

АЙТЕКОВА ҚҰРАЛАЙ ӨСКЕНБАЙҚЫЗЫ

**Тұзданған жерлердегі ландшафтың ластануын
экологиялық тұрғыда бағалау
(мысалы Тасөткел суармалы сілемі)**

25.00.36-Геоэкология

**Техника ғылымдарының кандидаты ғылыми дәрежесін алу үшін
дайындаған диссертациясының**

АВТОРЕФЕРАТЫ

Басуға 15.11.2010 ж. қол қойылды. Пішімі 60x84 1/16.
Офсеттік қағаз. Офсеттік басылым. Баспа табағы 1,5.
Тапсырыс №335. Таралымы 100 дана.

«ҚазСШҒЗИ» ЖШС баспасы
080003, Тараз қ., Қойгелді көшесі, 12.

**Қазақстан республикасы
Тараз, 2010**

Жұмыс М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университетінде орындалды

Ғылыми жетекші: техника ғылымдарының докторы,
профессор Ә.С.Сейітқазиев

Ресми оппоненттер: техника ғылымдарының докторы,
профессор М.Б.Тлебаев

техника ғылымдарының кандидаты,
О.А.Сарыбаев

Жетекші ұйым: М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан
мемлекеттік университеті

Диссертацияны қорғау 2010 жылы «25» желтоқсан сағат 14⁰⁰-де
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті жанындағы
Д.14.15.07 диссертациялық кеңесінің мәжілісінде қорғалады.

Мекен-жайы: 050013, Алматы қаласы, Сәтбаев көшесі, 22 үй, мұнай
корпусы, кіші конференц залы.

Диссертациямен Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық
университетінің ғылыми кітапханасында танысуға болады.

Автореферат 2010 жылы « » қарашада таратылды.

Диссертациялық кеңестің
ғалым хатшысы,
т.ғ.д., профессор

Шейх-Али Д.М.

Кіріспе

Жұмыстың жалпы сипаттамасы. Геожүйенің ластану процестеріне ең алдымен сол жергілікті жердің климаттық жағдайлары, гидрогеологиясы және топырағының сулы- физикалық қасиеттерін зерттеуді қажет етеді. Біздің зерттеуімізде осы аталған аймақтың көп жылдық метеорологиялық мәліметтері (ауаның температурасы, салыстырмалы ылғалдылығы, жауын-шашыны т.б.) табиғатта әр түрлі факторлар әсер ететіндігінен алынған нәтижелерімен дәлелденіп, көрсеткіштері айқындалды. Сонымен қатар, жер асты суларының көтерілуі сол егістік алқабын ластап, екінші қайтара тұздану процестерін күшейтеді.

Геожүйедегі ластану процестері сол зерттеу аймағындағы, әсіресе, ауыл шаруашылық дақылдарын суғарудың мөлшерлерін дұрыс бермеудің нәтижесінде туындайды. Көбінесе жер асты суларының көтеріліп белгілі бір деңгейде қалықтап, өздігінен ағып шықпауынан байқалады. Оның басты себебі егістік алқаптардағы кәрізді-коллекторлы және қашыртқы каналдардың жұмыс істемеу салдарынан болады. Ал біз зерттеген Тасөткел сілеміндегі егістіктер су қоймасы табанынан сүзіліп шыққан мөлшерден тыс сулардың көбтігінен болатындығы белгілі. Қоршаған ортаны ластанудан қорғау – табиғатты қалпына келтірудің негізгі бір саласы болып келеді.

Жұмыстың өзектілігі. Тасөткел су қоймасының төменгі сағасында ауылды мекендерді егіс танаптарын су басып жер асты су деңгейі жоғары көтерілуде. Әсіресе, ауыспалы егістіктің табиғи ландшафтарының бұзылып, гидрогеологиялық және жер беті бедерлерінің өзгеруіне әсерін тигізеді. Бұл аталған мәселелердің туындауы шаруашылықтағы антропогендік күштердің дұрыс пайдаланбауы, суару техникасымен тәсілдерінің дұрыс жүргізілмеуі, ауыспалы егіс танаптарындағы кәрізді-коллекторлы желілердің дұрыс жұмыс істетемеуінен берілген су көлемінің топырақ бойынан өткізгіштік қабілетінің нашарлауынан қажетті өнім алу мүмкіндігіне жете алмай отырмыз.

Бұл мәселелер негізінде егіс танаптарындағы ландшафтың шектен тыс ластанып, топырақ құрамының тозып, өнім алу қабілеттілігінің жойылып отырғандығын байқаймыз. Сондықтан, табиғи ландшафттардың тұзданудан және топырақтардың жарамсыздануынан ластанған жерлерді экологиялық тұрғыда зерттеп, жаңа құрылымды технологияны дайындауды талап етеді. Бұл жұмыстың өзектілігін көрсетеді.

Жұмыстың мақсаты мен міндеттері. Ландшафтағы геологиялық және гидрогеологиялық зерттеулерден алынған топырақ қималарының негізінде – топырақтың су, тұз және қоректік алмасуларын реттеу мақсатында экологиялық-мелиоративтік, далалық монолиттік және зертханалық әдістерді қарастыру.

Мақсатқа жету үшін төмендегідей мәселелерді шешу қарастырылды:

- топырақтың су, тұз және қоректік алмасуларын экологиялық тұрғыда реттеу;

- тұзданған және жарамсызданған жерлердің ластану жағдайларын зерттеу;
- зерттеу аймағындағы топырақтардың тозуына әсер етуші ықпалдарын анықтау;
- ландшафтың ластануына өндірістік ықпалдардың әсерін анықтау;
- геожүйенің ластануындағы көрсеткіштерді физикалық-математикалық модельдеу әдісімен анықтау;
- сор және сортаңданған топырақтардың ең тиімді шаю мөлшерін анықтау;
- геоэкожүйедегі тұзданған топырақтардың экологиялық және экономикалық жағдайын негіздеу.

Жұмыстың идеясы. Тұзданған және жарамсызданған геожүйедегі топырақтарды жақсартуда ауаландыру аймағындағы сулы-физикалық қасиеттерімен ландшафтың геологиялық және гидрогеологиялық жағдайларын ескеріп физикалық-математикалық модельдер құрастырылды, экологиялық мелиоративтік шаралар ұсынылады.

Зерттеу нысаны. Жамбыл облысы, Шу ауданындағы Тасөткел сілеміндегі сұрғылтты-шалғынды, шалғынды-сұрғылтты топырақтарын зерттеу.

Зерттеу әдістері. Ландшафтағы геологиялық және гидрогеологиялық зерттеулерден алынған топырақ қималарының негізінде – топырақтың су, тұз және қоректік алмасуларын реттеу мақсатында жалпы қабылданған агрохимиялық, экологиялық-мелиоративтік, физикалық-математикалық модельдеу, далалық монолиттік және зертханалық әдістері.

Жұмыстың ғылыми жаңалықтары:

- геожүйедегі экологиялық-мелиоративтік шаралардың негізінде жер асты суларының ластануынан қорғаудың әдістемесі жасалынды;
- ауаландыру аймағындағы тұзданған топырақтың сулы-физикалық қасиеттеріне байланысты тиімді шаю мөлшерлері анықталды;
- ландшафтың геологиялық және гидрогеологиялық жағдайларын ескеріп физикалық-математикалық модельдер құрастырылды.

Қорғауға ұсынылатын тұжырымдар:

- зерттеу аймағындағы ландшафтың ластануына әсер етуші ықпалдардың қалыптасу жағдайлары;
- ластанудан қорғаудың экологиялық-мелиоративтік шараларын негіздеу;
- ландшафтың ластануын болдырмаудың экологиялық тиімді шараларын анықтау.

Ғылыми жетістіктердің дәлдігі мен айқындылығы. Көпжылдық зерттеу мәліметтерінің негізінде Тасөткел сілеміндегі сұрғылтты-шалғынды, шалғынды-сұрғылтты топырақтардың тұзданған және ластанған жағдайларындағы - метеорологиялық, топырақтық, экологиялық және мелиоративтік шараларын қолдану негізінде, физикалық-математикалық модельдерді пайдаланып, ауаландыру аймағындағы келген және кеткен су

sierozemic-meadow, meadow-sierozemic soils in Tasotkels' massif – regulation size receipts and outplay of water in gravity ventilation zone, the best available technology of salinity-water regimes of fields on a geosystems.

According to having facts, lising of Na_2SO_4 at a speed filtration 0,3...1 m/twenty four hour characterized by constant speed of lising $\gamma=(0,01...2,13)$ 1/ twenty four hour. Concentration for this salinity $C_H=92$ gr/l 18^0C . In a basic salinization 1% adequate concentration preparation at $p=1,4$ gr/sm³, $n=0,3$ play $C_H=(1*1,4*10)/0,3=47$ gr/l. Correspondingly the time of beginning full phase desalination at $\gamma=1^1/$ twenty four hour and $C_0=0$ make $t=47/(1*92)=0.51$ twenty four hour.

Practical value of the work. Before starting research there were realize monoliths researching, according to their evidences worked out physical-mathematical models. As a result of chemical and physical researching and in terms of received measures of water, saline and nutritious regime with using empirics analysis suggested ecological procedure on reduction processes of pollution.

Justification and reliability. In terms there were long times materials of researching worked out technology water-salinity regime, geosystemical and outplay of water in gravity ventilation zone with using physical-mathematical models in realization process of ecological and meliorative procedures in soils and meteoric conditions.

Fields of application. Research belong to problem of protecting environment, exactly, to reason and regulating water, salinity and nutritious regimes of salinity sierozemic-meadow, meadow-sierozemic soils in Tasotkel massif.

Expectable economical effects using in theoretical and their connectively moving with water on pory surroundings and worked out on mathematical fundamental model, ecological condition of soils compose 50-55 thousand tenge to 1 hectare.

Summary

Aytekova Kuralay Uskenbaevna

“Ecological appraisal of salinity soil landscapes pollution” (on example, irrigation of Tasotkel massif)

Dissertation for research scholar degree candidate of the technical sciences
on professions 25.00.36 – Geoecology

The object of research. Meadow-sierozemic, sierozemic-meadow soils irrigation on Tasotkel massif in Zhambyl area Shu region.

Aim and tasks. Meadow-sierozemic, sierozemic-meadow soils irrigation on Tasotkel massif in Zhambyl area Shu region.

Aim and tasks. To work out ecological appraisal of salinized soil landscapes in order to results of geological and hydro geological research of soil pits, laboratory research on monoliths and ecological-meliorative way of water regulation, salinity and nutritious regimes of soils.

For realization aim of research there were worked out the next tasks:

- To carry out ecological classification to regulate water soils salinity and nutritious regimes of soils;
- Research appointed of pollution salinity and degraded soils;
- To work out analyses to occurrence, with exert influence on soils' wear in researching way;
- To find out influence of production on a pollution landscapes;
- To find exponent of pollution geosystems with use of physical-mathematical method;
- To find out effectively way of washing salinity soils;
- To base ecological and economical state of salinity soil in geosystem.

Methods of research. In research there were used methods of geological and hydro geological researching of landscape soil pits for regulation water, salinity and nutritious regimes of soils, also used general agrochemical, ecological-meliorative, monoliths' methods of physical-mathematical forward modeling in laboratories and fields conditions.

Scientific novelty of the work:

- According to ecological-meliorative measure in geosystem worked out method of protecting underground water from pollution;
- There were found effective norms of washing, interconnection with physical-water quality of salinity soils in gravity ventilation zone;
- In taking into account geological and hydro geological state of landscapes, created physical-mathematical model of research.

The results of research. The results of research is concluded in determination learning landscapes in order to long standing researching of pollution and salinity

көлемін реттеп, геожүйедегі егістік алқабының су – тұз алмасуларын қалыптастырудың оңтайлы технологиясы қарастырылды.

Жұмыс нәтижелерінің іске асырылуы. Физикалық-математикалық модельдер жоғары оқу орындарының курстық, дипломдық жұмыстарында және ғылыми-зерттеу жұмыстарында, ЖШС мекемелерінде кеңінен қолданылды.

Жұмыстың тәжірибелік құндылығы. Тәжірибелерді жүргізудің алдында, монолиттік (далалық) зерттеулер жасалынып, олардың мәліметтеріне сәйкес физикалық-математикалық модельдер құрылды. Аталған зерттеулерден химиялық, физикалық талдаулардың нәтижесінде ауаландыру аймағындағы судың, тұздың, ауаның және қоректік алмасуларынан алынған көрсеткіштердің негізінде эмпирикалық формулаларды пайдаланып ластану процестерін азайтудың экологиялық шараларын қарастыралды.

Автордың жеке үлесі. Ландшафтағы геологиялық және гидрогеологиялық зерттеулері негізінде – топырақтың су, тұз және қоректік алмасуларын реттеп ландшафтың ластануын болдырмау мақсатында агрохимиялық, экологиялық-мелиоративтік, далалық монолиттік және зертханалық әдістерін, сонымен қатар, физикалық-математикалық құрастырылған экологияның тиімді технологияны ұсынады.

Жұмыстың жариялылығы. . Диссертация тақырыбы бойынша 11 ғылыми мақала жарияланған. Мақаланың 6-ы ҚРБЖҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау Комитеті ұсынған басылымдарында 5-і халықаралық конференция материалдарында жарияланған. Білімгерлердің курстық және дипломдық жұмыстарында пайдаланылды.

Жұмыстың құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 4 тараудан, қорытындыдан және 144 әдебиеттер тізімінен тұрады. Жұмыстың жалпы көлемі 136 бет, оның ішінде 8 сурет, 22 кесте, 18 қосымша бар.

НЕГІЗГІ БӨЛІМ

Кіріспеде қорғауға жіберілетін негізгі қағидалар, жұмыстың өзектілігі, мақсаты мен оны шешудің жолдары, ғылыми нәтижелері мен құндылығы, қорғалатын негізгі қағидалары келтірілген.

1. Ландшафтың табиғи-климаттық экологиялық қалыптасуы.

Геожүйенің географиялық және гидрологиялық жағдайы, тұзданған жерлердің топырақ-экологиялық негізделуі, сушаруашылық теңгермесінің гидрогеологиялық сипаттамасы қарастырылған.

Қарастырылып отырған аймаққа құбылмалық сипаттамаға тән. Тасөткел суармалы сілемі қыс уақытында жоғарғы қысымның әректесуі байқалады, ол жылудың өсуі, ауа-райының аязсыз ашық болуына мүмкіншілік тудырады. Жаздың екінші жартысында ауа-райы құрғақ және ыстықтығымен сипатталады. Бұл аймақтағы ауа жылулығының таралуы бірінші реттен жердің орналасу биіктігіне және географиялық белдеулікке байланысты.

Тасөткел суармалы сілемінде орташа жылдық ауаның жылулығы $10,3^{\circ}\text{C}$ тан 17°C дейін. Салыстырмалы түрдегі өте төмен $-11,5^{\circ}\text{C}$ ден $-8,4^{\circ}\text{C}$ ауаның жылулығы Тасөткел суармалы сілеміндегі тегіс аймақтарда байқалады. Айлық үлкен ауаның жылулығы жаз айларында, яғни $+25,4-24,7^{\circ}\text{C}$ болады.

Тасөткел суармалы сілеміндегі жауын-шашының таралуы тегіс емес. Олардың шамасы алғашқы ретте жердің орналасу биіктігімен жоталардың орналасуының ылғал алып келетін ауа салмағына қатынасы және бұл салмақтардың мүмкіншілік шамасымен анықталдады.

Тасөткел суармалы сілемінің морфографиясы және жер бетінің ерекшелігі бойынша ландшафтарын екі топқа бөлуге болады: таулы және жазықтық. Тасөткел суармалы сілемінің таулы морфографиясы және жазықтықтың ішкі жер бетінің дифференциациялық ерекшелерімен табиғи-өлкелік кешенідер бөлінген :

- таулы – жоталы, ортатаулы, тау етегіндегі жазықтық;
- жазықтық – жартылай шөлейт және шөл.

Географиялық жағдайға байланысты Тасөткел суармалы сілемінің өлкесінде табиғи-өлкелік кешендер немесе табиғи жүйенің себепкер шарттары қызымет етуі айрықша орын атқарады. Бұл жағдай Тасөткел суармалы сілемінің ландшафтарында жақсы көрінеді .

Тасөткел суармалы сілемінде шөл кеңінен тарағандықтан, бұл жерлерде терең тамыр жүйесі бар жусан, сонымен қатар ксерофильді бұталар өседі. Бұл өсімдіктерге сай механикалық құрамы жеңіл салмақты сұр-боз топырақтар кеңінен таралған.

Тасөткел сілемінің сол жақ сағасындағы суғармалы жер ауданын бұдан ары арттыру үшін топырақтың қайталап тұздануы мен ыза суы деңгейінің көтерілуін бәсеңдететін мелиоративтік-экологиялық шараларды қолдану қажет. Жер жағдайының әр түрлілігі (гидрогеологиялық, топырақ құрайтын жыныс, жер бедері, пайда болу мерзімі т.б.) алқаптағы топырақ жамылғысының әр түрлілігін көрсетеді. Оның ішінде бірінші кезекте: шөлейтті топырақтан (әлсіз дамыған және толық дамыған ашық сұр топырақ, қиыршық тасты және эк тасты топырақтар), шалғынды-сұр әр түрлі механикалық құрамды сұр-шалғынды, сортартқан және сортаңданған топырақтан бастап шалғынды-батпақ, батпақты топырақтарға дейін игерілді.

Табиғи жағдайда жер асты су деңгейінің салыстырмалы терең орналасуында және төмен су сыйымдылық қасиетке ие жеңіл төселме жыныстарда топырақтардың шөлге айналуы біртіндеп олардың морфологиялық және химиялық қасиеттері ақшыл-сұрғылтты аймақтық топыраққа жақындауы басталады. Қиманың артық ылғалдануы қысқа мерзімдік сипатта болады және негізінен жер асты суы деңгейінің жауынды кезеңде көтерілуімен негізделеді. Себебі аймаққа тікелей жанасатын жер асты суларының тәртібі көптеген жағдайда оның гидрологиялық тәртібімен анықталады. Бірақ та суармалы жер өңдеудің дамуына байланысты оған шалғынды-сұрғылтты

- определены эффективные нормы промывки, взаимосвязанные с водно-физическими свойствами засоленных почв в зоне аэрации.

- учитывая геологическое и гидрогеологическое состояние ландшафта, создана физико-математическая модель исследования.

Результаты исследования. Результаты исследования заключаются в определении изучаемых ландшафтов на основе данных многолетних исследований засоления и загрязнениях сероземно-луговых, лугово-сероземных почв Тасоткельского массива – регулирование объемов прихода и расхода воды в зоне аэрации, оптимальную технологию водно-солевого режимов полей на геозкосистемах.

По имеющимся данным, растворение Na_2SO_4 при скорости фильтрации $0,3...1$ м/сут характеризуется константой скорости растворения $\gamma=(0,01..2,13)$ 1/сут. Концентрация насыщения для этой соли $C_n=92$ г/л при 18°C . При исходном засолении 1% эквивалентная концентрация раствора при $\rho=1,4$ г/см³, $n=0,3$ будет $C_n=(1*1,4*10)/0,3=47$ г/л. Соответственно время начала фазы полного рассоления при $\gamma=1^1$ /сут и $C_0=0$ составит $t=47/(1*92)=0,51$ сут.

Практическая ценность работы. До начала эксперимента проведены монолитные исследования, в соответствии с их данными составлена физико-математическая модель. В результате анализа данных химических и физических исследований и на основе полученных показателей водного, солевого и питательного режима с использованием эмпирических формул предложены экологические мероприятия по снижению процессов загрязнения.

Обоснованность и достоверность. На основе материалов многолетних исследований разработана технология водно-солевого режима орошаемых земель геозкосистемы, обеспечивающая регулирование прихода и расхода воды в зонах аэрации с использованием физико-математической модели в процессе проведения экологических и мелиоративных мероприятий в почвенных и метеорологических условиях.

Область применения. Исследование относится к проблемам охраны окружающей среды, а именно, к обоснованию и регулированию водного, солевого и питательного режимов засоленных сероземно-луговых, лугово-сероземных почв Тасоткельского массива.

Ожидаемый экономический эффект при использовании теории и их совместного передвижения с водой в пористых средах и разработанные на ее основе математические модели, экологического состояния почв составляет 50-55 тыс. тенге на га.

Резюме

Айтекова Куралай Ускенбаевна

«Экологическая оценка загрязнения ландшафтов засоленных земель»

(на примере Тасоткельского массива орошения)

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36. – Геоэкология

Объект исследования. Сероземно-луговые, лугово-сероземные почвы Тасоткельского массива орошения Шуского района Жамбылской области.

Цель и задачи. Сероземно-луговые, лугово-сероземные почвы Тасоткельского массива орошения Шуского района Жамбылской области.

Цель и задачи. Разработка экологической оценки ландшафтов загрязненных засоленными землями на основе результатов геологических и гидрогеологических исследований почвенных разрезов, лабораторных исследований на монолитах и эколого-мелиоративных способов регулирования водного, солевого и питательного режимов почв.

Для реализации поставленной цели предусматривалось решить следующие задачи:

- провести экологическую классификацию регулирования почвенных вод, солей и питательного режимов почв;
- исследовать условия загрязнения засоленных и деградированных земель;
- провести анализ явлений, оказавших влияние на износ почвы в рамках исследования;
- выявить воздействие производства на загрязнение ландшафта;
- определить показатели загрязнения геосистемы посредством использования метода физико-математического моделирования;
- определить эффективные способы промывки засоленной почвы;
- обосновать экологическое и экономическое состояние засоленной почвы в геосистеме.

Методы исследования. В исследованиях применялись методы геологических и гидрогеологических исследований почвенных разрезов ландшафта для регулирования водного, солевого и питательного режимов почв, использованы общепринятые агрохимические, эколого-мелиоративные, монолитные методы физико-математического моделирования в лабораторных и полевых условиях.

Научная новизна работы:

- на основе эколого-мелиоративных мер в геосистеме разработана методика охраны подземных вод от загрязнения;

топырақтың басым бөлігінің таралуына байланысты топырақтың табиғи даму процесі бұзылған.

Суару әсерінен болуы мүмкін тікелей әуелетті кері әсер етулерге төмендегілер жатады: өзендік ағыстардың азаюымен жер асты су қорларының өзгерістері, жерлердің батпақтануымен тұздануы, сумен байланысты немесе су арқылы берілетін аурулардың артуы, адамдарды еріксіз қоныс аударуы немесе олардың өмір қалпының ауысулары, ауыл шаруашылық зиянкестер популяциясының және өсімдік аурулары таралуы артып кетуі, топырақтың тозуының күшеюі, жер үсті және жер асты суларының ауыл шаруашылықтық биоцидтерімен ластануы, су сапасының нашарлауы, су арамшөптерінің көбеюі ықпал етеді.

2. Зерттеуді жүргізудің әдістемесі. Ландшафтың ластануын зерттеу тәсілдері, танаптағы су теңдестігі мен монолиттік зерттеу әдісі қолданылды.

Суару және тұздарды шаю кезінде өтімді қабаттағы сумен тұздың алмасуындағы тұздардың қозғалысын болжамдауға байланысты, өндірісте көптеген есептеулерді ионды-тұзды жүйелердегі тепе-теңдік жағдайларға сәйкес пайдалануға болады. Зерттеу танаптарындағы судың сүзінділерін талдаудан топырақтағы қатты тұздар күйі мен кеуектік ерітіндісі құрамындағы ионды-тұзды есептеулерде, жыныстардағы пішіні мен тұздану дәрежесіне сандық баға беру, топырақ ерітіндісіндегі гидрохимиялық алмасудың ерекшеліктері т.б. Суғармалы жерлерде аса ерекше мән беретін карбонатты-кальциилік және сульфатты кальциилік сулық жүйелерді қарастырамыз. Бұлардың ерекшелігі мынада, ерітінді процесінде және карбонат кальций мен ганыштың тұнбаға түсуі, минералдың көбеюіне байланысты болады.

Тұздардың орын алмасуы тек қана ерітінді түрде ғана жүзеге асады. Тұздардың басқа түрлері келеді немесе тұздардың тасымалдану процесінде – ерітінді, сілтісіздену, кристалдану, иондық алмасу, тұтылу, тұтылмау өзгерістері болады. Конвективті (сүзілгішті), диффузиялық, осмостық және гравитациялық-шашыратқы болып келеді. Бұл аталған тұздардың қозғалысы мелиорациялық зерттеуде және дақылдардан өнім алуға қажетті ықпалдарды анықтауда өте қажет. Әсіресе, топырақ ерітіндісіндегі осмостық қысымды табуға өте маңызды. Зертханалық зерттеу мәліметтері 1-кестеде берілген.

1-кесте. Химиялық талдау кг/м³, кг-экв/м³

HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
0,16	0,108	1,74	0,40	0,10	0,31
2,62	3,0	36,3	20	8,3	13,5

Жоғарыда көрсетілген мәліметтерге негізделсек: Cl/SO₄ = 0,108/1,74 = 0,06 яғни 0,5-1,0 аралығында жатыр. Олай болса, В.А.Ковда және В.В.Егоровтың ұсынған классификациясы (жіктеуі) бойынша бұл тұздар, химиялық құрамы бойынша хлорлы-сульфаттардың қатарына жатады.

Тәжірибе жүргізу үшін шаруа қожалығының ішкі шаруашылық каналы, сондай-ақ «Бағдаулет», «Айтуған» ұжымдарының ішкі шаруашылық каналдарының суы есепке алынады. Сондықтан судың көлемі, тұрақты көрсеткішті бермейді, яғни осы шаруашылықтардың суды пайдалануына байланысты өзгеріп отыр. Тәжірибе жүргізілген танап ауданшаларына суды тікелей су өлшегіш арқылы әрбір канал мен керіздер аралығында есептелінеді. Тәжірибе жүргізілген күндері 8-16 сағатта мәлімет алынады. Әрбір 5 күннен кейін өңделіп, айдын соңында суландыру ағысының шамасы көрсетілді. Тәжірибе танабындағы (3 га) жерге берілген ең 2005 ж. – 7500 м³/га, 2006 ж. – 9750 м³/га, 2007 ж. – 8250 м³/га көлемде болады.

Ал тұзды жерді шаю технологиясы топырақтың су өткізгіштік қабілетімен, тұздану дәрежесіне сәйкес берілген нетто шаю мөлшерін N_{нетто} бойынша жүргізледі. Монолитпен шаю мөлшері – суғармалы егіс танабындағы тұзданған топырақты шаюды зерттеу үлгісінде анықталады.

Шаю процессін жүргізудің алдында, топырақтың беті 25-30 см тереңдікте қопсытылады. Шаю технологиясы ырғақпен жүргізіледі, яғни 1000 және 2000 м³/га. Топырақтың тұздылығын білу үшін, әрбір шаюдың алдында, араласқан үш рет қайталанған топырақ үлгісі алынды. Топырақ үлгісі қол бұрғысымен әрбір 20см ден 2 метрге дейін алынды. Топырақ үлгісі алынған жер соңынан тапталынып отырды.

Суармалы геоэкожүйелеріндегі ыза суы деңгейінің орналасу тереңдігіне байланысты оның мөлшері және ыза суы деңгейі (ЫСД) бетіндегі минералды сулардың булану құбылыстарын отандық және шетел ғалымдарының еңбектерінен бақылауға болады. Дақылдардың өніп-өсу (IV-IX) кезеңіндегі топырақтың ауаландыру аймағындағы ыза суының мөлшерлерін анықтау 2-кестеде берілген. Бұл мәселелермен С.Ф.Аверьянов, С.И.Харченко, В.А.Ковда, Н.А.Качинский, Ә.С.Сейітқазиев, Р.Қ.Бекбаев ғылыми зерттеулер жүргізіп, өндірісте нәтижелерін берді.

2-кесте Дақылдардың өніп-өсу (IV-IX) кезеңіндегі топырақтың ауаландыру аймағындағы ыза суының мөлшерлерін анықтау

Айлар	Ауаның температура т, °С	Температура жиынтығы Σt, °С	Ауаның салыстыр. Ылғал. А, %	Микроклимат. Ко (ф, Ко)	Биологиялық. Коэф. Кб	Суғару мөлшері m, м ³ /га
1	2	3	4	5	6	7
Көп жылдық шөп (жоңышқа)						
IV	10,9	327	68	0,99	0,80	1000
V	16,1	826	60	0,85	1,06	1000
VI	21,1	1459	50	0,80	0,92	1000
VII	23,3	2181	41	0,75	0,72	1000
VIII	21,4	2848	40	0,75	1,04	1000
IX	13,6	3256	45	0,8	0,8	1000

ғылыми практ. конф материалдары..., Тараз 31 қазан-1 қараша 2008. б 515-518.

- Сейітқазиев Ә.С., Жылыспаева А. Джусеева А. Айтекова Қ.Ө. Тұздардың болжамдық құрамын есептеудің әдістері Халықаралық ғылыми-практ. конф. Талдықорған, 2008, б.70-71
- Сейітқазиев Ә.С., Айтекова Қ.Ө., Жігітова С. З. Топырақты тұздан шаюдың далалық зерттеу нәтижелері «Ұлттық ғылыми білім потенциалы және еліміздің бәсекеге қаблеттілігі» халықаралық ғылыми практ. конф материалдары..., Тараз 31 қазан-1 қараша 2008. б 541-543.
- Сейітқазиев Ә.С., Айтекова Қ.Ө. Тұзданған жерлерді жақсартудың экологиялық негізделуі М.Х. Дулати атындағы ТарМУ хабаршысы № 3 2007. Тараз, Б.204-208
- Сейітқазиев Ә.С., Айтекова Қ.Ө. Сейітқазиева Қ.Ә. Ластанған геоэкожүйелердегі экологиялық мәселелер Изденіс – поиск, №3, 2008, б.102-105
- Сейтқазиев А.С., Айтекова К.У. Кушкенбаев М.У. Почвенно-экологическая оценка уровня загрязненности засоленных почв. Сборник научные труды Атырау, 2008, С.199-203.
- Айтекова Қ.Ө., Қалбергенова Г.М., Жетесова Н.Қ., Айтекова А.Р. Жамбыл облысының антропогендік ландшафт аймақтары Халықаралық ғылыми-практ. конф. Талдықорған, 2008, б.88-92
- Сейітқазиев Ә.С., Шилибек К.К., Цой Б.Н., Айтекова К.У., Жумадилова А.К. Экологические мероприятия и методы регулирования гидрохимического режима засоленных почв Материалы за V международн. научн-практ. конф. 17-25 март. 2009. «Научно пространство на Европе - 2009», том 21. София, С.76-80
- Сейтқазиев Ә.С., Винокуров Ю.Н. Мусаев А.И., Айтекова К.У. Экологическая оценка загрязненности засоленных почв и мероприятия по улучшению качества воды Международн. научн. журнал «Мир науки, культуры, образования», ИВЭП СОРАН, Барнаул, 2010- №2, (21), С.274-276.

5. Агроландшафтағы жарамсызданған жерлердің ауыспалы егістігінде өсірілетін дақылдардың ерекшеліктері талданып, ондағы экологиялық-мелиоративтік жағдайлары сипатталды.
6. Табиғи геожүйедегі гидротермиялық көрсеткіштерді анықтауда зерттеу нысанына байланысты белгілі ғалымдардың еңбегіне негізделіп сұрғылтты-шалғынды топырақтың дымқылдану коэффициенттері анықталды.
7. Геожүйенің ауаландыру аймағындағы сулы және тұзды тепе-теңдікті анықтай отырып белгілі кезеңдегі ластану деңгейлерін анықтаудың тәсілдері қарастырылды.

Қойылған мәселелерді толықтай шешілуін бағалау. Диссертациялық жұмыс барысында қойылған мақсатқа жету жолындағы алға қойылған міндеттер толығымен шешілді. Зерттеу нәтижелері геоэкожүйедегі тұзданған топырақтардың экологиялық және экономикалық жағдайын қарастырды.

Диссертация нәтижелерін нақты қолдану бойынша ұсыныстар мен келтірілген мағлұматтар. Геожүйенің экологиялық – экономикалық тұрғыда жақсартудың тиімді тәсілдері, тұзданған топырақтың ластануын қалпына келтірудің тиімді шаралары, физикалық-математикалық модель ұсынылды.

Өндіріске енгізу тиімділігін техникалық-экономикалық тұрғыда бағалау. Тасөткел сілеміндегі жүргізілген зерттеулер нәтижесінде, тұзданып, жарамсызданған сұрғылтты-шалғынды, шалғынды-сұрғылтты және бозғылтты топырақтарға экологиялық тиімді тұзды шаюдың технологиясын қолдану негізінде 50-55 мың тенге гектарына таза пайда алынды.

Орындалған жұмыстың берілген саладағы алынған жетістіктерімен салыстырғандағы ғылыми деңгейін бағалау. Сұрғылтты-шалғынды, шалғынды-сұрғылтты топырақтардың тұздануындағы экологиялық жақсарту және физикалық-математикалық модельді пайдалану негізделді.

Диссертация тақырыбы бойынша жарияланған жұмыстар тізімі

1. Сейітқазиев Ә.С., Жапарова С.Б. Сейітқазиев Б.Ә. Айтекова Қ.Ө. Тұздардың болжамдық құрамын есептеудің тиімді әдістері Халықаралық ғылыми-практ. конф. Материалдары «Шокан тағылымы - 13», 24-26 Сәуір, 2008, б. 241-243
2. Сейітқазиев Ә.С., Заурбаев Ғ.М., Айтекова Қ.Ө., Сейітқазиева Қ.Ө., Қоршаған ортаның ластануын экологиялық-экономикалық тұрғыда негіздеу Халықаралық ғылыми-практ. Конф. ЖГТУ 2008.1-том, Тараз, 2008, С.150-154
3. Сейітқазиев Ә.С., Айтекова Қ.Ө., Шилібек К.Қ. Ландшафта геоэкологиялық жүйенің қалыптасуын негіздеу. «Ұлттық ғылыми білім потенциалы және еліміздің бәсекеге қаблеттілігі» халықаралық

2-кестенің жалғасы

ЕТЫС Ветис, %	Ызат суы деңгейі Нх,м	ЫСД нақты орнала суы Н,м	Суғару аралығы ұзақты. Ті, тәу	Уақыт аралығын. топырақ ылғал. В _{ij} , %	Ауалан. аймағы. ЫСД мөлшері, қп.с , мм
8	9	10	11	12	13
Көп жылдық шөп (жоңышқа)					
23	1,0	3,2	18	22	225
22	1,0	2,3	17	18	365
20	1,0	2,6	15	17	340
25	1,0	2,5	14	16	350
19	1,0	2,4	15	15	440
20	1,0	2,7	16	14	345

3. Геоэкожүйедегі ластану жағдайларын экологиялық тұрғыда зерттеу. Табиғи геожүйедегі гидротермиялық көрсеткіштерді анықтаудың әдістемелік жолдары, геожүйенің тұздану және ластану деңгейлерін анықтаудың тәсілдері, геожүйенің ауаландыру аймағындағы судың және тұздың тепе-теңдік жағдайларын анықтау, геожүйенің ластануын физикалық-математикалық модельдеу әдісімен болжамдау, ландшафтағы топырақтың ластану кезіндегі шаю мөлшерін анықтау.

Тұзданған топырақтардағы шөлге айналу түрі олардың аймақтық және құрылымдық алуан түрлілігімен байланысты. Топырақтағы тұздардың беткейлік және көлбеу таралуы ең көп деңгейде климаттық көрсеткіштермен, геологиялық тарихымен аймақ кәрізділігімен, соңғы уақыттағы желмен ұшу және топырақ түзілумен, соған қоса антропогендік қызметпен негізделеді.

Шөлге айналудың жүріп жатқан масштабтық процестері гидроморфтық реттік ылғалды топырақтарда тұздану жағдайының пайда болуына алып келді (3-кесте). Қазіргі кезде бұл процес, негізінен аяқталуда және тұздардың кеңістіктік қайта орналасу процесімен алмасуда. Сол себепке байланысты сортаңдармен күшті тұзданған топырақ аудандары қысқаруда, бұл жағдайда тұздардың көшуі қазіргі кездегі тұздардың жалпы қоры тұрақты болатын, әлсізден күшті тұзданған топырақтар бағытында болады. Суармалы жер игеруде топырақтың тұздануы ең күрделі мәселелердің бірі болып табылады және өнімділіктің және ауыл шаруашылық дақылдары сапасының едәуір төмендеуіне алып келеді. Әлсіз тұзданған топырақтарда өнімділіктің төмендеуі 10-20% дейін, күшті тұзданған топырақтарда 30-50% жетеді. Күшті тұзданған топырақтарда өнім 80%-ға дейін қысқарады. Ауыл шаруашылық дақылдары тұздануға әр түрлі жауап береді, бұл олардың биологиялық ерекшеліктерімен, деңгейі және топырақ тұздануының химиялық құрамы, ылғалдылығы және ондағы қоректік заттардың қорымен анықталады. Тұзданудың теріс әсеріне ең аз ұшыраған топырақтарға, қолайлы ылғалдану жағдайындағы және қоректік

элементтер мен қалыпты қамтамасыз етілген жағдайдағы топырақтар жатқызылады.

3-кесте Метеорологиялық мәліметтерге сәйкес гидротермиялық көрсеткіштер

Зерттеу танабы жылдар	Дақыл	$\sum t$ °C	$O_{ж}$ мм	O_m мм	R кДж/с м ²	$M_{гг}$ мм	$O_{жt}$ $M_{гг}$	$O_{mт}$ $M_{гг}$	\bar{R} мм жыл	\bar{R} маус	Qt жыл	Q маус
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тасөткел 1992- 2008	Жоң- ышқа	3212	338	232,7	39,3	750	1088	982,7	4,6	2,7	2,4	1,4
		3414	544	432,2	41,1	760	1304	1192,2	3,0	3,8	1,6	2,0
		3495	434	319,7	41,5	765	1199	1084,7	3,8	2,8	2,0	1,5
		3684	299	190,3	43	770	1069	960,3	5,8	2,4	3,1	1,3
		3481	327	213	41,4	775	1102	988	5,1	2,6	2,7	1,4
		3821	362	236,8	44,1	750	1112	986,8	4,9	2,5	2,6	1,3
		3679	455	333,9	42,5	755	1210	1088,9	3,7	2,8	2,0	1,5
		3627	549	430,3	42,5	780	1329	1210,3	3,1	3,1	1,6	1,6
		38887	332	204,7	44,6	785	1117	989,7	5,3	2,5	2,8	1,3
		3821	334	209	44,1	790	1124	999	5,3	2,5	2,8	1,3
		3576	449	331,9	42,1	795	1244	1126,9	3,7	2,9	2,0	1,5
		3440	482	369,4	41,1	800	1282	1169,4	3,4	3,1	1,8	1,6
		1941	341	275,8	29,2	750	1091	1025,8	3,4	3,7	1,8	2,0
		3792	549	424,8	43,8	765	1314	1189,8	3,1	3,0	1,6	1,6
		3982	464	333,1	45,3	770	1234	1103,1	3,9	2,2	2,1	1,2
3964	224	94,2	45,2	780	1004	874,2	8	2,2	4,2	1,2		
3908	398	270,1	44,8	800	1198	1070,1	4,5	2,5	2,4	1,3		

Суландыру сілеміндегі топырақтың тұздануы келесі ықпалдар әсерінен қалыптасады: минералданған жер асты суларының жақын орналасуынан тұзданған төселме жыныстардың болуы, суландыру тәртібін сақтамау, суландыру және коллектрлі-кәрізді желілердің қанағаттанарлықсыз жағдайында. Жер асты суларының апаттық тереңдіктен жоғары көтерілу нәтижесінде улы тұзда капиллярлы көтерілу әсерінен тамыр жайылатын қабатқа келіп түседі. Бұл ауыл шаруашылық дақылдары өнімділігінің едәуір деңгейде төмендеуіне алып келеді, көп жағдайда егіннің жойылуына алып келеді.

мұндағы $Ж\Theta$ – жалпы өнім, т; α – өнімнің ауыспалы егістікке қатысу үлесі; \bar{t} -ші өнімнің өнімділігі Θ_c , т/га; Θ_t - тәлім өнімділігі, т/га; n - ауыспалы егіске қатысатын өнім көлемі; F_0 - суармалы жер ауданы, га; $\Theta_{ж}$ - өндіріс шығындары

$$O_{ж} = K * K_c + \mathcal{E} + \sum_{t=1}^n I_{cx} + \sum_{t=1}^n O * Ш_o + \sum_{t=1}^n O_c * Ш_{ои} , \quad (14)$$

мұндағы κ – тиімділік коэффициенті; K_c – суармалы жерлердің 1 га-на есептелген суармалы жүйелерге құйылатын қаржы, теңге/га; \mathcal{E} - суармалы жерлердің 1 га-на есептелген суару жүйелерінің эксплуатациясы, теңге/га; $Ш_{ош}$ – ауыл шаруашылық өндірісінің тұрақты шығындары, теңге/га; $\Theta_{ж}$ – теңге есебіндегі өнім көлемінің өнім бірлігіне қатысты өндіріс шығындары;

Θ – өнімділік, т/га; O_c – ауыл шаруашылық дақылдарын суару мөлшері, м³/га.

Қорытынды

Топырақтың жарамсыздануын жүйелі түрде зерттеу нәтижелерінің мәліметтеріне сүйеніп, төмендегілерді анықтадық:

1. Зерттелген аймақтың табиғи-ландшафтық ерекшеліктеріне, топырағының сулы-физикалық қасиеттеріне талдау жасалынып, экологиялық тұрғыда жарамсыз, тұзданған және жарамсызданған геожүйедегі, Шу ауданы Тасөткел сілеміндегі сұрғылт-шалғынды, шалғынды-сұрғылтты және бозғылтты топырағының ластанғаны анықталды.
2. Геожүйедегі топырақ жамылғысындағы құнарлылықтың бұзылуы және бүлінуін қалпына келтіру үшін төмендегідей экологиялық зерттеу шаралары қарастырылды:
 - жергілікті жерлердегі топырақ түзілуінің нашарлауы, қуаңшылық, тұзданудың күшеюі, ыза суы деңгейінің көтерілу т.б зертханалық, далалық (монолиттік) зерттеулер жүргізілді;
 - ландшафтың ластануын зерттеу тәсілдерін танаптағы су теңдестігі мен монолиттік зерттеу әдісі қолданылды.
3. Ыза суының орналасу терндіктеріне (2-4 м) байланысты: ыза суы бетінің булануы, химиялық құрамына байланысты тұздың мөлшері анықталды.
4. Ауыл шаруашылығына, егістікке жарамсыз, тұзданған жерлерді экологиялық тұрғыда негіздеу мәселелері қарастырылды.

$$\left[(\varphi - \alpha) \left(\frac{q\ell}{K_1 \cdot H_{opt} + K_3 \cdot T} - i \right) - \left(\frac{Q}{K_1 \cdot H_{opt}} - \frac{\Pi}{K \cdot T} \right) \right] x \frac{ch\ell\varphi - chx\varphi}{\varphi(\varphi - \alpha)sh\ell\varphi} -$$

$$\left(\frac{Q_2}{K_1 \cdot H_{opt}} - \frac{\Pi\varphi}{K_3 \cdot T} \right) \cdot \frac{\ell - x}{\varphi - 2} - \left(\frac{Q}{K_1 \cdot H_{opt}} - \frac{\Pi}{K_3 \cdot T} \right) \frac{ch(\ell - x)\varphi}{(\varphi - 2)sh\ell\varphi} +$$

$$\frac{q(\ell^2 - x^2)}{2(K_1 \cdot H_{opt} + K_3 \cdot T)}, \quad (10)$$

$$\varphi = \sqrt{\frac{K_2(K_1 \cdot H_{opt} + TK_3)}{K_1 H_{opt} \cdot TK_3}}; \quad \alpha = \varphi \left(1 - \frac{H^2_{opt} \cdot \varphi^2}{K_2} \right) \quad (11)$$

H_{opt} (2) интегралдық жолмен табылады, шамамен 0-ден e және содан кейін e -ге бөлінеді.

$$H_{opt} = \frac{1}{1 - i \sqrt{\frac{K_1}{K_2} - \frac{Q}{\ell K_2}}} \left(H_2 + \frac{\Pi\ell}{2K_2 T} + \frac{q\ell^2}{2K_3 T} \right). \quad (12)$$

10-ші және 12-ші теңдеуден жер асты суы ағынының қалыптасуының негізгі мәнін көруімізгі болады және аймақтағы көтерілген жер асты ыза суы сүзілгіштік жоғалтуды көрсетеді. Жер асты суының келуі және Q құбырындағы жинақталған сүзілгіштік аз орын алады. Дәл осы кезде осы екі ықпал « q » сіңірілуді дайындау үшінші жайылымдағы ағынды қысымның қалыптасуына маңызды әсер етеді.

4 Ландшафтың ластануын экологиялық-экономикалық тұрғыда негіздеу. Жердің жарамсыздануын және ластануын экологиялық деңгейде сараптау үшін қажеттілер:

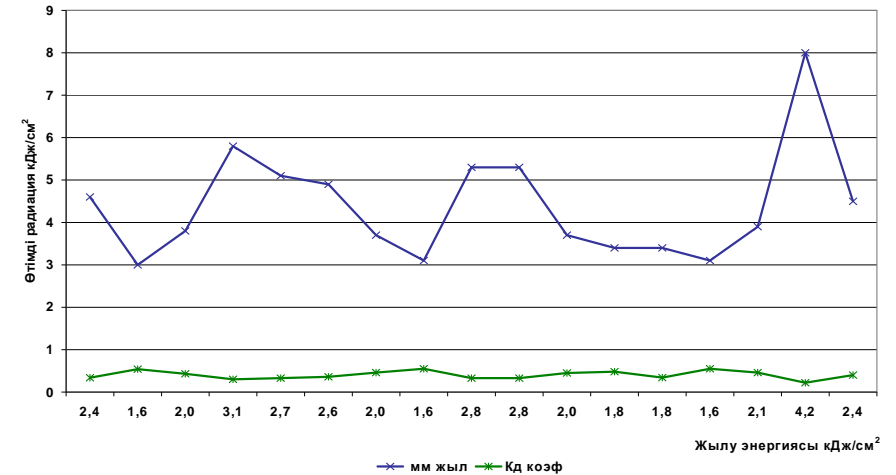
Суармалы жерлер өнімінің экономикалық көрсеткіші жалпы өндірістік процестің тиімділігін көрсетеді, жалпы көрсеткіштердің шығын мен қоғамдық еңбекке арақатынасы, ол өз кезегінде өндірістік қорларды пайдаланудың нәтижелілігі мен табиғи қорлардың жетілдірілгендігін, және ең алдымен, суармалы жерлер мен су қорларын есептеу, яғни:

Жылдық экономикалық әсер ($\mathcal{E}_ж$), яғни, $\mathcal{E}_ж = \mathcal{J}\theta - \theta\mathcal{I} - 3$

- ауыл шаруашылығының жалпы өнімі

$$\mathcal{J}\theta = \sum_{t=1}^n a(O_c - O_T) * F_0, \quad (13)$$

Есептеу аймақтардың концентрацияларының мөлшерлері мен ауысу жылдамдықтары сүзілу жылдамдығы мен оның уақыт ішіндегі өзгерістеріне тәуелді болады. Кіріс ағысындағы (жер бетіндегі) тұздар толық еріп және жыныстан шығарылатын уақыт t_0 Н.Н. Веригин теңдеуі бойынша анықталады (1-суретте келтірілген):



1-сурет - Гидротермиялық көрсеткіштерге байланысты топырақтағы жылу мөлшерін анықтау (Жоңышқа)

$$t_0 = N_0 / \gamma(C_n - C_0), \quad (1)$$

Бағалауларға сәйкес, бұл уақыт тіпті әлсіз еритін қосылыстар үшін де өте аз. 1-ші теңдеуі бойынша есептеу үшін әдетте пайызбен бейнеленетін қажетті тұз құрамын **топырақ** массасына, ал олардың ерітіндідегі (г/л) концентрациясын сол бір бірлікке келтіру керек. Бұл үшін қатты фазада болатын барлық тұздарды C_N , г/л концентрациялы ерітіндіге ауыстыру керек, яғни:

$$C_N = (N\% \rho_{10}) / n, \quad (2)$$

мұндағы: ρ – **топырақ** тығыздығы, n – оның кеуектілігі.

Алынған мәліметтер бойынша сүзілу жылдамдығы 0,3...1 м/тәу болған кезде Na_2SO_4 ерудің тұрақты жылдамдығымен $\gamma=(0,01..2,13)$ 1/тәу. сипатталады. Бұл тұздар үшін 18^0C болғанда қанығу концентрациясы $C_n=92$ г/л. Бастапқы тұздану кезінде $\rho=1,4$ г/см³, $n= 0,3$ болған кезде ерітіндінің 1% эквивалент концентрациясы $C_n=(1*1,4*10)/0,3=47$ г/л тең болады. Соған сәйкес $\gamma=1^1/тәу$

және $C_0=0$ болған кезде толық тұздану фазасының басталу уақыты $t=47/(1*92)=0.51$ тәулік құрайды.

Тәжірибелік есептерді шешу үшін көп жағдайларда Б аймағындағы тұздану динамикасын білу қажет. Кейбір жағдайда z_p шекара бөлігінің қозғалысын қарастыру және берілген қалыңдықтағы қабаттың толық тұздану ұзақтығын анықтау жеткілікті болады.

Н.Н. Веригиннің пайымдауына сәйкес бұл шекаралардың қозғалысы келесі тепе-теңдік тендеулермен анықталады:

$$\frac{dz}{dt} = (C_n - C_0) \nu(z, t) / N_0, \quad (3)$$

Мысалы, суландыру процесінде, ν болған кезде (3) тендеу дұрыс болады, сонда

$$m_0 = (C_n - C_0) \nu / N_0, \quad (4)$$

мұндағы ν (4) бойынша анықталады.

Сүзілудің тұрақты жылдамдығы кезінде $V=vt$, шаюдың жалпы ұзақтығы t_0 -ге артық болады және төмендегі тендеу бойынша анықталады.

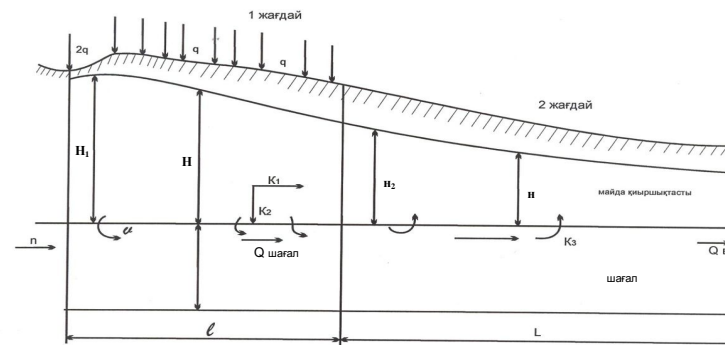
$$t = t_0 \frac{m_0 T + N_n}{(C_n - C_0) \nu}, \quad (5)$$

Гидрогеологиялық зерттеулер, ережеге сәйкес, үлкен аймақты қамтитын сулы қабат (50-100 метрден көп) майда қиыршық тасты және құмтаспен судың байланысын анық шешпей, ал топырактанушылар – мелиораторлар жоғарғы 2-4 м-дегі тұзды аймақтағы құбылысқа көп көңіл бөледі.

Тасөткел сілемі жайылмаларындағы жер асты ыза суының арынды көлеміндегі ағынымен және жер асты ыза сулары арасындағы байланыс сатыларын теориялық жолмен негізгі табиғи және шаруашылық жағдайлармен келтіруге болады. Бұл үшін екі жағдайды қарастыру қажет; бірінші – төртінші жайылмалы жер кері қысыммен, яғни майда қиыршық тасты жерлерден құмтасты жерлерге судың нақты өтуі және екінші – үшінші жайылмадағы жерлерге оң қысым, 4-ші жайылмадағы майда қиыршық тасты жерлердегі жер асты суының бірқалыпты қозғалысының қалыптасуы төртінші реттік дифференциальды тендеуді көрсетеді (2-суретте келтірілген):

$$\frac{K_1 H_{opt} T K_3}{K_2} H^{IV} - (K_1 H_{opt} + T K_3) H'' = q \quad (6)$$

мұндағы, n – жер асты ыза суы деңгейінің координатасы; K_1 және K_2 – көлбеу және тік бағыттағы майда қиыршық тасты жерлердегі сүзілгіштік коэффициенті; K_3 – құмтасты сүзілгіштік коэффициенті; $T = 2Q$ – құбырдан суды жоғалту және сіңірілудің өнімділігі.



2-сурет Жер асты ыза суының арынды көлемі

Жалпы (6) тендеуді шешу келесі түрді көрсетеді

$$H = C_1 + C_2 x + C_3 e^{x\varphi} + C_4 e^{-x\varphi} - \frac{qx^2}{2(KH_{opt} + K_3 T)} \quad (7)$$

Бұл шешім келесі шектеулі жағдайды көрсетеді;

$$1) \quad x = 0; \quad n' = -\frac{Q}{K_1 \cdot H_{opt}}; \quad p' = \frac{\Pi}{K_3 \cdot T}; \quad (8)$$

$$2) \quad x = l; \quad n = n_2; \quad n' = i; \quad (9)$$

мұндағы, p – құмтастағы қысым; n_2 – үзінді шекарасындағы жер асты ыза су деңгейі; i – өзеннің үшінші жайылмадағы жер бетінің орташа еңістігі.

$$H = n_2 - \left(\frac{Q}{K_1 \cdot H_{opt}} - \frac{\Pi}{K_3 \cdot T} \right) \frac{1}{(\varphi - \alpha) sh \ell \varphi} -$$