

АНДАТПА

Жабыкпаева Айгуль Габызхановның "Қостанай облысындағы иксодофаунаны зерттеу және иттердің бабезиозының алдын алу" тақырыбында диссертациялық жұмысы 8D09101-Ветеринариялық медицина білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Иксод кенелері (Ixodoidea ticks) - қан соратын буынаяқтылар, әлемдегі ең көп таралған эктопаразиттерге жатады және адамдар мен жануарлардың қауіпті вирустық, бактериялық және протозойлық ауруларының көптеген қоздырғыштарының резервуарлары мен тасымалдаушылары болып табылады. Қоздырғыштардың, ортақ иелер мен тасымалдаушылардың бірыңғай берілу механизмінің болуы адам мен жануарлар инфекцияларының біріктірілген табиғи ошақтарының болуын анықтайды: энцефалит, бореллиоз, гранулоциттік анаплезомоз, эрлихиоз, нотталиоз, бабезиоз және тейлериоз, адам мен жануарлардың денсаулығына айтарлықтай зиян келтіреді және айтарлықтай өлімге әкеледі.

Иксод кенелерінің Медициналық және ветеринариялық маңыздылығын асыра бағалау қиын, дегенмен, Қазақстан аумағында қан соратын кенелер фаунасын қарқынды зерттеу кеңес заманында 20 ғасырдың 50-80 жылдарында болғандығы белгілі. Болашақта иксод кенелерінің фаунасы мен таксономиясын зерттеу тек эпизодтық сипатта болды. Әртүрлі дереккөздерде Қазақстанның оңтүстік, батыс және шығыс өңірлеріндегі иксод кенелерінің фауналық кешендері туралы кейбір мәліметтер келтірілген. Бүгінгі таңда елдің солтүстік аймағындағы иксодикалық кенелер фаунасы туралы қазіргі заманғы мәліметтер жоқ, және бұл тақырыптағы соңғы ақпаратты тек 20 ғасырдың (50-60) әдебиеттерінен табуға болады.

Соңғы онжылдықтарда экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуы, климаттың өзгеруі, фауналық кешендерге қарқынды антропогендік әсер иксод кенелерінің санына, олардың эпидемиологиялық белсенділігіне және паразиттердің географиялық диапазонының шекараларына әсер етеді.

Ресей Федерациясының Челябині, Орынбор және Қорған облыстарында орналасқан қан-паразиттік инфекциялардың белгілі табиғи ошақтарымен шектесетін Қостанай облысының географиялық орналасуы, сондай-ақ ландшафттық-климаттық жағдайлар мен жануарлар әлемінің алуан түрлілігі әртүрлі қоздырғыштармен жұқтырылған иксод кенелерінің айналымы үшін қолайлы алғышарттар жасайды.

Осы уақытқа дейін әртүрлі жағдайларда, әсіресе иттерде, етқоректілердің векторлық ауруларының эпизоотиялық көрінісінің көптеген аспектілері әлі жақсы түсінілмеген және түсіндірілмеген. Иттердегі ең көп таралған және клиникалық маңызды ауру-бұл жануардың денсаулығына орны толмас зиян келтіретін бабезиоз. Жыл сайын бабезиоз проблемасы күшейе түсуде, бұған қалалар аумағында иксод кенелерінің биотоптарының пайда болуы, сондай-ақ жеке меншік иелерінде иттердің көбеюі ықпал етеді.

Мәселенің өзектілігіне және жұқтырған иксодикалық кенелердің болуы үшін табиғи-климаттық, биологиялық және эпизоотологиялық алғышарттардың болуына қарамастан, иттердің бабезиозын зерттеуге жеткілікті көңіл бөлінбейді. Нәтижесінде бізде иттердің векторлық ауруларының таралуы, эпидемиологиясы, диагностикасы және лечения, сондай-ақ зооноздық аландаушылық тудыратын аурулар туралы аз ақпарат бар. Қостанай облысының аумағында иттердің бабезиозының айналымдағы штаммы туралы ақпараттың болмауы маңызды аспект болып табылады. Эндемиялық жағдайдың дәлелденген фактілері болмаса, иттердегі бабезиозға қарсы емдік және профилактикалық шаралар кешенін жетілдіруге мүмкіндік жоқ.

Осыған байланысты тиімді профилактикалық және емдік шараларды ұйымдастыру мақсатында иксодофаунаны, иттердің бабезиозы мен аурудың эпизоотологиясын нақты тасымалдаушыларды заманауи нақтылау өзекті болып табылады.

Диссертациялық зерттеудің мақсаты: Қостанай облысының аумағында иттердің бабезиозының тасымалдаушыларын сәйкестендіре отырып, иксод кенелерінің түрлік әртүрлілігін зерделеу. Иттердің бабезиозының таралуын, эпизоотиялық процесінің ерекшеліктерін және ауруды емдеу және алдын алу хаттамаларын жетілдіруді зерттеу.

Зерттеу нысаны: иксод кенелері, бабезиоз диагнозы қойылған иттер

Зерттеу міндеттері:

1. Қостанай облысының аумағында иксод кенелерінің түрлік әртүрлілігін мониторингілеу және сәйкестендіру (географиялық таралуы).

2. *Babesia spp* қоздырғышымен иксод кенелерінің инфекциясын анықтаңыз, кенелерде және ауру иттердің қан үлгілерінде бабезияның молекулалық-генетикалық идентификациясы бар.

3. Қостанай облысының аумағында иттердің бабезиозы бойынша эпизоотиялық жағдайға талдау жүргізу, эпизоотологияның ерекшеліктерін: сырқаттанушылық динамикасын, маусымдылығын, аурудың көрінісін, аурудың пайда болуына тұқымдық, жыныстық және жас факторларының әсерін зерделеу.

4. Қостанай облысында табылған иттердің бабезияларының морфометриялық параметрлерін зерттеу және бабезиоздағы иттерге клиникалық, гематологиялық және биохимиялық зерттеулер жүргізу.

5. Иттердің бабезиозын емдеудің профилактикалық іс-шаралары мен хаттамасын жетілдіру және Қостанай қаласының ветеринариялық клиникаларын практикаға енгізу.

Қорғауға шығарылатын ережелер

Қостанай облысының аумағындағы иксод кенелерінің түрлік әртүрлілігі ландшафты-климаттық аймақтарға байланысты.

Иксод кенесінің түрі *D. reticulatus*-Қостанай облысының аумағында иттердің бабезиозының негізгі тасымалдаушысы.

Babesia canis-Қостанай облысындағы иттердің бабезиозының негізгі этиологиялық агенті.

Қостанай өңірінде иттердің бабезиозының эпизоотологиясының таралуы мен ерекшеліктері.

Қостанай қаласы мен Қостанай облысының ветеринарлық клиникаларында иттердің бабезиозын емдеудің жетілдірілген профилактикалық іс-шаралары мен ХАТТАМАСЫ.

Ғылыми жаңалық.

Қазақстанның солтүстік өңірі - Қостанай облысының аумағында иксод кенелерінің түрлік әртүрлілігі, таралуы және паразиттенуінің маусымдылығы туралы жаңа және заманауи деректер ұсынылды.

Алғаш рет Қостанай облысының аумағында тұратын кенелер бабезияның болуына зерттелді және молекулалық-генетикалық әдістерді қолдана отырып, *Babesia canis* иксод кенелерінің инфекциясы анықталды.

Алғаш рет Қостанай облысының аумағында тұратын кенелер бабезияның болуына зерттелді және молекулалық-генетикалық әдістерді қолдана отырып, *Babesia canis* иксод кенелерінің инфекциясы анықталды.

Қазақстанның солтүстік өңірі жағдайында маусымдық-жас аспектісінде иттердің бабезиозының эпизоотиялық жағдайы мен сырқаттанушылық динамикасы зерттелді.

Иттердегі бабезиоз кезінде Преднизолон және Дуфалак препараттарын қолдана отырып, ғылыми негізделген тиімді емдеу ХАТТАМАСЫ әзірленіп, сынақтан өткізілді және Қостанай қаласының ветеринариялық клиникаларының тәжірибесіне енгізілді.

Babesia canis ауруының таралуын азайту үшін ғылыми негізделген жетілдірілген тиімді алдын алу шаралары ұсынылды.

Слайдқа тұрақты кене препаратын дайындаудың жаңа әдісі ұсынылды. Пайдалы модельге Патент № 4171.

Алынған нәтижелердің практикалық маңыздылығы

Алынған нәтижелер Қазақстанның Қостанай өңірінің иксодофаунасы туралы мәліметтерді кеңейтеді және нақтылайды. *Babesia Canis* қоздырғышының таралуындағы иксод кенелерінің рөлі. Табиғи-ошақты аурулармен күрестің өзекті мәселесін шешуге елеулі үлес қосады. Маусымдық-жас аспектісінде иттердің бабезиозымен сырқаттанушылық динамикасын анықтау Қазақстанның солтүстік өңірі жағдайында инвазия эпизоотологиясының ерекшеліктерін ашатын қосымша деректер болып табылады.

Қостанай қаласының ветеринариялық клиникалары жағдайында иттердің бабезиозы кезінде Преднизолон және Дуфалак препараттарын пайдалана отырып, тиімді емдеу хаттамалары сыналды және олардың тәжірибесіне енгізілді. Иттердің бабезиозына жол бермеу үшін профилактикалық шаралар жетілдіріліп, ұсынылды. Қостанай қаласының "VET ZABOTA", "Догма", "Айболит" ветеринариялық клиникаларына және Рудный қаласының "Vetlab" клиникасына енгізу актілері.

Зерттеу нәтижелері Украинаның Ұлттық биоресурстар және табиғатты пайдалану университетінің Паразитология және тропикалық ветеринария

кафедрасында паразитология курсы бойынша оқу процесінде қолданылады, Киев қ. 14.03 2018 ж. №3.

Жұмыс нәтижелері сынақтан өткізілді және түрінде ресімделді:

– иттердегі бабезиозды емдеу және алдын-алу бойынша практикалық ұсыныстар - "иттердің Бабезиозы. Қостанай облысында таралуы, диагностикасы, лечение және профилактикасы "(утв. Қостанай өңірлік университетінің ғылыми-техникалық кеңесі.А.Байтұрсынұлы", 13.09.2024 ж. № 1 хаттама).

-ветеринария және биология мамандықтары бойынша білім алушыларға, жоғары және орта арнаулы оқу орындарының оқытушыларына, ветеринариялық дәрігерлерге және диагностикалық орталықтардың мамандарына көмек көрсету үшін "Жануарлар Бабезиоздары (эпизоотология, биология, диагностика түр детерминанты)" оқу құралы (утв. Ветеринария және мал шаруашылығы технологиясы факультетінің кеңесі, "А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті", 29.03.2018 ж. № 3 хаттама).

- №4171 "слайдтағы кенелерден тұрақты препаратты дайындау әдісі" пайдалы моделіне патент.

МК070118.1 нөмірімен АҚШ Ұлттық биотехнологиялық ақпарат орталығының (NCBI) GenBank дерекқорына енгізілген. "Қостанай облысының биотоптарының кенелерінен оқшауланған Babesia canis нуклеотидтер тізбегі (Babesia Canis isolate Kaz-Dr93 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence)".

Зерттеу нәтижелері дәріс курстарында және экология, зоология, паразитология бойынша зертханалық сабақтарда, дипломдық жұмыстарды, магистрлік, докторлық диссертацияларды орындау және ғылыми зерттеулер жүргізу кезінде пайдаланылуы мүмкін.

Диссертация нәтижелерін апробациялау.

- "Ресейдің АӨК дамуының қазіргі кезеңіндегі Ветеринариялық медицина, ветеринариялық-санитариялық сараптама, Биотехнология және зоотехника мәселелері" Ветеринариялық медицина институтының халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында. Челябинск қ.: Оңтүстік Орал ГАУ, - 2018-Б. 75-82

-ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор Муслимов Бақытжан Муслимовичті еске алуға арналған III Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияда (10 желтоқсан 2020). - Қостанай: ат. А. Байтұрсынова, 2020. - 68-74 ББ

- "Байтұрсынов оқулары-2024" халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында, - Қостанай: ат.Ахмет Байтұрсынұлы 2024-Б.177-180.

Диссертациялық зерттеулердің нәтижелері ғылыми кеңес отырысында (2018), ғылыми-техникалық кеңесте (2019), Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚРҰ кафедрааралық отырысында (2024) қаралды.

Жарияланымдар. Диссертациялық зерттеулердің нәтижелері 9 баспа жұмыстарында көрсетілген: "open veterinary Journal" шетелдік рейтингтік басылымындағы мақала, процентиль-52, 2023 Sep; 13 (9): 1184-1194, ҚР ҰӘМ

КОКСНВО ұсынған басылымдарда-4 мақала, халықаралық конференция материалдарында-3 мақала, сондай-ақ патент ҚР № 4171 пайдалы моделіне.

Нәтижелердің сенімділік дәрежесі

Жұмыс нәтижелерінің дұрыстығын мақсатқа және қойылған міндеттерге және зерттеу жоспарына сәйкес зерттеулердің жеткілікті үлкен көлемі көрсетеді. Жұмыста классикалық және заманауи зерттеу әдістері, жинау жабдықтары мен әдістері, MS Excel бағдарламасының көмегімен Вариациялық Статистика әдістерін қолдана отырып талдау қолданылады.

Зерттеудің негізгі нәтижелерінің сипаттамасы

1. Иксодофаунаның түрлік әртүрлілігінің мониторингі (2017-2021 жж.) Қостанай облысының аумағында иксод кенелерінің 3 тұқымдасы бар екенін көрсетті: Dermacentor тұқымдасы, Hyalomma тұқымдасы және Rhipicephalus тұқымдасы. Иксод кенелерінің едәуір бөлігі-98,7%, Dermacentor тұқымдасына жатады, ол *D. reticulatus*, *D. marginatus* кенелерінің 3 түрімен және сирек кездесетін *D. niveus* түрімен ұсынылған. Hyalomma тұқымдасынан аймақта *H. scurpense* бір түрі кездеседі. Rhipicephalus тұқымдасының кенелері Rh бір түрімен ұсынылған. schulzei.

2. Қостанай облысының аумағында иксод кенелерінің таралуы тең емес, ландшафттық-климаттық аймақтарға байланысты. Сонымен, облыстың барлық аудандарында кенелердің басым түрлері *D. reticulatus* (53,2%) және *D. marginatus* (44,7%) болып табылады. *D. reticulatus* түрінің кенелері Қарабалық (6,4%), Федоров (5,8%), Меңдіқара (4,5%) аудандарында, сондай-ақ Қостанай (18,9%) және Рудный (5,2%) қалаларының маңында және шегінде дала учаскелерін басып алып, қайың және қарағайлы ормандар аймағында көп мөлшерде таралған. Кенелер *D. marginatus* құрғақ климаты бар дала аймағында - Жітіқара ауданында (10,0%), Жангелдин ауданында (3,2%) және Арқалық қаласында 4,6% паразиттелген. Кенелердің сирек түрлері облыстың оңтүстігінде кездеседі: Жангелдин ауданында *H. scurpense* (0,9%) және Rh түрлері. schulzei (0,4%), Арқалық қ.маңында *D. niveus* түрі (0,7%).

3. Молекулярлық-генетикалық әдістер Қостанай облысының аумағында иттердің бабезиозының негізгі тасымалдаушысы *D. reticulatus* түрінің иксод кенелері болып табылатынын анықтады. ДНҚ секвенциясы және филогенетикалық талдау *D. reticulatus* түрінің кенелерінде және иттердің қан үлгілерінде Babesia Canis тұқымдас паразиттің болуын растады.

4. 2013 жылдан 2023 жылға дейінгі эпизоотиялық жағдайды талдау Қостанай облысының аумағында иттердің бабезиозының синантропты ошақтары бар екенін көрсетті. Ауру жыл сайын тіркеледі, көтерілу мен құлдыраудың эпизоотиялық ауытқуларымен біркелкі емес. Осылайша, облыс бойынша инвазияның экстенсивтілік көрсеткіші 2016 және 2018 жылдары барынша жоғары болды және тиісінше 41,69% және 42,5% құрады. Аурудың салыстырмалы түрде төмен пайызы 2014 жылы - 28,24% және 2022 жылы - 27,21% байқалды. Қалған жылдары иттердің орташа көрсеткіштері 31,43% - 39,93% аралығында болды. Иттердің бабезиозының таралуы инвазия тасымалдаушы кенелердің таралуымен тығыз байланысты.

5. 2017-2021 жылдар аралығында барлығы 2125 ит зерттелді, олардың 986 - сы *Babesia canis* диагнозы қойылды, бұл инфекцияның 46,4% құрайды. Қостанай қаласында және оның маңында иттердің жаппай инфекциясы көктемде сәуір мен мамыр айының басында орын алады, инвазияның қарқындылығы 74,83%-ға дейін жетеді, аурудың екінші шыңы күзде қыркүйекте басталып, 53,8% құрайды. Көктемде инвазияның қарқындылығы 5-20%, күзде 10-30% құрайды. Ұзын және орта шашты тұқымдар жиі ауырады (неміс шопандары 18,3%, пекиндер 11,5%, Орта Азиялық шопандар 8,7%). 4 жасқа дейінгі иттер бабезиозға 9,1-37,3% сезімтал. Иттер қартайған сайын аурудың төмендеу үрдісі байқалады.

6. Иттердің қанында кездесетін бабезияның морфометриялық параметрлері ауруға тән әртүрлі пішіндер мен өлшемдерге ие. Паразиттердің мөлшері 0,87-ден 5,93 мкм - ге дейін өзгереді, пішіндері тұрақты емес, байланыссыз, дөңгелек, сопақша, жалғыз және жұптасқан алмұрт тәрізді. Бір эритроциттегі бабезия саны 1-ден 12-ге дейін.

7. Иттердің бабезиозының клиникалық көріністері аурудың өткір түрінен бастап, өлім қаупі бар жануардың жасына байланысты көптеген органдардың жеткіліксіздігіне дейін. *Babesia canis* инвазиясының қарқындылығының жоғарылауымен иттердің денесіндегі патологиялық өзгерістер дәрежесі артады, бұл аурудың ағымына байланысты гематологиялық және биохимиялық профильдің өзгеруінен көрінеді.

8. Бабезиоз кезінде иттерді емдеудің ең тиімді ХАТТАМАСЫ Дуфалак (5 күн ішінде күніне 2 рет 0,3 мл/кг) және Преднизолон (5 күн ішінде күніне 1 рет бұлшықет ішіне 2 мг/кг) препараттарының комбинациясын қамтитын жетілдірілген хаттама болып табылады. Емдеу ХАТТАМАСЫ оңтайлы нәтижелерді қамтамасыз етеді: асқынулардың даму қаупін және аурудың ауырлық дәрежесін төмендетеді, қолайлы терапиялық жауап $5,25 \pm 0,3$ күнге келеді, Бұл Қостанай қаласының клиникаларында қабылданған емдеу хаттамасымен салыстырғанда 2 есе жылдам.

9. Иттердің бабезиозының алдын алу үшін Қостанай облысы жағдайында инсекто-акарицидтік құралдарды қолданудың тиімділігін зерттеу 6 айға дейін репелленттік қасиеттері бар "Форесто" жағалары және төрт күшті инсекто-акарицидтер - "Барс" тамшылары және "QuadroC инспекторы" бар көп компонентті препараттар кенелердің шабуылына қарсы ең жақсы қорғаныс әсеріне ие екенін көрсетті. қорғау мерзімі 30-ға дейін күндер. Барс тамшылары мен Инспектор иттерді кене белсенділігінің барлық маусымында қорғау үшін қолданылуы керек: әр 30 күнде 6 рет. Иттер орманды аймақта, саяжайларда ұзақ уақыт болған кезде, қосымша 2 Күн сайын жануардың денесінің төменгі бөлігін (іш, табан) Барс спрейімен шашыратыңыз.

Практикалық ұсыныстар

Қостанай облысының аумағында иттердің бабезиозы бойынша эпизоотологиялық мониторинг нәтижелері, сондай-ақ "иттердің Бабезиозы. Қостанай облысында таралуы, диагностикасы, лечение және профилактикасы практикалық ұсыныстар беруге мүмкіндік береді:

1. Тәжірибеші ветеринарларға:

- иттердің бабезиозын емдеу кешенді болуы керек, арнайы протозойға қарсы химиотерапиядан басқа, симптоматикалық, патогенетикалық және иммуностимуляторлық терапияны қамтуы керек. Оңалту кезеңінде жануарға физикалық белсенділікті шектейтін диеталық терапия тағайындалсын;

- иттердің бабезиозы кезінде пиро-стоп спецификалық антипротозой препаратымен және гемобалансқа, Стерофундинге және гепатопротекторға қолдау көрсететін препараттармен үйлесімде жалпы қабылданған емдеу хаттамасына асқынулардың алдын алу мақсатында Преднизолон препараттарын 2мг\кг дозада бұлшықет ішіне, 3-5 күн иммундық-делдалдық гемолитикалық анемияның және Дуфалактың алдын алу үшін жануардың жағдайына байланысты дозада қосуды ұсынамыз 0,3 мл/ денеден улы заттарды шығару үшін 7 күн ішінде күніне 2-3 рет кг;

- аурудың ықтимал асқынуларын ерте анықтау үшін емдеу кезеңінде де, оңалту кезеңінде де ауру иттердің қаны мен зәрінің гематологиялық және биохимиялық көрсеткіштеріне міндетті бақылау жүргізу қажет;

- үй жануарларының иелеріне иксод кенелері және олар тасымалдайтын аурулар туралы хабарлау. Қостанай облысында Наурыз айының соңынан сәуірдің басына дейін және қараша айына дейін +5оС-+12 оС жылы температураны орнатудан басталатын кенелерді белсендіру кезеңінің басталуы туралы хабарлау;

- кенелердің белсенділігі басталғанға дейін және Маусымда үй жануарларын акарицидтік препараттармен алдын-ала емдеу ұсынылады.

2. Ит иелеріне иттерді иксод кенелерінен жеке қорғаудан тұратын жалпы профилактика қажет:

- иксод кенелерінің максималды белсенділігі кезеңінде иттерді жақсы шөпті және су айдындарының жанында орман және саябақ аумақтарына шектеулі серуендету;

- көшеге әр барғаннан кейін жануарларды кенелердің бар-жоғына үнемі тексеріп отыру;

- кенелерді иттің денесінен жануарға тамақтандыру басталған сәттен бастап 24 сағат ішінде алу және оны жою қажеттілігі;

- арнайы құралдардың көмегімен жануарлардың денесінен кенелерді алудың дұрыстығы;

- иттерді кене белсенділігі маусымында инсекто-акарицидтік препараттармен емдеу: Барс тамшылары немесе инспектор тамшылары иттерді кене белсенділігі маусымында әр 30 күнде 6 рет қорғау үшін қолданылуы керек. Иттер орманды аймақта, саяжайларда ұзақ уақыт болған кезде, қосымша 2 Күн сайын жануардың денесінің төменгі бөлігін (іш, табан) Барс спрейімен шашыратыңыз. Немесе 6 айға дейін репелленттік қасиеттері бар "Форесто" жағаларын пайдалану.

3. Ветеринария департаментінің мамандарына

Кене ауруларының алдын алу және бақылау мақсатында:

- Қостанай қаласының аумағында және оған іргелес аумақтарда қаңғыбас иттердің популяциясын реттеу қажет, бұл жаңа инвазия

биотоптарының пайда болу мүмкіндігін болдырмайды және иттерді жұқтыру қаупін азайтады;

- облыс аумағына қан-паразиттік инфекциялардың әкелінуіне жол бермеу мақсатында жаңадан әкелінген иттерді карантинге қою және бабезияның болуына шеткергі қанды зерттеу қажет;

- елдің басқа аймақтарына баратын иттерді кенеге қарсы препараттармен емдеуді жүргізу;

- халықты эндемиялық аймақтар туралы хабардар ету және аталған аумақтарда иттердің серуендеуін бақылау қажет;

- Қостанай қаласында парк аймақтарының аумағында және шөптері жоғары аудандарда жыл сайын кенеге қарсы өңдеу жүргізілсін;

- иттерге арналған питомниктер мен питомниктер аумағында дезакаризация жүргізу.

Диссертацияның көлемі мен құрылымы. Зерттеу материалдары компьютерлік мәтіннің 130 бетінде көрсетілген. Диссертацияның құрамдас бөліктеріне мыналар кірді: кіріспе, негізгі бөлім және қорытынды. Пайдаланылған әдебиет көздерінің тізімінде 187 атау бар. Жұмыс мәтнінде 39 сурет, 24 кесте және 12 қосымша орналастырылған.