, яғни өзара белсенді әрекет пәрменділігімен айқындалады. Осыдан атқарылатын жұмыстың пәрменділігі оқушылардың зейінін әуел бастан оқу-танымдық әрекетке аудару мәселесімен шешіледі.

Жаратылыстану пәндерін оқыту үдерісінде оқушылардың танымдық іс-әрекеттерін қалыптастыру мәселесінің жан-жақты қырларын ескеріп, ғалымдардың айтқан пікірлеріне, өз ізденістерімізге сүйене отырып, біз оған мынадай анықтама ұсынамыз: жаратылыстану пәндерін оқыту үдерісінде оқушылардың танымдық іс-әрекетін қалыптастыру – оқушылардың жаратылыстану пәндерін игере отырып өздігінен атқаратын іс-әрекеттері арқылы жетістікке жетуді қамтамасыз ететін танымдық қызметі (зерделеу, бағдарлау, тексеру, қорытынды жасау, т.б. операцияларды орындау) негізінде ұлттық құндылықтарды бойына жинаған жеке тұлғаны тәрбиелеу.

Көптеген зерттеушілердің еңбектерінде жасалған талдаулар танымдық іс-әрекетті қалыптастырудың құрамы мен оның мазмұнын анықтауда ғалымдар қажеттіліктен туындайтындығы туралы әр түрлі ой-пікірлер ұстайтынын көрсетті.

Оқыту үдерісіндегі кез келген әрекет негізінде танымдық іс-әрекет жатыр. Әрекет белгілі бір жүйелілікпен сатыланып орындалады. Интерактивті әдістер арқылы ұйымдастырылатын әрекеттің құрастыру тәсілін оқушылар өздері жасайды.

Оқушылар бойында түзілген міндетті дайындық деңгейі негізінде атқарылатын танымдық үдеріс: дербес әрекет жасау, жаңа дәйектерді табу, құбылыстарды анықтау, олардың арасында байланыс орнату, ғылыми деректер арқылы заңдылықтардың мәнін айқындау, тапсырмаларды шығармашылықпен орындау, т.б. Осындай пәрменді әрекет атқару нәтижесінде оқушылардың білім сапасы, білік дәрежесі, дағды деңгейлерінің көрсеткіштері арта түседі. Мәселені шешу, жағдаяттан шығу жолындағы өзара белсенді әрекет жасау негізінде оқушылардың жаратылыстану пәндері ауқымындағы базалық білім мазмұны қалыптасады. Жете білушілік қасиеттері қалыптасқан шәкірттер дамыған тұлға дәрежесіне жетеді.

Танымдық іс-әрекетке арналған теориялық пікірлердің, модельдердің, тұжырымдамалардың көптігіне қарамастан, ғалымдар әлі күнге дейін осы жайында ортақ бір пікірге келмеген, «танымдық іс-әрекеттің» нақты анықтамасы нақтыланбаған. Біздің пайымдауымызша, танымдық іс-әрекет – оқушылардың оқу-тәрбие процесіндегі білім мазмұнының базалық деңгейі негізінде мақсаты айқындалған мәселені шешу барысындағы танымдық операцияларды орындаудағы белсенді әрекетінің көрінісі.

Қазіргі мектептің білім берудің тұлғалық-бағдарланған стратегиясын іске асырудағы негізгі идеясы оқушыларға механикалық түрде білім беру емес, олардың табиғи қабілеттері мен әлеуметтік мүдделеріне баса назар аудара отырып, өмірлік жоспарларын жүзеге асыруларына кең мүмкіндіктер жасайтын білім кеңістігін құру екендігі анық. Сондықтан жаратылыстану пәндерін оқыту үдерісінде белсенді оқыту әдістері, STEM-технология, жобалау әдістері арқылы оқушылардың қоршаған ортаға бейімделе алуына, оның белсенділігіне және әлеуметтенуіне, яғни танымдық іс-әрекеттің үйлесімді күрделі түрлерін жүзеге асыру қабілеттіліктерін қалыптастыруға мүмкіндік туғызу керек.

«Жаратылыстану» сабақтарында жергілікті компонент деректерін тартуға ерекше назар аудару қажет. Мысалы, ғылыми жобаларды әзірлеу үшін білім алушыларға күнделікті өмірде практикалық маңызы бар оқыту мақсаттарына назар аудару ұсынылады. Солардың кейбірін атап өтсек:

5.6.3.1 – Қазақстан Республикасының экологиялық проблемаларын атау;

5.6.3.2 – өз аймағының экологиялық мәселелерін зерттеу;

5.6.3.3 – Қазақстан Республикасының Қызыл кітабының маңыздылығын анықтау;

6.4.2.4 – толыққанды тамақтану рационын құру;

6.7.1.2 – жаратылыстану ғылымдарын дамытуда қазақстандық ғалымдардың үлесін талқылау;

6.7.1.3 – ғылыми зерттеулер бағыттарының болашақтағы дамуына болжам жасау.

Оқушылардың танымдық іс-әрекеттерін оңтайлы ұйымдастырған кезде олардың пәнге деген қызығушылығы да арта түсетіндігін тәжірибемізден байқадық. Инновациялық үдеріс арқылы атқарылатын интерактивті әдіс-тәсілдерді қолданғандағы білім сапасының көрсеткіші жоғарылайтыны байқалады. Оқушылардың танымдық іс-әрекетін қалыптастыру жеке тұлғаның білу, түсіну, қолдану, талдау, зерделеу т.б. сияқты іс-әрекет атқарудағы икемділігін айқындайтын өзіндік психологиялық ерекшелігі болып табылады.

Қазіргі кезде еліміздегі білім беру саласы қызметкерлерінің алдына қойған міндеттердің бірі – оқытудың әдіс-тәсілдерін үнемі жетілдіріп отыру және педагогикалық жаң технологияларды меңгеру. Инновациялық және интерактивтік әдістемелерді оқу процесінде

үздіксіз пайдалану сабақтың сапалы әрі қызықты өтуіне ықпалын тигізетіні анық. Берген білім есте қаларлықтай болуы үшін сабақты үнемі түрлендіріп, қызықты әдіс-тәсілдерді әр сабақта пайдалану қажет.

Әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасы Білім жане ғылым министрінің 2016 жылғы 8 сәуірдегі №266 бұйрығымен бекітілген Бастауыш білім беру деңгейінің 1-4-сыныптарына арналған «Жаратылыстану» пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы.// https://nao.kz

2. Қазақстан Республикасы Білім жане ғылым министрі м.а. 2017 жылғы 25 қазандағы №545 бұйрығымен бекітілген «Негізгі орта білім беру деңгейінің 5-6-сыныптарына арналған «Жаратылыстану» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы//https://nao.kz

3. Двуличанская Н.Н. Интерактивные методы обучения как средство формирования ключевых компетенций. //Наука и образование. 2011.

4. Желдыбаева Б.С. Жаратылыстану пәндерін оқытуда қазақ этнопедаго-гикасы элементтерін қолдану // Оқу-әдістемелік құрал. Семей: Шәкәрім атындағы СМУ баспаханасы, 2009. 150 б.

5. STEM білімді енгізу бойынша әдістемелік ұсынымдар. Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы. Астана, 2017.

6. 2020-2021 оқу жылында Қазақстан Республикасының жалпы орта білім беретін ұйымдарында оқу процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы: Әдістемелік нұсқау хат. Астана, Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы. Астана, 2020.

7. http://nsportal.ru/vuz/pedagogicheskie-nauki/library/2013/01/22/keys-tekhnologiikak-odin-iz-innovatsionnykh-metodov

8. https://infourok.ru/master-klass-tehnologiya-klaster-803045.html

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКЕ БИОЛОГИИ В СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Development of natural science literacy in a biology lesson at general secondary school

Н.П. Корогод, А.К. Сырымова
N. Korogod, A. Syrymova

Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар, Қазақстан
e-mail: natalyakorogod@mail.ru, assel_syrymova@mail.ru

Аннотация. Адамның әлеуметтік ортада қалыптасуы көбіне оның біліміне, алған білімін күнделікті өмірге кіріктіруіне, сонымен қатар өмір бойы білім алу қаблетіне байланысты. Осының барлығы жалпы білім беретін мектептегі сыныпта негізгі іргетасын қалайтын функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың нәтижесі.
Түйінді сөздер: құзыреттілік, ғылыми – жаратылыстану сауаттылығы, функционалдық сауаттылық, интерпретациялау, потенциал.

Аннотация. Становление личности в социальной среде во многом зависит от его образованности, умения оперировать и интегрировать полученные знания в повседневную жизнь, а также умению обучаться в течение всей жизни. Все это является результатом формирования функциональной грамотности, которая закладывает основной фундамент именно на уроках средней общеобразовательной школе.
Ключевые слова: компетенции, естественнонаучная грамотность, функциональная грамотность, интерпретировать, потенциал.

Abstract. Development of a personality in a social environment largely depends on their education, ability to operate and integrate the acquired knowledge into everyday life, as well as their ability to learn throughout life. All this is the result of functional literacy development, which lays the main foundation particularly in the lessons at general secondary school.
Keywords: competencies, natural science literacy, functional literacy, interpret potential.

В 21 веке главными качествами личности можно назвать: умение мыслить творчески и изобретать нестандартные решения, умение выбрать свой профессиональный путь и учиться в течение своей жизни. Все перечисленные умения и навыки формируются в условиях средней общеобразовательной школы, а именно на занятиях, в том числе и на уроках биологии.

В связи с этим каждый этап занятия необходимо тщательно разрабатывать, включать задания не только теоретической, но практической направленности, которые будут способствовать развитию не только знания учебного материала и его понимания, но и навыкам применения, анализа и синтеза. Именно в этой деятельности учитель оказывает помощь ученику:

- осознать предъявляемые требования образовательных задач;
- усвоить отдельные мыслительные операции и их принципы работы;
- создавать и продумывать стратегии решения поставленных задач;
- подбирать стратегии, подходящие для решения задач.

Для выполнения вышеуказанных пунктов, ученикам необходимо научиться обучению. Учителя в свою очередь должны сосредоточиться не на улучшении собственного преподавания, а на развитие у детей умения обучаться. Имея данную цель учителю нужно создавать образовательную среду, благодаря чему ученики в учебном деятельности будут активнее, и прекратят пассивно усваивать информацию [2,с.138].

То есть суть заключается в том, что учитель транслирует информацию, но знание, понимание и остальные навыки высокого порядка у ученика формируются самостоятельно, а учитель должен контролировать и оказывать помощь в этом процессе.

Школа на данный момент отвечает на требования современного и информационного века, а значит прививает учащимся умения использовать полученные знания, в том числе и биологические в повседневной жизни. Это может гарантировать выпускнику активнее и успешнее вступить во взрослую жизнь и стать полноценным членом общества.

Государственный стандарт образования определил потенциал содержания естественнонаучного обучения благодаря анализу содержания, имеющие ценность для создания общей культуры, хорошего отношения к окружающей среде, заботу о собственном здоровье и здоровья окружающего населения, а также окружающей среды, которая составляет экологическую, гигиеническую и генетическую грамотность основ воспитания.

В стандарт содержания школы входят сведения о современном естественнонаучном мире, роль современных теорий, идеи в формировании научного мировоззрения. Основными способами реализации положении стандарта являются деятельностный и практико-ориентированный подходы, формирование и развитие функциональной грамотности учащихся [1,с.5].

Однако на сегодняшний день, очень мало методических рекомендации и методического пособия, направленного на развитие функциональной грамотности в курсе изучения школьных базовых предметов, в том числе и по предмету биология. Одним из видов функциональной грамотности, только на уроках биология (физика, химия, естествознание, география) является естественнонаучная грамотность.

Естественнонаучное обучение рассматривается как фундамент бережного отношения к окружающей среде и основой научного мировоззрения. Изучение предметов естествен-

нонаучной направленности способствует формированию у школьников компетенции, которые требуются и для продолжения образования, и для выбора собственного профессионального пути, а также определения собственной мировоззренческой позиции. В перспективе социальной среды, ее технологического оснащения людям всё чаще приходиться использовать исследовательское поведение, которое является источником проявления творческого потенциала, раскрытия и развития его возможностей. Решение таких задач, приведет к необходимости познания мира и сделает исследование основой образа и стиля жизни [3, с.161 – 168].

Сегодня естественнонаучная грамотность оценивается в тестированиях МОДО, ЕНТ, в заданиях TIMSS, PISA и т.д. Проанализировав данные этих заданий можно сказать, что задания составляются, опираясь на три компетенции естественнонаучной грамотности:

- распознавать и объяснять наблюдаемые и описанные (вербально смоделированные) явления и их последствия с научной точки зрения;
- применять методы и приемы естественнонаучного исследования (в том числе виртуального и мысленного эксперимента);
- интерпретировать данные и наблюдения, оценивать доказательства и соответствующие выводы с позиций современного естественнонаучного знания.

Отсюда следует, что первой компетенции необходимо установить факты, определить процессы. Во второй компетенции – необходимо объяснить и описать процессы и явления, а в третьей компетенции сделать выводы на основе представленных фактов.

К сожалению, учащиеся средних школ не лучшим образом справляются с заданиями естественнонаучной грамотности, трудности вызывают задания практического содержания, задания в которых данные представлены нестандартно и задания требующие анализа и интерпретации.

По данным PISA 2018 казахстанские ученики 9 класса, показали наихудший результат, заняв 59 место среди 69 стран.

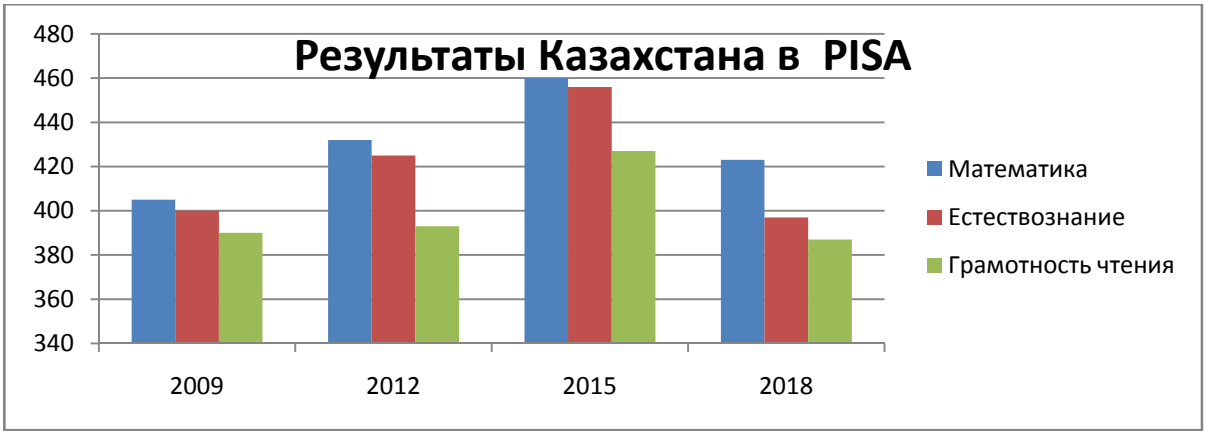


Рисунок 1 – https://iac.kz/ru?page_id=2301

Исследование выявило, что 2018 году именно естествознание за все годы тестирования показало низкий, по сравнению с 2008 годом, результат.

Опираясь уже на эти данные, можно сказать, что содержание деятельности на занятиях и компетенции самого учителя необходимо пересмотреть и изменить.

Именно ежедневная работа учителя, то какие методы, формы и технологии он выбирает чтобы реализовать поставленные цели на уроке, могут дать результат, научить детей использовать полученные знания не только для того чтобы решить задания на уроке, но и для решения тех или иных ситуаций в повседневной жизни.

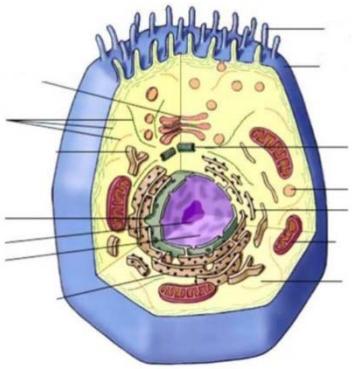
Каждый этап урока должен быть информативным, должен влиять на мозговую деятельность учеников. Они в свою очередь должны активно принимать участие на всех этапах учебного процесса: Формулировать свои гипотезы и составлять вопросы, уметь обосновать свой ответ и объяснить его одноклассникам.

Сформировать эти умения можно решая определенные задания, на уроке начиная с простых заданий в дальнейшем с их усложнением.

Во время занятий я использую задания, которые разрабатываю на индивидуальных листах. Индивидуальный лист работы отражает раздел, тему урока и содержит 6 уровней заданий, которые направлены на формирование определенных навыков мышления, такие как знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценивание.

Ниже представлен разработанный индивидуальный лист для учащихся 9 классов по теме «Функции основных компонентов. Клеточные структуры», задания, которого направлены на развитие функциональной грамотности.

Индивидуальный лист

9 класс	**Раздел: Клеточная биология**	**Тема: Функции основных компонентов клетки. Клеточные структуры.**
Навыки		
Запоминание	**Задание №1**: Рассмотри рисунок и обозначь органоиды клетки.  Рисунок 2	
Понимание	**Задание №2:** Определите правильно ли данное высказывание (да – нет). • Эндоплазматическая сеть – это часть тело Гольджи – • Настоящая вакуоль имеется только в растительной клетке – • Митохондрии выполняют пищеварительную функцию – • Шероховатая эндоплазматическая сеть покрыта рибосомами – • В ядре клетки содержится кариоплазма – • У животной клетки имеется клеточная стенка –	
Применение	**Задание №3:** Составьте ребус по теме « Клетка», используя ключевыми словами главные ее органоиды.	
Анализ	**Задание №4:** Постройте схему классификации с перечислением органоидов клетки на основе знаний о количестве мембран у органоидов	
Синтез	**Задание №5:** Используя содержание текста «Прокариотические и эукариотические клетки», укажите три процесса, которые происходят как в прокариотических, так и в эукариотических клетках. С появление электронного микроскопа сформировались фундаментальные различия, определяющие прокариотическую и эукариотическую клетку. Имеются предположения, что прокариотическая клетка появилась раньше, чем эукариотическая. Бактериальной клетке присущи все жизненные функции, но они не имеют окруженных мембраной органелл, имеющиеся в эукариотической клетке, а именно митохондрий, ЭПС, пластид, лизосом и комплекса Гольджи. Также их генетический материал не окружен ядерной оболочкой. Именно этот	

	фактор является решающим при делении клеток на два типа. Прокариотическая ДНК представлена одной свернутой кольцевой молекулой. Рибосомы в прокариотических клетках имеются, но они здесь мельче, чем в цитоплазме эукариотических клеток. У прокариотических клеток имеются клеточные стенки, несколько иного химического состава, чем у эукариотических клеток. Вакуолей с клеточным соком у прокариотических клеток нет, нет и пищеварительных или сократительных вакуолей, которые присутствуют в эукариотических клетках животных. [4,с.2]
Оценивание	**Задание №6:** Сенная палочка (Bacillus subtilis) является ли живым организмом? Обоснуйте свой ответ.

Используя такие индивидуальные листы с разработанной системой заданий, можно проследить формирование определенных навыков мышления и развитие функциональной грамотности у учеников.

Список литературы:

1. Особенности формирования функциональной грамотности учащихся старшей школы по предметам естественно-научного цикла. Методическое пособие. – Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2013. – с.5.
2. Руководство для учителя. Третий (базовый) уровень. Третье издание. www. cpm. kz, с.138.
3. Фещенко, Т. С. Естественнонаучное образование школьников : от теории к практике / Т. С. Фещенко, О. В. Рогова, О. С. Завьялова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 9 (Ч. 2). – С. 161-168.
4. https://peskiadmin.ru/primernye-zadaniya-na-razvitie-funkcionalnoi-gramotnosti-testovoe-zadanie.html – с.2.

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ДЕЙСТВИЯ СУПРЕССОРНОГО БЕЛКА P19 КАК ЗАЩИТНОЙ СТРАТЕГИИ ВИРУСА КУСТИСТОЙ КАРЛИКОВОСТИ ТОМАТОВ

Study of the mechanism of action of the suppressor protein P19 as a protective strategy of the tomato bushy stunt virus

А.К. Кулжигит, Н.Н. Иксат, Ж.К. Масалимов, А.Б. Курманбаева, [Р.Т.Омаров]
A.K. Kulzhigit, N.N. Iksat, Zh.K. Masalimov, A.B. Kurmanbaeva, [R.T.Omarov]

Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
e-mail: akulzhigitova@mail.ru

Аннотация. Қазіргі таңдағы әлем экономикасының маңызды мәселелерінің бірі ауыл шаруашылық өнімдерді өндірудегі өсімдік патогендерінің тигізетін әсері болып табылады. Осыған байланысты вирустармен күресудің тиімді стратегияларын дайындау маңызды рөл атқарады. Tomato bushy stunt (TBSV) вирусының өсімдіктерге әсерінен жыл сайын қызанақтың 80%-ы шығынға ұшырап отыр. Зерттеу барысында вирустық қоздырғышқа қарсы иммунитетті орнатуда сайленсинг супрессорының функционалды қасиеттерін пайдалану зерттеу жұмысының негізгі идеясы болып табылады. TBSV кодтайтын P19 супрессор-ақуызы РНҚ-интерференция жүйесін тежеп, ауыру белгілерінің көрініс беруінде маңызды рөл атқарады. TBSV-нің жабайы түрі және RMJ мутантымен жұқтырылған *N.benthamiana* өсімдіктерінде вируспен зақымдалғаннан жапырақтарындағы морфологиялық өзгерістері мен жүйелік инфекция сипаты, вирустың жапырақтардағы локализациясы зерттелді.

Түйінді сөзер: *Tomato bushy stunt* (TBSV), вирус, *N.benthamiana,* РНҚ-интерференция, Р19 супрессор-ақуызы.

Аннотация. Одной из важнейших проблем мировой экономики на сегодняшний день является воздействие патогенов растений на производство сельскохозяйственной продукции. В связи с этим важную роль играет подготовка эффективных стратегий борьбы с вирусами. Из-за воздействия на растения вируса Tomato bushy stunt (TBSV) ежегодно 80% томатов несут убытки. В ходе исследования основной идеей исследовательской работы является использование функциональных свойств супрессора сайленсинга при установлении иммунитета к вирусному возбудителю. Белок-супрессор Р19, кодирующий TBSV, ингибирует РНК-интерференционную систему и играет важную роль в проявлении болевых симптомов. Дикий тип TBSV и зараженный мутантом RMJ изучены морфологические изменения и характер системной инфекции у пораженных вирусом листьев растений N.benthamiana, локализация вируса на листьях.
Ключевые слова: Tomato bushy stunt (TBSV), вирус, N.benthamiana, РНК-интерференция, супрессор-белок Р19.

Annotation. One of the most important problems of the world economy today is the impact of plant pathogens on agricultural production. In this regard, the preparation of effective strategies for combating viruses plays an important role. Due to the impact on plants of the Tomato bushy stunt virus (TBSV), 80% of tomatoes suffer losses annually. In the course of the study, the main idea of the research work is to use the functional properties of the silencing suppressor in establishing immunity to a viral pathogen. The suppressor protein P19 encoding TBS inhibits the RNA interference system and plays an important role in the manifestation of pain symptoms. Wild type TBSV and infected with mutant RMJ N.morphological changes and the nature of systemic infection in benthamiana plant leaves affected by the virus, localization of the virus on the leaves were studied.
Keywords: Tomato bushy stunt (TBSV), virus, N.benthamiana, RNA interference, suppressor protein P19.

РНК интерференция – процесс регуляции экспрессии генов двухцепочечными короткими рибонуклеиновыми кислотами. Post transcriptional gene silencing (PTGS) впервые описан в системе растений, служит естественной защитой от обнаружения вирусов и их последующей деградации у растений высокой стадии [1]. Начальная стадия РНКи-генерация двухцепочечной РНК, уничтожающая целевую м-РНК [2]. На следующей стадии Dicer (рибонуклеазы III группы) превращает длинноцепочечные молекулы РНК в короткие 21-30 нуклеотидные цепи [3,4]. Эти короткие интерференционные РНК связываются с комплексом RNA induced silencing complex (RISC), состоящим из белков AGO2, и выполняют функцию собственного сканера, идентифицируют и подвергают гидролизу комплементарную мРНК [5].

В ходе эволюции растений против защитного механизма PTGS в вирусах появились супрессоры. Наиболее изученный с точки зрения биохимии супрессор Р19 кодируется TBSV (Tomato bushy stunt virus) и родственными ему вирусами [6].

Вирионы TBSV (Tomato bushy stunt virus) – это вирионы,состоящие из 4800 нуклеотидов, состоящих из 180 субъединиц белка (41 кДа), в которых позитивная РНК вируса покрыта капсидным белком.

В настоящее время вирусный геном состоит из 4776 нуклеотитов, которые являются полностью секвенированными и одноцепочечными геномными РНК. По геномной организации РНК состоит из двух зон и пяти функциональных открытых рамок считывания (ORF), которые не транслируются на 5'-3' – концах.

Р33 и Р92 транслируются непосредственно из геномной РНК, белок Р41 транслируется из субгеномной мРНК1, Р19 и Р22-из субгеномной мРНК2. Р33 и Р92 являются мембранными белками, участвующими в транскрипции и репликации, Р92 является каталитической частью синтеза РНК . Р41 представляет собой капсидный белок, который

не только перемещается из клетки в клетку, но и распределяется последовательно. В этой связи, супрессорный белок P19, который исследуется в нашей работе, относится к симптомам заболевания N.Известно, что растение Benthamiana имеет большое значение в поддержании вирусной способности, несмотря на меньшую роль возбудителя инфекции

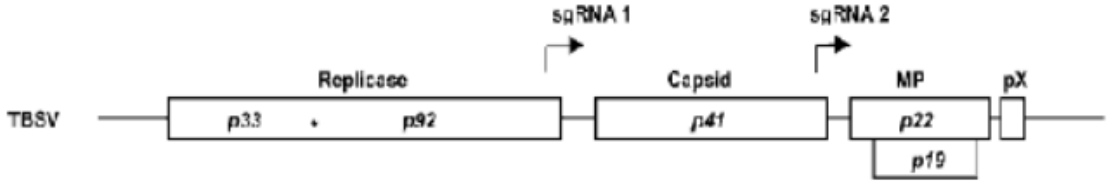


Рисунок 1 – Схематическая диаграмма генома TBSV (Tomato bushy stunt virus) [6].

Материалы и методы.

Объектом исследования является дикий тип вируса TBSV (Tomato bushy stunt virus) и мутант, замещенный капсидным белком GFP (green fluorescent protein). Плазмиды TBSV были линеаризованы рестриктазой II-типа SmaI на 3' конце вирусной цепи, in vitro транскрипция осуществлялась ферментом РНК-полимеразой Т7, проводилось инокуляция растений N.benthamiana полученными транскриптами. В исследуемой работе были использованы методы трансформация плазмидной ДНК, рестрикция, in vitro транскрипция, SDS page, иммуноблоттинг, агарозный гель электрофорез.

Обсуждение полученных результатов.

Полученные транскрипты *in vitro* подвергали механической обработке растениям N.benthamiana, выращенные в течение 15-20 дней в специальных условиях. Чтобы показать, что бело супрессора P19 играет ключевую роль в проявлении симптомов у инфицированных растений, растения были инокулированы транскриптами дикого типа TBSV и RMJ мутантами [7]. Через 3-5 дней после инокуляции первые симптомы начали проявляться. Наблюдения показали, что растения, зараженные мутантом RMJ, имеют более сильный болевой характер, чем растения инфицированные диким типом. На 12-14 день у растений, зараженных диким типом вируса TBSV, наблюдался полный системный коллапс, а араженные RMJ растения сохранили болевое симптомы (рисунок 2).

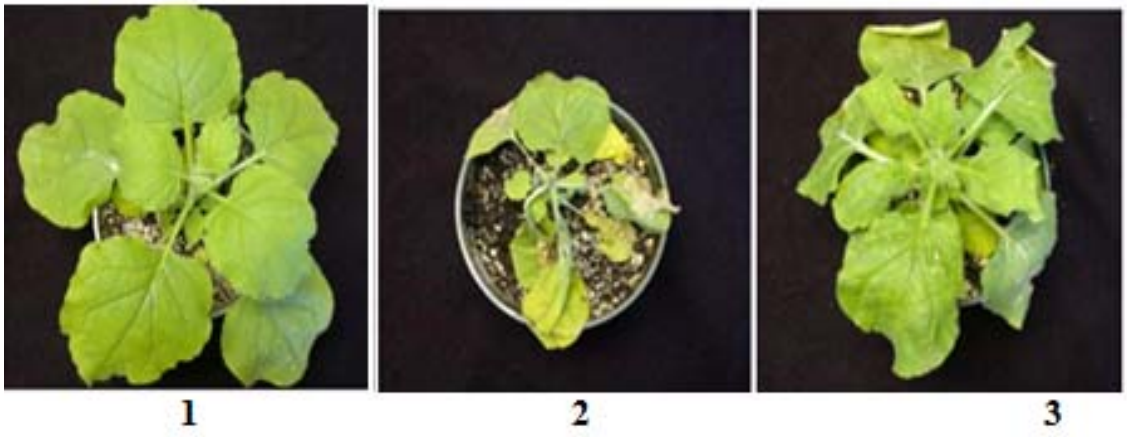


Рисунок 2 – 1- контрольное растение N.benthamiana; 2- растение инокулированное диким типом вируса TBSV; 3- растение, поврежденное модифицированной формой вируса P19 TBSV [8].

Морфологические изменения явно выражены в листьях растений N.benthamiana, здоровых и зараженных мутантом RMJ, и растений, зараженных диким типом TBSV. Несмотря на то, что проявления болезней растений, зараженных модифицированными

мутантами P19 TBSV по белку P19, показали хорошую результаты, процесс восстановления растений был запущен в течение 14-20 дней.

Для демонстрации экспрессии вирусных белков в растениях, поврежденных транскриптами РНК дикого типа вируса TBSV, а также для исключения вероятности заражения растений, зараженных диким типом мутантной формы RMJ-1, был проведен контроль и анализ вестерн блот с образцами из инокулированных растений [9]. Этот анализ показал наличие вирусного белка P19 в образцах, инфицированных диким типом TBSV вруса растений N.benthamiana (рисунок 3).

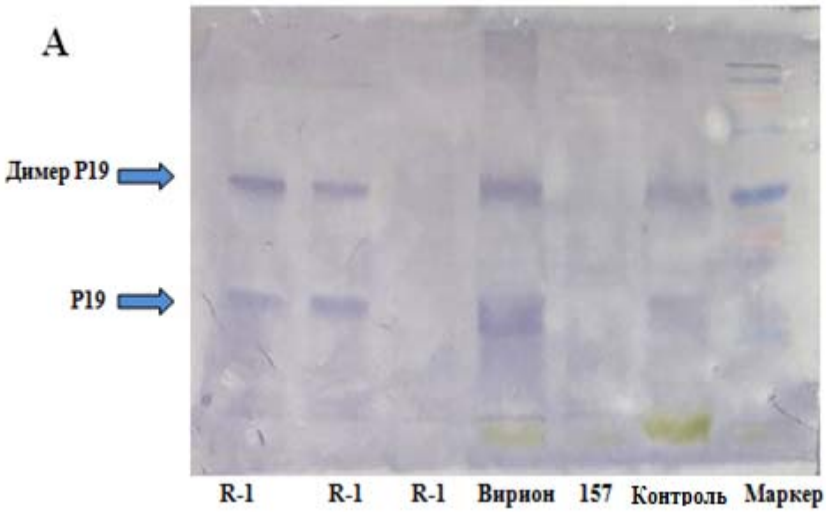


Рисунок 3 – А – Иммуноблоттинг поликлональными кроличьими антителами против P19 белка.

В растительном организме, инфицированном диким типом вируса TBSV, по результатам анализа вестерн блот экспрессирует белок-супрессор P19 и ингибирует механизм интерференции РНК, из-за чего растение полностью подвергается "коллапсу". А поскольку жизнеспособность белка-супрессора P19 в растении, поврежденном модифицированным вирусом P19 TBSV, была отключена, то в результате анализа вестерн блот белок-супрессор P19 не был обнаружен [10].

Заключение

Проведенные исследования показывают, что существует корреляция между способностью к эффективному связыванию P19 и амплитудой симптомов вирусных заболеваний у некоторых растений. Таким образом, функция P19 в качестве вирусного супрессора заключается в том, что белок P19 во время инфекции связывает короткие свободно циркулирующие РНК, что делает их недоступными для программирования RISC, направленного на уничтожение вирусной РНК. В результате происходит накопление молекул вирусной РНК в инфицированном организме. Аргумент, который поддерживает эту модель, заключается в том, что инфекция N.benthamiana, связанная с наличием комплекса RISC, содержащего вирусные киРНК и обладающего специфической рибонуклеазной активностью, у растений с дефектными мутантами TBSV по P19.

В проведенном исследовании, инфицируя растение N.benthamiana с вирусом TBSV, мы обнаружили супрессорное свойство белка P19 этого вируса, который ингибирует процесс интерференции РНК в качестве защитного механизма растений.

Финансирование: Данная работа была проделана в рамках проекта № AP09258746 «Регуляция CRISPR/Cas13 системы редактирования генов при помощи вирусного белка для придания растениям антивирусной устойчивости» МОН РК.

Список литературы:

1. Baulcombe D. RNA silencing in plants //Nature. – 2004. – Т. 431. – №. 7006. – С. 356-363.
2. Hillman B. I. et al. Organization of tomato bushy stunt virus genome: characterization of the coat protein gene and the 3′ terminus //Virology. – 1989. – Т. 169. – №. 1. – С. 42-50.
3. Hsieh Y. C., Omarov R. T., Scholthof H. B. Diverse and newly recognized effects associated with short interfering RNA binding site modifications on the Tomato bushy stunt virus p19 silencing suppressor //Journal of virology. – 2009. – Т. 83. – №. 5. – С. 2188-2200.
4. Manabayeva S. A. et al. Differential requirements for Tombusvirus coat protein and P19 in plants following leaf versus root inoculation //Virology. – 2013. – Т. 439. – №. 2. – С. 89-96.
5. Olson A. J., Bricogne G., Harrison S. C. Structure of tomato bushy stunt virus IV: The virus particle at 2· 9resolution //Journal of molecular biology. – 1983. – Т. 171. – №. 1. – С. 61-93.
6. Omarov R. et al. Biological relevance of a stable biochemical interaction between the tombusvirus-encoded P19 and short interfering RNAs //Journal of virology. – 2006. – Т. 80. – №. 6. – С. 3000-3008.
7. Shamekova M. et al. Tombusvirus-based vector systems to permit over-expression of genes or that serve as sensors of antiviral RNA silencing in plants //Virology. – 2014. – Т. 452. – С. 159-165.
8. Акбасова А. Ж., Мукиянова Г.С., Ергалиев Т.М. Взаимодействие компонентов защитной системы высших растений и вирусного белка Р19 // Межд. науч. конф. по биологии и биотехнологии растений. – Алматы, ИББР, 2014. – С. 429.
9. Ергалиев Т.М., Омаров Р.Т. Механизм РНК-интерференции в растениях и вирусные белки-супрессоры // Биология и биотехнология XXI века материалы международного научного форума. – Астана, 2014. – С. 87-90.
10. Омаров Р. Т., Берсимбай Р. И. Биохимические механизмы супрессии РНК интерференции вирусами растений. – 2010.

ЗЕҢ САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРЫН ҚОСУ АРҚЫЛЫ ПІСІП ЖЕТІЛЕТІН ЖАҢА ІРІМШІКТІҢ ИНТЕНСИВТІ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ

Development of an intensive technology for the maturation of new cheeses with the addition of mold

А.Д. Мухамадиева , Ж.А Тулегенова
A.D. Mukhamadieva , J.A. Tulegenova

Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
e-mail: anar.mukhamadiyeva@mail.ru

Аннотация. Ірімшік – сүттен жасалынатын ең пайдалы және тез сіңімді тұтынушылық өнімдердің бірі. Ірімшіктердің танымалдылығы олардың биологиялық және тағамдық құндылығымен түсіндіріледі, бұл маңызды амин қышқылдарының, кальцийдің көп мөлшері мен микроэлементтердің кең ассортиментімен, сүт майының жеңіл сіңімді формасымен және жағымды иісімен байланысты.

Жоғарғы биологиялық құндылық қайталанбас ерекше органолептикалық қасиеті зең саңырауқұлағы қосылған ірімшікті тұтынушы үшін аса бағалы етіп көрсетеді. Осы ерекше қасиеттері үшін нарықта сұранысы еш азаяр емес. Әрине, сұранысы қарапайым жартылай қатты ірімшікпен салыстырылмас, дегенмен, нарықтың 7%-ын зең саңырауқұлақ өнімдері алады десек артық емес.

Түйін сөздер:Зең саңырауқұлағы, сүт майы, биологиялық құндылық, органолептикалық қасиет, зең культурасы.

Аннотация. Сыр-один из самых полезных и быстроусвояемых потребительских продуктов, изготавливаемых из молока. Популярность сыров объясняется их биологической и пищевой

ценностью, которая обусловлена высоким содержанием незаменимых аминокислот, кальция и широким ассортиментом микроэлементов, легкоусвояемой формой молочного жира и приятным запахом.
Высокая биологическая ценность, уникальные органолептические свойства, делают сыр с плесневыми грибами особенно ценным для потребителя. За эти уникальные свойства спрос на рынке не уменьшается. Конечно, спрос не сравним с обычным полутвердым сыром, однако 7% рынка занимают именно эти продукты.
Ключевые слова: грибок плесени, молочный жир, биологическая ценность, органолептические свойства, культура плесени.

Abstract. Cheese is one of the most useful and quickly digestible consumer products made from milk. The popularity of cheeses is explained by their biological and nutritional value, which is due to the high content of essential amino acids, calcium and a wide range of trace elements, the easily digestible form of milk fat and a pleasant smell.
High biological value unique organoleptic properties make cheese with mold fungus extremely valuable to the consumer. For these unique properties, the demand in the market is not decreasing. Of course, the demand is not comparable to ordinary semi -hard cheese , but it is not superfluous to say that 7% of the market is occupied by mold products.
Keywords: mold fungus, milk fat, biological value, organoleptic property, mold culture.

Сүт өнімдері дұрыс тамақтану саласында да маңызды рөл атқарады. Уақыт өткен сайын әлемнің көптеген елдерінде сүт, қышқыл сүт сусындар мен ірімшіктер өндірісі артып келеді.

2004 жылы ірімшік өндірісі 2000 жылмен салыстырғанда Швейцарияда-11%-ға, Беларусьте-10% – ға, Украинада-2,3 есе, Ресейде-2,7 есе ұлғайды. Ірімшіктерді тұтыну көбінесе климаттық жағдайларға, нарыққа жеткізілетін өнім көлеміне және бағаларға байланысты. Бірқатар Еуропа елдерінде бұл өнімді тұтыну жеткіліксіз деңгейде қалып отыр, бірақ бұл көрсеткіштің біртіндеп өсуінің оң үрдісі байқалады. Сонымен, 2005 жылы бір адамға орташа ірімшік тұтыну: Германияда-21,9 кг, Францияда-24,5 кг, Швейцарияда-20,0 кг, Ресейде-5,8 кг құрады [2].

Жеңіл сіңетін формадағы минералды, ақуыз заттардың, майлардың, дәрумендердің көп мөлшеріне байланысты ірімшіктер барлық сүт өнімдерінің арасында ерекше орын алады. Олардың өндірісін арттыру елдің сүт өнеркәсібінің басты міндеттерінің бірі болып табылады.

Жоғары температурада ірімшік алу технологиясының ғылыми негізі Д.А. Гранников, З. Х. Диланян, А. В. Гудков және тағы басқа зерттеушілердің жұмыстарында қаланған.

Қазақстанда ірімшікке деген сұраныстың – 60 %-ы импортпен қамтамасызданды-рылады. Жергілікті өндіріс – 40 %- ды құрайды. Ірі кәсіпорындарға Бурненское, Жамбыл кәсіпорындары жатады. Олар ең көп ірімшік шығаратын кәсіпорындар, бірақ бұл кәсіпо-рындар негізінен классикалық ірімшіктер шығарады. Кейбіреулері ірімшікті тек маусымдық түрде шығарады.

Қазақстанда ұйытқы мен ферменттер өндірісі жоқ, мұның бәрі Ресей Федера-циясынан, Украинадан және Италиядан импортталады [5].

Зең қосылған ірімшік біздің еліміз үшін экзотикалық ірімшік түрі болып саналады. Ол ірімшіктердің басқа түрлерімен салыстырғанда ерекше дәм мен иіске ие. Тек шынайы білушілер оның талғампаз дәмін түсініп , ерекше нәзіктік деп санайды. Ірімшіктің бұл түрін кішкене бөліктермен және сирек жеуге кеңес беріледі.

Ақ зең қосылған ірімшік түрлерінің ішіндегі ең танымалдары – Камберт және Бри. Бұл ірімшіктерді дайындаған кезде сүт алдын ала пісіріліп, мұқият тұздалады. Бұл ірімшіктің түрі жертөледе пенициллин саңырауқұлақтарын қосу арқылы дайындалады.

Көк зең қосылған ірімшіктердің ішіндегі ең танымалдары -Рокфор, Фурм Д, Амбер, Горгонзола және Бле де Косс. Ірімшіктің кесіндісінде жасыл-көк дақтар көрінеді, олар сарысуды ағызу және саңырауқұлақтың ерекше түрімен байыту процесінде пайда болады [1].

Зең қосылған ірімшіктердің құрамы витаминді -минералды заттарға бай болғандықтан, зең ірімшігі адам ағзасы үшін өте құнды өнім. Сондай-ақ, ол толығымен организмде қорытылып, сіңіп кетеді. Құрамында тағы микроэлементтер, макронутриенттер, сіңімді көмірсулар, маңызды аминқышқылдары, алмастырылатын аминқышқылдары, стеролдар, май қышқылдары, қанықпаған май қышқылдары, моно қаныққан май қышқылдары және полиқанықпаған май қышқылдары болады. Құрамында А, ретинол, В1, В2, В4, В5, В6, В9, В12, D, Е, филлохинон, РР дәрумендері кездеседі [3].

Кесте 1- Ірімшікке қосылатын зеңнің түрлері

Ірімшік	**Зең түрі**
Репина Блю Дор Блю	Penicillium roqueforti Aspergilus fumigatus Aspergillus versicolor
Камамбер	Penicillium camemberti
Чеддар	Penicillium roquefori
Пармезан	Penicilium spp.
Таледджио	Penicilium spp.
Манчего	Aspergilus spp. Penicillium roquefori

Кесте 2 – Зең қосылған ірімшіктің минералды құрамы

Минералды элементтар	**Мөлшері, мг**
Кальций	528,0
Темір	0,3
Магний	23,0
Фосфор	387,0
Калий	256,0
Натрий	1 146,0
Цинк	2,7

Ірімшік дайындау технологиясы ғасырлар бойы өзгермейді. Дәстүрді құрметтейтін ұсақ және орташа кейбір кәсіпорындарда ірімшік әлі күнге дейін қолмен жасалады. Ірі кәсіпорындарда ірімшік өндіру процестері механикаландырылған және автоматтандырылған, ал жабдықтар бағдарламалық басқарумен жабдықталған.

Алдымен сүттің сапасын тексереді, оның майлылығын анықтайды, содан кейін оны тазартады, мұқият араластырады, зиянды микроорганизмдерді жою үшін пастерлейді және дереу салқындатады. Осылайша, пайдалы микрофлораның – сүт қышқылды бактериялардың қалыпты өмір сүруіне жағдай жасалады. Алайда, сүт пастерленбейтін ірімшік санаты бар. Мұндай ірімшіктерде сиыр, ешкі, қой сүтінің дәмдік ерекшеліктері жақсы сақталады. Мұндай ірімшіктердің дәмі сауынға және маусымға байланысты. Сонымен қатар, мұндай ірімшіктерді өндіру үшін сүтке жоғары талаптар қойылады – ол табиғи азықтармен – табиғи шөппен қоректенетін тек сау сиырлардан алынуы тиіс. Жаңа сүттен жасалған ірімшіктер әлдеқайда қымбат [4].

Алдын ала өңдеуден және пастерлегеннен кейін сүтті ірімшік ваннасына құяды. Ірімшіктің алынғанына байланысты оған сүт қышқылды бактериялардың ашытқысы

немесе мәйекті фермент енгізіледі. Алынған астық неғұрлым аз болса, ірімшік соғұрлым қатты болады.

Ұсақталған массаны қыздырады, және ірімшіктің әртүрлі сорты үшін түрлі температураны – немесе төмен немесе жоғары қолданады. Қызған кезде бөлінетін сарысуды жояды. Алынған шикі массаны әртүрлі өлшемдегі және конфигурациялы (цилиндрлік, шаршы, тік бұрышты, шар түріне жақын) және әртүрлі материалдардан жасалған қалыптарға салады. Қайта айналдыру немесе нығыздау арқылы сарысуды алып тастайды, бірақ барлық шикі масса белгілі бір ылғалдылығы болуы тиіс. Әрбір ірімшік сығылмайды. Мысалы, жұмсақ немесе тұзды ірімшіктер өз қысымымен тығыздалады. Пішінде масса жас ірімшік сатысына дейін дозаланады, шикі тесіктердің түрі белгіленеді, ал ірімшіктің өзі дайын түрде болатын пішінді қабылдайды. Тесіктер немесе көздер бактериялардың әсерінен пайда болады-түзілетін көмірқышқыл газы, кеңейе отырып, олардың санын және мөлшерін анықтайды. Көздің өлшемі – әр ірімшік түрі үшін әртүрлі-ең алдымен микрофлораның түріне және пісу мерзіміне байланысты [7].

Ірімшіктің барлық дерлік сорттары – дәм үшін ғана емес, сақтау мерзімін ұзарту үшін де тұзды. Тұздау әдетте тұзды ванналарда немесе қолмен жүреді. Содан кейін ірімшікті ірімшік қоймасына жібереді, онда ол пісудің құпиясына бағынады. Әрбір ірімшік әр түрлі температура мен ылғалдылықта піседі. Көптеген сорттар пісу процесінде әртүрлі процедураларды тағайындайды – щеткамен тазалайды немесе суда немесе тұздықта жуады. 1-5 күннен кейін пайдалануға дайын болатын сорттар бар. Кейбір ірімшіктер, мысалы, эмменталь, пісер алдында көз пайда болу үшін жылы бөлмеде ұстайды. Тұздық ірімшіктерді ірімшік қоймаларын жібермейді, оларды арнайы ерітіндіде ұстайды [6].

Қорытынды

Мәліметтерге анализ жүргізіліп керек мәлімет өнделіп диссертация жұмысының әдебиетке шолу бөліміне енгізілді. Ірімшік жасаудың технологияларын қарастырып, өзара салыстырып, технологияны жетілдіру мақсатында жұмыстар жасалуда. Шет елдерден закваска алу мақсатында ізденіс үстіндеміз. Ірімшік жасаудың әртүрлі технологиялары қарастырылып, ішінен ең оптималды түрін таңдап, жасайтын боламыз.

Әдебиеттер тізімі:

1. Granikov D. A. (1972). Food industry (pp. 238-248)

2. Gudkov A.V. (1981). Achievements in the biotechnology of Soviet cheese. Express information: Soviet cheese is 50 years old . No.9. (pp. 10-15). Moscow: Gudkov A.V.

3. Gudkov A.V. (2003). Cheese-making: technological, biological and physico-chemical aspects. (pp. 755-800). Delhi print Moscow: Gudkov, A.V.

4. Gudkov A.V. (1978). Trends in the development of cheese making. Dairy industry. No.3. (pp. 25-29).

5. Gudkov A.V. (1989). On the theory of control of microbiological processes in cheese making. Technological features of the production and improvement of the quality of cheeses. (pp.4-9). Moscow: Gudkov A.V, .Perfiliev G.D.

6. Dilanyan A. D. (1977). Main directions of scientific research in cheese making. Intensification of natural cheese production processes and improvement of their technology: theses of the All-Union. (pp. 3-13). Dilanyan A. D.

7. Dilanyan, A. D. (1983). The main factors determining the quality and type of cheese. Food technology. No. 2.(pp. 2-4) .Dilanyan A.D.

РОЛЬ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ И РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ

The role of the specialty "Biological resources" in the Educational process and economic development

М.Ж. Нурушев[1,2], Т.О.Дарибай[3], А.Д. Макышева[1], Ж.К. Куантаева[4], А.М. Нурушева[2]
M.Zh. Nurushev[1,2], T.O. Daribai[3], A.D. Makysheva[1], Zh.K.Kuantaeva[4], A.M. Nurusheva[2]

[1,2]Binom-School Tanym – школа-лицей, Нур-Султан, Казахстан
[3]Национальный историко-культурный природный музей-*заповедник«У*лытау»
[4]Евразийски й национальный университет им. Л.Н.Гумилева
КГУ Средняя школа №13, Нур-Султан
e-mail: nuryshev@mail.ru

Аннотация. Тақырыптың өзектілігі Қазақстан Республикасының көпжылдық эволюциясының нәтижесі ретінде жыл сайын 15,0 млрд.$ астам биологиялық ресурстардың зор әлеуетіне ие екендігінде. Бұл сала оны адамзат өмірінің игілігі үшін ұтымды пайдалануды зерттеуді және анықтауды талап етеді. Алайда, осы уақытқа дейін бірде-бір ЖОО-да немесе колледжде осы мамандықты оқымайды, бұл республикадағы барлық білім беру процесінің орны толмас қателігі болып табылады.
Мақсаты. Осы шешімдердің күрделілігі мен парасаттылығымен биологиялық ресурстар шынымен таусылмайтын және қайта жаңғыртылуы мүмкін. Экологиялық проблемаларды шешу үшін биологиялық ресурстардың барлық компоненттерін сақтау мен орнықты пайдалануға ықпал ететін шараларды жүзеге асыру қажет. Мемлекет басшысы айтқандай, проблемаларды жаңаша пайымдау, білім беру бағдарламаларын ауқымды жаңарту мен жаңғырту негізінде білім беру деңгейін арттыру және жаңа оқу орындарын құру қажет. Экологиялық білім беру сапасын арттыру проблемаларын зерттеуге оқушыларды тартудың мысалы ретінде елдің биоресурстарына ұқыпты қарауды қалыптастыруға ықпал ететін Нұр-сұлтан қаласындағы Binom-School Tanym мектеп-лицейінің мысалы бола алады.
Түйінді сөздер: биоресурстар, экологиялық білім, жылқы, дуадақ, безгелдек, Binom-School.

Аннотация. Актуальность темы заключается в том, Республика Казахстан обладает огромным потенциалом биологических ресурсов, более 15,0 млрд.$ ежегодно, как результат многолетней эволюций Вселенной. Данная отрасль требует изучения и определения разумного ее использования на благо жизнедеятельности человечества. Однако, до настоящего времени, ни в одном вузе, либо колледже не изучают данную специальность, что является непоправимой ошибкой всего образовательного процесса в республике.
Цель. При комплексности и разумности этих решений, биологические ресурсы могут быть действительно неисчерпаемыми и воспроизводимыми вновь. Для решения экологических проблем необходимо осуществлять меры, способствующие сохранению и устойчивому использованию всех компонентов биологических ресурсов. Необходимо новое видение проблем, повышения уровня образования на основе масштабного обновления и модернизации образовательных программ и создание новых учебных заведений, как говорил Глава Государства. Примером привлечения школьников к изучению проблем повышения качества экологического образования может служить пример Binom-School Tanym школа-лицей г. Нур-Султан, способствующая формированию бережного отношения к биоресурсам страны.
Ключевые слова: биоресурсы, экологическое образование, лошадь, дрофа, стрепет, Binom-School Tanym.

Abstract. The relevance of the topic lies in the fact that the Republic of Kazakhstan has a huge potential of biological resources, more than $ 15.0 billion annually, as a result of many years of evolution of the

Universe. This industry requires study and determination of its reasonable use for the benefit of human activity. However, to date, no university or college studies this specialty, which is an irreparable mistake of the entire educational process in the republic.
Goal. With the complexity and reasonableness of these solutions, biological resources can be truly inexhaustible and reproducible again. To solve environmental problems, it is necessary to implement measures that promote the conservation and sustainable use of all components of biological resources. It is necessary to have a new vision of the problems, to increase the level of education on the basis of a large-scale renewal and modernization of educational programs and the creation of new educational institutions, as the Head of State said. An example of attracting schoolchildren to study the problems of improving the quality of environmental education is the example of Binom-School Tanym school-lyceum of Nur-Sultan, which contributes to the formation of a careful attitude to the country's bioresources.
Keywords: bioresources, ecological education, horse, bustard, strepet, Binom-School Tanym.

Президент страны Касым-Жомарт Токаев, на заседании Совета иностранных инвесторов, обратил внимание на прорыв компании Kaspi.kz, которая провела IPO на Лондонской фондовой бирже и стала самой дорогой публичной компанией в Казахстане. Национальному банку, Агентству по финансовому регулированию и МФЦА поручено изучить предложения и внести конкретные предложения по расширению рынка «зеленых инвестиций» в Казахстане. Здесь же глава Государства сообщил, что в Казахстане ожидается масштабное обновление и модернизация образовательных программ и создание новых учебных заведений. Планируется переход системы подготовки кадров на качественно новый уровень, позволяющий существенно сократить спрос на рынке труда по востребованным специальностям. Для этой цели из республиканского бюджета на первом этапе предусматривается выделить 58 млрд. тенге [1].

Внедрение принципов Болонской декларации способствуют соответствию международным требованиям, следовательно, и программы образования адаптируются к рынку труда. В плане адаптации в казахстанской образовательной системе имеются большие перспективы. Так, в Казахстане резервы биологических ресурсов по данным Всемирного банка составляют ежегодно более 15,0*$* миллиардов, однако ни один вуз страны не выпускает инженеров по биоресурсам. Это парадокс, т.е. большая ошибка имеющее место в образовательном процессе учебных заведений страны до настоящего времени. И тот вуз, либо колледж, который первым откроет для молодежи эту специальность в купе с переработкой отходов, будет обеспечен абитуриентами на значительную перспективу. Ибо они будут иметь диплом, дающий знания по освоению миллиардных резервов, почти нетронутым запасам страны.

Анализ проблем Евразийского степного пространства в купе с вопросами продовольственной безопасности и проблем степеведения в Казахстане, порождает мысль о необходимости открытия новой специальности – биологические ресурсы. Биологические ресурсы – это специальность, занимающаяся изучением состава, свойств, географии биологических ресурсов, а также разработкой научных основ управления биоресурсами их охраной и воспроизводством. По определению ученых: «Биологические ресурсы – это создание естественной (искусственной) природы, как результат многолетней эволюций Вселенной, требующее изучения и определения разумного ее использования на благо жизнедеятельности человечества. При комплексности и разумности этих решений, биологические ресурсы могут быть действительно неисчерпаемыми и воспроизводимыми вновь» [2].

Здесь на основе научных программ проводилось бы обучение исследованиям не только по обеспечению экологически чистыми продуктами питания, но и выпуском продукции множества видов растениеводства, изучением и анализом лекарственных трав, а также продукции, пчеловодства, проблемы степеведения и многие другие. Перспектива

специальности привлечет множество абитуриентов, желающих постичь секреты биоресурсов страны в вузах РК.

Подготовка изучения биологических ресурсов должна начинаться в стенах общеобразовательной средней школы, где на базе исследовательской компетенции учителя совершенствуется процесс саморазвития (педагог развивает исследовательские навыки, поиск и анализ первоисточников через интернет их обработка). В конечном итоге они реализуются в педагогической деятельности путем распространения идеи окружающей общественности и школьникам (участие в онлайн конференциях, вебинарах, публикация в журналах, выступление на заседаниях МО, педагогического совета и т.д.). Все эти разработки проводятся педагогическим составом школы-лицея Binom-School Tanym в столице республики, городе Нур-Султан.

Дефицит специалистов данного профиля в Казахстане порождает проблемы, как в области окружающей среды, так и в области развития Продовольственной безопасности страны. Можно привести некоторые из них:

- отсутствие научных разработок в области нормирования водно-земельных ресурсов Казахстана, что порождает деградации пахотных и пастбищных угодий и отставание развития отгонного животноводства;
- только по степени ежегодной потери гумуса, ныне Казахстан занимает одно из первых мест в мире;
- отставание по изучению лекарственных трав республики, ее сбору по выполнению целей и задач фитосанитарии и фармакологии;
- отставание по изучению таких важных сфер как: степеведение, ландшафтоведение, пчеловодство, производство муравьиной кислоты, мараловодства и многих других.

Мы существенно отстаем и теряем миллионы в твердой валюте из-за медленной диверсификации производства биоресурсов в аграрном секторе. Приведу лишь один пример. Будучи в составе казахстанской делегации на Выставке «Шелковый Путь» в г. Сиянь (КНР, 2017), мы были свидетелем большой очереди за нашими товарами, как подсолнечное масло и алтайский мёд. Наличие специалистов и перепроизводство, только этих товаров могло бы в разы обеспечить пополнение золотовалютного потенциала страны. А ведь это все биологические ресурсы.

Все это порождает мысль о необходимости ввести специальность биологические ресурсы в вузовскую программу и программу колледжей Республики Казахстан. Безусловно, ведущим центром в данной области должна быть столичные и региональные вузы, имеющие в штате ученых по биоресурсам, либо бы близкие по специальности.

В данной статье нами указана лишь видимая часть айсберга проблем, которую должны рассматривать специалисты биологических ресурсов, а их множество, однако подготовленных ученых по республике единицы.

Изучая проблему, мы посетили ряд стран мира, в том числе Россию. Приведем лишь один пример. АО «Башкирский НИИ пчеловодства и апитерапии» – достигший значительного результата в выпуске экологически чистых продуктов, как мед, крема, аксессуары и лекарственные препараты, где 25-30% своей продукции экспортируют в страны дальнего зарубежья. Данную продукцию пчеловодства предпочитают, как сенаторы США, так и большая семья королевы Великобритании, не говоря об остальном мире. Весь секрет успеха у них обусловлен организацией сотрудничества с пчеловодческими хозяйствами, где продукция проходит единую технологическую линию: лаборатория – ноу-хау технология для каждого вида продукции – реклама – красочная упаковка – реализация по контрактам. Но всему этому предшествовала кропотливая научно-исследовательская работа по разработке башкирской технологии ноу-хау, и получение признания на международных выставках и форумах. Для успешной конкуренции разработана и утверждена не

только Государственная программа развития пчеловодства, но и Закон развития пчеловодства Башкортостана. Однако, в начале (2002 г.) была организована кафедра и институт (НИИ) в составе 10 человек.

Что касается степеведения, нами, на протяжении последних двух десятков лет, были проведены исследования в области сохранения биоресурсов на значительной территории евразийского степного региона, в частности, Казахстанско-Российского приграничья. Эти вопросы до настоящего времени остаются малоизученным [3,4]. В связи с чем, развился острый кризис ландшафтно-биологического разнообразия, что сказывается до сих пор.

Сегодня нам необходима концепция сбалансированного решения проблем степной природы и сельского хозяйства, с разработкой ряда вопросов этой концепции. В связи с чем, нами предлагается идея введения в образовательный процесс актуальной специальности: 03.00.32 – биологические ресурсы, охватывающая многие насущные проблемы сохранения биоразнообразия, геоэкологии и продовольственной безопасности. Они же являются возобновляемыми источниками, т.е. как в плане питания экологически чистыми продуктами питания, так и в производстве лечебного сырья.

Чтобы быть понятым, приведу еще один пример о том, к каким последствиям может привести игнорирование законов природы, в частности биоресурсов, из исторического прошлого. Обеспечение продовольственной безопасности СССР в 1950-е годы было возможно без проведения Целинной компании при условии выхода сельского хозяйства на рубежи биопотенциальной продуктивности. Когда посевные площади степной зоны можно было без ущерба для продовольственной безопасности сократить до 20%, за счет трансформаций низкопродуктивной пашни, площадь пастбищ сохранить в достаточном количестве. Вследствие полной распашки исчезли с лица казахской земли, такие ценные виды степной птицы как дрофа (Otis tarda) и стрепет (Otis tetrax).

Было нарушено природное равновесие. По исчезновению этих видов птиц, наилучшие условия для размножения получили саранчовые. Ведь, только одна дрофа наших степей поедала более сотни особей в сутки, не считая разоряемых им гнезд и личинок саранчи. Казахстан понес миллиардные потери на химизации по борьбе с саранчой, защите зерновых, не говоря о последствиях для здоровья населения и имиджа министра сельского хозяйства. Нам теперь необходима программа реинтродукции (восстановления) этих птиц в экосистему казахских степей, позволяющая сократить многомиллионные ежегодные потери и затраты. Негативные последствия от саранчи уже остро ощущаются в южных регионах (растениеводство, животноводство). Осознавая глубину проблемы, мы разработали проект реинтродукции (восстановления) дрофы (Otis tarda) и стрепета (Otis tetrax) на территории степной зоны Казахстана.

Благодаря уникальным природным условиям уральских степей была выведена первая в мире мясомолочная порода лошадей – кушумская, как и особенностям оренбургских степей – Оренбургская порода пуховых коз. На сохранившихся однородных массивах разнотравно-ковыльных степей Мугоджарского плато и его предгорьях было создано селекционное ядро, самой распространенной в республике, уникальной породы лошадей – мугалжарской, созданной методом чистопородного разведения. Селекционеры, по праву гордятся тем, что внесли посильный вклад в апробацию новой породы, но и в экономику страны. Ведь породу создает небольшая группа селекционеров, тратя на это десятилетия. Продукцией же этой породы пользуются миллионы людей в течение столетий. В конечном счете, это благосостояние народа и новый экотип на планете Земля. И это тоже благодаря биоресурсам.

Для подробного изучения биоресурсов степи, в частности наших многовековых спутников жизни казахских лошадей и породистых коз нами выпущены электронные учебники (рисунки 1,2): «Биология козы (особенности в таблицах и рисунках)» и «Методы

повышения продуктивных качеств с основами рационального использования пастбищ (электронная монография).


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

СВИДЕТЕЛЬСТВО
О ВНЕСЕНИИ СВЕДЕНИЙ В ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР ПРАВ НА ОБЪЕКТЫ, ОХРАНЯЕМЫЕ АВТОРСКИМ ПРАВОМ
№ 17416 от «12» мая 2021 года

Фамилия, имя, отчество, (если оно указано в документе, удостоверяющем личность) автора (ов):
НУРУШЕВ МУРАТ ЖУСЫПБЕКОВИЧ

Вид объекта авторского права: произведение науки

Название объекта: Биология козы (особенности в таблицах и рисунках). Электронная монография

Дата создания объекта: 10.05.2021

Подписано ЭЦП
Осланов Е.К.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚПЕН ҚОРҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРГЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫҢ МЕМЛЕКЕТТІК ТІЗІЛІМГЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ
КУӘЛІК
2021 жылғы «12» мамыр № 17415

Автордың (дардың) жөні, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілсе):
НУРУШЕВ МУРАТ ЖУСЫПБЕКОВИЧ

Авторлық құқық объектісі: тұлыми туынды

Объектінің атауы: Методы повышения продуктивных качеств лошадей с основами рационального использования пастбищ. (Электронная монография)

Объектінi жасаған күні: 09.05.2021

ЭЦҚ қол қойылды
Осланов Е.К.

Рисунки 1,2 – Свидетельства на произведение науки в области исследования козоводства и методах селекции и технологии коневодства, охраняемые авторским правом

Казахскую лошадь может постичь участь казахстанской степной дрофы. А ведь, нет ни одной народности в мире столь благодарной лошади, внесшей неоценимый вклад в защиту и становление государственности, как казахская. Пришла пора отдать дань уважения лошади, эта мера необходима и для спасения наших степей [5].

Инициатива оренбургских коллег (Институт Степи Уральского отделения РАН) по формированию еврорегиона приграничного сотрудничества, охватывающая бассейн реки Жайык и северную часть Каспийского моря, нами поддержана и планируется совместная экспедиция. Актуальность данной проблемы возрастает, ибо бассейн Жайыка располагает богатейшими запасами углеводородного сырья, уступая в мире, по данному показателю, только бассейну р.Оби. Река Жайык самая «металлургическая» река в мире, плюс к этому здесь уникальные возможности для воспроизводства осетровых и производства черной икры (в 70-е годы достигало до 33-40% мировой продукции осетровых), не говоря о возможностях агропромышленного потенциала. Все эти данные свидетельствуют, об исключительной значимости изучения биологического ресурсного потенциала приграничных территорий и поиска путей интеграции и совместного развития. Бережное отношение к земле, особенно орошаемым площадям на берегу приграничных рек, как Уил, Каргалы, Елек, Тобол и других, в сочетании оптимальных приемов агротехники с возможностями селекции и семеноводства позволит получать высокие урожай не только зерновых культур, но и крупяных, как просо. Использование богатого агротехнического фона, который

создавался ежегодно на орошаемых участках звена известного просовода Шаганака Берсиева, в годы войны, позволял формировать растениям проса очень большую биомассу 150-200 ц/га, одна треть которой составлял урожай зерна этой культуры. Но никто не задумывается о масштабном производстве данного биоресурса и возрождении отрасли на новом технологическом уровне, не говоря о ее сбыте в слаборазвитые страны ООН, где имеет место нищета и голод.

Нам сегодня необходимо возродить, расширить посевные площади просо в геометрической прогрессии, добиться генетического потенциала данной культуры. Просо в условиях рискованного земледелия Казахстана, как наиболее приспособленная крупяная культура к засушливым условиям, способна давать высокие урожаи на богаре и при орошении. Просо тоже наши биоресурсы. Актуальность проблемы возрастает с увеличением продовольственного голода во многих регионах мира.

Незнание законов биологических ресурсов усугубляют невежество и на низовом уровне, рукотворные пожары от Туркестана до Арала, реликтовых лесов Восточного Казахстана и Павлодарской области, уничтожившие в большом количестве пространства степных трав, кустарников и деревьев, привела в негодность и верхний слой почвы. Для оживления потребуется не одно десятилетие. Особый интерес представляет большие массивы залежных земель находящиеся в зоне каштановых почв, на которых, начиная со второй стадии сукцессии, отмечается увеличение степных фитодоминантов. Залежные земли нельзя рассматривать лишь как пустующие земли сельскохозяйственного назначения. Они выполняют существенные экосистемные функции: депонируют углерод, реабилитируют почвенное плодородие и способствуют восстановлению степного разнообразия [6].

Общеизвестно, что, ныне в Казахстане накопилось более 50 млрд. тонн отходов. Из них ежегодно перерабатывается лишь от 2 до 5%. Это колоссальный материальный резерв, наносящий вред окружающей среде. По специальности «Управление переработкой отходов» у нас есть хороший положительный опыт. В 2018-2021 годы нами профессор д.б.н. М.Нурушев, совместно с профессором Кати Манскинен (Финляндия) разработали новую образовательную Программу на уровне мировых стандартов. Нашими педагогами в 2021 году впервые выпущены учебные пособия по данной специальности: «Технология переработки отходов: пособие с образовательной программой и заданиями практических (лабораторных) работ» и «Переработка отходов с основами новых доступных технологии». Остается внедрять данную специальность по стране, так как здесь, также кроются миллиардные доходы (рисунки 3,4).

Каждую проблему в конечном итоге решают кадры. В этих направлениях у нас очень мало специалистов. Здесь важен профессионализм. Это в конечном итоге будет способствовать продолжительности жизни, соответственно способствовать росту народонаселения.

Будучи приверженцем Зеленой экономики считаем необходимым в программу аграрных и классических вузов, ввести специальности: «Биологические ресурсы» и «Управление переработкой отходов», отдавая тем самым приоритет и преимущественное предпочтение востребованным специальностям. Как Вы знаете, в конечном итоге все вопросы решают знающие кадры, которые востребованы, как у нас в стране, так и за рубежом.





Рисунки 3,4 – Свидетельства на произведение науки в области экологии: «Технология переработки отходов, с образовательной программой и заданиями практических (лабораторных) работ» и «Переработка отходов с основами новых доступных технологии», охраняемые авторским правом.

Поэтому, своевременный пересмотр в ГОСО востребованных производством специальностей и квалифицированная их подготовка решают множество проблем развития экономики страны.

Список литературы:

1.https://www.akorda.kz/ru/glava-gosudarstva-prinyal-uchastie-v-33-m-plenarnom-zasedanii-soveta-inostrannyh-investorov-105286

2. Нурушев М.Ж. Вернется в степь дрофа. /Казахстанская Правда от 16.08.2008.

3. Геоэкологические проблемы степного региона. /Под ред. А.Чибилева. М.Нурушева, Екатеринбург: Уро РАН, 2005. – 377 С.

4. V Levykin, G V Kazachkov, I G Yakovlev, M Zh Nurushev. The Virgin Land megaproject and the Land reform as the global experiment of steppe self-restoration in North Eurasia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ninth International Symposium "Steppes of Northern Eurasia" Ninth International Symposium "Steppes of Northern Eurasia" IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 817 (2021) 012058 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/817/1/012058. pp.1-9.

5. Нурушев М.Ж. Адаевская лошадь: эволюция, современное состояние и перспективы разведения. – Астана, «Астана-полиграфия», 2005. – 383 С.

6. Нурушев М.Ж., Байгенжин А.К., Нурушева А.М. Низкоуглеродное развитие – Киотский протокол: Казахстан, Россия, ЕС и позиция США (1992-2013 гг). Астана, 2013 – 337С.

7. Нурушев М.Ж. Авторское свидетельство №17416 от 10.05.2021 г. Биология козы (особенности в таблицах и рисунках) Электронная монография.

8. Нурушев М.Ж. Авторское свидетельство №17415 от 09.05.2021. Методы повышения продуктивных качеств с основами рационального использования пастбищ (монография)

9. Нурушев М.Ж., Нурушева А.М. Авторское свидетельство №17319 от 06.05.2021. Технология переработки отходов: пособие с образовательной программой и заданиями практических работ

10. Нурушев М.Ж., Нурушева А.М. Авторское свидетельство №17318 от 06.05.2021. Переработка отходов с основами новых доступных технологии.

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОРОДА КОСТАНАЙ, КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Analysis of climate indicators of the city of Kostanay, Kostanay region

К.И.Омарова, В.В.Коваль
K.I.Omarova, V.V.Koval

Костанайский региональный университет им. А.Байтурсынова, Костанай, Казахстан
e-mail: kunsulu_omarova@mail.ru, geo.work@mail.ru

Аннотация. Өзектілігі-Климаттық көрсеткіштер және олардың өзгеруі қазіргі қоғам өмірінде өзекті болып табылады. Қостанай қаласы бойынша соңғы 30 жылдағы климаттық ерекшеліктерді, атап айтқанда негізгі климаттық көрсеткіштерді зерттеу бізге орын алған өзгерістерді байқауға мүмкіндік береді.
Мақсат-Қостанай қаласының климаттық көрсеткіштерін қарастыру және талдау.
Түйінді сөздер: Қостанай қаласы, климат, температуралық режим, жауын-шашын, қар жамылғысы, жел.

Аннотация. Актуальность – климатические показатели и их изменения являются актуальными для жизни современного общества. Изучение климатических особенностей, а именно основных климатических показателей по городу Костанай за период последних 30 лет, дает нам возможность проследить изменения, которые имеют место быть.
Цель – рассмотреть и проанализировать климатические показатели города Костанай.
Ключевые слова: город Костанай, климат, температурный режим, выпадение осадков, снежный покров, ветер.

Annotation. Relevance – climate indicators and their changes are relevant for the life of modern society. The study of climatic features, namely the main climatic indicators for the city of Kostanay over the past 30 years, gives us the opportunity to trace the changes that are taking place.
The purpose is to consider and analyze the climatic indicators of the city of Kostanay.
Keywords: Kostanay city, climate, temperature regime, precipitation, snow cover, wind.

Костанайская область, являясь одной из 14 областей Республики Казахстан, которая расположена в её северной части. В административно-территориальном отношении область граничит со следующими областями Казахстана: Северо-Казахстанской на северо-востоке, Акмолинской на востоке, Карагандинской на юге и юго-востоке, Актюбинской на юго-западе, а также с Челябинской, Курганской, Оренбургской областями Российской Федерации.

Город Костанай, который был основан в 1879 году, является областным административным, промышленным, торговым центром, расположенным на берегу реки Тобол, в северной части Костанайской области.

Особенности положения Костанайской области в частности и Республики Казахстан в целом – расположение в центральной части материка Евразия – предопределяют особенности природных условий.

Количественные характеристики погоды и климата позволяют увидеть полную картину климатических показателей изучаемой территории и их последующее влияние на дальнейшие виды деятельности человека. В частности данные показатели важны для аграрного сектора экономики.

Для того, чтобы определить климатические условия и соответственно прогноз погоды рассматриваемой территории, проводится сбор данных метеорологических наблюдательных сетей порядка 8 раз в сутки, чтобы данные показателей температур воздуха и почвы, количества выпавших осадков, облачности, деятельности ветра (скорость и направление), влажности воздуха, атмосферного давления, вида атмосферных явления отразили более точные показатели погодных условий конкретного периода времени.

На территории Костанайской области расположено 54 поста наблюдений за погодой различных категорий, а именно:

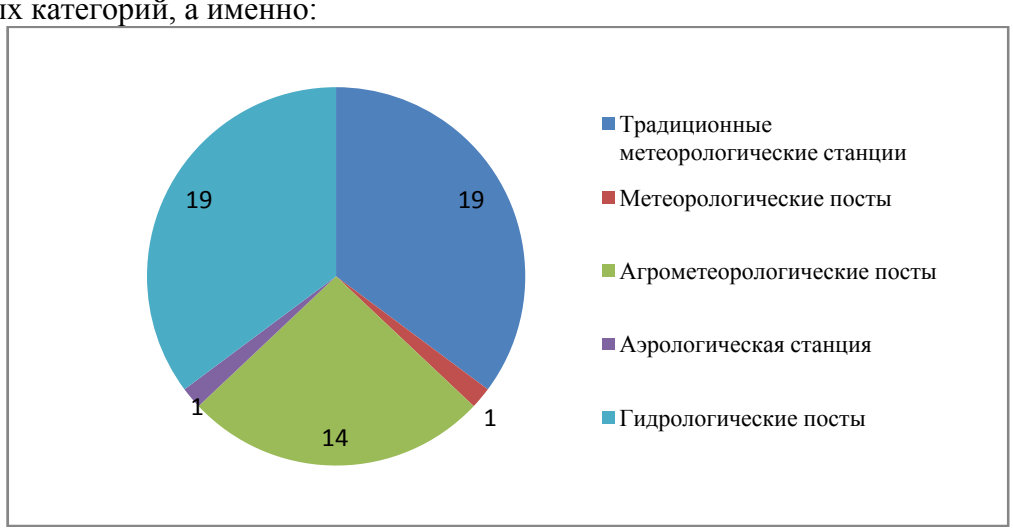


Рисунок 1 – Наблюдательные сети Костанайской области (ед.) [5]

В основном география метеорологических станций (далее МС) в пределах территории Костанайской области размещена следующим образом: Пресногорьковка (Узынкольский район), Карабалык (Карабалыкский район), Михайловка (Мендыкаринский район), Сарыколь (Сарыкольский район), Костанай (Костанайский район), Рудный (Костанайский район), Аршалы (Денисовский район), Тобол (Тарановский район), Карасу (Карасуский район), Кусмурын (Аулиекольский район), Житикара (Житикаринский район), Железнодорожное (Карасуский район), Мырзаколь (Аулиекольский район), Караменды (Наурзумский район), Аралколь (Камыстинский район), Аркалык (Аркалыкский район), Аманкельды (Амангельдинский район), Торгай (Джангельдинский район), Екидын (Амангельдинский район).

В целом территория области относится к континентальной области умеренного климатического пояса. Для территории области, как и для территории Казахстана характерны резкие перепады температур, в связи с чем, при характеристике климата, употребляется понятие «резко-континентальный тип климата». Климат резко континентальный и крайне засушливый. Для Костанайской области характерно продолжительная, морозная зима с сильными ветрами и метелями, жаркое, сухое лето.

Одним из основных элементов климата является температура воздуха. Изменения температуры воздуха зависят от воздействия различных атмосферных факторов. Изменения температур могут происходить в течении разных промежутков времени, как в течении суток, так и других временных показателей.

Рассматривая среднеарифметические значения температур Костанайской области следует отметить, что средняя годовая температура воздуха по территории области варьируется от 2,3°С (МС Пресногорьковка) до 5,3°С (МС Екидын). Среднемесячная температура воздуха в области наибольшее значение достигает в июле, а наименьшее в январе. Средняя температура воздуха за июль растет с севера на юг от 20º до 23,6ºС, а средняя температура за январь уменьшается с севера на юг – 16,1ºС до – 13,8ºС. Средние месячные годовые температуры по городу Костанай за самый холодный и самый теплый месяцы представлены в графике рисунка 2.

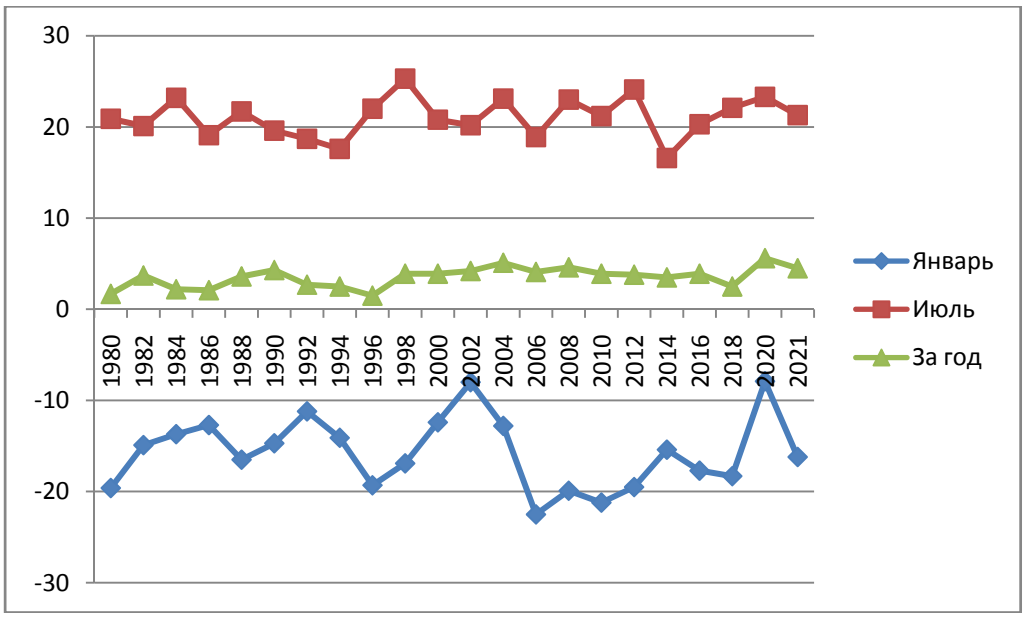


Рисунок 2- Средние месячные и годовые температуры воздуха января и июля в городеКостанай за период с 1980 по 2021 гг. (ед.изм. °С) [2]

Анализируя средние месячные показатели температуры воздуха самого холодного и самого теплого месяцев в городе Костанай следует отметить, что за рассматриваемый промежуток времени самая низкая средняя температура воздуха января была зафиксирована в 2006 году и составила – 22,5ºС, самая высокая средняя температура июля отмечена в 1989 и 1998 годах и составила 25,3 ºС. Также исходя из представленных данных графика рисунка 2 и результатов среднего расчета температурных показателей города Костанайза за указанный период средняя температура воздуха в январе составила – 14,9ºС, а в июле 18,9ºС.

Зафиксированные данные абсолютных минимумов и абсолютных максимумов температуры воздуха в городе Костанай по месяцам в разные годы с начала XX века отражены на рисунке 3.

Если проследить значения температуры воздуха города Костанай в различные годы по самому холодному и самому теплому месяцам, то абсолютный минимум января был зафиксирован в 1940 году и составил – 45,8ºС, а абсолютный максимум января пришелся на 1982 и составил 3,2ºС. Абсолютный минимум июля был отмечен в июле 1936 года и составил 2,9ºС, а в 1929 году зафиксирован абсолютный максимум июля 42,5ºС.

Многолетние данные выпадения осадков по Костанайской области, показывают, что на севере выпадает более 350 мм, в центральной части области – 250-350 мм, а на крайнем юге – менее 250 мм. Так, для города Костанай количество осадков за год составляет 342 мм.

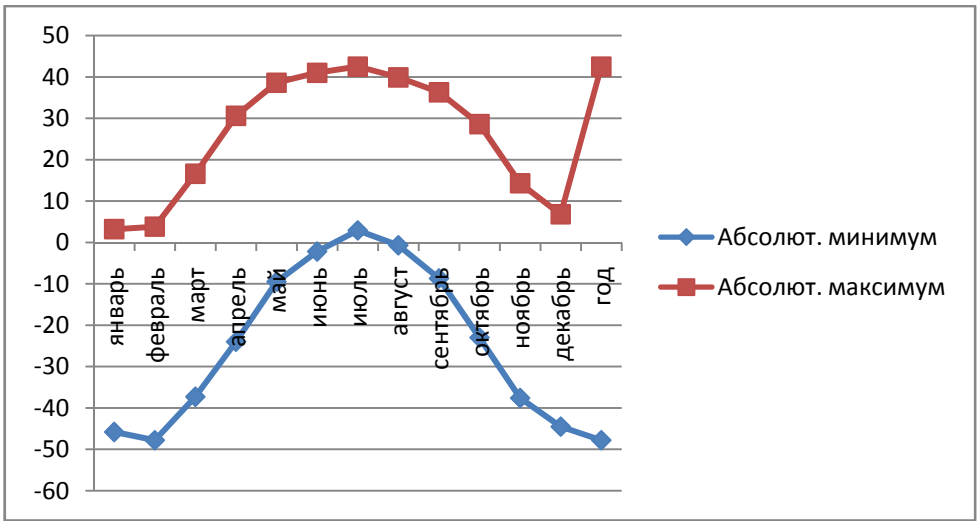


Рисунок 3 – Абсолютный минимум и абсолютный максимум температуры воздуха в городе Костанай по месяцам (ед.изм. ^{o}C) [3]

Основной объем осадков приходится на теплый период года, когда их количество в 2-3 раза больше, чем в холодный период года. Максимум выпавших осадков приходится на июль месяц, минимум в феврале. Данные по количеству выпавших осадков за период с 1980 по 2021 годы представлены в рисунке 4.

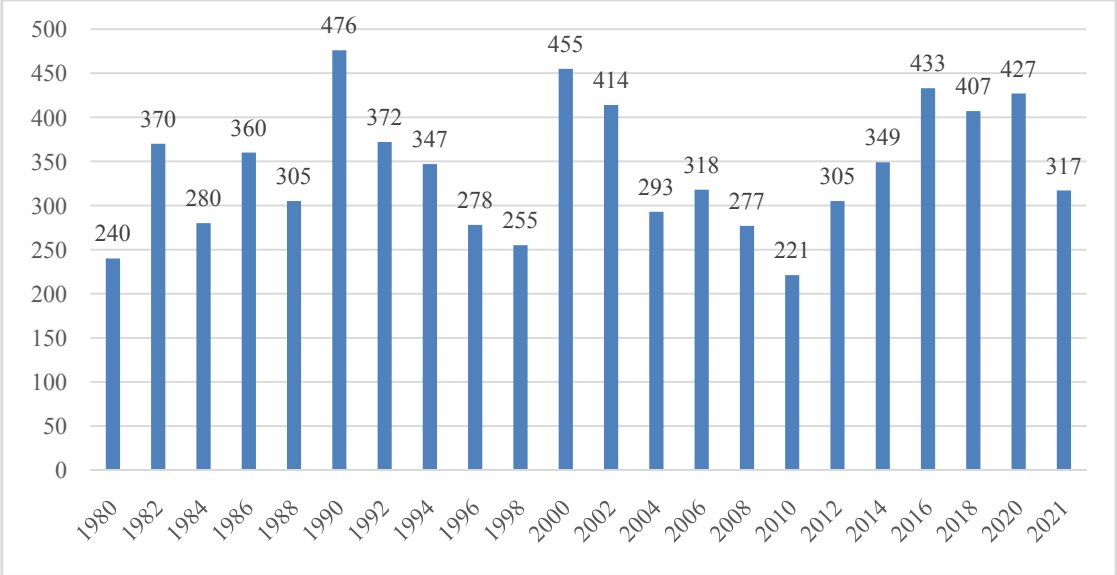


Рисунок 4 – Количество выпавших осадков по городу Костанай за период с 1980 по 2021 годы (ед.изм. мм) [4]

Анализ выпавших осадков за рассматриваемый период показывает, что наибольшее количество – 476 мм. выпало в 1990 году.

В целом для Костанайской области повторяемость относительно дождливого теплого периода, который приходится на апрель-октябрь месяцы составляет 18%, т.е. такие годы вероятны 2 раза в 10 лет. Мало дождливый теплый период может наблюдаться 1 раз в 10 лет, что составляет 12%. В остальные 7 лет из 10 наблюдается обычный режим осадков.

В Костанайской области повторяемость засухи с севера на юг возрастает от 25 до 60%, для города Костанай повторяемость засухи составляет 32% (1раз в три года), а показателей сильных засух 12% (наблюдается 1 раз в 9 лет).

Снежный покров на территории северной части Костанайской области появляется во второй половине октября, в южной части – в начале ноября. Количество дней со снежным покровом по области в среднем составляет 125-161 суток, для города Костанай этот показатель составляет 149 дней [1].

В среднем количество суток с метелями за год, зарегистрированных на территории города Костанай составляет 6 суток, тогда как в южных регионах области оно может достигать до 35 суток (МС Аркалык).

Высота снежного покрова достигает своей максимальной высоты в конце февраля – начале марта и на севере области достигает 51 см, в южных районах области уменьшается до 15 см. Интенсивное таяние снега начинается в апреле месяце.

Средняя годовая относительная влажность воздуха уменьшается с севера на юг от 72 до 63%, для города Костанай данный показатель равен 71 %.

Для города Костанай, как и для Костанайской области и Республики Казахстан в целом приход воздушных масс и ветра происходит под влиянием планетарной циркуляции. Так, на территорию Казахстана и Костанайской области приходят арктические, умеренные и тропические воздушные массы.

По Костанайской области ветер имеет различную скорость. Так, наиболее высокие показатели скорости ветра наблюдаются в южных районах области, например на МС Аркалык (5,5 м/с), тогда как наименьшая скорость ветра, наоборот характерна для северных районов, например МС Карабалык (3,0 м/с). Для города Костанай средняя скорость ветра равна – 3,2 м/с. В среднем за год на территории города Костанай преобладают направления ветра – юг, север, юго-запад, запад (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Повторяемость различных направлений ветра (ед.изм.%)

направление	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
С	11	17	16	14	18	21	27	20	14	12	13	11	16
СВ	2	5	4	8	7	9	11	7	4	3	5	2	6
В	5	4	7	10	9	11	9	8	6	3	5	4	7
ЮВ	9	7	10	9	8	7	5	7	9	7	8	8	8
Ю	48	45	37	27	20	15	10	16	25	34	39	50	30
ЮЗ	14	13	11	13	13	10	7	10	15	18	14	13	13
З	6	5	10	12	15	15	15	17	17	15	11	7	12
СЗ	5	4	5	7	10	12	16	15	10	8	5	5	8
штиль	15	13	14	12	12	15	19	20	16	17	14	14	15

[2]

Количество дней со штилем в год составляет в среднем 15 % В наименьшей степени повторяются ветра направлений – северо-восток, восток, юго-восток, северо-запад.

Анализ климатических условий города Костанай и Костанайской области показывает, что хотя в течение рассматриваемого периода и наблюдались экстремальные значения месячных температур воздуха июля и января, периодов с максимальными и минимальными годовыми осадками и т.д., которые характерны для нашего региона, климатические условия позволяют соответствовать требованиям к развитию сельскохозяйственного сектора экономики рассматриваемого региона.

Список литературы:

1. Агроклиматические ресурсы Костанайской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С.С. Байшоланова – Астана, 2017. – 139 с.
2. Информационный сайт Погода и климат. URL:http://www.pogodaiklimat.ru/history/28952.htm Дата обращения 26.01 .2022
3. Информационный сайт Погода и климат. URL: http://www.pogodaiklimat.ru/climate/28952.htm (дата обращения 26.01 .2022)
4. Информационный сайт Погода и климат. URL: http://www.pogodaiklimat.ru/history/28952_2.htm (дата обращения 26.01 .2022)
5. Официальный сайт филиала РГП «Казгидромет» по Костанайской области. URL: https://www.kazhydromet.kz/ru/branches/6 (дата обращения 28.01 .2022)

ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ НА ПРИМЕРЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ И ПОДРОСТКОВ

Studies of some features of long-term memory on the example of primary school children and adolescents

Г.А. Ручкина, К.А Кашталинчук
G.A. Ruchkina, K.A Kashtalinchuk

Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, Костанай, Казахстан
e-mail: kashtalinchuk13@mail.ru, all2007ra@mail.ru

Аннотация. Ес планетадағы барлық тіршілік иелерінде бар, бірақ ол әр түрлі жолдармен дамыған. Адам есінің ерекшелігі-бұл әртүрлі білім, дағдылар мен қабілеттердің қалыптасуына ықпал етеді. Адамның әр жасына, есте сақтау қабілетін қалыптастыру процесінде әртүрлі өзгерістер тән.
Түйін сөздер: ес, адам, ұзақ мерзімді ес, есте сақтау, еске түсіру.

Аннотация. Память присутствует у всех живых существ на планете, но развита она у всех по-разному. Особенность памяти человека заключается в том что она способствует формированию различных знаний, умений и навыков. Каждому возрасту человека, в процессе формирования памяти, присущи различные изменения.
Ключевые слова: память,человек, долговременная память, запоминание, воспроизведение.

Abstract. Memory is present in all living beings on the planet, but it is developed differently for everyone. The peculiarity of human memory is that it contributes to the formation of various knowledge, skills and abilities. Each age of a person, in the process of memory formation, is characterized by various changes.
Keywords: memory, person, long-term memory, memorization, reproduction.

Память – когнитивный процесс, выполняющий функции запоминания, забывания, сохранения и воспроизведения материала. Память лежит в основе обучения и воспитания, приобретения знаний, личного опыта, формирования навыков.

Виды памяти принято выделять по разным основаниям. По содержанию запоминаемого материала – образная, эмоциональная, двигательная, словесная. В зависимости от способа запоминания – логическая и механическая. По длительности сохранения материала память может быть долговременной и кратковременной. В зависимости от наличия сознательно поставленной цели запомнить – непроизвольной и произвольной [1, с.112].

Цель: провести исследования по изучению долговременной памяти младших школьников и подростков.

Задачи:

- Проанализировать литературу по теме исследования
- Подобрать методику для сравнения характеристик памяти
- Проведения исследований и обработка полученных результатов

Гипотеза: долговременная память у младших школьников развивается более активно, чем у подростков.

Актуальность: Данная тема является актуальной, так как память – это важнейший процесс, определяющий характеристику психической, коммуникативной, эмоциональной деятельности человека. Память определяет нашу индивидуальность, заставляет действовать теми или иными способами.

Хранилище мозга можно разделить на кратковременную, активную рабочую и долговременную память. Долговременная память, это память которая позволяет удержать новую информацию на более длительный промежуток времени.

Долговременная память – это все, что вы помните, что произошло более нескольких минут назад. Долговременные воспоминания могут длиться всего несколько дней или много лет. Долговременные воспоминания не все равны по силе. Существует много различных форм долговременной памяти. Эти воспоминания не формируются и не сохраняются в одной части мозга; вместо этого процесс создания и хранения долговременных воспоминаний распространяется по нескольким областям. Двумя основными подразделениями являются явная память и неявная память. Явные воспоминания-это те, которые вы сознательно запоминаете, такие как событие в вашей жизни или конкретный факт [2, с.1].

Если память хорошо развита , соответственно мыслительные процессы происходят быстрее. Особеностью долговременной памяти является то, что она практически неограничена по объёму и длительности хранения информации. Совершенствование памяти в разном возрасте обусловлена в первую очередь приобретением в ходе учебной деятельности .

Память у младших школьников наиболее развита, характеризуется непроизвольностью. Младший школьный возраст охватывает возраст примерно от 6 до 11 лет. В этом возрасте детям легче запоминать информацию. Память у подростков характеризуется произвольностью и начинается он примерно с 11-12 лет и заканчивается 14-15 (у всех индивидуально) [3, с.246].

Способность к запоминанию постоянно, но медленно возрастает до 13 лет. С 13 до 15-16 лет наблюдается более быстрый рост памяти. Улучшается запоминание словесного и образного материала, увеличивается быстрота запоминания; объем сохраненного в памяти материала; улучшается продуктивность памяти.

В младшем школьном возрасте между мышлением и памятью сохраняется тесная взаимосвязь. Более того, мышление развивается в непосредственной зависимости от памяти.

Однако в подростковом возрасте происходит существенный сдвиг в отношениях между памятью и другими психическими функциями – уже мышление определяет особенности функционирования памяти. Например, процесс воспроизведения информации в значительной степени обусловлен особенностями мыслительных процессов, так же как процесс запоминания, который сводится у подростка к установлению логических отношений внутри запоминаемого материала. Поэтому воспроизведение информации заключается в восстановлении материала по этим отношениям

Нами были проведены исследования некоторых особенностей долговременной памяти на примере младших школьников и подростков.

В исследованиях принимали участие ученики младших классов (1-2 класс) школы им. Сайлау Серикова и 8-го класса школы №1 г. Костанай. Была сформирована младшая группа из 10 человек (8 мальчиков и 5 девочек) и старшая группа из 10 человек (5 мальчиков и 5 девочек).

По методике «Долговременная память» А.Р. Лурия проводилось исследование для изучения уровня долговременной памяти. Цель данной методики диагностировать объём долговременной слухоречевой памяти.



Рисунок 1- Результаты исследования долговременной памяти у старшей группы школьников

Ход работы по данной методике заключается в зачитывании повторного ряда слов для детского запоминания. Проверка результатов происходит через 7-10 дней. Коэффициент долговременной памяти высчитывается по следующей формуле:

$$C = \frac{B}{A} \cdot 100\%$$

где А – общее количество слов, В – количество запомнившихся слов, С – коэффициент долговременной памяти.

Результаты интерпретируются следующим образом:

- 75-100% – высокий уровень;
- 50-75% – средний уровень;
- 30-50% – низкий уровень;
- ниже 30% – очень низкий уровень.

Результат данной методики на определение долговременной памяти можно представить в виде двух диаграмм.

Оценивая результаты школьников по изучению долговременной памяти, необходимо делать акцент на разницу в возрасте, это заметно на двух диаграммах. В итоге проанализировав полученные данные, можно сделать вывод, что память у младшей группы не проигрывает памяти старшей.

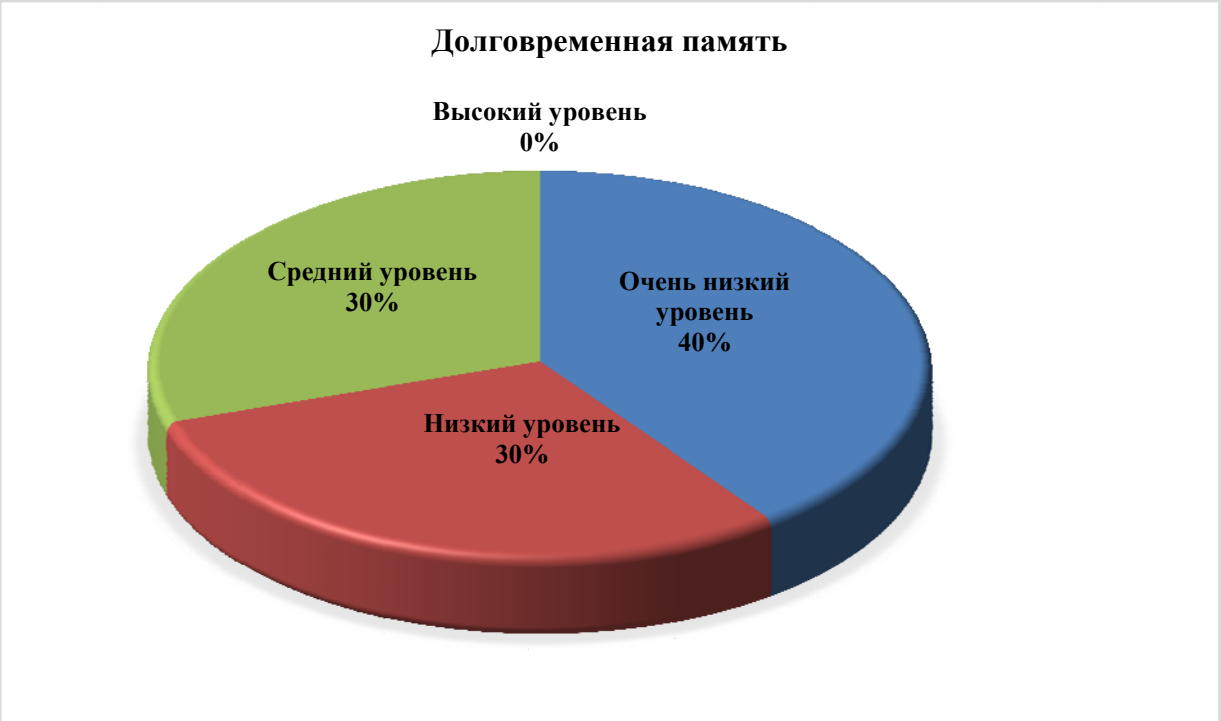


Рисунок 2 Результаты исследования долговременной памяти у младшей группы школьников

У первоклассников долговременная память развивается естественным путём, нет усиленных тренировок памяти, с этим связан и результат по данной методике.

В старшей группе на качество результатов отразилось отсутствие тренировок долговременной памяти, высокий уровень долговременной памяти был достигнут одним человеком, что говорит об отсутствии тренировок памяти у других подростков. Поэтому и необходимо тренировать память в разном возрасте. Существует множество методик для тренировки долговременной памяти для её улучшения.

Для развития памяти очень важным является формирование специальных мнемических действий и овладение приёмами запоминания информации, в результате чего ребёнок может запоминать материал и после воспроизводить его по памяти. Эти упражнения целесообразно выполнять и в школе, и в домашних условиях.

Список литературы:

1. Немов, Р. С. Общая психология: учеб. для бакалавриата / Р. С. Немов. – В 3 т. – Т. 1. Введение в психологию. – М. : Юрайт, 2016. – 548 с.
2. URL: https://www.braintools.ru/article/9488 (дата обращения: 21.01.2022)
3. Зинченко П. И. Непроизвольное запоминание. М., 1961. – 246 с.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМ СТАРЕНИЯ И ДОЛГОЖИТЕЛЬСТВА НА ПРИМЕРЕ ЖИТЕЛЕЙ ПОСЕЛКА КОЙБАГОР КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Studying the problems of aging and longevity on the example of residents of the village of Koybagor, Kostanay region

Г.А. Ручкина, М.Т. Умарова
G.A. Ruchkina, M.T. Umarova

Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, Костанай, Казахстан
e-mail: marisha.umarova.kb@gmail.com, all2007ra@mail.ru

Аннотация. Қазіргі әлемдегі халықтың қартаюы-жаппай құбылыс. Егде жастағы адамдардың саны артып келеді (65 және одан да көп). Күн сайын планетада 200 мыңға жуық адам 60 жылдық кезеңді еңсереді. Осылайша, қартаю мен қартаю мәселесі біздің ғасырдың маңызды мәселелерінің біріне айналуда. Қартаю процесі әсер еткен қоғам демографиялық өзгерістерге ғана емес, экономикалық, әлеуметтік және психологиялық өзгерістерге де ұшырайды.
Түйінді сөздер: ұзақ өмір, халық, геронтология, экология.

Аннотация. Старение населения в современном мире – массовое явление. Все большее число людей вступают в период старости (65 лет и более). Каждый день около 200 тысяч человек на планете преодолевают 60-летний рубеж. Таким образом, проблема старения и старости становится одной из важнейших проблем нашего века. Общество, затронутое процессом старения, подвергается изменениям не только демографического, но и экономического, социального и психологического характера.
Ключевые слова: долгожительство, население, геронтология, экология.

Annotation. The aging of the population in the modern world is a mass phenomenon. An increasing number of people are entering a period of old age (65 years or more). Every day, about 200 thousand people on the planet overcome the 60-year milestone. Thus, the problem of aging and old age is becoming one of the most important problems of our century. A society affected by the aging process is undergoing not only demographic changes, but also economic, social and psychological changes.
Keywords: longevity, population, gerontology, ecology.

Долголетие – это достижение человеком возраста в значительной степени превышающего среднюю продолжительность жизни. В демографии долголетием считается возраст, превышающий 80-85 лет.

Долгожителями считаются люди возраст которых превышает 95 лет. У людей, которые прожили больше 95 лет «долгожители» процесс старения происходит на много медленнее чем у остальных людей [1].

Цель: исследовать динамику и статистику старения и долголетия людей в возрасте от 60 лет, в условиях проживания на селе.

Задачи исследования:

−изучить имеющуюся литературу по проблеме исследования старения;

−дать обоснование старению населения как глобальной проблеме современного мира;

−проанализировать процесс старения населения как актуальную проблему современности.

Актуальность: Задача формирования культуры здоровья всегда актуальна, своевременна и достаточна сложна. Многие философы и ученые изучали, как укрепить и сохранить здоровье. Как сохранить молодость и замедлить процесс старения.

Вероятные основные причины старения

−Наличие большого количества шлаков и токсинов в организме;

−Тяжелый физический труд;

−Постоянные стрессы;

−Значительное употребление кофе или чая;

−Неправильное питание;

−Повышение уровня сахара в крови

−Экологические условия жизнедеятельности

Указанные причины возможно ответственны за изменение функций организма [2].

По данным Всемирной организации здравоохранения здоровье и продолжительность жизни людей зависят на: 10% – уровень здравоохранения; 20% – наследственность; 20% – экология, климат; 50% – образ жизни [1].

Исследования показали, что регулярные силовые упражнения препятствуют развитию мышечной слабости и связанной с нею физической дряхлости даже у самых старых людей. Резервные возможности сердца, легких и других внутренних органов также уменьшаются в процессе старения.

В иммунной системе также происходят изменения; выработка антител, достигавшая пика в подростковом возрасте, начинает спадать. В результате этого в старости люди меньше защищены от микроорганизмов и болезней [2].

Долгожители – представители человечества с максимальной продолжительностью жизни. Поиск истоков и факторов, влияющих на долголетие, глубоко изучается на различных уровнях [3].

Основная проблема геронтологии была сформулирована еще в тридцатые годы XX века академиком А.А. Богомольцем – это изучение старения организма с целью профилактики его преждевременного старения.

В современной науке о старости центральное место занимает практическая задача поддержания жизни человека на определенном стабильном уровне, расширения сроков индивидуальной жизни, изменения сроков наступления нетрудоспособной старости и самого характера старения.

С каждым годом все важнее становится исследование фактов и факторов человеческого долголетия и долгожительства, то есть возраста свыше 90 лет [3].

При исследовании феномена долгожительства и анализа климатических факторов учеными всего мира особо выделяется значение высокогорья, поскольку именно в горных районах долгожители встречаются наиболее часто.

Долгожители – это, как правило, худые активные люди, любители свежего воздуха, чаще всего у них нет старческих недугов, органических заболеваний, имеющие какую – либо творческую деятельность. Жизнь завершается естественным образом.

Высокий творческий потенциал в период геронтогенеза обусловлен рядом факторов, в том числе психологических, которые действуют на протяжении всего жизненного пути человека.

Различие аминокислотного состава пищи долгожителей разных климатических зон дает основание сделать вывод о том, что система питания сформировалась средой обитания и определяет влияние на долголетие качеством традиционных продуктов.

Теории старения

Генетическая теория – существуют гены ответственные за программу раннего онтогенеза, и гены старения, нарушающие механизм восстановление ДНК.

Метаболическая теория – изнашивание тканей под влиянием внешних факторов и снижения интенсивности и скорости метаболических процессов.

Клеточная теория – замещение тканей, возникновение иммунодефицитного состояния и активации продукции антител.

Адаптационная – регуляторная теория – интеграция микроповреждений, возникающих при каждом отдельном акте адаптации в системах немедленного ответа и в системах обеспечения.

Надорганизменная теория – старение под влиянием неблагоприятных факторов внешней среды [3].

Для проведения исследования влияния образа жизни на процесс старения, нами была сформирована анкета с вопросами, которые отражали все интересующие нас аспекты образа жизни. Анкета была распространена среди лиц пожилого возраста поселка Койбагор Костанайской области.

Все опрашиваемые были распределены по возрастному признаку на определенные категории:

- 55-59 лет;
- 60-64 лет;
- 65-69 лет;
- 70-75 лет.

В анкетировании приняли участие 15 человек:

- в первую группу в возрасте от 55 до 59 лет вошли 5 человек;
- во вторую группу в возрасте от 60 до 64 лет вошли 6 человек;
- в третью группу в возрасте от 65 до 69 лет вошел 1 человек;
- в четвертую группу в возрасте от 70 до 75 лет вошло 3 человека.

Каждый из опрошенных заполнил предложенную анкету. Результаты анкетирования отражены в таблице.

Таблица – Результаты анализа влияния образа жизни на процесс старения

Аспект	55-59	60-64	65-69	70-75
Рацион (объем) питания:				
Не изменился	5	2	0	0
Увеличился	0	0	0	0
Уменьшился	0	4	1	3
Сон:				
Отлично	2	1	0	1
Хороший	2	3	0	0
Бессонница	1	2	1	2
Работоспособность:				
Понизилась	2	5	1	2
Повысилась	1	1	0	0
Не изменилась	2	0	0	1

Проанализировав данную таблицу, мы можем сделать некоторые выводы. К примеру, влияния рациона (объема) питания на организм. В процессе старения он количественно должен постепенно уменьшаться, так как размеры и затраты энергии сокращаются. В некоторых случаях он остается неизменчивым, в исключительных случаях рацион питания увеличивается.

В первой группе мы видим, что у 5 человек он действительно не изменился. Во второй группе у 4 человек рацион уменьшился, а у 2 остался прежним. В третьей и четвертой же группе объем питания уменьшился. В итоге получается, что из 15

опрошенных 8 человек снизили свои потребности в пище и 7 оставили свой ежедневный рацион прежним.

В процентном соотношении картина выглядит следующим образом:

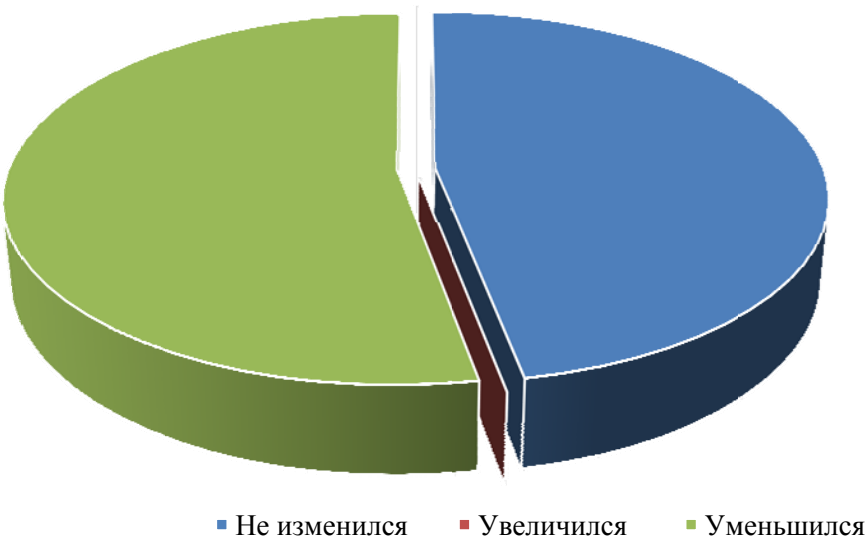


Рисунок 1 – Рацион (объем) питания

Рацион питания важная часть жизни человека. Как мы видим на диаграмме 1 – с возрастом количественно рацион питания у человека снижается, у людей пожилого возраста он снизился на 47% и у 53% он остался прежним.

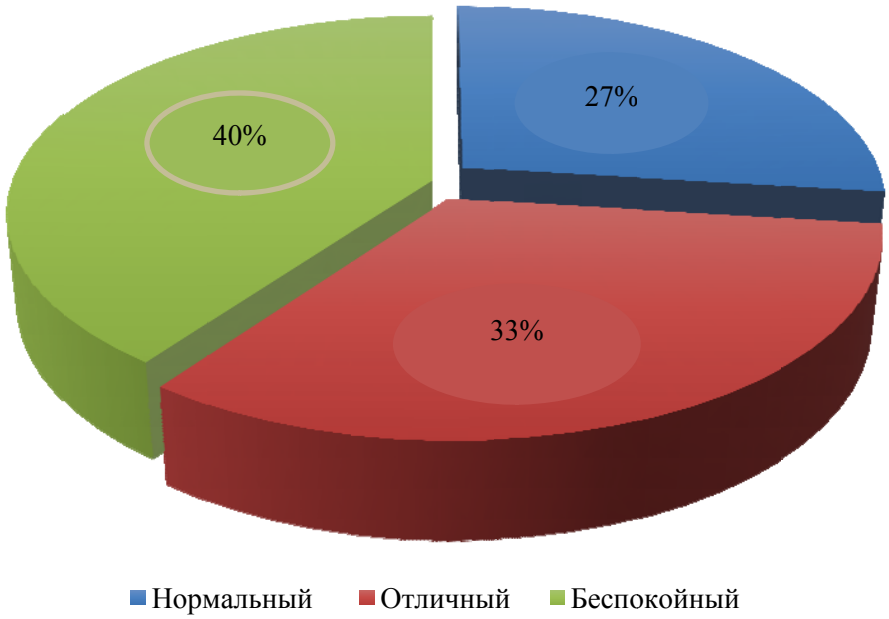


Рисунок 2 – Процентное соотношение качества сна

Сон. Из рисунка 2 – мы видим, что хорошим крепким сном (отлично) обладают лишь 33% из опрошенных, у 27% нормальный, а 40% страдают от беспокойного сна, что может быть связано с различными причинами (депрессия, тревога, одиночество, переутомление, плохое пищеварение и т.д.).



Рисунок 3 – Результаты соотношений умственных занятий и физической работы

Еще одним аспектом исследования данной работы является работоспособность лиц пожилого возраста. Ее падение – одно из наиболее очевидных проявлений старости. По результатам анкетирования, (рисунок 3) мы выяснили, что пожилой человек в большинстве своем любит поработать как физически, так и умственно, но все же небольшое преимущество имеет интеллектуальный труд, нежели физический.

Проведя исследование людей преклонного возраста в поселке Койбагор, было выяснено, что с каждым годом в поселке остается всё меньше людей старше 80 лет. Так как современные темпы и качество жизни усложняются, ухудшаются. В поселке проживало несколько человек, которые дожили до 96 и 97 лет. Именно их считали долгожителями. На данный момент в поселке не осталось людей – долгожителей которые дожили до 90 лет.

Не существует единого способа измерения старения – большинство геронтологов выбирают возраст 60-70 лет как указание на начало старости. Примерно в этом возрасте разрушения во многих соматических и психологических процессах впервые становятся легкоразличимыми. Тело постепенно изнашивается, стареют клетки, все больше внешних признаков старости (морщины, сутулость и т.д.). Пожилые люди оглядываются назад и пересматривают свои жизненные решения, вспоминают об успехах и неудачах. Только в старости может прийти настоящая зрелость и мудрость.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что замедление или отсрочка старения, как широко распространенное явление – характерная черта современного развитого общества.

Список литературы:

1 Е.Н. Хрисанфова. Основы геронтологии (Антропологические аспекты).– Москва: Владос, 1999. – 151 с.

2 Геронтология и гериатрия – СПб.: Питер, 1989. – 167 с.

3 Гериатрия/под ред. Д.Ф.Чеботарева – М.: Медицина, 1990. – 240 с.

ИЗУЧЕНИЕ ПОПУЛЯРНОСТИ И ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ «GLO» НА ОРГАНИЗМ СТУДЕНТОВ

Dynamics of the implementation and use of an electronic device for heating tobacco "GLO"

Г.А. Ручкина, Л. В.Шван
G.A. Ruchkina, L.V. Shvan

Костанайский региональный университет им. А.Байтурсынова, Костанай, Казахстан
e-mail: shvanl@inbox.ru, all2007ra@mail.ru

Аннотация. Темекі шегуді танымал ету қарқын алып, әлемдік нарықта адамзат кеңінен қолданатын жаңа құрылғылар пайда болды.
Бұл зерттеудің өзектілігі темекі шегудің себебі болып табылатын тыныс алу органдарының сырқаттанушылық динамикасының жоғарылауында.
Мақсаты: «GLO» темекіні қыздыруға арналған электрондық құрылғылардың танымалдылық динамикасын зерттеу
Түйінді сөздер: темекіні жылытуға арналған электронды құрылғы «GLO», темекі шегу, жас, ұзақтығы.

Аннотация. Пропаганда табакокурения набирает обороты и на мировом рынке появляются новые устройства, которые широко применяются человечеством.
Актуальность данного исследования заключается в росте динамики заболеваемости дыхательной системы, причиной которых является табакокурение.
Цель: изучение динамики популярности электронных устройств для нагревания табака «GLO»
Ключевые слова: девайс, «GLO», табакокурение, возраст, продолжительность.

Abstract. The promotion of smoking is gaining momentum and new devices appear on the world market, which are widely used by mankind.
The relevance of this study lies in the increase in the dynamics of the incidence of the respiratory system, the cause of which is smoking.
Purpose: to study the dynamics of the acquisition of electronic devices for heating tobacco "GLO"
Keywords: electronic device for heating tobacco "GLO", smoking, age, duration.

На сегодняшний день отмечается тенденция роста людей, которые зависимы от табачных изделий. Мировой рынок переполнен множеством альтернатив простым сигаретам. В это число входят такие устройства как: кальяны, электронные сигареты, электронные девайсы по типам «Elif», «GLO», «ICOS» и т.д. Принимая во внимание все разнообразие продукции табачной индустрии, не стоит забывать о всё же присутствующей доли содержания никотина.

За основу исследования мы взяли электронное устройство для нагревания табака «GLO».

Задачи исследования:

1. Установить динамику продаж «GLO» за временной отрезок в 3 часа;
2. Изучить литературу по влиянию электронного устройства для нагревания табака «Glo» на молодой организм;
3. Исследовать контингент студентов (1- 4 курсов) педагогического института им. У. Султангазина КРУ им. А. Байтурсынова и выявить процентное соотношение использования данного устройства и обычных сигарет;

Предмет исследований: электронное устройство для нагревания табака «GLO».

Методы исследования:
- наблюдение;
- опрос;
- анализ данных.

Девайс «GLO» – электронное техническое устройство, основная функция которого – нагревание табака. Автором данной конструкции является БАТ (British American Tobacco) – мировой лидер по производству табачных изделий [1].

Механизм работы данного устройства основан на нагревании стиков. Стики – это сигареты, предназначенные именно для данного устройства. В стиках непосредственно располагается табак. Табак для стиков «GLO» изготавливается из следующих сортов:

1. Вирджиния (Virginia);
2. Берли (Burley);
3. Ориентальные сорта табака (Oriental) [2 с. 34-36].

В цилиндрическую камеру вставляется табачный стик и при включении девайса она начинает нагреваться от батареи. При температуре 240ºС никотин начинает испаряться, то есть, вдыхается только пар, а не дым, что значит — меньше смол и прочих продуктов горения. Но стоит учитывать, количественное содержание никотина равное 1-3%, которое ничуть не меньше в обычных сигаретах [3].

Начиная исследование в данном направлении важно было понимать степень заинтересованности и актуальности среди населения города Костанай в электронном устройстве для нагревания табака «GLO». Для этого мы использовали методику наблюдения при торговой точке в городе Костанай по адресу проспект Нурсултана Назарбаева, 193. Наблюдение динамики посетителей происходило на протяжении трех часов в следующих временных рамках: с 12:00 – до 15:00. За данным временной промежуток было зафиксировано 68 потенциальных покупателей (таблица1).

Таблица 1 – Динамика реализации продукции «GLO»

Время	Число покупателей «GLO»	Число покупателей стиков
12:00 – 13:00	9	17
13:00-14:00	11	15
14:00-15:00	5	11
Total	25	43

Из выше представленных данных мы видим, что динамика продаж возрастает на момент с 13:00 до 14:00. Данный факт обусловлен обеденным временем. Также мы можем наблюдать тенденцию больших продаж стиков, чем самих устройств для нагревания табака. Следовательно, у данных людей уже имеется устройство, и они активно им пользуются.

Для определения степени популярности данного устройства было проведено анкетирование. Ниже приведены результаты анкетирования

В анкетировании приняли участия 28 студентов, возрастная категория которых составила 19-22 года.

Данный вид исследования начался с вводного вопроса, благодаря которому мы узнали, имеют ли респонденты представление о устройстве, о котором речь пойдет далее (рисунок 1).



Рисунок 1. Определение уровня популярности электронного устройства для нагревания табака «GLO»

Результат оказался следующим: большинство исследуемых студентов, а именно 80%, знакомы с данным устройством. 13%учащихся, имеют представление от второго лица и лишь 7%, то есть 2 опрашиваемых, совершенно не знакомы с данным устройством.



Рисунок 2. Определение степени использования «GLO»

Из выше приведенной диаграммы (рисунок 2) мы видим, что 70% студентов, которые приняли участие в анкетировании, не только знакомы с устройством «GLO», но и используют его собственнолично. По мимо этого, 10% учащихся находятся в окружении людей, которые используют данное устройство. Респондентов, которые не используют данное устройство, насчитывается около 20%.



Рисунок 3 – Выявление причин использования электронного устройства для нагревания табака

Распространенной причиной использования электронного устройства для нагревания табака среди молодежи является мода (рисунок 3) которая, к сожалению, не пропагандирует здоровый образ жизни. Именно так считают около двенадцати человек. Также распространённой причиной среди опрашиваемых является альтернатива смена курения

сигарет. 30 % считают, что использование электронного устройства способствует отвыканию от такой вредной привычки, как курение.



Рисунок 4 – Определение степени владения информацией о составе курительных устройств

Соответственно, узнав о обширном распространении данного устройства и выяснив причину, возник вопрос о осознанном использовании «GLO» (рисунок 4). Под словосочетанием «осознанное использование» подразумевается наличие знаний и интереса о составе стиков для использования электронного устройства для нагревания табака. Результаты склонны к отрицательному ответу, то есть тринадцать человек используют данное устройство не задумываясь.

Проанализировав полученные данные при изучении литературных источников и проведении опроса, можно сделать вывод о том, что электронное устройства для нагревания табака известно многим, и большая часть этой категории даже используют данное устройство, практически не задумываясь над составом вдыхаемой смеси газов. Причиной использования является модная привычка, которая, к сожалению, не пропагандирует здоровый образ жизни. Часть респондентов придерживается мнения о том, что электронное устройство способствует отвыканию от курения и является альтернативой.

Конечно, молодость – время экспериментов, не все из которых полезны для молодого организма. «Парение» для многих стало не просто альтернативой табакокурения, а образом жизни. Исследования в этом направлении будут продолжаться в плане глубокого исследования биохимического состава данных курительных продуктов. Но молодому человеку нужно понимать, что активный и здоровый образ жизни, единственно верный путь для сохранения здоровья и долголетия человека

Список литературы:

1. Официальный сайт glo – инновационной технологии нагревания табака. URL: https://www.myglo.ru/ (дата обращения 28.01.2022)

2. В. В. Деларю. Губительная сигарета (Текст) – М., 1987. – с. 34-36

3. Прогрессивная технология нагревания табака. URL: https://go-glo.kz/login (дата обращения 31.01.2022).

РУДНЫЙ ҚАЛАСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚОЛАЙСЫЗ ЖАҒДАЙЛАРЫНДА ТҰРАТЫН МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ДАМУЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Features of physical development of schoolchildren living in environmentally unfavorable conditions of the city of Rudny

Ж.Т. Суюндикова[1], Ж. Ж. Сағымбай [2]
Zh.T. Suyundikova[1], Zh.Zh. Sagymbay[2]

[1]А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университет, Қостанай, Қазақстан,
[2] Қостанай ауданы білім бөлімінің Молоканов негізгі орта мектебі,
Қостанай обл., Қазақстан
e-mail: forwork.zhanar@mail.ru, akhme.99@mail.ru

Аннотация. Мақалада Рудный қаласының экологиялық қолайсыз жағдайларында тұратын мектеп жасындағы қыздар мен ұлдардың антропометриялық және функционалдық көрсеткіштері ұсынылған. Қостанай қаласы мен Рудный қаласы оқушыларының он жылдық дене ұзындығымен салмағының динамикасы берілген. Нәтижесінде Рудный қаласының оқушыларында Қостанай қаласының оқушыларымен салыстырғанда негізгі антропометриялық параметрлердің өсу қарқыны төмендегені анықталды. Зерттелушілердің арасында ең көп пайызы симпатикотониктер болды және жүрек-тамыр жүйесінің функционалды резервтері төмен оқушылар анықталды.
Түйіді сөздер:оқушылар, физикалық даму, антропометрлік параметрлер, функционалдық көрсеткіштер экологиялық қолайсыз жағдайлар.

Аннотация. В статье представлены антропометрические и функциональные показатели девочек и мальчиков школьного возраста, проживающих в экологически неблагоприятных условиях города Рудного. Даны динамики длины и массы тела школьников города Костаная и города Рудного за десятилетний период. В результате выявлено, что у школьников города Рудного по сравнению с учащимися города Костаная снижены темпы роста основных антропометрических параметров. Среди испытуемых выявлен наибольший процент школьников симпатикотоников и учащихся с низкими значениями функциональных резервов сердечно-сосудистой системы.
Ключевые слова: школьники, физическое развитие, антропометрические параметры, функциональные показатели, экологически неблагоприятные условия.

Abstract. The article presents the anthropometric and functional indicators of girls and boys of school age living in environmentally unfavorable conditions in the city of Rudny. The dynamics of the length and body weight of school-age children from the city of Kostanay and the city of Rudny for a ten-year period are given. As a result, it was found that school-age children from the city of Rudny, in comparison with ones from the city of Kostanay, had a reduced growth rate of the main anthropometric parameters. Among the subjects, the largest percentage of sympathicotonic children and children with low values of the functional reserves of the cardiovascular system was revealed.
Keywords: schoolchildren, physical development, anthropometric parameters, functional indicators, environmentally unfavorable conditions.

Өзектілігі: Қазіргі заманғы ғалымдардың ұсынып отырған деректері бойынша, адамның барлық ауруларының 85% – на жуығы өмір сүретін жерінің қоршаған ортасының қолайсыз жағдайларына тығыз байланысты екенін айтады. Осыған байланысты пайда болып жатқан көптеген ауру түрлері бүкіл экожүйелер мен жалпы тірі ағзаның өмір сүру ұзақтығының төмендеуі мен жойылуына әкеледі [2, с.11]. Сондықтан қазір «адам денсаулығы және қоршаған орта» мәселесі өте өзекті болып тұр.

Физикалық даму балалар денсаулығының объективті параметрлерінің бірі болып табылады және қоғамның әлеуметтік-экономикалық әл-ауқатының, сондай-ақ аумақтың санитарлық және экологиялық жағдайының көрсеткіші болып табылады [1, с.4].

Адам ағзасына әсер ететін қоршаған орта факторларына: климат, өнеркәсіптік, кәсіпорындардың ауа мен суды ластауы, тамақтану саласы, атмосфералық ауаның құрамы, ауа-райының ауытқуы, атмосфералық қысымның өзгеруі, радиациялық өрістілік жағдайлары адамның әл-ауқатына және қалыпты жұмысының өзгеруіне әкеледі [4, с.5].

Қоршаған ортаға адам денсаулығына зиянды ластағыштарды жеткізетін ең үлкен көздердің қатарына қара және түсті металлургия кәсіпорындары, химиялық, мұнай және қайта өңдеу кәсіпорындарының кешендері, құрылыс материалдарын өндіретін кәсіпорындар және автокөлік жатады [3, с. 110]. Қазақстанда кең байыту кәсіпорындары көптеп кездеседі. Қазақстан Республикасы үшін, бүкіл әлем сияқты, экожүйенің нашарлауына әкелетін урбанизация мен индустрияландыру үрдістерінің күшеюі тән. Қазақстандағы қазіргі жағдай, қоршаған ортаның нашарлауы халықтың әл-ауқатына ғана емес, сонымен бірге өмірінің өзіне де қауіп төндіреді. Сол себептен халық денсаулығын қадағалап, профилактикалық шараларын жүргізу өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Жұмыстың мақсаты: Рудный қаласында тұратын балалардың физикалық даму ерекшеліктерін анықтау.

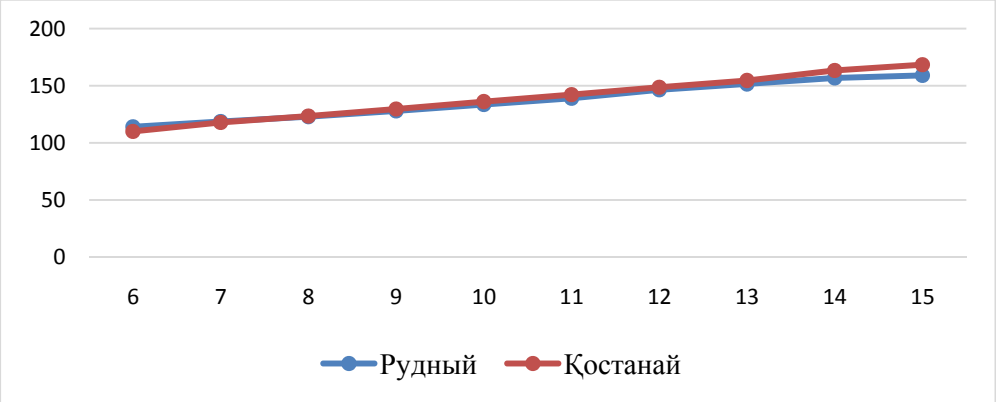
Зерттеу материалдары мен әдістері: Тәжірибе Рудный және Қостанай қалаларында жүргізілді. Зерттелген оқушылардың жалпы саны – 400. Мектеп жасындағы оқушылар зерттелді. Бұл жұмыста оқушылардың антропометрлік және морфофункцияналдық көрсеткіштері анықталды. Зерттеуге қатысқан оқушылар тұратын жеріне, жынысына қарай байланысты екі топқа бөлінді.

Антропометрлік (дене салмағы, дене ұзындығы) және морфофункционалдық (қолдың күші, жүректің соғу жиілігі – ЖСЖ, артериялық қысым – АҚ, систолалық (САҚ) және диастолалық (ДАҚ) көрсеткіштері анықталды.

Оқушылардың денсаулығының физикалық дамуын бағалау үшін Кетле индексі, кеуде қуысының экскурсиясы, Пинье индексі, Эрисман индексі, Вервеке индексі, Мануврие индексі, динамометриялық индекс, Робинсон индексі және Кердо индексі алынды. Нәтижелері статистикалық Microsoft Excel 7.0. бағдарламада өңдеуден өтті.

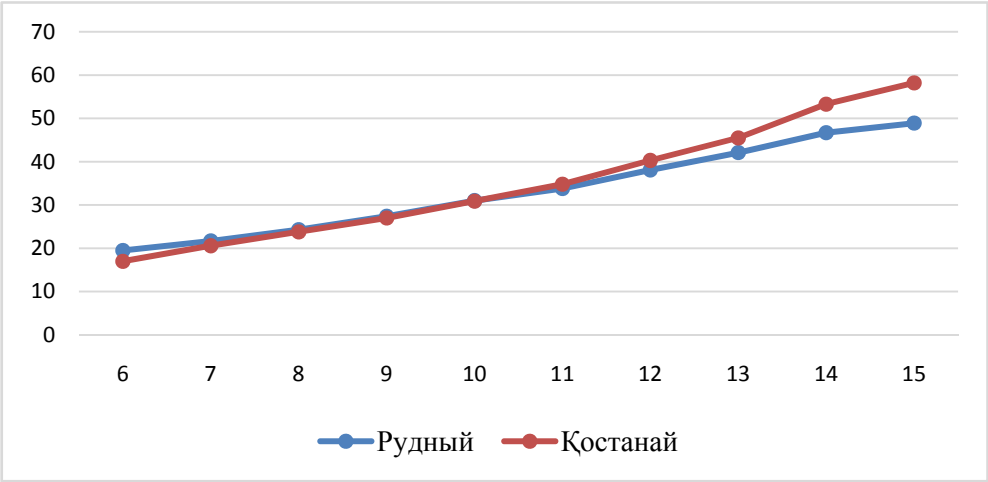
Зерттеу нәтижелері.

Зерттеу барысында 1-2 суреттерге сәйкес Рудный және Қостанай қаласының мектеп оқушыларының 6 – 15 жас аралығындағы 10 жылдық өсу қарқыны алынды. Орташа топтық оқушылардың өсу динамикасында өзгеріс байқалды. 1-суретте көрсетілгендей, Қостанай қаласының қыз балаларының өсу қарқыны 9 -10 жас аралығынан басталып, 15 жасқа дейін Рудный қаласының қыз балаларына қарағанда жоғары болды.



Сурет 1 – Қыз балалардың дене ұзындығының динамикасы

2- суретте екі қалада тұратын оқушылардың дене салмағының он жылдық динамикасы берілген. Дене салмағының өзгерісі 10 жастан басталады және графиктің соңына дейін сақталады. Демек, 10 жастан 15 жас аралығындағы Рудный қаласында тұратын қыздардың Қостанай қаласындағы қыздармен салыстырғанда бұл көрсеткіштің өсу қарқыны төмен екені анықталды.



Сурет 1 – Қыз балалардың дене салмағының динамикасы.

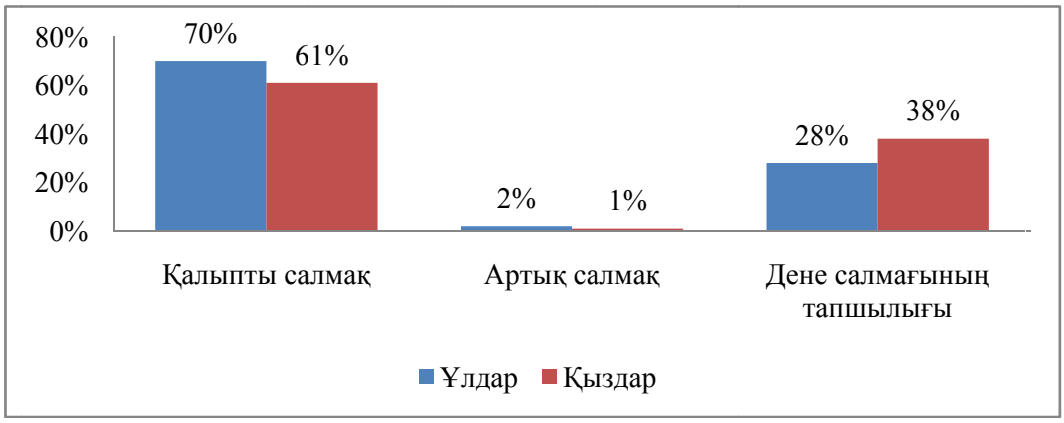
Зерттеу жұмыстарының барысында Рудный қаласының жасөспірім жастағы мектеп оқушыларының антропометрлік және морфофункционалдық көрсеткіштері алынды (1 кестені қараңыз). Ұлдар мен қыздар арасындағы сенімділік айырмашылық дене салмағы, дене ұзындығы, Кетле индексі, кеуде қуысының экскурсиясы, Мануврие индексі, диномометриялық индекс, систолалық артериялық қысым параметрлерінде байқалды.

1 кесте – Рудный қаласының жасөспірімдерінің орташа топтық морфофункционалдық көрсеткіштері, **M±m**

Параметрлері	**Ұлдар (n=100)**	**Қыздар (n=100)**
Дене салмағы, кг	53,58 ± 0,85	48,06 ± 0,65*
Дене ұзындығы, см	163,16 ± 0,90	157,7 ± 0,63*
Кетле индексі	20,04 ± 0,20	19,28 ± 0,19*
ККЭ	7,33 ± 0,21	6,57 ± 0,13*
Пинье индексі	0,87 ± 0,72	0,90 ± 0,76
Эрисман индексі	-0,35 ± 0,45	-0,29 ± 0,51
Вервека-Воронцов индексі	0,871 ± 0,06	0,908 ± 0,06
Мануврие индексі, %	89,4 ± 1,07	86,5 ± 0,64*
Динамометриялық индекс	0,49 ± 0,01	0,33 ± 0,01*
Робинсон индексі	93,0 ± 0,70	90,7 ± 1,44
Кердо индексі	12,73 ± 1,57	13,20 ± 1,72
САҚ, мм. рт. бағ	114,79 ± 0,60	112,22 ± 0,62*
ДАҚ, мм. рт. бағ	69,68 ± 0,90	69,57 ± 0,78
ЖСЖ, мин. соққы	81 ± 1,01	80,65 ± 0,81
ҚСК	90,49 ± 0,70	90,26 ± 0,64
ҚМК	3687,7 ± 67,7	3662,7 ± 66,8

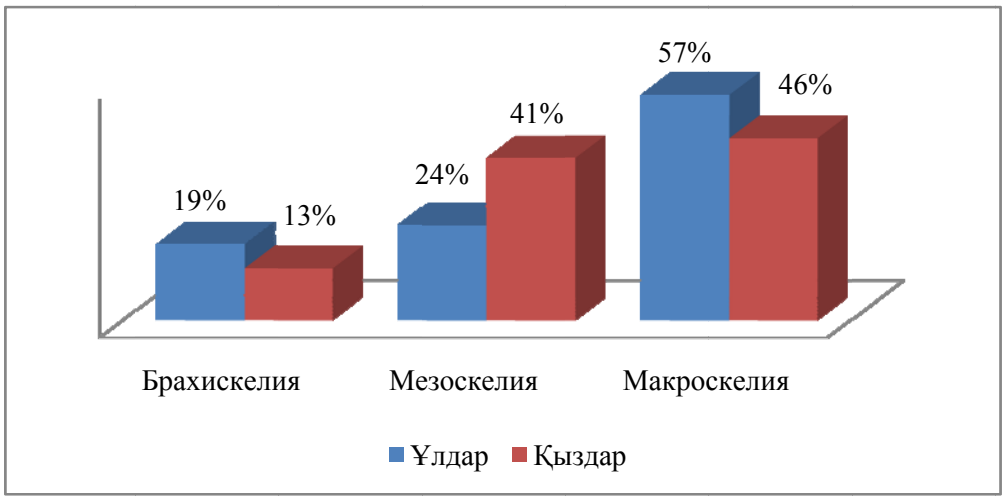
Ескерту* зерттеліп отырған топтар арасындағы сенімділік айырмашылығы ($p \leq 0,05$).

3 суретте Рудный қаласының жасөспірім жастағы оқушылардың салмағы мен бойдың арақатынас көрсеткіштері (Кетле индексі бойынша) ұсынылды. Қалыпты дене салмағына ұлдардың 70%-на, ал қыздардың 61%-на тиесілі болды. Қыздардың 1% – ында және ұлдардың 2% – нда артық салмақ аңықталды. Ал дене салмағының тапшылығы ұлдардың 28%-нда және қыздардың 38%-нда байқалды.



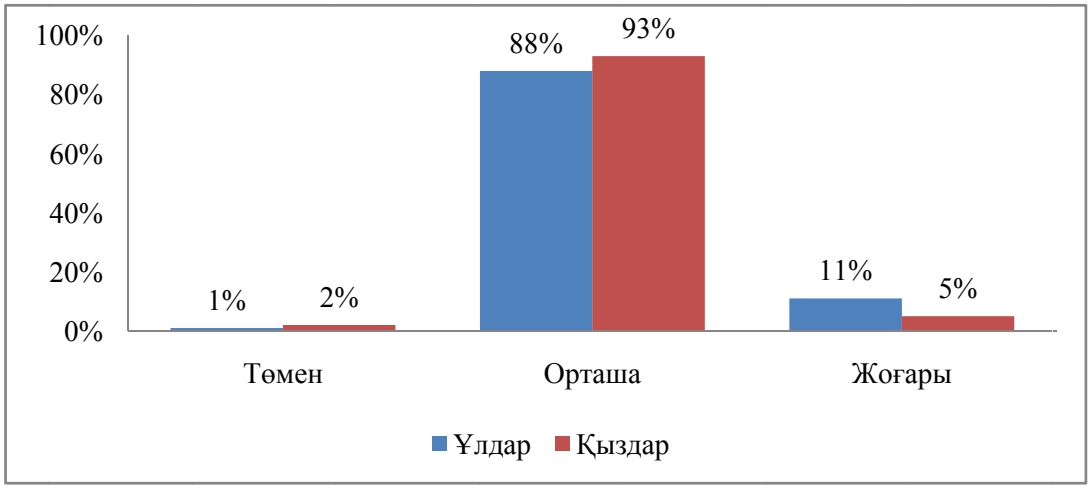
Сурет 3 – Кетле индексінің көрсеткіштері (%)

Дене пропорциясының үйлесімділігін анықтау кезінде (Мануврие индексі бойынша) брахискелия (аяқтың қысқалығы) белгілері 4 суретке сәйкес Рудный қаласында тұратын қыздардың 13%-нда және ұлдардың 19%-нда аңықталды. Ұлдардың 24%-ы мезоскелия белгілерімен сипатталады (Мануврие индексі бойынша аяқтың орташа ұзындығының көрсеткіші) және бұл көрсеткіш қыздардың 41%-да байқалды. Макроскелия (аяқтың ұзын болуы) қыздардың 46%-нда және ұлдардың 57%-нда анықталды.



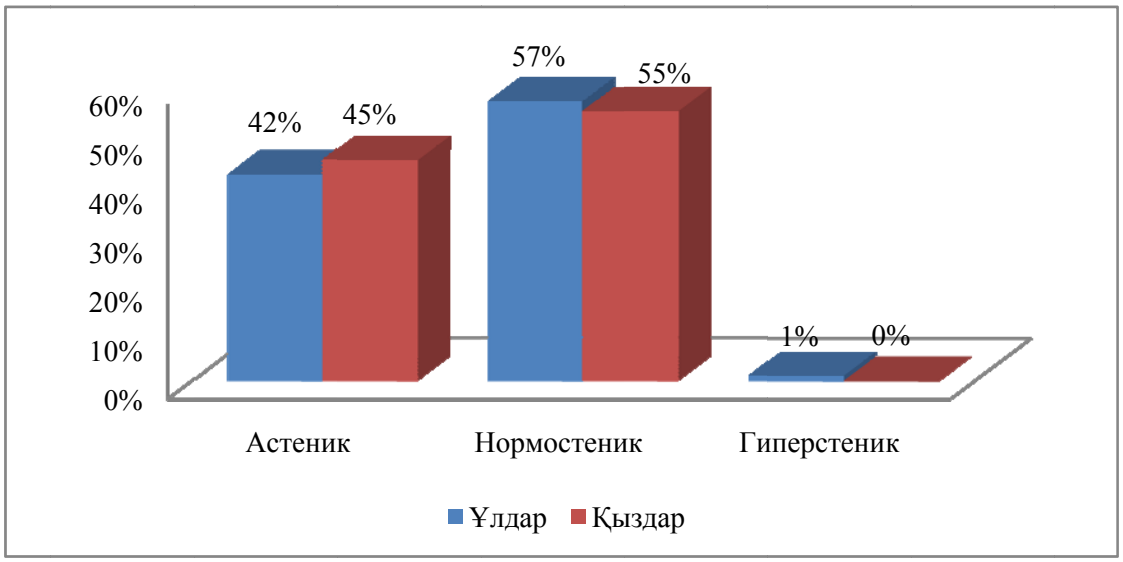
Сурет 4 – Мануврие Индексінің көрсеткіштері

Оқушылардың кеуде қуысының экскурсиясын өлшеу барысында, 5 суретке сәйкес Рудный қаласының ұлдарында 1%-ы төмен көрсеткішті көрсетсе, қыздарда бұл көрсеткіш 2%-ға дейін барды. Ал орташа көрсеткіші ұлдарда 88%, ал қыздарда 93%-ды көрсетті. Жоғары көрсеткіш ұлдардың 11%-ында, қыздардың 5%-ында анықталды.



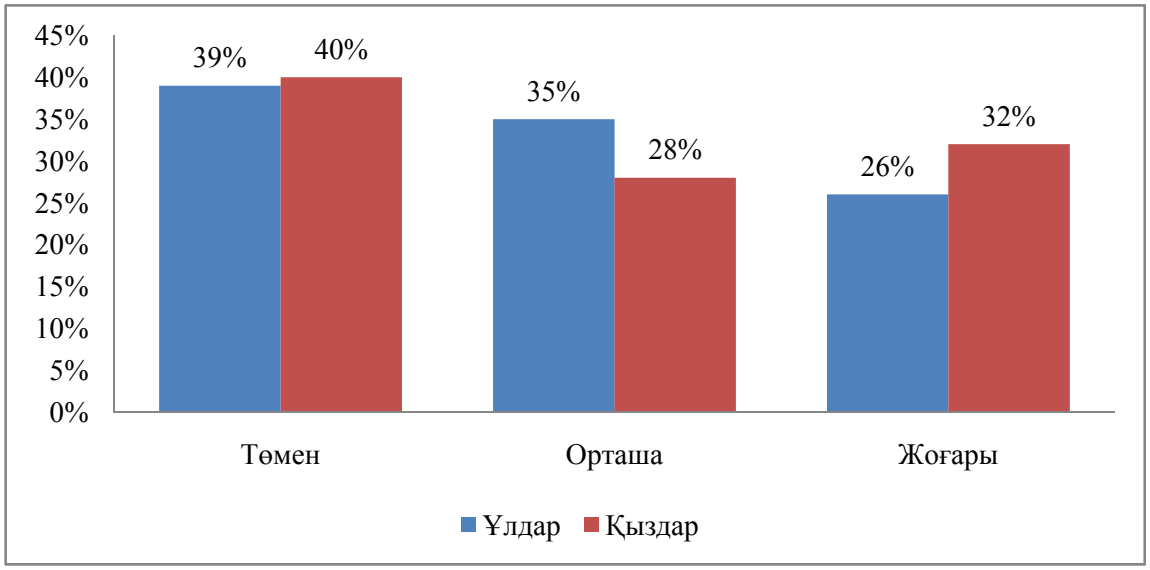
Сурет 5 – Кеуде қуысының экскурсиясы көрсеткіштері (%)

Зерттелген жасөспірімдердің дене бітімін бағалау 6-суретте берілген. Пинье индексі бойынша оқушылардың көп бөлігі нормостеник дене бітіміне жататындығын көрсетті. (6-сурет). Қыз балаларда бұл көрсеткіш 55%, ал ұл балаларда 57%-ды құрады. Сондай – ақ, астеник қыздардың 45%-на, ұлдардың 42%-на және гиперстеник ұлдардың 1%-на тиесілі болды.



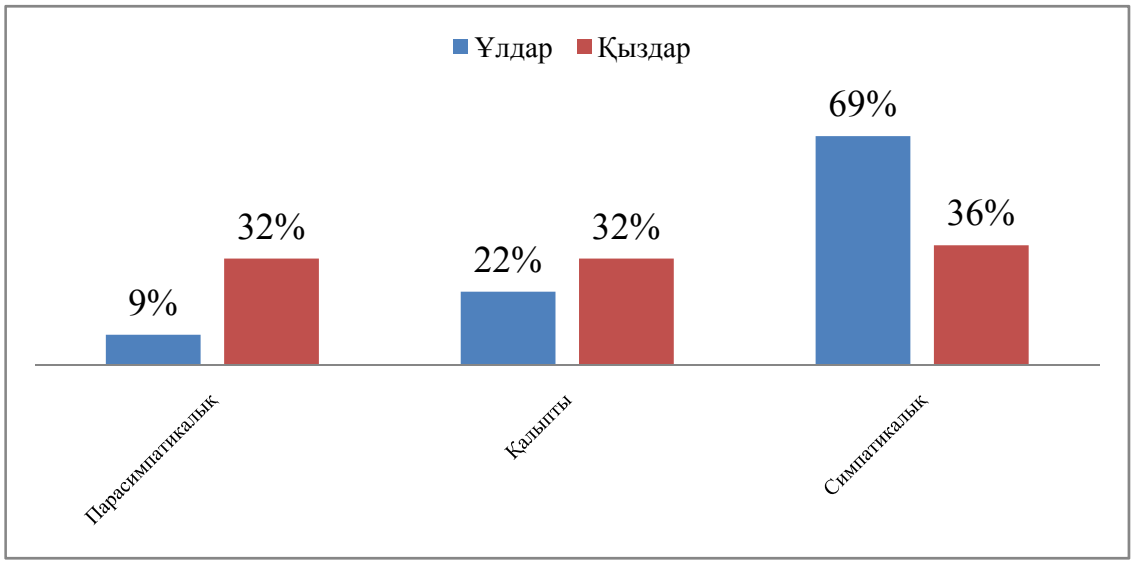
Сурет 6 – Дене бітімін бағалау, % (Пинье индексі бойынша)

Жасөспірімдердің қан-тамыр жүйесінің, яғни жүректің систолалық белсенділігінің реттелуін есептеу үшін Робинсон индексі қолданылды. Аңықтау барысында 7 суретке сәйкес мынандай көрсеткіштер аңықталды. (7-сурет) Қыздарда төмен көрсеткіш 40%-ды, ал ұлдарда 39%-ды көрсетсе, ал орташа көрсеткіш ұлдардың 35%-нда және қыздардың 28%-нда көрсетті. Ал жоғары көрсеткіш ұлдардың 26% -нда және қыздарда 32%-нда анықталды.



Сурет 7 – Робинсон индексі көрсеткіштері (%)

Оқушылардың вегетативті жүйке жүйесінің қызметінің қандай тонуста жұмыс атқаратыны жайлы ақпарат алу үшін Кердо индексі анықталды. Парасимпатикалық белгі 8 суретке сәйкес қыздардың 32%-нда болса, ұлдардың 9%-нда көрсетті. Қалыпты көрсеткішті қыздардың 32%-нда, ал ұлдардың 22%-нда анықталды. Симпатикалық белгіге қыздардың 36%-ы, ал ұлдардың 69%-ы тиесілі болды.



Сурет 8 – Кердо индексінің көрсеткіші (%)

Қорыта келе, оқушылардың денсаулығының физикалық дамуына қоршаған ортаның факторлары да әсер етеді және олар жағымсыз және жағымды факторларға сай өзгереді. Зерттеу нәтижесінде экологиялық қолайсыз жағдайдағы Рудный қаласының оқушыларының өсу қарқыны Қостанай қаласының оқушыларына қарағанда төмен екені анықталды. Зерттелген Рудный қаласының жасөспірімдерінің жыныстық топтарда антропометрлік және морфофункционалдық көрсеткіштерінде айырмашылықтар байқалды. Зерттелген екі топтада денесіне қарағанда аяқтың ұзын болуымен ерекшеленді, дегенмен ер балалардың макроскелия белгілері (57%) қыздарға қарағанда басым болды. Дене бітімі бойынша,

нормостениктермен қатар, астениктердің саны артып келеді. Зерттелушілердің арасында симпатикотониктер саны көп болды, ол вегетативті жүйке жүйесінің қызметінде симпатикалық әсердің басым болуымен сипатталады және жүрек-тамыр жүйесінің функционалды резервтері төмен оқушылар екі топта да анықталды.

Әдебиеттер тізімі:

1. Голобородько Е.А. Физиологическая оценка адаптивных возможностей организма школьников, проживающих в зоне экологического неблагополучия: дисс. ... канд. биол. наук. Караганда, – 2011. – 132с.

2. Мухаметжанова З.Т. Современное состояние проблемы загрязнения окружающей среды // Гигиена труда и медицинская экология. – 2017. – №2 (55). – С. 11-20.

3. Нурмадиева Г.Т., Жетписбаев Б.А. Влияние экосистемы на здоровье человека в промышленно развитых регионах Казахстана. Обзор литературы.// Наука и Здравоохранение. – 2018. – № 4 (Т.20). – С. 107-132.

4. Омарова Н.К. Экологическая ситуация в Республике Казахстан // Экология и здоровье нации. – 2016. – №7(3) – С. 6-12.

«САНДЫҚ АНАЛИЗ» ЖӘНЕ «ХИМИЯЛЫҚ ЭКОЛОГИЯ» ПӘНДЕРІНІҢ САБАҚТАСТЫҒЫ БАРЫСЫНДА ТАБИҒИ ОБЪЕКТІЛЕРДІ ЗЕРТТЕУ ЭКСПЕРИМЕНТІН ЖҮРГІЗУ ТӘЖІРИБЕСІ

Experience in conducting experiments to study natural objects in the course of continuity of the disciplines«Quantitative analysis» and «Chemical ecology»

Ч.А.Тауакелов, Г.У.Таурбаева
Ch.A.Tauakelov, G.U.Taurbayeva

А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай, Қазақстан
e-mail: chingiz_kspi@bk.ru

Аннотация. Су құрамындағы еритін және аз еритін минералды тұздардың, негізінен, кальций Ca^{2+} мен магнийдің Mg^{2+}, шамадан тыс мөлшері адам денсаулығына кері әсерін тигізеді. Кермек су теріні құрғатады және адам оны ішен жағдайда ол организмдегі минералды баланстың бұзылуына және несеп тастарының пайда болуына әкеліп соқтырады. Сол себепті мақалада жоғары оқу орны курсындағы «Сандық анализ» бен «Химиялық экология» пәндері сабақтарында Қостанай қаласының әр түрлі аймағынан алынған су сынамалары олардың карбонатты кермектігін анықтау мақсатында зерттелді және анализ нәтижелері ұсынылды.
Түйін сөздер: кермек су, «Сандық анализ», «Химиялық экология», карбонатты кермектік, суды жұмсарту.

Аннотация. Избыточное количество растворимых и малорастворимых минеральных солей в воде, в основном кальция Ca^{2+} и магния Mg^{2+}, оказывает негативное влияние на здоровье человека. Жесткая вода сушит кожу, а если человек ее пьет, то это приводит к нарушению минерального баланса в организме и образованию мочевых камней. Поэтому в статье были изучены пробы воды из разных регионов города Костаная с целью определения их карбонатной жесткости и представлены результаты анализа на уроках вузовского курса «Количественный анализ» и «Химическая экология»
Ключевые слова: жесткая вода, «Количественный анализ», «Химическая экология», карбонатная жесткость, умягчение воды.

Abstract. A significant number of cultivated and low-growing mineral resources in the water, in the main calcium Ca^{2+} and magnesium Mg^{2+}, gives a negative impact on human health. Hard water dries the skin, and if people eat it, it leads to the reduction of mineral balance in the body and the education of bladder stones. "Therefore, the article examined the water probes from different regions of the Kostanay city with the purpose of determining their carbonate hardness and presented the results of the analysis at the universities courses "Quantitative analysis" and "Chemical Ecology".
Keywords: hard water, "Quantitative analysis", "Chemical ecology", carbonate hardness, water softening

Су – тіршілік көзі. Суды тұрақты қабылдау денсаулыққа пайдалы әсер етеді және барлық дене мүшелерінің қалыпты жұмыс істеуі үшін өте маңызды болып табылады. Атап айтсақ, ас қорытуды, тағамның сіңуін жақсартады, дене температурасын және қан айналымын реттейді, жасушаларды қоректік заттармен және оттегімен қамтамасыз етуді қалпына келтіреді, токсиндерді организмнен шығарады. Судың сапасы оның құрамындағы еріген заттардың табиғаты және мөлшерімен анықталады. Көптеген жағдайда судың сапасы оның кермектілік дәрежесімен бағаланады [1]. Кермекті судың шамадан тыс мөлшері адам денсаулығына кері әсерін тигізеді. Атап айтсақ, теріні құрғатады және адам оны ішен жағдайда ол организмдегі минералды баланстың бұзылуына және несеп тастарының пайда болуына әкеліп соқтырады.

Сол себепті «Химиялық экология» пәнінде «Судың карбонатты кермектігін анықтау» тақырыбында өткізілген зертханалық жұмыс сабағында Қостанай қаласының су үлгілерін анализдеу әдістемесі және нәтижелері ұсынылып отыр.

Тақырыбы: ***Судың карбонатты кермектігін анықтау***

Судың құрамында кальций мен магнийдің гидрокарбонаттары болғандықтан, ерітінді сілтілік ортаға ие. Сондықтан судың карбонатты кермектігін метилоранж индикаторын қолданып, тұз қышқылымен анықтайды.

Құрал-жабдықтар мен реактивтер: өлшеуіш цилиндр (100 мл), конустық колбалар (250 мл), бюретка (25 мл), шыны воронкалар, штатив, электр плитасы, қағаз фильтрі, 0.1 н. тұз қышқылы ерітіндісі (титрант), метилоранж индикаторы, дистелденген су, су сынамалары.

Конустық колбаларға өлшеуіш цилиндр көмегімен 100 мл су сынамаларын құяды.

Тәжірибе барысы: 100 мл зерттелетін су сынамасына 2-3 тамшы метилоранж индикаторын тамызады. Алдын-ала дайындалған бюреткаға 0.1 н. тұз қышқылы ерітіндісін құяды. Тұз қышқылының деңгейін менисктің төменгі белгісімен туралайды. Су сынамасына тұз қышқылын тамшылатып, ерітінді түсі сарыдан қызғылт-сары түске өзгергенге дейін титрлейді. *Ескерту:* ерітінді түсінің өзгеруі титранттың артық 1 тамшысы таму арқылы өзгеруі және 1 минут көлемінде сақталуы қажет. Титрлеуді үш рет қайталайды.

Титрлеуге жұмсалған қышқылдың көлемін анықтайды. Титрлеу нәтижесін келесі формада жазады:

$V_1(HCl) =$
$V_2(HCl) =$
$V_3(HCl) =$
$\bar{V}(HCl) =$

Есеп:

1. Судың карбонатты кермектігін ($К_{карб}$, *ммоль/л*) келесі формула бойынша анықтайды:

$$К_{карб} = \frac{C_э(HCl) * \bar{V}(HCl) * 1000}{V(H_2O)}$$

$C_э(HCl) -$ HCl ерітіндісі эквивалентіні мольдік концентрациясы, $\frac{моль}{л}$;

$V(H_2O)-$ зерттелетін су сынамасыны клемі, мл
$\bar{V}(HCl)-$ зерттетелетін су сынамсасын титрлеуге жмсалан HCl ерітіндісіні орташа клемі, мл [2].

Дистильденген судың, Қостанай қаласындағы су құбырларындағы ағын судың және қайнаған су үлгілерінің карбонатты кермектігін анықтау

Дистильденген суды титрлеу нәтижелерін есептеу. Дистильденген суды титрлеу барысында анализ үш рет жүргізілді. Тұз қышқылының жұмсалған мөлшері орташа есеппен – 0,15 мл.

$$К_{карб} = \frac{C_э(HCl) * \bar{V}(HCl) * 1000}{V(H_2O)} = \frac{0.1 * 0.15 * 1000}{100} = 0.15 \text{ ммоль/л}$$

Қостанай қ., Қайырбеков к-сі, 405/1 үй мекен-жайынан алынған су сынамасын титрлеу нәтижелерін есептеу. Сынаманы титрлеу барысында анализ үш рет жүргізілді. Тұз қышқылының жұмсалған мөлшері орташа есеппен – 2,81 мл.

$$К_{карб} = \frac{0.1 * 2.81 * 1000}{100} = 2.81 \text{ ммоль/л}$$

Қостанай қ., Рудненский к-сі, 28/7 үй мекен-жайынан алынған су сынамасын титрлеу нәтижелерін есептеу. Сынаманы титрлеу барысында анализ үш рет жүргізілді. Тұз қышқылының жұмсалған мөлшері орташа есеппен – 2,79 мл.

$$К_{карб} = \frac{0.1 * 2.79 * 1000}{100} = 2.79 \text{ ммоль/л}$$

Қостанай қ., Тәуелсіздік к-сі, 118 мекен-жайынан алынған су сынамасын титрлеу нәтижелерін есептеу. Сынаманы титрлеу барысында анализ үш рет жүргізілді. Тұз қышқылының жұмсалған мөлшері орташа есеппен – 2,82 мл.

$$К_{карб} = \frac{0.1 * 2.82 * 1000}{100} = 2.82 \text{ ммоль/л}$$

Қостанай қ., Тәуелсіздік к-сі, 118 мекен-жайынан алынған қайнаған су сынамасын титрлеу нәтижелерін есептеу. Сынаманы титрлеу барысында анализ үш рет жүргізілді. Тұз қышқылының жұмсалған мөлшері орташа есеппен – 1,37 мл.

$$К_{карб} = \frac{0.1 * 1.37 * 1000}{100} = 1.37 \text{ ммоль/л}$$

Кестеден көрініп тұрғандай дистильденген су құрамында Ca^{2+} және Mg^{2+} иондарының концентрациясы 0,15 ммоль/л мәнін көрсетті. Негізінде, дистильденген су құрамында бұл иондар болмау керек, бірақ, біздің экспериментте аз болса да, иондардың болуы анықталды. Оны суды дистильдеуші құралдың (дистиллятор) жұмыс істеу сапасымен түсіндіруге болады.

Кесте 1 – Зерттелген су үлгілерінің карбонатты кермектігін анықтау нәтижелері

№	Су үлгісі	Титранттың (HCl) жұмсалған орташа көлемі, V, мл	Карбонатты кермектігі, $К_к$, ммоль/л
1	Дистильденген су	0,15	0,15
2	Қостанай қ., Қайырбеков к-сі, 405/1 үй	2,81	2,81
3	Қостанай қ., Рудненский к-сі, 28/7 үй	2,79	2,79
4	Қостанай қ., Тәуелсіздік к-сі, 118	2,82	2,82
5	Қостанай қ., Тәуелсіздік к-сі, 118 (қайнаған су)	1,37	1,37

Қостанай қаласының су құбырынан келетін су үлгілеріндегі кермекті тұздардың концентрациясы 2,79-2,82 ммоль/л шамасында. Салыстыру үшін Тәуелсіздік к-сі, 118 ғимаратының су құбырынан келетін су үлгісін қайнатып, титрлеген жағдайда сынаманың уақытша кермектік мәні 1,37 ммоль/л болды. Қайнату кезінде кермекті тұздар тұнбаға түсетіндіктен қанаған судың кермектігі құбыр суының кермектігінен 2 есе аз.

Суды жұмсарту жолдары

Су құрамындағы кермекті тұздардың концентрациясын төмендету процесі суды жұмсарту деп аталады. Кермекті тұздарды су құрамынан жою өнеркәсіптің әртүрлі салаларындағы технологиялық процестерді оңтайландыратын қажетті іс-шаралар кешені болып табылады. Суды жұмсартудың бірнеше тәсілі бар: химиялық, физикалық және физика-химиялық [1,3].

Химиялық әдіс. Бұл әдістердің ерекшелігі химиялық реакцияларды қолдану болып табылады, нәтижесінде суда ерімейтін кальций мен магний қосылыстары түзіледі (*Сөндірілген әк, натрий гидроксиді, натрий карбонаты, натрий фосфаты әсерлері арқылы кермекті суды жұмсарту*).

Сөндірілген әк. Бұл әдіс кермекті тұздарды сөндірілген әкпен ($Ca(OH)_2$) әрекеттестіруге негізделген.

$$2Mg(HCO_3)_2+3Ca(OH)_2= 3CaCO_3\downarrow+[Mg(OH)]_2CO_3\downarrow+ 4H_2O$$
$$Ca(HCO_3)_2+Ca(OH)_2= 2CaCO_3\downarrow+ 2H_2O$$

*Нарий гидроксиді.*Бұл әдіс натрий гидроксидінің(NaOH) магний тұздарымен және кальций гидрокарбонатымен әрекеттесу реакциясына негізделген.

$$Ca(HCO_3)_2+ 2NaOH =CaCO_3\downarrow+ Na_2CO_3+ 2H_2O$$
$$MgCl_2+2NaOH =Mg(OH)_2+2NaCl$$

*Нартий карбонаты.*Бұл әдіс нәтижесінде карбонатты емес тұздар жойылады:

$$CaCl_2+ Na_2CO_3= 2NaCl+ CaCO_3\downarrow$$
$$2MgCl_2+ 2Na_2CO_3+ H_2O = 4NaCl + (MgOH)_2CO_3\downarrow+ CO_2\uparrow$$

Натрий фосфаты. Бұл әдіс нәтижесінде де карбонатты емес тұздар жойылады:

$$3CaCl_2+ 2Na_3PO_4= Ca_3(PO_4)_2\downarrow+ 6NaCl$$

Физикалық әдіс. Бұл әдістің мәні судың құрамындағы тұздарды, соның ішінде, кермекті тұздарды жою үшін физикалық процестерді қолдану болып табылады. Ондай әдістерге айдаудың бірнеше түрі жатады. Мысалы, суды дистильдеу. Бұл жағдайды судың кермектігі толығымен жойылады: су толық тұзсызданады. Дистильдеу әдісінің кемшілігі – оның қымбаттылығы болып табылады.

Физика-химиялық әдіс. Бұл әдістің ерекшелігі – нәтижесінде су құрамынан кермекті тұздар жойылатын химиялық реакция негізіндегі физикалық құбылыс болып табылады. Мысалы, суды термиялық жұмсарту. Суды қайнату нәтижесінде оның құрамындағы гидрокарбонаттар ыдырайды (уақытша кермекті тұздар ғана жойылады) [3]:

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^0} CaCO_3\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$$

$$2Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^0} [Mg(OH)]_2CO_3\downarrow + 3CO_2\uparrow + H_2O \quad [4]$$

Нәтижелерден көріп тұрғандай, кермекті суды жұмсартудың ең тиімді жолдары дистильдеу және қайнату болып табылады.

Сандық анализ – аналитикалық химияның бір тарауы болып табылады және қоршаған ортаның экологиялық жағдайын (ауа, су, топырақ құрамын) бақылауға үлкен үлес қосады.

Зертханалық жұмысты орындау барысында студенттердің химия кабинетінде қауіпсіздік техника ережелерін сақтау, лабораторияда жұмыс істеу дағдыларын, туған жеріне деген патриоттық сезімін, білімділігін арттыру сияқты міндеттер жүзеге асырылады. Жоғары оқу орнындағы «Сандық анализ» және «Химиялық экология» курстарының пәнаралық байланысы арқылы студенттердің болашақ маман ретіндегі құзіреттілігі нығая түседі.

Әдебиеттер тізімі:

1. Белопухов с. Л., Сюняев Н. К., Тютюнькова М. В. Химия окружающей среды : учеб. пособие для подготовки бакалавров /; росс. гос. аграрный ун-т – мсха им. к. а. тимирязева. – москва : проспект, 2017. – 239 с.

2. Васильев В. П. Аналитическая химия. Кн. 1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа. – М.: Дрофа, 2005.

3. Агейкина О.В., Голянская С.А., Определение и устранение жесткости воды – г.Тюмень, ТИУ. 2019

4. Алексеев Л. С., Гладков В. А. Улучшение качества мягких вод /. – М. : Стройиздат, 1994. – 148

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ САБАҚТАРЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫ САУАТТЫЛЫҚТАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖӘНЕ ДАМЫТУ

Formation and development of functional literacy of students in science lessons

Н.А. Хасенова
N.A. Khassenova

«Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ, Нур-Султан, Казахстан
e-mail: hasenovanursaule@mail.ru

Аннотация. Мақалада оқушылардың функционалды сауаттылықтарын қалыптастыру және дамытудың білім үдерісіндегі өзектілігі қарастырылды. Мақсаты мұғалімдерге әдістемелік көмек

ретінде ғылыми-жаратылыстану құзыреттіліктерін дамыту тапсырмаларының үлгілері мен әдістемелік нұсқаулар беру.
Түйін сөздер: жаратылыстану-ғылыми сауаттылығы, құзыреттілік, жаратылыстану, жаңартылған оқу бағдарламасы, қалыптастыру, дамыту, оқу мақсаттары, интерпретациялау.

Аннотация. Актуальность данной статьи заключается в формировании и развитии функциональной грамотности учащихся на уроках естествознания. Цель статьи предложить учителям примеры заданий и дать методические рекомендации по развитию естественно-научные компетенции учащихся.
Ключевые слова: естественнонаучная грамотность, компетенция, естествознание, обновленная учебная программа, формирование, развитие, цели обучения, интерпретация.

Abstract. The relevance of this article lies in the formation and development of functional literacy of students in science lessons. The goal is to offer teachers examples of tasks and give methodological recommendations for the development of natural science competence of students
Keywords: scientific literacy, competence, science, updated curriculum, formation, development, learning objectives, interpretation literacy, competence, renewed subject programme, formation, development, learning objectives, interpretation.

Қазіргі таңда білім беру үдерісінде оқушылардың функционалды сауаттылықтарын қалыптастыру және құзыреттіліктерді дамыту өзекті мәселе болып отыр. Себебі соңғы уақыттарда оқушылардың фактілер мен формулаларды жаттауларына баса назар аударылып, білім беруде қолданбалы тапсырмаларды орындау барысында қолдана алу деңгейі біршама төмендеген.

Ақпараттық-талдау орталығының мәліметінше, PISA-2018 зерттеуінің нәтижелері бойынша, қазақстандық мектеп оқушылары пәндік білімдерін жарату немесе өздеріне таныс оқу жағдаяттарында қолдана алу деңгейін меңгерген. Оқушылардың алған білімдерін күнделікті тіршілікте кездесетін жағдаяттарда қолдан алу дағдылары бойынша айтарлықтай қиындықтар туындағаны белгілі болды. Зерттеулер оқушылардың қорытынды жасау, түрлі мәселелерді шешу жолдарын ұсыну, ғылыми деректерді сауатты түсіндіру және бағалау, ұсынылған тұжырымдардың дұрыстығын бағалау, пәнаралық байланыс және математикалық дағдылары өз деңгейінде қалыптаспағанын көрсеткен.

Осыған орай түсінікті болғаны, XXI ғасырда «сауаттылық» ұғымының мазмұны тереңдетілген. Бұрын дәстүрлі түрде «сауатты адам», ол оқып- жаза алатын, арифметикалық есептеулерді шығаратын адам болып саналатын болса, ал қазіргі сандық технология ғасырында «функционалды сауаттылық» терминіне ерекше назар аударылып отыр. Бұл термин салыстырмалы түрде өте жас: ол өткен ғасырдың 60-жылдарының соңында ЮНЕСКО құжаттарында пайда болды.

Функционалды сауаттылық – академиялық білімді кез келген өмірлік жағдайларда қолдана білу қабілеті.

PISA зерттеуінде функционалды сауаттылықтың мазмұндық аймағының негізгі компоненттері ретінде математикалық, оқу және жаратылыстану-ғылыми-сауаттылық көрсетілген. Халықаралық сарапшылар қарқынмен дамып келе жатқан технологиялық қоғамда жаратылыстану ғылымдары мен жаңа технологиялардың мектеп түлектері үшін маңызды екені анықталып отыр [3].



1-сурет. Функционалды сауаттылықтың компоненттері

Оқушының бойына функционалды сауаттылықты қалыптастыру – қазіргі уақытта мектептің алдында тұрған негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Жалпы функционалды сауаттылықтың негізгі компоненттері төменде 1-суретте көрсетілген.

Жаратылыстану-ғылыми сауаттылық – оқушылардың жаратылыстану-бағытындағы пәндер бойынша меңгерген білімдерін қолдана білу, мәселелерді анықтау және тиісті шешім қабылдау үшін тұжырымдау және қорытынды жасай білу қабілеттерінің деңгейін қарастырады.

PISA критерийлері бойынша, ғылыми тұрғыдан сауатты оқушы жаратылыстану ғылымдары мен технологияларына қатысты мәселелерді дәлелді талқылай алады, өзінің теориялық білімін берілген мәнмәтінге қолдана біледі және тиісті шешім қабылдау үшін негізделген қорытындыларды тұжырымдай алады және оқушыдан келесі *құзыреттілік-терді* дамыту талап етіледі [3]:



2-сурет. Құзыреттіліктер

Жаратылыстану – ғылыми сауаттылықты сипаттайтын құзыреттіліктерге нақты дағдылар жиынтығы жатады және онда тапсырма сұрағы бақылауға бағытталуы керек.

Құзыреттіліктер оқушылардың ғылыми дағдыларын көрсете алатындарын болжайды. Құзыреттіліктер күрделі 6 деңгеймен өлшенеді, олардың әрқайсысы белгілі бір дағдыларға сәйкес келеді [3].

5-6 сыныптарға арналған «Жаратылыстану» пәні бойынша жаңартылған оқу бағдарламасының мазмұны оқушылардың функционалды сауаттылықтарын қалыптастыруға және дамытуға бағытталған [1].

Бағдарлама мазмұнында ұсынылған оқу мақсаттары оқушылардың негізгі ғылыми құзыреттіліктері мен дағдыларын, жаратылыстану ғылымы тұрғысынан табиғат пен қоғамның өзара байланысы, табиғаттағы заңдылықтардың біртұтастығы туралы ғылыми түсініктерін қалыптастыруға және алған білімдерін күнделікті өмірде кездесетін табиғат құбылыстар мен үдерістерін түсіндіруге, туындаған мәселелерді шешу қабілеттерін дамытуға ықпал етеді.

«Құбылыстарды ғылыми тұрғыдан түсіндіру» құзыреттілігі жаратылыстану сабақтарында қалыптасатын нақты дағдылар жиынтығын қамтиды:

- *Құбылысты түсіндіру үшін тиісті жаратылыстану-ғылыми білімін қолдану.*
- *Түсіндірме модельдері мен түсініктерді танып-білу, қолдану және құрастыру.*
- *Үдерістің немесе құбылыстардың жүруін болжау және ғылыми тұрғыда негіздеу.*
- *Техникалық құрылғылар немесе технологиялардың жұмыс жасау қағидатын түсіндіру.*

«Құбылыстарды **ғылыми тұрғыдан** түсіндіру» құзыреттілігін жүзеге асыру үшін оқушыларға қажетті жаратылыстану- ғылыми білімді қолдана алуды үйрету керек. Ол үшін 5-6 сынып оқушыларының жас ерекшеліктерін ескеріп, практика арқылы оқытудың алгоритмі ұсынылады. Мысалы, 5 сыныпта оқушылар жаңбырдың жаууы және найзағайдың жарқылдауы сиякты табиғи құбылыстарды бақылап, өзгерістерді сипаттайды және олардың болу себеп – салдарын анықтайды.

Оқушыларды «Түсіндірме модельдері мен түсініктерді танып-білу, қолдану және құрастыруға» үйрету үшін, мысалы, 6 сыныпта «Тұрмыстық химия өнімдерін қолдану саласын, және оларды қауіпсіз қолдану ережелерін түсіндіру» кезінде оқушыларға тұрмыстық химиялық өнімдерді күнделікті тіршілікте пайдалану және оларды қолдану барысындағы қауіптілігімен және сақталу ерекшеліктерін анықтау алгоритмі ұсынылады.



3-сурет. Мимозаға қарындаштың жанасуы



4-сурет. Көз қарашығының жарыққа реакциясы

Сонымен бірге оқушыларға «Үдерістер немесе құбылыстардың жүруін болжау және ғылыми тұрғыда негіздеуді» үйретуде, оларға ситуациялық жағдаяттарды талқылау және шешім қабылдау ұсынылады. Мысалы, 6-сыныпта «6.4.2.9 тірі ағзалардағы тітіркендіргіштерге жауап беру реакциясын зерттеу» оқу мақсатын қарастыратын болсақ, онда

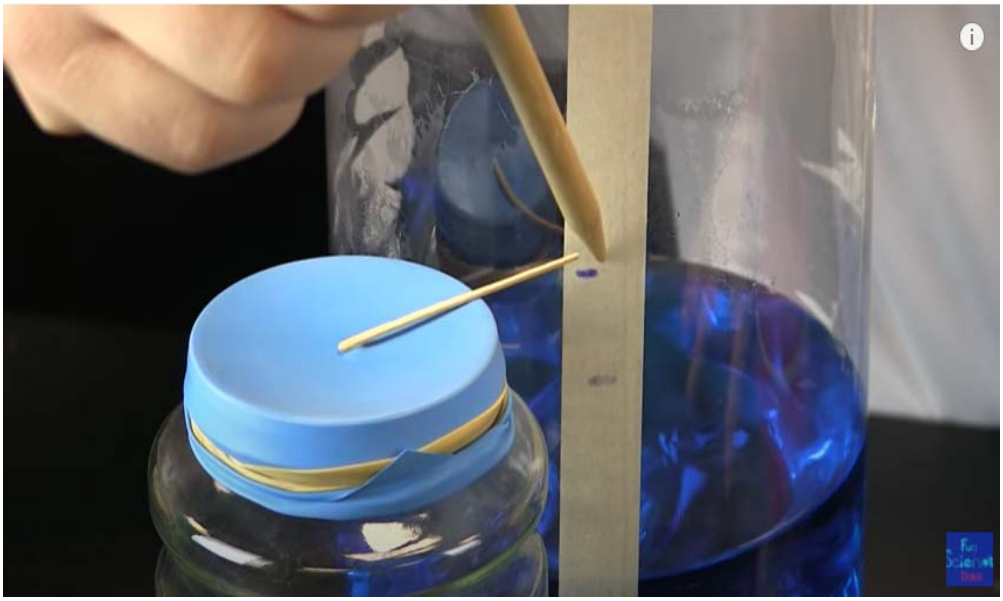
оқушыларға ұялшақ мимозаға қарындашты жанастыру кезіндегі және жарық мол түскендегі көз қарашығындағы реакциялар туралы ойлануға мүмкіндік беріледі.

Үдерістерді болжау алгоритімін қолдана отырып, оқушылар түрлі болжамдар жасайды, эксперименттерді бақылай отырып, нәтижелерді талдап, қорытындылайды.

«Техникалық құрылғылар немесе технологиялардың жұмыс жасау қағидатын түсіндіруді» үйретуге бағытталған алгоритмдер оқушылардың түсініктемелерін дұрыс құрастыруға ықпал етеді. Мысалы, 6-сыныпта оқушылар «Атмосфералық қысымды тиісті құрылғымен өлшеп, қорытынды жасай алуы керек. Ол үшін оқушыларға құрылғының моделін құрастырып, атауын атап, жұмыс жасау қағидатын іс-жүзінде тексеру ұсынылады. Одан кейін оқушылар күнделікті өмірде қолдану саласын анықтайды.

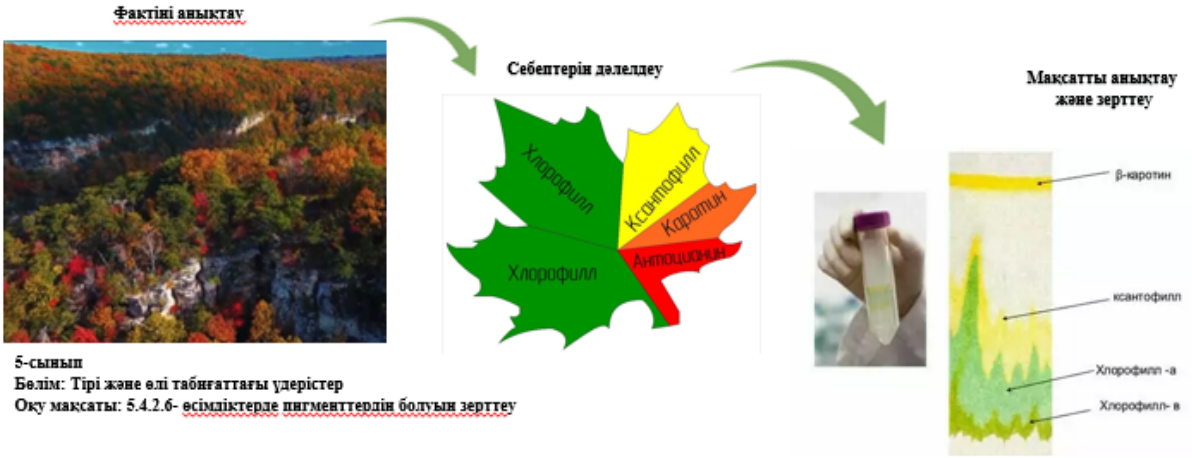
«Жаратылыстану зерттеулерінің ерекшеліктерін түсіндіру» құзыреттілігін дамыту үшін оқушыларға зерттеулерді жоспарлау бойынша сұрақтар кестесін пайдалану ұсынылады, ал оқушылар қарапайым сұрақтарға жауап береді, тақырыпты, болжамды, зерттеу мақсаттарын тұжырымдайды және оның кезеңдерін жоспарлайды.

Оқушыларға ғылыми зерттеу тәсілін ұсыну немесе бағалау үшін мысалы, 6-сыныпта «Тыныс алғанда және тыныс шығарғандағы ауа құрамындағы айырмашылықты зерттеу барысында оқушылар миға шабуыл әдісі арқылы ауа құрамын зерттеу әдістері туралы идеялар ұсынады. Мұғалім ауа құрамындағы оттек, көмірқышқыл газы және су буының болуының анықтаудың бірнеше әдіс-тәсілдері туралы ақпарат береді, одан соң оқушылар сыныпта қолданудың тиімді жолын немесе балама әдісін таңдап, талқылайды.



5- сурет. Атмосфералық қысымды өлшеу құрылғысы

Оқушылардың танып білу және зерттеу мақсатын тұжырымдау дағдыларын дамыту үшін оларға қарапайым қадамдарды орындау ұсынылады. Мысалы, өсімдіктерде әртүрлі пигменттердің болуын зерттей отырып, олар күзгі орман туралы бейнежазбаны көріп, ағаштардағы жапырақтардың түрлі-түсті екенін анықтайды. Содан кейін оқушылармен табиғи палитраның мұндай алуан түрлілігінің себептері – өсімдіктерде әртүрлі пигменттердің болуы талқыланады. Бұл іс-әрекет оқушыларды зерттеу мақсатын анықтай алуға жетелейді.



6-сурет. Өсімдік пигменттерін анықтау

Жоғарыда аталған құзыреттіліктердің әрқайсысы өздеріне тән дағдылардың төрт түрін бағалайды. Мысалы, «Құбылыстарды ғылыми тұрғыдан түсіндіру» құзыреттілігінің құбылысты түсіндіруде ғылыми-жаратылыстану білімін қолдану дағдысы бойынша тапсырмалардағы дағдыны бағалау үшін қалыпты жағдаятты сипаттау жеткілікті, ал оны түсіндіруге бағдарламадағы оқу материалдарын тікелей қолдануға болады. «Ғылыми-жаратылыстану зерттеулерінің негізгі ерекшеліктерін түсіну» құзыреттілігі бойынша зерттеу дағдыларының төрт түрі бағаланады:

- зерттеу жұмысының мақсатын айқындау және тұжырымдау;
- ғылыми зерттеу тәсілін ұсыну немесе бағалау;
- түсіндірме болжамдар жасау және оларды тексеру тәсілдерін ұсыну;
- ғалымдар деректердің сенімділігі мен түсіндірмелерінің анықтығын қамтамасыз ету үшін пайдаланатын тәсілдерді сипаттау және бағалау.

Зерттеу жұмысының мақсатын айқындау және тұжырымдау дағдысын қарастыратын болсақ, зерттеудің мақсаты мен міндеттері оқушының зерттеу жұмысының тақырыбын ашатын бағытты анықтайды. Зерттеу барысын немесе зерттеушілердің әрекеттерін қысқаша сипаттау бойынша осы дағдыны бағалау тапсырмаларында оның мақсатын нақты тұжырымдау ұсынылады.

«Жаратылыстану» пәні бойынша оқу бағдарламасы мазмұнында қарастырылған әрбір практикалық жұмыс міндетті түрде зерттеу мақсатын тұжырымдауды болжайды.

Мақсатты ұсынылып отырған: анықтау, талдау, үйрену, зерттеу, диагностика жасау сөздерінің көмегімен тұжырымдауға болады.

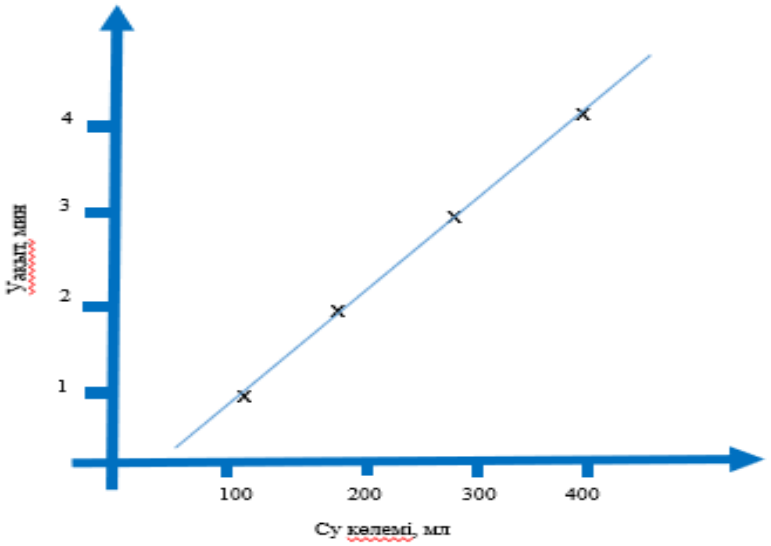
«Деректерді интерпретациялау және сәйкес қорытынды жасау» дағдысын бағалау тапсырмаларында қорытындыны әр түрлі формада: график, кесте, диаграмма, фотосурет-тер, географиялық карталар, сөздік мәтін түрінде ұсынылған деректерді интерпретациялау негізінде қорытындыны тұжырымдау қажет және деректер формалары үйлесімді түрде берілуі керек.

Әр түрлі дерек көздерінің аргументтері мен дәлелдерінің ғылыми көзқарастарын бағалау дағдысы бойынша түрлі дерек көздеріндегі, мысалы, ғылыми-бұқаралық мәтіндер, БАҚ хабарламалары, адамдардың пікірлеріндегі ғылыми көзқарастың дұрыстығын және тұжырымдарының сенімділігін бағалау ұсынылады.

Деректерді ұсынудың бір формасынан екіншісіне түрлендіру дағдысы бойынша тапсырмаларда оқушыларға ғылыми ақпаратты бір формадан екіншіге, мысалы, сөздік

ақпаратты – сызбанұсқаға, кесте формасын – гистограмма, график немесе диаграммаға және т.б. түрлендіруге ұсынылуы тиіс.

Мысалы, 6 сыныпта «6.1.5.1 алынған деректерді графикалық түрде көрсету» оқу мақсатын қарастырайық. Зерттеу барысында алынған мәліметтерді графикалық түрде көрсете білу 5-6 сынып оқушыларында жиі кездесетін қиындықтардың бірі болып табылады. Мұндай қиыншылықтарды шешу үшін алдымен оқушыларға дизайн, кесте, график, диаграмма және сызбалар ережелерін сақтауды үйрету ұсынылады. Деректерді жинау кезінде олар қарындашпен сызылған кестеге жазылуы керек, ал ондағы жазбалар қаламмен жасалады. Бірінші бағанда – тәуелсіз айнымалының деректері, ал екіншісі және үшінші бағандарда – тәуелсіз және бақылаушы айнымалылар жазылады. Мысалы, 6-сыныпта « 6.3.3.1 заттың қасиеттерін: балқу және қайнау температураларын сипаттау» оқу мақсаты бойынша су көлемінің қайнау уақытына әсерін зерттеуге болады. Онда тәуелсіз айнымалы судың көлемі, ал тәуелді айнымалы қайнау уақыты болып табылады. Тәуелді айнымалы тәуелсіз айнымалыға тәуелді болғандықтан ол эксперимент барысында өзгереді. Алынған деректерді график түрінде көрсетуге болады.



7-сурет. Графикті рәсімдеу үлгісі

Графикті рәсімдеуде келесі ережелерді ескеруті ұсынылады:

- график қарындашпен сызылады, ал ондағы жазбалар қаламмен жазылады;
- графикті құрғанда, ол кеңістіктің шамамен 75%-ын алуы керек;
- осьтерде айнымалылардың максималды мәндері көрсетілуі керек.
– осьтерде мәндер арасындағы тең аралық сақтау керек, мысалы, 100, 200, 300.

Негізгі мектептің оқушылары орташа деңгейдегі тапсырмаларды орындау барысында кесте, график, гистограмма және диаграммалардағы ақпараттарды түсіндіріп және ол бойынша қорытынды жасай білуі керек. Оқу бағдарламасындағы барлық практикалық жұмыстарда түрлі деректерді талдау және интерпретациялау қамтылған. Сондықтан ол оқу бағдарламасының мазмұны арқылы дамитын негізгі қалыптастырушы зерттеу дағдыларының бірі болып табылады.

Қорыта айтқанда, жаңартылған оқу бағдарламасын игеру оқушылардың негізгі құзыреттіліктері мен жаратылыстану-ғылыми функционалды сауаттылықтарын қалыптастыруға және дамытуға ықпал етеді.

Әдебиеттер тізімі:

1. «Жаратылыстану» пәні бойынша 5-6 сыныптарға арналға Оқу бағдарламасы/2017.
2. «Оқушылардың жаратылыстану-ғылыми сауаттылықтарын қалыптастыру бойынша әдістемелік нұсқаулар, ББО,НЗМ, 2020.
3. URL: https://www.hm.ee/ru/meropriyatiya/issledovaniya-i-statistika/pisa.

МАЗМҰНЫ • СОДЕРЖАНИЕ • CONTENTS

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті Басқарма Төрағасы-Ректордың м.а., Е. М. Исакаевтың құттықтау сөзі
Приветственное слово на открытии конфепенции и.о председателя Правления-Ректора Костанайского регионального университета имени А.Байтурсынова Е.М. Исакаева **3**
Chairperson of the Board-Rector of A.Baitursynov Kostanay Regional University, Vice-Rector for Academic Affairs Ye. M. Isakaev's welcome words to the opening of the conference

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ПЛЕНАРЛЫҚ БАЯНДАМАЛАР

PLENARY SESSION

Брагина Т.М., Ковшарь А.Ф., Катцнер Т., Ковшарь В.А., Брагин А.Е., Ильяшенко Е.И., Рулёва М.М., Бобренко М.А., Зейнелова М.А., Батряков Р.Р.
Памяти Евгения Александровича Брагина – исследователя орнитофауны Северного Казахстана, миграционного поведения и особенностей гнездования хищных птиц (08.08.1954 – 25.08.2020) **8**
In memory of Evgeny Alexandrovich Bragin – researcher of the avifauna of Northern Kazakhstan, migratory behavior and features of nesting birds of prey (8.08.1954 – 25.08.2020)

Айдарханова Г.С.
Состояние растительности степных техногенно нарушенных агроэкосистем **15**
The state of steppe vegetation technogenically disturbed agroecosystems

Брагина Т.М.
Степные экосистемы Казахстана и их охрана **20**
Steppe ecosystems of Kazakhstan and their conservation

Баринова С.С., Крупа Е.Г.
Новые подходы к использованию водорослей индикаторов органического загрязнения на примере озер Щучинско-Боровской курортной зоны (Северный Казахстан) **27**
New Approaches to the Use of Algae Indicators of Organic Pollution on the Example of the Lakes of the Shchuchinsko-Borovsk Resort Zone (Northern Kazakhstan)

Миноранский В.А., Узденов А.М., Даньков В.И., Малиновская Ю.В.
Проблемы сохранения сайгака (*Saiga tatarica* L.) в России и разведения его в искусственных условиях **32**
Problems of saiga conservation (Saiga tatarica L.) in Russia and breeding in artificial conditions

Нурушев М.Ж., Касымбеков Н.Ж.
Эволюция, современное состояние и перспективы развития коневодства – как символа животного мира степей **37**
Evolution, current state and prospects for the development of horse breeding – as a symbol of the animal world of the steppes

Плохих Р.В.
Степные ландшафты Казахстана и их туристский потенциал **42**
Steppe landscapes of the Kazakhstan and their tourist potential

Соловьев С.А., Севелей Ш.С.
Орнитофауна и редкие виды птиц степи Центрально-Тувинской котловины **47**
Avifauna and rare birds of the steppe of the Central Tuva bowl

Тарасовская Н.Е.
Наблюдения за гнездованием ушастой совы в сорочьих гнездах на юго-восточной степной окраине г. Павлодара **51**
Observing on the nestling of ear owl in magpie nests in the south-eastern outskirts of Pavlodar city

ДАЛА ЭКОЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ФЛОРАСЫ МЕН ӨСІМДІК ҚАУЫМДАСТЫҚТАРЫ

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ

FLORA AND PLANT COMMUNITIES OF STEPPE ECOSYSTEMS

Зейнелова М. А.
Типы растительности и мониторинг разнообразия флоры и растительности Наурзумского заповедника **58**
Vegetation types and monitoring of the diversity of flora and vegetation of the Naurzum Reserve

Иващенко А.А., Мамырова С.А., Нелина Н.В.
Большеголовник серпуховидный (*Rhaponticum serratuloides* (Georgi) Bobr.) во флоре государственного природного резервата «Алтын Дала» **61**
Rhaponticum serratuloides (Georgi) Bobr. in the flora of the State Nature Reserve «Altyn-Dala»

Конысбаева Д.Т., Горбуля В.С.
Ботанический потенциал растений семейства *Asteraceae* для декоративного растениеводства **68**
Botanical potential of the Asteraceae family in ornamental plant growing

Қорғанбек Х.Ғ.
Основные сорта овощных культур, возделываемые на приусадебных участках Костанайской области **73**
The main varieties of vegetable crops cultivated in private plots of Kostanay region

Оразбаева Н.У.
Ақтөбе облысы флорасының *Magnoliopsida* класы құрамындағы пайдалы өсімдіктерді талдау **78**
Analysis of useful plants of the Magnoliopsida class of flora of Aktobe region

Шәріп М.Ш.
Разработка методик применения регуляторов роста и устойчивости для повышения резистентности растений к загрязнителям горно-обогатительных производств (обзор) **82**
Development of techniques for using growth and resistance regulators to increase plants' resistance to pollutants of mining and mineral processing (a review)

ДАЛА ФАУНАСЫ МЕН ФАУНАСЫ

ФАУНА И ЖИВОТНЫЙ МИР СТЕПЕЙ

FAUNA AND WILDLIFE OF THE STEPPES

Абатуров Б.Д., Горбунов С.С., Кошкина А.И.
Пригодность степных пастбищ для сайгаков **92**
Suitability of steppe pastures for saigas

Абдукаримов А.М., Туралин Б.А., Сырымбетов С.Т.
Ақтөбе облысы аймағында кездесетін зиянкес шегірткелердің көптүрлілігі **97**
Diversity of pest locusts found in the territory of Aktobe region

Алиясова В.Н., Андриевская О.О., Шестакова А.Н.
К вопросу изучения палеохищников Казахстана (Павлодарское Прииртышье) **101**
On the issue of studying paleohistory Kazakhstan (Pavlodar Priirtyshye)

Байбусенов К.С., Аманбай Ж.З.
Применение ГИС-технологий для прогноза благоприятных мест обитания нестадных саранчовых вредителей в земледельческих районах Северного Казахстана **103**
Application of GIS-technologies for predicting habitat suitability of non-gregarious locust pests in agricultural areas of Northern Kazakhstan

**BraginaT.M., Guggenberger G., Bobrenko M.A.,
Doreen F., Rulyova M.M., Schibistova O.B.**
Abundance and structure of the soil macrofauna (Invertebrates) of the virgin steppe on the southern chernozem of the Kostanay region **110**
Численность и структура почвенной макрофауны (беспозвоночных) целинной степи на южном черноземе Костанайской области

Брагина Т. М.. Тарасенко Е. Л.
Опыт определения породы медоносной пчелы *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 в Костанайской области по жилкованию крыла с помощью компьютерной программы А.Б. Карташева **117**
The experience of determining the breed of the honey bee Apis mellifera Linnaeus,1758 in Kostanay region by wing venation using the A.B. Kartashev computer program

Грачев Ю.А.
Динамика пространственной структуры популяций сайгака в Казахстане **123**
Dynamics of the spatial structure of saiga populations in Kazakhstan

Казьмин В.Д., Стахеев В.В., Шматко В.Ю., Сушко К.С.
Показатели плотности населения общественной полёвки, обыкновенной лисицы и корсака в пастбищных и резерватных степных экосистемах долины Западного Маныча в пик и при депрессии численности **128**
Indicators of population density of the public vole, common fox and korsak in pasture and reserve steppe ecosystems of the Western Manych valley during peak and depression of the population

**Нурушев М.Ж., Макышева А. Д., Нургалиева А.Ж.,
Тойымбаева Ж.А., Н.Ж. Касымбеков**
Сохранение биологического разнообразия – как цель стратегического развития Казахстана (методы реализации) **132**
Conservation of biodiversity as a goal of strategic development of kazakhstan (methods of implementation)

Нурушев М.Ж., Дарибай Т.О., Нурушев А.Ж.
О перспективе ботайской лошади как оригинала фауны степи в туристическом кластере Казахстана **137**
On the perspective of the botai horse as the original of the steppe faunain the tourist cluster of Kazakhstan

Тарасовская Н.Е., Каббасова М.Т.
Численность и выживаемость потомства у сороки на юго-восточной степной окраине г. Павлодара **143**
The number and survival of offspring of magpies in the south-eastern steppe outskirts of Pavlodar

Тарасовская Н.Е.
Гнездование серой вороны и пустельги в сорочьих гнездах на юго-восточной степной окраине г. Павлодара **150**
Nestling of grey crow and kestrel in the magpie's nests' on the south-eastern steppe outskirt of Pavlodar

Шупова Т. В.
Адвентивные виды птиц в фауне степных биотопов криворожского железорудного бассейна **156**
Alien bird species in the fauna of steppe biotopes of the Krivoy Rog iron ore basin

ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ СУЛЫ – БАТПАҚТЫ ЖЕРЛЕРІНІҢ ФИТО-, ЗООЦЕНОЗДАРЫ ЖӘНЕ ЖАҒДАЙЫ

ФИТО-, ЗООЦЕНОЗЫ И СОСТОЯНИЕ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

PHYTO-, ZOOCENOSES AND AND THE STATE OF WETLANDS OF THE STEPPE ZONE

Ахмедиева А.Т.
Қорғалжын көлдерінің жоғарғы саты су және жағалау өсімдіктеріне флористикалық талдау **166**
Floristic analysis of higher aquatic and coastal plants of the Korgalzhyn lakes systems

Бақыткерей С. Б.
Шығыс Қазақстан облысының су шаруашылығы бассейндерінің жер беті су қорларын бағалау **170**
Water resources of east Kazakhstan region assessment of surface water resources of basins

Брагина Т. М., Лобазова В. А.
Вопросы загрязнения внутренних водоемов пластиковыми отходами и возможные пути их решения **175**
Issues of pollution of internal reservoirs with plastic waste and possible ways of their solution

Брагина Т.М., Бойко И.А.
История распространения речного рака *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 и его размерные показатели в озерах Камыстинского района Костанайской области (Казахстан) **180**
The history of the distribution of crayfish Astacus leptodactylus Eschscholtz, 1823 *and it's size indicators in the lakes of the Kamysty district of the Kostanay region (Kazakhstan*

Конысбаева Д.Т., Кусаинова М.К., Горбуля В.С.
Использование диатомита в защите культурных растений от абиотических и биотических факторов **186**
Use of diatomite in protection of cultured plants from abiotic and biotic factors

Брагина Т.М., Назаркенова А.К.
Геоэкологическая оценка искусственных водоемов Костанайской области на примере Желкуарского водохранилища **193**
Geoecological assessment of artificial reservoirs of Kostanay region on the example of the Zhelkuar reservoir

Саенко Е.М., Марченко А.О.
Результаты исследований состояния популяций раков в промысловых водоемах Ростовской области **199**
Studies of the crayfish population status in commercial water bodies of the Rostov region and their results

Сырымбетов С.Т., Абдукаримов А.М., Туралин Б.А.
Ақтөбе аймағындағы жем өзенінің ихтиофаунасының биологиялық ерекшеліктері **204**
Biological features of the ichthyofauna of the Aktobe region river

Тарасовская Н.Е.
Межвидовые отношения легочных гельминтов у остромордой лягушки в пойменных биотопах реки Иртыш в условиях снижения показателей зараженности **209**
Intraspecific interactions between lung helminthes in moor frog in flood-plain of Irtysh river in the condition on infection indicators decreasing

Тарасовская Н.Е.
Изучение внутривидовых отношений гельминтов остромордой лягушки при низких показателях зараженности путем морфометрического анализа **216**
Study on the intraspecific interactions between helminthes of moor frog with low infection levels by morphological measurement analysis

Тарасовская Н.Е.
Показатели зараженности гельминтами остромордой лягушки в различных точках Павлодарской области **222**
Indicators of helminthes infection on the moor frog from different points of Pavlodar region

Шакенева Д.К-К., Жумадилов Б.З.,
Тарасовская Н.Е., Клименко М. Ю.
К уточнению фактов произрастания *Lythrum salicaria* и *Lythrum virgatum* на территории Павлодарской области **229**
To clarify the facts of the growth of Lythrum salicaria and Lythrum virgatum on the territory of the Pavlodar region

ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ ОРМАН АЛҚАПТАРЫНЫҢ БИОЦЕНОЗДАРЫ

БИОЦЕНОЗЫ ЛЕСНЫХ УГОДИЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

BIOCENOSES OF FORESTS OF THE STEPPE ZONE

Ахметова А. К., Богданов А. В.
Исследование концентрации флавоноидных соединений в плодах *Malus baccata* **236**
Study of the concentration of flavonoid compounds in the fruits of Malus baccata

Брагина Т.М., Борисова Е.С.
Лекарственные растения лесных экосистем Мендыкаринского района Костанайской области **240**
Medicinal plants of forest ecosystems of Mendykara district of Kostanay region

Жаппарқұлова А.А.
Ribes туыстас өсімдіктердің өсірілуі және маңызы **245**
Growth and importance of Ribes relative plants

Зейнелова М.А.
Флористическое разнообразие участка Наурзум-карагай **249**
Floristic diversity of the Naurzum-Karagai site

Зейнелова М. А.
Флористическое разнообразие по типам экосистем участка Терсек-карагай **256**
Floristic variety by ecosystem types of the site Tersek-karagay

Клименко М.Ю., Тарасовская Н.Е., Жумадилов Б.З.
Перспективы морфофенетических исследований берёзы повислой (*Betula pendula*) Павлодарской области **263**
The perspectives of morphological and phenological research of Betula pendula in Pavlodar regiom

Клименко М.Ю., Тарасовская Н.Е., Жумадилов Б.З.
Изучение морфологических особенностей берёзы повислой в условиях г. Павлодар **267**
The research of morphological features of Betula pendula in conditions of Pavlodar city

Рахимжанов А.Н.
Повышение лесистости в зоне сухой степи (на примере зеленой зоны г. Нур-Султан) **272**
Increasing of forest cover percent in the dry steppe zone (on the example of the green zone of Nur-sultan city)

ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ СИРЕК КЕЗДЕСЕТІН ТҮРЛЕРІ, БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУ ЖӘНЕ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

РЕДКИЕ ВИДЫ СТЕПНОЙ ЗОНЫ, ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

RARE SPECIES OF THE STEPPE ZONE, PROBLEMS OF CONSERVATION AND RESTORATION OF BIODIVERSITY

Алека В.П., Келгенбаев Н.С., Ауезов Д.У., Айтеков Г.С.
Вопросы сохранения биологического разнообразия в пойменных лесах р. Урал (Западный Казахстан) **278**
Issues of biological diversity conservation in the floodplain forests of the Ural river (Western Kazakhstan)

Батряков Р.Р.
О численности некоторых водоплавающих видов птиц Наурзумского заповедника занесенных в Красную книгу Казахстана и список МСОП в 2016-2021 гг. (Казахстан, Костанайская область) **282**
On the number of some waterfowl species of the Naurzum Reserve listed in the Red Book of Kazakhstan and the IUCN list in 2016-2021.(Kazakhstan, Kostanay region)

Белоус В.Н.
Урочище «Косогор» как перспективная охраняемая территория (провинция степных ландшафтов Северо-восточного Ставрополья) **287**
Tract «Kosogor» as a perspective protected territory (steppe landscape province of North-eastern Stavropol)

БрагинаТ.М., Рулёва М.М.
К созданию государственного памятника природы «Карагайлы» **292**
To the creation of the state monument of nature «Karagayly»

Брагина Т.М., Джумабаева И.Т.
Дорожная доступность природных туристических объектов Костанайской области **298**
Road accessibility and prospects for the development of natural tourist objects in the Kostanay region

Иващенко А.А., Алмабек Д.М., Төленова А.Д., Абидкулова К.Т.
Редкие виды эфемероидных геофитов степного пояса Казахстанского Тянь-шаня **303**
Rare species of ephemeroid geophytes of the steppe belt of the Kazakh Tien Shan

Katzner T. E., Efrat R., Bragin A. E., Lehnardt Y., Bragin E., Sapir N.
Migration of first-year steppe eagles (*Aquila nipalensis*) from northern kazakhstan and implications for conservation **310**
Миграция степного орла-первогодка (Aquila nipalensis) из Северного Казахстана и последствия для сохранения

Ковшарь В.А.
Угрозы фауне птиц водно-болотных угодий дельты реки Иле и Южного Прибалхашья **317**
Threats to water birds of the Ile river delta and the southern Balkhash coast

Малько С.В., Антоненко Э.А.
К вопросу загрязнения прибрежной зоны Керченского полуострова морским мусором **322**
To the question of pollution of the coastal zone of the Kerch peninsula with marine garbage

Орманбекова Д.О.
Рекультивация отвалов железорудного карьера (на примере ССГПО) **326**
Recultivation of iron ore quarry dumps (using the example of SSGPO)

Семенова А.Ю., Бедарева А.О.
О сейсморазведочных работах как антропогенном факторе на примере степной экосистемы **330**
On seismic exploration as an anthropogenic factor of steppe ecosystems

Тарасовская Н.Е., Клименко М.Ю., Алиясова В.Н.
Использование полимерных материалов для консервации археологических и палеонтологических костных экспонатов **335**
Using of polymeric materials for the conservation of archeological and paleontological bone exhibits

Тимошенко А.Ю.
Современное состояние ключевых миграционных остановок краснозобой казарки и пискульки в Костанайской области **341**
Current state of key migration stopovers sites of Red-breasted Goose and Lesser White-fronted Goose in the Kostanay region

Узденов А.М., Миноранский В.А, Даньков В.И., Малиновская Ю.В.
Деятельность ассоциации «Живая природа степи» по сохранению биоресурсов на водно-болотных угодьях международного значения в Ростовской области **347**
Activities of the Association «Wildlife of the steppe» For the conservation of biological resources on Wetlands of international importance in the Rostov region

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ МЕН БІЛІМ БЕРУДІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

ВОПРОСЫ ИНТЕГРАЦИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК И ОБРАЗОВАНИЯ

ISSUES OF INTEGRATION OF NATURAL SCIENCES AND EDUCATION

Абикенова А.К., Гаврилова Т.В.
Межпредметные связи в преподавании школьной биологии **354**
Interdisciplinary connections in the teaching of school biology

Алексеев О. В., Чернявская О.М.
Академическая мобильность как актуальная составляющая высшего образования **357**
Academic mobility as a current component of higher education

Ахметова Э.Б., Баубекова Г.К., Баймаганбетова К.Т.
Қостанай облысының топонимикасы **362**
A geographical analysis of toponyms of the Kostanay region

Байтемиров М.К., Брагина Т.М.
Дистанционный метод получения образования через систему инновационного обучения по предмету «Биология клетки» **367**
Distance method of obtaining education through the system of innovative learning on the subject "Cell Biology"

Бақытжанова Л.А., Укбаева Т.Д.
Патогенетические аспекты коронавирусной инфекции COVID-19 **371**
Pathogenetic aspects of COVID-19 coronavirus infection

Беккер В.Р., Чернявская О.М.
Система упражнений при обучении химии для учащихся с нарушениями письма **378**
A system of exercises in teaching chemistry for students with writing disorders

Брагина Т.М., Косанова А.У.
Беспозвоночные как объект исследования в формировании познавательной деятельности учащихся **383**
Invertebrates as an object of research for the purpose of forming cognitive activity of students

Важева Н.В., Сыздыкова Ж.М., Бажыкова К.Б., Важев В.В.
QSAR-моделирование токсичности химических соединений в экологических исследованиях **387**
QSAR- modeling of the toxicity of chemical compounds in environmental studies

Гаврилова Т.В., Тарасовская Н.Е., Баймурзина Б.Ж.
Использование методики «танцевальной вечеринки» в иллюстрации закономерностей генетики **392**
Use of the «dance party» method in illustration of regularities of genetics

Гайдеман О.В.
Естествознание как интегрированная наука в образовании **396**
Natural science as an integrated science in education

Ермаханова А.А., Корогод Н.П.
Көптілділік элементтерімен биология сабақтарында функционалдық сауаттылықты қалыптастыру бойынша әдістемелік құрал дайындау **400**
Preparation of a methodological manual on the formation of functional literacy in biology lessons with elements of multilingualism

Жоламан А. Е.
Көкөніс дақылдарының жіктелуі мен маңызын талдау **405**
Analysis of the classification and value of vegetable crops

Жолдыбаева А.Қ.
Танымдық іс-әрекет және биологиядан қалыптастырушы бағалау тапсырмалары **408**
Cognitive activity and tasks of formative assessment in biology

Кенжебаева Б.С., Байдалинова Б.А.,
Шамшатова Ж.А., Жақыпова Т.Е.
Жаратылыстану сабағында оқушылардың оқу-танымдық іс-әрекеттерін қалыптастыру **411**
Formation of educational and cognitive activity of students in the lessons of natural science

Корогод Н.П., Сырымова А.К.
Формирование естественнонаучной грамотности на уроке биологии в средней общеобразовательной школе **415**
Development of natural science literacy in a biology lesson at general secondary school

Кулжигит А.К., Иксат Н.Н., Масалимов Ж.К.,
Курманбаева А.Б., [Р.Т.Омаров]
Изучение механизма действия супрессорного белка P19 как защитной стратегии вируса кустистой карликовости томатов **419**
Study of the mechanism of action of the suppressor protein P19 as a protective strategy of the tomato bushy stunt virus

Мухамадиева А.Д., Тулегенова Ж.А
Зең саңырауқұлақтарын қосу арқылы пісіп жетілетін жаңа ірімшіктің интенсивті технологиясын жасау **423**
Development of an intensive technology for the maturation of new cheeses with the addition of mold

Нурушев М.Ж., Дарибай Т.О., Макышева А.Д.,
Куантаева Ж.К.,.Нурушева А.М
Роль специальности «Биологические ресурсы» в образовательном процессе и развитии экономики **427**
The role of the specialty «Biological resources» in the Educational process and economic development

Омарова К.И., Коваль В.В.
Анализ климатических показателей города Костанай, Костанайской области **434**
Analysis of climate indicators of the city of Kostanay, Kostanay region

Ручкина Г.А., Кашталинчук К.А.
Исследования некоторых особенностей долговременной памяти на примере младших школьников и подростков **439**
Studies of some features of long-term memory on the example of primary school children and adolescents

Ручкина Г.А., Умарова М.Т.
Изучение проблем старения и долгожительства на примере жителей поселка Койбагор Костанайской области **443**
Studying the problems of aging and longevity on the example of residents of the village of Koybagor, Kostanay region

Ручкина Г.А., Шван Л. В.
Изучение популярности и влияния электронныхсигарет «GLO» на организм студентов **448**
Dynamics of the implementation and use of an electronic device for heating tobacco "GLO"

Суюндикова Ж.Т., Сағымбай Ж. Ж.
Рудный қаласының экологиялық қолайсыз жағдайларында тұратын мектеп оқушыларының физикалық дамуының ерекшеліктері **452**
Features of physical development of schoolchildren living in environmentally unfavorable conditions of the city of Rudny

Тауакелов Ч.А., Таурбаева Г.У.
«Сандық анализ» және «Химиялық экология» пәндерінің сабақтастығы барысында табиғи объектілерді зерттеу экспериментін жүргізу тәжірибесі **458**
Experience in conducting experiments to study natural objects in the course of continuity of the disciplines«Quantitative analysis» and «Chemical ecology»

Хасенова Н.А.
Жаратылыстану сабақтарында оқушылардың функционалды сауаттылықтарын қалыптастыру және дамыту **462**
Formation and development of functional literacy of students in science lessons

АЗИЯ ДАЛАЛАРЫНДАҒЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘРТҮРЛІЛІК
IV ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ КОНФЕРЕНЦИЯНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ

МАТЕРИАЛЫ
IV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ АЗИАТСКИХ СТЕПЕЙ

BIOLOGICAL DIVERSITY OF ASIAN STEPPE
PROCEEDINGS
OF THE IV INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

Басуға 2022 ж. 28.03 берілді.
Пішімі 60х84/8. Көлемі 34,0 б.т. Тапсырыс № 069.

Подписано в печать 28.03.2022
Формат 60х84/8. Объем 34,0 п.л. Заказ № 069.

А.Байтұрсынов атындағы
Қостанай өңірлік университетінде басылған

Қазақстан Республикасы, 110000,
Қостанай қ., Тәуелсіздік қ., 118

Отпечатано в Костанайском региональном
университете им. А.Байтурсынова

Республика Казахстан, 110000,
г. Костанай, ул. Тәуелсіздік,118