

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Адилгереева Айнара Тлекқызы

Солтүстік Қазақстан облысы жерлерінде ішкі шаруашылық жерге орналастыруда
жерді қашықтықтан зондтау нәтижелерін пайдалану

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B07304 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия

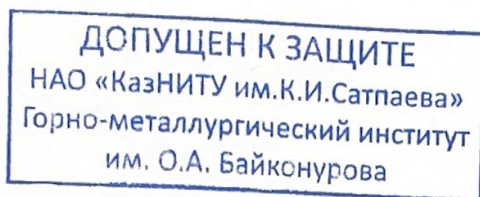
Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
«Маркшейдерлік іс және
геодезия»
кафедрасының меңгерушісі,
т.ғ.к., аға ғылым. профессор
Г. Мейрамбек
"28" маусым 2025ж

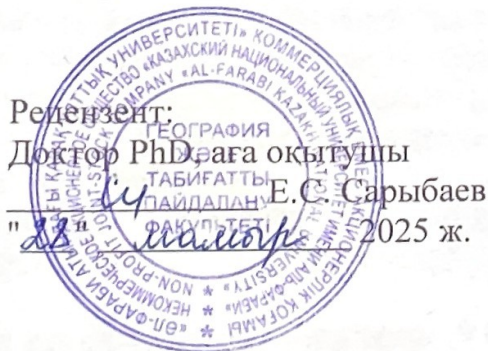
ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Солтүстік Қазақстан облысы жерлерінде ішкі шаруашылық жерге орналастыруда
жерді қашықтықтан зондтау нәтижелерін пайдалану»

6B07304 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия

Орындаған:

Адилгереева Айнара Тлекқызы



Ғылыми жетекші: ғ.м.,
аға оқытушы
С.С. Абдығалиева
"28" маусым 2025 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

6B07304 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия

БЕКІТЕМІН

«Маркшейдерлік іс және
геодезия»
кафедрасының меңгерушісі,
т.ғ.к. ақпым. профессор
Г. Мейрамбек
"_____» _____ 2025ж

**Дипломдық жұмысты орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Адилгереева Айнара Тлекқызы

Тақырыбы: Солтүстік Қазақстан облысы жерлерінде ішкі шаруашылық жерге
орналастыруда жерді қашықтықтан зондтау нәтижелерін пайдалану

Университеттің 2025 жылғы «29» 01 №26-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « 28 » мамыр 2025 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: Landsat 8/9 спутнигінің 2023 жылғы ғарыштық
суреттері, ЖОО қабырғасынан алған теориялық материалдар.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Жерге орналастыру процесінің теориялық негіздері
- б) Ауыл шаруашылығында қашықтықтан зондтау технологиясын пайдалану
- в) Солтүстік Қазақстан облысында жерге орналастыруда жерді қашықтықтан зондтау
нәтижелерін пайдалану

Графикалық материалдар тізімі: ArcGIS бағдарламасы, Google Earth бағдарламасы, Жер
кодексі, ҚР 2023 жылғы жер жағдайы және оның пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалы
есебі

Жұмыс презентациясы слайдтарда 19 беттен көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 18 атаулардан

1 Абдығалиева С.С., Байтурбай О. "Жерге орналастыру. Оқу құралы" Алматы, 2025 –
220б.

2 Қазақстан Республикасының жер ресурстарын басқару туралы заңдар жинағы: Жер
кодексі, 2015 – 151-бап.

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімнің атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Жерге орналастыру процесінің теориялық негіздері	27.01.25	Ескерту жоқ
Қашықтықтан зондтау технологиясының негіздері	20.02.25	Ескерту жоқ
Солтүстік Қазақстан облысында жерге орналастыруда жерді қашықтықтан зондтау нәтижелерін пайдалану	17.03.25	Ескерту жоқ

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға қатысты диплом жобасының бөлімдерінің
кеңесшілерінің және қалып бақылаушыларының
қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жерге орналастыру процесінің теориялық негіздері	Абдығалиева С.С.	28.05.25	
Қашықтықтан зондтау технологиясының негіздері	Абдығалиева С.С.	28.05.25	
Солтүстік Қазақстан облысында жерге орналастыруда жерді қашықтықтан зондтау нәтижелерін пайдалану	Абдығалиева С.С.	28.05.25	
Норма бақылаушы	Ормамбекова А.Е.	02.06.25	

Ғылыми жетекшісі



Абдығалиева С.С.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды



Адилгереева А.Т.

Күні

«3» ақпан 2025 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс Солтүстік Қазақстан облысының ауыл шаруашылығында жерді тиімді пайдалану және басқару мәселелеріне арналған. Жер ресурстарын тиімді пайдалану мен оларды басқару аграрлық сектордың дамуы мен экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Қашықтықтан зондау технологиялары жерді зерттеуде жаңа мүмкіндіктер туғызады, бұл өз кезегінде жерге орналастыру процесін оңтайландырып, шаруашылық жерлерін тиімді пайдалану үшін деректер мен ақпараттың дәлдігін арттырады.

Солтүстік Қазақстан облысының табиғи-экономикалық жағдайы мен жер пайдалану ерекшеліктері зерттеліп, осы аймақта қашықтықтан зондау технологияларын енгізу арқылы жерге орналастыру процесінің қалай жетілдірілуі мүмкіндігі талданады. Жұмыс барысында алынған мәліметтер мен зерттеулер жер ресурстарын басқару, экологиялық мониторинг, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің өнімділігін арттыру және табиғи ресурстарды тиімді пайдалану мақсатында қолданылатын әдістерді жақсартуға бағытталған ұсыныстарды қамтиды.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа посвящена вопросам эффективного использования и управления земельными ресурсами в сельском хозяйстве Северо-Казахстанской области. Эффективное использование земельных ресурсов и их управление играют важную роль в развитии аграрного сектора и обеспечении экологической устойчивости. Технологии дистанционного зондирования предоставляют новые возможности для исследования земель, что, в свою очередь, оптимизирует процесс землеустройства и повышает точность данных и информации для эффективного использования земель.

Северо-Казахстанской области, анализируется, как внедрение технологий дистанционного зондирования может улучшить процессы землеустройства в данном регионе. В работе представлены рекомендации по улучшению управления земельными ресурсами, экологическому мониторингу, увеличению продуктивности сельскохозяйственных культур и эффективному использованию природных ресурсов.

ANNOTATION

This work focuses on the efficient use and management of land resources in agriculture in the North Kazakhstan region. Efficient land use and management are essential factors for the development of the agricultural sector and ensuring ecological sustainability. Remote sensing technologies provide new opportunities for land exploration, which in turn optimizes the land reorganization process and improves the accuracy of data and information for efficient land use.

North Kazakhstan region and the peculiarities of land use, discussing how the introduction of remote sensing technologies can improve land reorganization processes in this area. The study includes recommendations for improving land resource management, ecological monitoring, increasing crop productivity, and using natural resources efficiently.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Жерге орналастыру процесінің теориялық негіздері	8
1.1 Жерге орналастыру процесінің теориялық негіздері	8
1.2 Қазақстандағы жерге орналастыру жүйесі	10
1.3 Ішкі шаруашылық жерге орналастыру	11
1.4 Солтүстік Қазақстан облысының ауыспалы егіс жүйесі	12
2 Қашықтықтан зондтау технологиясының негіздері	14
2.1 Қашықтықтан зондтау әдістері және құралдары	14
2.2 Қашықтықтан зондтау нәтижелерін ауыл шаруашылығында қолдану	15
2.3 Қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу және талдау	18
3 Солтүстік Қазақстан облысында жерге орналастыруда жерді қашықтықтан зондтау нәтижелерін пайдалану	19
3.1 Солтүстік Қазақстан облысының табиғи-экономикалық жағдайы	19
3.2 Солтүстік Қазақстан облысындағы ауыл шаруашылығының жағдайы мен дамуы	20
3.3 Жер ресурстарының қорын пайдалану ерекшеліктері	21
3.4 Геоақпараттық жүйелер мен қашықтықтан зондау деректерін пайдалану әдістемелері	24
3.5 Солтүстік Қазақстан облысында қашықтықтан зондтау негізінде жерге орналастыру жобаларын әзірлеу	25
3.6 Шал ақын ауданы Сергеевка қаласы бойынша қашықтықтан зондтау жұмыстары	26
3.7 Ауыспалы егіс жүйесін ұйымдастыру бойынша ұсыныс	33
Қорытынды	35
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	36

КІРІСПЕ

Жер ресурстарын тиімді пайдалану – қазіргі аграрлық саясаттың негізгі бағыттарының бірі болып табылады. Қазақстанның ауыл шаруашылығында жерді пайдалану, жерге орналастыру және оның өнімділігін арттыру мәселелері ел экономикасының дамуына зор ықпал етеді. Осы мәселелерді шешуде жаңа технологиялардың, оның ішінде қашықтықтан зондтау әдісінің маңызы артып келеді. Қашықтықтан зондтау жерді зерттеу, ауыл шаруашылығында өнімділікті арттыру, табиғи ресурстарды басқару және экологиялық мониторинг жүргізуде таптырмас құрал болып табылады.

Солтүстік Қазақстан облысы еліміздің астықты аймақтарының бірі болып табылады және осы аймақта егіншілік пен мал шаруашылығы жақсы дамыған. Алайда, жердің құнарлылығын сақтау, табиғи ресурстарды тиімді пайдалану және экологиялық жағдайды бақылау мәселелері әлі де өзекті болып отыр. Осы тұрғыда қашықтықтан зондтау әдісін қолдану, әсіресе ауыл шаруашылығында жерге орналастыру, егіс алқаптарын жоспарлау, су ресурстарын басқару және экологиялық жағдайды жақсарту бағытында тиімді нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Дипломдық жұмыстың мақсаты – Солтүстік Қазақстан облысында қашықтықтан зондтау технологиясының жерге орналастырудағы орны мен рөлін анықтау, осы технологияны ауыл шаруашылығында тиімді пайдаланудың әдістерін ұсыну және жер пайдалану жоспарларын жасау кезінде оның тиімділігін талдау болып табылады.

Қашықтықтан зондтау әдісінің негізгі артықшылықтары – үлкен аумақтарды жылдам және дәл зерттеу, топырақтың жағдайы мен құнарлылығын бағалау, егіс алқаптарындағы өсімдік жамылғысының жағдайын бақылау, экологиялық мониторинг жүргізу және жерді тиімді басқару болып табылады. Осы жұмыста Солтүстік Қазақстан облысының табиғи-экономикалық жағдайы, жер пайдалану ерекшеліктері және қашықтықтан зондтау деректерін шаруашылық жерлерінде қолданудың тиімділігі зерттеледі.

1 Жерге орналастыру процесінің теориялық негіздері

1.1 Жерге орналастырудың теориялық негіздері

Жерге орналастыру – бұл жер ресурстарын тиімді пайдалану, оның орналасуын, пайдаланылуын және басқарылуын реттейтін процесс. Жерге орналастырудың әртүрлі әдістері мен тәсілдері бар, олардың әрқайсысы жерді дұрыс пайдалануды қамтамасыз ету және оның тиімділігін арттыру үшін қолданылады. Жерге орналастыру өзінің ұзақ жылдар бойы қалыптасқан ғылыми және теориялық негіздерінен басқа әртүрлі салалардағы мәліметтерге, практикалық іс әрекеттерге, заңдық және құқықтық нормаларға сәйкес орындалады[1].

Кадастр бойынша жер ресурстарын есепке алу, оны бағалау және классификациялау мәліметтері жерге орналастыру барысында қолданылады. Бұл деректер жердің табиғи және шаруашылық жағдайын, оның құнарлығын, пайдаланылу мақсаттарын, заңды мәртебесін анықтауға мүмкіндік береді. Кадастрлық әдіс жер учаскелерінің шекараларын белгілеу, олардың көлемін және сапасын зерттеу үшін маңызды құрал болып табылады. Қазіргі кезде кадастрлық әдіс негізінен геоақпараттық жүйелер арқылы жүзеге асырылады, бұл деректердің дәлдігі мен тиімділігін арттырады.

Құқықтық негіздер жер қатынастарын заңды түрде реттейді. Бұл жердің құқықтық жағдайын анықтау, жерді пайдалану құқықтарын бөлу және реттеу мәліметтерін жерге орналастыру жобаларын жасауда қолданылады. Жерге орналастыру процесінде жер иелену және жерді пайдалану құқығын бекіту үшін жерге орналастыру жобасы жасалады. Жерді жалға беру, жерді сату немесе басқа да құқықтық операциялар жасау кезінде жерге орналастыру жұмыстары маңызды рөл атқарады. Әдетте бұл іс әрекет жердің пайдаланылуына қатысты заңдар мен ережелерді сақтауды қамтамасыз етеді.

Жерді экономикалық тұрғыдан тиімді пайдалану мен шаруашылық жүргізу мақсатында ішкі шаруашылық жерге орналастыру жобалары жасалады. Бұл жоба негізінде жер учаскелерінің нақты пайдалануын, ауыл шаруашылығы өндірісін ұйымдастыруды және жердің агротехникалық өңделуін реттейді. Жерге орналастыру барысында жердің пайдалану мақсаттарына сәйкес бөлінуін, егіс алқаптары мен мал жайылымдарының тиімді ұйымдастырылуын қамтамасыз етеді. Бұл әдіс ауыл шаруашылығы дақылдарын дұрыс орналастыруға, суармалау жүйелерін ұйымдастыруға және жерді эрозиядан қорғауға мүмкіндік береді.

Жерге орналастыру барысында топырақтың жағдайын, оның құнарлығын, ылғалдылығын, рН деңгейін және басқа да агрономиялық көрсеткіштерді пайдалану өте қажет. Бұл мәліметтер жерге орналастыру кезінде жердің ауыл шаруашылығында қандай мақсатта пайдаланылатынын анықтауға көмектеседі. Агрономиялық әдістер арқылы жердің құнарлығын арттыру үшін қажетті агротехникалық шараларды анықтап, топырақты жақсарту бойынша жерге орналастыру жобаларында ұсыныстар жасалады. Мысалы, жерге орналастыру

жобаларында егіншіліктің тиімділігін арттыру, минералды тыңайтқыштарды дұрыс пайдалану және ауыспалы егіс жүйесін ұйымдастыру ғалым агрономдардың ұсыныстарының негізінде орындалады[1].

Жерге орналастыруда географиялық мәліметтердің негізінде жердің табиғи жағдайын, оның географиялық орнын, климатын және жер бедерін жер учаскесінің мақсатты пайдалануын және пайдалану тиімділігін арттыру үшін қолданылады. Бұл әдіс арқылы жердің қай бөлігі қандай шаруашылыққа жарамды екендігі анықталады. Мысалы, құрғақ және шөлейт аймақтарда суармалы егіншілік ұйымдастыру мүмкіндігі, ал таулы аймақтарда мал шаруашылығы жүргізу қажеттілігі анықталады. Географиялық деректер жердің, табиғи ресурстарының тиімді пайдаланылуына жағдай жасайды.

Жерге орналастыру жобасын жасау барысында міндетті түрде алдымен инженерлік инфрақұрылымды құру және оны жақсарту қарастырылады. Бұл жолдар, каналдар, суару жүйелері, дренаж жүйелері, ирригациялық құрылымдар және басқа да инфрақұрылымдық объектілерді салуды қамтиды. Территорияны инженерлік қамтамасыз ету жерді игеру үшін қажетті инфрақұрылымның дұрыс ұйымдастырылуына және жердің пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Экологиялық проблемалардың үдеуіне байланысты жер ресурстарын экологиялық тұрғыдан тиімді пайдалану мен табиғи ортаны қорғау жерге орналастыруда қарастырылатын шаралардың бірі. Жерге орналастыру кезінде экологиялық талаптарды ескеру жердің деградациясын болдырмауға, топырақ эрозиясын азайтуға, су ресурстарын тиімді пайдалануға бағытталған. Экологиялық негізде жерге орналастыруда биологиялық әртүрлілікті сақтау, экожүйенің тұрақтылығын қамтамасыз ету және табиғатқа зиян келтірмейтін әдістерді қолдануды көзделеді.

Қашықтықтан зондтау мен геоақпараттық жүйелерді қолдану жерге орналастыруда жаңа технологиялардың бірі болып табылады. Қашықтықтан зондтау арқылы жердің экологиялық жағдайын, топырақтың құнарлығын, ылғалдылығын және басқа да көрсеткіштерді бақылау мүмкіндігі ашылады. Геоақпараттық жүйелер жердің нақты мәліметтерін жинақтап, оны визуализациялауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс жерге орналастыруды тиімді жүргізу үшін кеңінен қолданылып, жердің жай-күйін бақылауға, жоспарлау мен басқаруды оңтайландыруға жағдай жасайды.

Жерге орналастырудағы негізгі әдістер мен тәсілдер жер ресурстарын тиімді пайдалануды қамтамасыз ету үшін өте маңызды. Әр әдіс жердің әртүрлі табиғи және шаруашылық жағдайларын ескере отырып, оның пайдаланылуын, орналасуын және өңделуін реттеуге бағытталған. Жерге орналастыруда барлық әдістердің үйлесімді қолданылуы жерді пайдалану тиімділігін арттырып, ауыл шаруашылығы мен басқа да салаларда тұрақты дамуды қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, жаңа технологиялар мен әдістердің енгізілуі жерге орналастыру процесін оңтайландыруға және экологиялық тұрғыдан тұрақты дамуды қамтамасыз етуге көмектеседі [2].

1.2 Қазақстандағы жерге орналастыру жүйесі

Қазақстандағы жерге орналастыру жүйесі – жер ресурстарын тиімді пайдалану мен басқаруды қамтамасыз ететін кешенді құрылым. Жерге орналастыру процесі елдің жер ресурстарын жоспарлау, пайдалану, қорғау және сақтау жұмыстарын реттейтін маңызды жүйе болып табылады.

Қазақстандағы жерге орналастыру жүйесі жердің әртүрлі мақсаттарға арналған пайдаланылуын жоспарлау, оның құнарлығын сақтау, экологиялық және әлеуметтік аспектілерді ескеру сияқты түрлі бағыттарды қамтиды. Жерге орналастыру жүйесінің негізгі элементтері жер кадастры, жер ресурстарын басқару, жер пайдалану және оны реттеу болып табылады.

Жер кадастрлық жүйе Қазақстандағы жер ресурстарын есепке алу, мониторинг жүргізу және жердің шекараларын анықтау үшін өте маңызды. Ол жердің сапасын, пайдаланылуын және қорын нақты әрі дәл көрсететін деректерді жинақтайды. Сонымен қатар, жерге орналастыру жүйесі мемлекеттік және жергілікті органдар арасындағы тығыз ынтымақтастықты талап етеді, себебі жердің тиімді пайдалануын бақылау, оның экологиялық тұрғыдан сақталуын қамтамасыз ету және ауыл шаруашылығының дамуы осы жүйенің маңызды мақсаттары болып табылады.

Қазақстандағы жерге орналастыру жүйесінде геоақпараттық жүйелер мен қашықтықтан зондтау сияқты заманауи технологиялар қолданылады, олар жердің табиғи жағдайларын, экологиялық мәселелерін және жер ресурстарының әлеуетін зерттеу мен басқару процесін айтарлықтай жеңілдетеді. Жерге орналастыру жүйесінің негізгі мақсаты – жердің тиімді пайдалануын қамтамасыз ету, әлеуметтік, экономикалық және экологиялық факторларды ескере отырып, тұрақты дамуды қолдау және еліміздің аграрлық секторының дамуына жағдай жасау [2].

Жерге орналастыру – бұл жер ресурстарын тиімді және әділ пайдалану, оларды құқықтық реттеу мен басқаруды қамтамасыз ететін кешенді процесс. Оның негізгі мақсаты – жерді дұрыс бөлу, қолдану, қорғау және жердің сапасын сақтау арқылы елдің әлеуметтік-экономикалық дамуында оңтайлы нәтижелерге қол жеткізу. Жерге орналастыру жер ресурстарын басқару жүйесінің негізі болып табылады және ауыл шаруашылығы, өнеркәсіп, құрылыс, экология және басқа да салалар үшін маңызды рөл атқарады. Оның мәні жерді дұрыс бөлу, пайдалану және қорғау арқылы ресурстарды ұтымды және тұрақты пайдалану үшін қажетті жағдайлар жасауға бағытталған. Сонымен қатар, жерге орналастыру – бұл жер пайдаланушылардың құқықтарын анықтау, жерді бөлуді және пайдалануды жоспарлау және экологиялық мәселелерді шешуге арналған жұмыстарды ұйымдастыруды қамтитын күрделі процесс.

Жерге орналастырудың басты мақсаты – қоғам мен табиғаттың мүддесін ескере отырып, жерді тиімді пайдалануды қамтамасыз ету. Бұл мақсатқа жету үшін заманауи ақпараттық технологиялар, оның ішінде қашықтықтан зондтау әдісі мен географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЖ) кеңінен қолданылады. Осы әдістердің көмегімен жердің жай-күйін бақылап, оның сапасын бағалауға

болады, бұл жерге орналастыру процесін оңтайландыруға мүмкіндік береді. Жерге орналастыру жерді пайдалану мен оның экологиялық жағдайын үйлестіріп, ауыл шаруашылығында дақылдарды дұрыс орналастыруға, экологияны қорғауға және жерді дұрыс пайдалану стратегияларын құруға көмектеседі[3].

1.3 Ішкі шаруашылық жерге орналастыру

Жерге орналастырудың негізгі түрлерінің бірі. Жерге орналастырудың бұл түрінің жобалау объектісі ретінде ауылшаруашылық кәсіпорындарына, шаруа қожалықтарға, серіктестіктерге, кооперативтерге және басқа шаруашылықтық құрылымдарға тұрақты пайдалануға немесе жалға алу шартымен белгілі бір мерзімге бекітілген жерлерде ауылшаруашылық өндірісін территориялық ұйымдастыру болып табылады. Ішкі шаруашылық жерге орналастыру үрдісі бірнеше бағыттар арқылы жүзеге асады:

- Шаруашылық құрылымын қалыптастыру. Ішкі шаруашылық жерге орналастыру кезінде жерлердің топырақ-климаттық жағдайы, рельефі мен ауыл шаруашылық дақылдарына жарамдылығы ескеріліп, егістік алқаптары, жайылым, шабындық, шаруашылық орталықтары және т.б. бойынша құрылым қалыптастырылады. Бұл – әрбір жер телімінің агроөндірістік тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

- Жерлерді пайдаланудың тиімділігін арттыру. Жердің құнарлылығы мен жағдайына қарай ауыл шаруашылық дақылдарын ауыспалы егіс жүйесінде орналастыру, эрозияға қарсы іс-шаралар қолдану және топырақты қорғау жүйелерін енгізу арқылы өнімділік пен экономикалық қайтарымды арттыру көзделеді. Талдау мен бағалау нәтижесінде жарамсыз немесе төмен өнім беретін жерлерге қалпына келтіру шаралары ұсынылады.

- Инфрақұрылымды дамыту. Өнім өндірумен қатар, оны сақтау, өңдеу, тасымалдау мен сатуға қолайлы жағдай жасалуы тиіс. Ол үшін ішкі жерге орналастыру жобасында: ауыл шаруашылығы техникаларына арналған жолдар, су көздеріне қолжетімділік, логистика элементтері (қоймалар, элеваторлар), электр мен су желілері ескеріледі.

- Экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету. Жерді пайдалану тек экономикалық тиімді ғана емес, экологиялық қауіпсіз болуы тиіс. Осы мақсатта топырақ эрозиясының алдын алу, жер асты суларының ластануын болдырмау, орман, су, шөпті-балшықты аймақтарды сақтау сияқты шаралар жерге орналастыру сызбасында міндетті түрде қамтылады [3].

- Қашықтықтан зондтау мен цифрлық технологияларды пайдалану. Заманауи ішкі шаруашылық жобалау цифрлық карта негізінде, қашықтықтан зондтау деректерін пайдалана отырып жүзеге асады. NDVI, NDWI, SAVI индекстері мен дрон/спутниктік суреттердің көмегімен: дақылдардың даму жағдайы, топырақтың ылғалдылығы, деградация белгілері анықталады.

Геоақпараттық жүйелер (ArcGIS, QGIS) арқылы жер телімдерінің цифрлық базасы құрылып, тиімді шешім қабылдау жеңілдейді.

1.4 Солтүстік Қазақстан облысы бойынша ауыспалы егіс жүйелері

Ауыспалы егіс – бұл бір танапқа жыл сайын бір ғана емес әртүрлі дақылдарды кезектестіріп егу әдісі. Сол арқылы жер тозбайды, өнім сапасы мен көлемі жақсарады. Ауыспалы егістегі ауыл шаруашылығы дақылдарының дұрыс орналасуын пайдаланғанда ғана өңделген жерлердерді жақсартуға бағытталған барлық агротехникалық шаралардың тиімділігі артады, дақылдардың биологиялық қажеттіліктері толығымен қанағаттандырылады, технологияны біркелкі ыңғайлы қолдануға қол жеткізіледі және өндіріс шығындары азаяды.

Ауыспалы егістер жүйесін әртараптандыру үшін дәнді дақылдарды өнімді ауыспалы егістер принципіне сәйкес ауыстырып отыру керек: дәнді-бұршақты, майлы, отамалы, жармалық, мал азықтық және т.б. дақылдарымен алмастыруға болады. Әдетте оларды ауыспалы егістегі таза сүрі жер танабы орнымен алмастыруға болады. Еліміздегі шаруа қожалықтары, фермерлер, үлкен астық компаниялары және т.б. шаруашылықтар өнімді ауыспалы егістер принципін игерер алдында осы аталған шаруашылықтар қай салаға мамандандырылған болуы керек, тек содан кейін ғана біртіндеп көшуге болады. Мысалы өсімдік немесе мал шаруашылығы және т.б. салалары. Өнімді ауыспалы егісте таза сүрі жер танабы болмайды. Осы өнімді ауыспалы егіс кестесінде дәнді дақылдардың үлесі 50%, дәнді-бұршақ дақылдарының үлесі 25% және майлы дақылдың үлесі 25% болуы қажет. Бұдан басқа да дақылдармен алмастыру арқылы бірнеше варианттары болуы әбден мүмкін[3].

Ауыспалы егістің құрылымын осылай әр түрлі ауылшаруашылығы дақылдарымен тиімді орналастыру арқылы өңделген егістік жерлерді ұтымды қолдануға мүмкіндік беріп өнімділігін арттырады және жаздық бидай үшін алғы дақылдардың құрамын кеңейтуге жағдай жасайды. Жоғары сапалы астық алу үшін жаздық бидайдың ең жақсы алғы дақылдарына минималды, сидералды парлар, көпжылдық шөптер және таза сүрі жер танабынан кейін бірінші себілген дақылды атауға болады, ал жақсы алғы дақылдарға нөлдік парды, бұршақты, майлы, отамалы дақылдарды жатқызуға болады.

Ауыспалы егістің тиімділігі оны басқа агротехникалық шаралармен қатар қолданғанда артады. Тыңайтқышты әр дақылдың сұранысына сай дұрыс үлестіру, жерді әртүрлі тереңдікте өңдеу, суару режимін өзгерту – мұның барлығы дақылдың өнімділігін арттырып қана қоймай, жер ресурстарын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Экономикалық тұрғыдан алғанда да ауыспалы егіс тиімді жүйе болып саналады. Ол өнімділікті 10–30%-ға дейін арттырып, тыңайтқыш, гербицид және пестицидке жұмсалатын шығынды азайтады. Сонымен қатар, топырақтың тозуын тежеу арқылы оның ауылшаруашылық мақсатта қолдану мерзімін ұзартады.

Соңғы жылдары жүргізілген ғылыми зерттеулер де ауыспалы егістің маңыздылығын дәлелдеп отыр. Мысалы, күз мезгілінде жасыл тыңайтқыш ретінде қыша немесе фацелия егу – органикалық заттар қорын молайтып, топырақ құрылымын жақсартады. Бұған қоса, қазіргі таңда ауылшаруашылық дрондары мен спутниктік бақылау технологиялары арқылы егістік алқаптар нақты цифрлық карта бойынша бақыланып, ауыспалы егіс жүйесі автоматтандырылып жоспарлануда.

Солтүстік Қазақстан облысы еліміздің астықты аймақтарының бірі болғандықтан, ауыспалы егіс жүйелері ауыл шаруашылығын тұрақты дамыту мен топырақ құнарлылығын сақтау үшін өте маңызды рөл атқарады. Ауыспалы егіс жүйесінің мақсаты топырақтың құнарлылығын сақтау және қалпына келтіру, арамшөптермен, зиянкестермен және аурулармен күресу, агроэкожүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз ету, өнімділікті арттыру және ұзақ мерзімді пайдалану тиімділігін сақтау[4] (1 - Кесте).

Кесте 1 – Солтүстік Қазақстан облысында

Көрсеткіш	Егісті ауыстырмай өсіру	Ауыспалы егіс
Топырақ құнарлылығы	Төмендейді	Сақталады/артады
Өнімділік	Бірте бірте азаяды	Жоғары және тұрақты
Арамшөптер саны	Көбейеді	Бақылауда болады
Эрозия қаупі	Жоғары	Төмен
Экономикалық пайда	Тұрақсыз	Орташа және ұзақ мерзімде жоғары

Соңғы жылдары климаттың өзгеруі мен топырақтың деградациясы мәселелеріне байланысты облыста экологиялық тұрғыдан тұрақты ауыспалы егіс түрлері қолданыла бастады. Осындай жүйелерге: Минималды топырақ өңдеу (No-Till, Strip-Till) технологиясымен үйлесетін ауыспалы егіс, жасыл тыңайтқыш ретінде бұршақ тұқымдас дақылдарды қолдану жүйесі, топырақ эрозиясына қарсы жолақтық егіс жүйелері кіреді. Бұл тәсілдер топырақ құрылымын бұзбай, оның микрофлорасын сақтап, табиғи өнімділік деңгейін арттырады [4].

2 Қашықтықтан зондтау технологиясының негіздері

2.1 Қашықтықтан зондтау әдістері және құралдары

Қашықтықтан зондтау – жер бетінің табиғи және шаруашылық жағдайларын зерттеуге арналған әдіс, ол жер бетінен немесе ғарыштан алынатын мәліметтер арқылы жүзеге асырылады. Қашықтықтан зондтау әдістері жер ресурстарын бақылау, экологиялық жағдайды бағалау, ауыл шаруашылығындағы дақылдардың жай-күйін анықтау, табиғи апаттарды болжау және топырақтың жағдайын зерттеу үшін кеңінен пайдаланылады. Бұл әдіс спутниктер, ұшақтар, дрондар және басқа да арнайы құралдар арқылы жүзеге асады. Қашықтықтан зондтау арқылы алынған деректер жердің экологиялық, экономикалық және әлеуметтік жағдайын бақылауға мүмкіндік береді. Әдістердің негізгі түрлеріне оптикалық, инфрақызыл, радиолокациялық және термиялық зондтау әдістері жатады.

Оптикалық зондтау әдісі оптикалық спутниктер мен аэрофототүсірілімдер арқылы жер бетінің визуалды бейнесін алуға негізделеді, бұл әдіс жердің беткі құрылымын, өсімдік жамылғысын және басқа да табиғи ерекшеліктерді зерттеуге мүмкіндік береді.

Инфрақызыл зондтау әдісі топырақтың ылғалдылығын, өсімдіктердің күйін және жердің температуралық өзгерістерін бақылауға бағытталған.

Радиолокациялық зондтау әдісі ауа райы жағдайларынан тәуелсіз жер бетін зерттеуге мүмкіндік береді, ол әсіресе бұлтты немесе түнгі уақытта пайдалы.

Термиялық зондтау әдісі жер бетіндегі температураның өзгерісін бақылауға арналған, ол әсіресе ауыл шаруашылығы мен экологиялық зерттеулерде қолданылады[5].

Қашықтықтан зондтау құралдары әртүрлі спутниктер, ұшақтар мен дрондар болып табылады, олар арқылы алынған мәліметтерді геоақпараттық жүйелер көмегімен өңдеп, талдау жасауға болады. Спутниктер мен ұшақтар жер бетінің кең ауқымын зерттеуге мүмкіндік берсе, дрондар шағын аумақтарды жоғары дәлдікпен бақылауға пайдаланылады. Сонымен қатар, қазіргі уақытта жерді мониторингтеу үшін лазерлік сканерлер, гиперспектралды сенсорлар және басқа да жоғары технологиялық құралдар кеңінен қолданылуда. Бұл әдістер жерге орналастыруда, табиғатты қорғау, ауыл шаруашылығын жоспарлау және экологиялық жағдайды бақылауда маңызды рөл атқарады. Қашықтықтан зондтау арқылы алынған мәліметтер дәл, нақты және уақытылы ақпарат береді, бұл жер ресурстарын тиімді пайдалануды және басқаруды оңтайландырады[6].

Қашықтықтан зондтау технологияларында қолданылатын негізгі спутниктерге Sentinel, Landsat, MODIS, WorldView және PlanetScope жатады. Бұл спутниктердің әрқайсысының қз ерекшеліктері бар. Мысалы, Sentinel-2 10м ажыратымдылықтағы көпспектрлі суреттер береді және ауыл шаруашылығын бақылауда кеңінен қолданылады. Landsat суреттері 30 метрлік ажыратымдылықтағы және бірнеше онжылдық архивтік деректермен

ерекшеленеді, бұл ұзақ мерзімді мониторинг жасауға мүмкіндік береді. WorldView спутниктері жоғары кеңістіктік ажыратымдылықтағы (0.3 м дейін) бейнелер ұсынады, олар нақты картография мен объектілерді тануда пайдаланылады [5].

2.2 Қашықтықтан зондтау нәтижелерін ауыл шаруашылығында қолдану

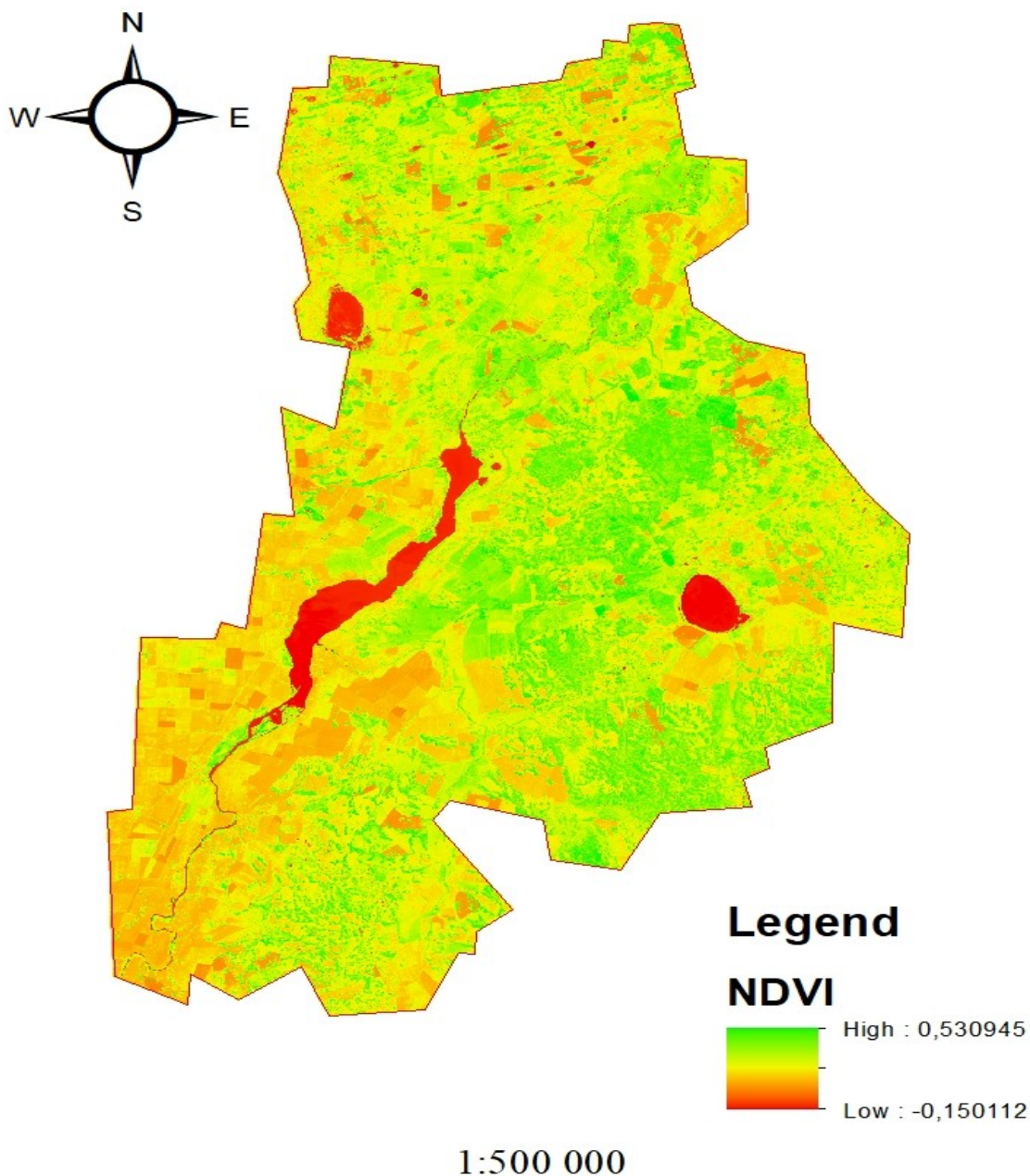
Қашықтықтан зондтау нәтижелері ауыл шаруашылығында тиімді басқару мен өндірістік процестерді оңтайландыру үшін кеңінен қолданылады. Бұл технология ауыл шаруашылығы саласында егіншілік, мал шаруашылығы, суару жүйелерін басқару, топырақтың жағдайын бағалау және табиғи апаттарды бақылау сияқты көптеген маңызды мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Қашықтықтан зондтау арқылы алынған мәліметтер ауыл шаруашылығы өнімділігін арттыруға, ресурстарды тиімді пайдалануға және экологиялық жағдайды жақсартуға ықпал етеді.

Қашықтықтан зондтау нәтижелерін ауыл шаруашылығында қолдану бірнеше негізгі бағыттарды қамтиды. Біріншіден, қашықтықтан зондтау арқылы ауыл шаруашылығының өнімділігін болжауға және жоспарлауға болады. Спутниктер мен басқа да қашықтықтан зерттеу құралдары жердің жағдайы, климаттық өзгерістер және басқа да сыртқы факторларды ескере отырып, дақылдардың өнімділігін алдын ала болжауға мүмкіндік береді. Бұл фермерлерге өнімдерді жинау уақытын тиімді жоспарлауға, егіс көлемін дұрыс анықтауға және өндірістік ресурстарды тиімді пайдалануға көмек көрсетеді.

Екіншіден, қашықтықтан зондтау топырақтың жағдайын бағалауға көмектеседі. Топырақтың ылғалдылығы, құрамы, қоректік заттардың деңгейі мен эрозия жағдайы туралы ақпаратты қашықтықтан зондтау әдістері арқылы анықтауға болады. Бұл ақпарат фермерлерге топырақтың агрономиялық қасиеттерін жақсарту бойынша шаралар қабылдауға, сондай-ақ суармалау және тыңайтқыштарды қолдану бойынша дұрыс шешімдер қабылдауға көмектеседі. Әсіресе, бұл әдіс суармалы егіншілікті жүргізу кезінде өте пайдалы, себебі топырақтың ылғалдылығы мен құрғақшылық деңгейін нақты бақылауға мүмкіндік береді.

Үшіншіден, қашықтықтан зондтау ауыл шаруашылығында аурулар мен зиянкестерді бақылау үшін де қолданылады. Спутниктер мен дрондар арқылы дақылдардағы зиянкестердің немесе аурулардың ошақтарын ертерек анықтауға болады. Бұл фермерлерге инфекцияның таралуын болдырмауға және дер кезінде химиялық өңдеулерді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, қашықтықтан зондтау әдісі ауыл шаруашылығында пестицидтер мен тыңайтқыштарды қолдануды оңтайландыру үшін де пайдаланылуы мүмкін. Бұл экологиялық зиянды азайтып, ауыл шаруашылығы өнімдерін экологиялық тұрғыдан таза етуді қамтамасыз етеді.

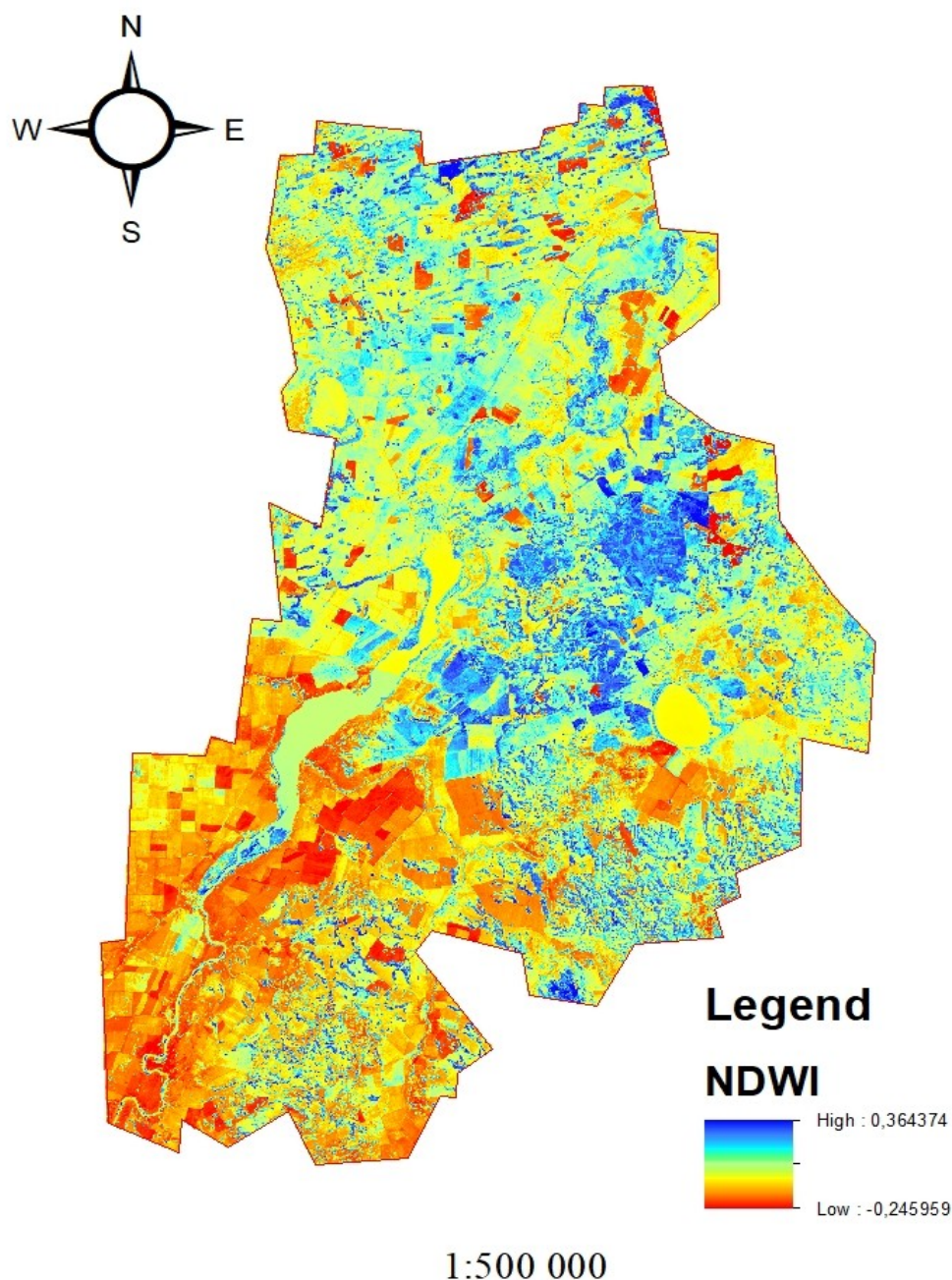
Төртіншіден, қашықтықтан зондтау ауыл шаруашылығы дақылдарының өсу динамикасын бақылауға мүмкіндік береді. Спутниктер мен дрондар арқылы алынған инфрақызыл және оптикалық бейнелер арқылы дақылдардың өсуі, дамуы және денсаулығы туралы нақты ақпарат алу мүмкін болады (1-сурет).



1-сурет – Шал ақын ауданының 2023 жылғы NDVI индекс картасы

Бұл ақпарат фермерлерге егіс алқаптарының жағдайын бақылап, қажетті агротехникалық шараларды уақытында қолдануға мүмкіндік береді. Мысалы, егер өсімдіктердің жағдайы төмендеген болса, фермерлер дер кезінде суаруды немесе тыңайтқыштарды қолдана алады.

Сондай-ақ, қашықтықтан зондтау табиғи апаттар мен климаттық өзгерістерді бақылау үшін де пайдалы. Құрғақшылық, су тасқыны, аңызақ желдер немесе басқа да табиғи апаттар туралы деректерді ертерек алу ауыл шаруашылығында өндіріс процесін басқаруға және апаттарға дайын болуға мүмкіндік береді (2-сурет).



2-сурет – Шал ақын ауданының 2023 жылғы NDWI индекс картасы

Мысалы, топырақтың ылғалдылығы мен температурасының өзгерісі арқылы құрғақшылық жағдайларын болжауға болады, бұл ауыл шаруашылығы шаруашылықтарына қажетті шаралар қабылдауға көмек береді [6].

2.3 Қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу және талдау

Қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу және талдау – бұл спутниктер мен дрондардан алынған бейнелер мен мәліметтерді ғылыми мақсаттарда және практикалық қолдануда тиімді пайдалануға бағытталған процесс. Бұл процесс жер ресурстарын басқару, экологиялық мониторинг, ауыл шаруашылығында егістік жағдайын бақылау, жерге орналастыру, табиғи ресурстарды зерттеу және басқа да салаларда маңызды рөл атқарады. Қазіргі таңда ауыл шаруашылығын цифрландыру аясында геоақпараттық жүйелер, қашықтықтан зондтау, автоматтандырылған техника мен дрондарды енгізу – жер пайдалануды оңтайландыру, ауыспалы егісті жоспарлау, тыңайтқыш пен тұқым себуді нақты есептеу сияқты міндеттерді жеңілдетуде. Бұл бағытта облыстағы алдыңғы қатарлы шаруашылықтар Google Earth Engine, ArcGIS, DroneDeploy сияқты платформаларды пайдаланады.

Қашықтықтан зондтау деректерін өңдеуде бірнеше негізгі кезеңдер қарастырылады:

Алғашқы кезең – деректерді жинау және алдын ала өңдеу. Спутниктер мен дрондардан алынған бейнелер әдетте әртүрлі спектрлік диапазондарда (мысалы, көрінетін, инфрақызыл немесе термиялық спектрлерде) болады. Бұл бейнелерді бастапқы өңдеу арқылы қажетсіз бұзылуларды жою, шу мен аномалияларды алып тастау, географиялық дәлдікті қамтамасыз ету және мәліметтерді бірдей масштабқа келтіру жүзеге асырылады.

Келесі кезең – деректерді классификациялау. Бұл кезеңде алынған бейнелер белгілі бір категорияларға бөлінеді, мысалы, егіс алқаптары, ормандар, су айдындары, ауыл шаруашылығы дақылдары немесе құрылыс аймақтары. Классификациялау үшін әртүрлі алгоритмдер мен машиналық оқыту әдістері қолданылады, соның ішінде супервизияланған және супервизияланбаған классификация әдістері.

Содан кейін, алынған деректерді талдау кезеңі басталады. Бұл кезеңде жердің экологиялық жағдайы, топырақтың құнарлылығы, дақылдардың өсімі, су көздерінің орналасуы және басқа да маңызды көрсеткіштер бағаланады. Инфрақызыл және гиперспектралды бейнелер арқылы өсімдіктердің жағдайын, топырақтың ылғалдылығын және аурулар мен зиянкестердің әсерін анықтауға болады. Қашықтықтан зондтау деректерін талдау нәтижесінде шаруашылық жерлерінің өнімділігі мен жағдайы туралы нақты әрі объективті ақпарат алуға болады.

Деректерді талдаудың соңғы кезеңі – нәтижелерді визуализациялау. Бұл кезеңде алынған мәліметтер карталар, диаграммалар, графиктер немесе басқа да визуализациялық құралдар арқылы ұсынылады. Визуализациялау шаруашылық жерлеріндегі жағдайды түсінуді жеңілдетеді, және пайдаланушыларға деректерді қабылдауды жеңілдетеді. Қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу мен талдау нәтижелері жерге орналастыруда, экологиялық мониторингте, егіс алқаптарындағы дақылдардың өнімділігін бағалауда және жерді тиімді пайдалану стратегияларын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады [7].

3 Солтүстік Қазақстан облысында жерге орналастыруда жерді қашықтықтан зондтау нәтижелерін пайдалану

3.1 Солтүстік Қазақстан облысының табиғи-экономикалық жағдайы

Солтүстік Қазақстан облысы еліміздің солтүстігінде орналасқан және табиғи-экономикалық тұрғыдан маңызды аймақтардың бірі болып табылады. Облыс аумағында кең жазықтар мен далалы жерлер кездеседі, ал климаттық жағдайы континенттік болып келеді, яғни қыс суық, жаз ыстық және құрғақ. Өңірде қара топырақ пен ашық қара топырақтың кездесуі ауыл шаруашылығы үшін қолайлы жағдайлар жасайды.

Солтүстік Қазақстан облысының табиғи жағдайы ауыл шаруашылығына, әсіресе егіншілікке өте қолайлы, себебі мұнда егістік жерлердің көп бөлігі қара топырақты болып келеді. Өңірдің басты шаруашылығы — астық өндіру, әсіресе бидай, арпа, сұлы, майлы дақылдар мен картоп. Сондай-ақ, мал шаруашылығы да дамыған, аймақта сүт және ет өндіру ерекше назарға алынған.

Солтүстік Қазақстан облысы өзендер мен көлдерге бай, бұл су ресурстарының тиімді пайдаланылуына мүмкіндік береді. Трансформациялық ресурстардың, әсіресе орман алқаптарының аздығы кейбір экологиялық мәселелерді туындатса да, аймақтың ауыл шаруашылығы мен басқа да өндірістерге қажетті ресурстармен қамтамасыз етілген. Экономикалық тұрғыдан Солтүстік Қазақстан облысы аграрлық салаға бейімделген, оның экономикасы негізінен ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіру, қайта өңдеу және экспорттауға бағытталған. Сонымен қатар, аймақта өнеркәсіп салалары да дамыған, оның ішінде машина жасау, азық-түлік өндірісі, құрылыс материалдары мен химиялық өнеркәсіп бар. Солтүстік Қазақстан облысы өңірлік сауда мен ауыл шаруашылығы өндірісі үшін маңызды хаб болып табылады[8].

3.2 Солтүстік Қазақстан облысындағы ауыл шаруашылығының жағдайы мен дамуы

Солтүстік Қазақстан облысындағы ауыл шаруашылығы ел экономикасының маңызды секторларының бірі болып табылады. Облыс Қазақстанның астықты аймақтарының бірі саналады және оның негізгі бағыты — егіншілік, әсіресе бидай, арпа, сұлы және майлы дақылдар өндірісі. Астық өндірісінің көлемі айтарлықтай жоғары, бұл облыс Қазақстандағы ең ірі астық өндірушілерінің бірі болуына мүмкіндік береді. Сонымен қатар, аймақта картоп, көкөністер мен жеміс-жидек өсіру де дамыған. Солтүстік Қазақстан облысы мал шаруашылығымен де айналысады, алайда бұл сала егіншілікке қарағанда аздаған көлемде дамыған. Сүт, ет және жұмыртқа өндіру облыс экономикасының маңызды бөлігін құрайды. Ауыл шаруашылығында механикаландыру мен автоматтандыру деңгейі жоғары, бұл өнімділіктің артуына ықпал етеді.

Солтүстік Қазақстанның топырақтары құнарлы болғандықтан, егіншіліктің дамуына қолайлы жағдайлар жасалады.

Алайда климаттық жағдайлар мен экологиялық проблемалар да кездеседі, әсіресе құрғақшылық пен топырақтың эрозиясы мәселелері аймақта өзекті болып табылады. Солтүстік Қазақстан облысында ауыл шаруашылығын дамыту үшін суару жүйелерін жақсарту, топырақ құнарлылығын сақтау және мал шаруашылығын дамытудың жаңа әдістерін енгізу маңызды болып отыр. Экономикалық тұрғыдан алғанда, ауыл шаруашылығы өнімдері ішкі нарыққа ғана емес, шетелдерге де экспортталады, бұл облыстың экономикасына оң әсерін тигізеді[9].

Ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіру мен өңдеуде жаңа инновациялық тәсілдер мен цифрлық технологияларды қолдану бұл өңірдің ел экономикасындағы үлесін арттыруда. Соңғы жылдары облыста дәл егіншілік элементтері енгізіліп, спутниктік мониторинг, дронмен бақылау және агрохимиялық картографиялау жұмыстары жүргізілуде. Бұл шаралар егістік алқаптардағы өнімділік пен тиімділікті арттыруға мүмкіндік беруде.

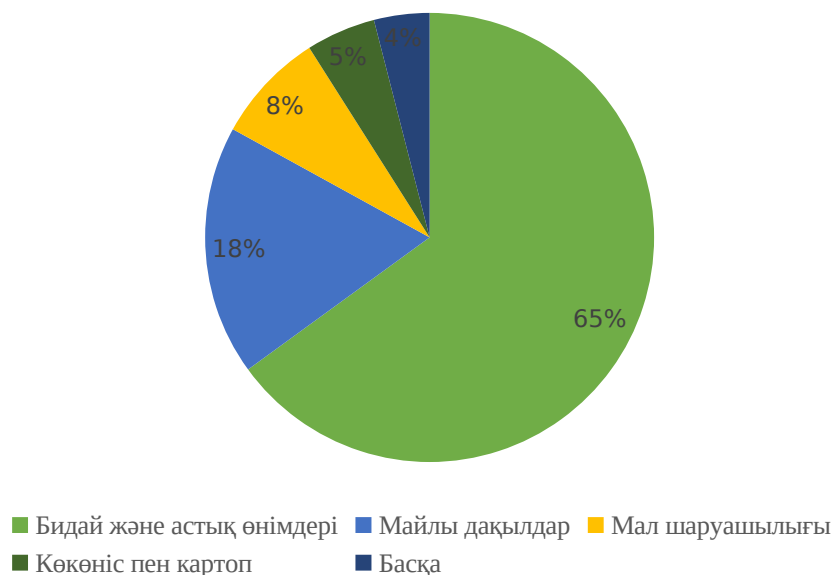
Аймақ шаруашылықтарының көпшілігі қазіргі таңда қашықтықтан зондтау деректері мен геоақпараттық жүйелерді пайдалана отырып, жер ресурстарын ұтымды игеруге, егіс құрылымын оңтайландыруға және ауа райы тәуекелдерін басқаруға талпынуда. Мысалы, NDVI және басқа вегетациялық индекстер негізінде дақылдардың өсу кезеңдері мен күйі үнемі бақылауда ұсталады. Бұл тәсіл ауыл шаруашылығының цифрлануына және ғылыми негізделген басқаруына жол ашуда.

Облыс тұрғындарының үлкен бөлігі ауылдық жерде өмір сүреді және олардың негізгі табыс көзі – ауыл шаруашылығы. Сондықтан бұл саладағы тиімділік пен тұрақтылық әлеуметтік маңызы бар фактор болып табылады. Мемлекет тарапынан аграрлық секторға қолдау көрсету мақсатында түрлі бағдарламалар жүзеге асырылуда. Субсидиялар, жеңілдетілген несиелер, техникалық жабдықтауға арналған қаржыландыру – осының барлығы ауыл шаруашылығын дамытудың маңызды тетіктері ретінде қарастырылады. Сонымен қатар, аграрлық салада кооперацияны дамыту, яғни ұсақ шаруа қожалықтарының бірігуі мен бірігіп жұмыс істеуі арқылы өндіріс ауқымын ұлғайту және логистика жүйесін тиімді ұйымдастыру бағыттары қарастырылуда. Бұл өнімнің өзіндік құнын төмендетіп, оның бәсекеге қабілеттілігін арттырады.

Экологиялық тұрғыда, топырақтың тозуы мен эрозиясы, әсіресе жел эрозиясы – аймақтағы басты мәселелердің бірі болып отыр. Осыған байланысты ауыспалы егіс жүйесін сақтау, органикалық егіншілікке көшу шаралар қолға алынуда. Бұл экожүйелік тепе-теңдікті сақтаумен қатар, жер ресурстарын ұзақ мерзімге тиімді пайдалануға септігін тигізеді[6].

Жоғарыда айтылғанда, облыс елдің негізгі астықты аймақтарының бірі болғандықтан экспортқа бағытталған өнімдердің негізгі бөлігін бидай мен майлы дақылдар құрайды. Экспорттың ерекшеліктерінің бірі бидайдың сапасы, яғни облыста өсірілетін 3 және 4-класты қатты бидай әлемдік нарықта жоғары бағаланады. Сонымен қатар, соңғы 5 жылда зығыр мен күнбағыс егісі кеңейіп,

экспорт көлемі 2 есе артқан. Бұл өнімдер Қытай, Ресей, Өзбекстан, Тәжікстан және Қырғызстан секілді елдерге экспортталады. Әсіресе, еліміздің оңтүстігімен шекараласатын елдер бидай мен ұнның негізгі тұтынушылары [10] (3-сурет).



3-сурет –СҚО ауыл шаруашылығы өнімдерінің экспорт құрылымы диаграммасы

Болашақта Солтүстік Қазақстан облысының ауыл шаруашылығы экспортқа бағытталған жоғары сапалы өнім өндірісін дамыту, агропарктер құру маманданлырылған агротехнопарктер мен логистикалық орталықтар ашу арқылы жаңа серпін алмақ. Бұл өз кезегінде өңір әлеуметтік-экономикалық жағдайына оң ықпал етіп, елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге үлес қосады.

3.3 Жер ресурстарының қорын пайдалану ерекшеліктері

Солтүстік Қазақстан облысы Қазақстанның солтүстігінде орналасқан. Жер көлемі шамамен 9,8 миллион гектарды құрайды. Бұл Қазақстан аумағының шамамен 3,6% алып жатыр. Облыстың табиғи климаттық жағдайы ауыл шаруашылығын жүргізуге қолайлы. Жер қорының көп бөлігі ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер. Жер санаттары бойынша 2022 жыл мен 2023 жылды салыстырғанда кейбіреуінде өзгеріс бар. Мысалы, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер 2023 жылы 38,7 мың гектарға азайған екен. Ал, босалқы жерлер осы жылы көбейген [11] (2 - Кесте).

Кесте 2 – Солтүстік Қазақстан облысының жер қоры, санаттар бойынша құрамы, мың га

Жылы	Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер	Елді мекендердің жерлері	Өнеркәсіп, көлік, байланыс, қорғаныс және өзге де ауыл шаруашылық емес мақсатындағы	Ерекше қорғалатын аумақтардың жерлері	Орман қоры	Су қоры	Босалқы жерлер	Барлығы
Жер санаты								
2022	7271,2	1041,5	66,6	134,9	545,2	142,4	602,5	9804,3
2023	7232,5	1051,1	66,8	134,9	545,1	142,4	631,5	9804,3

Солтүстік Қазақстан облысының ауыл шаруашылығы алқаптарының жалпы көлемі 8394,3 мың гектарды құрайды. Оның ішінде 90% ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер болса, қалған бөлігі елді мекен, орман қоры жерінен. 2022 жыл мен 2023 жылды салыстырғанда егістік алқабының көбейгенін, ал, қалған алқаптарда көлемінің азайғаны байқалады[11] (3 - кесте).

Кесте 3 – Солтүстік Қазақстан облысының ауыл шаруашылық алқаптарының жалпы көлемі, мың га

Жылы	Барлығы	Оның ішінде					
		Егістік		Шабындық	Жайылым	Көпжылдық екпе	Тыңайған жер
		Барлығы	Суармалы				
2022	8394,3	4998,8	13,6	33,4	3247,8	5,5	108,8
2023	8390,6	5042,9	17,5	33,2	3229,6	5,5	79,4

Солтүстік Қазақстан облысының агроқұрылымдары – шағын шаруа қожалықтарынан бастап, ірі серіктестіктерге дейінгі ауқымды жүйені қамтиды. Олардың арасындағы кооперация мен технологиялық даму ауыл шаруашылығында тиімділік пен тұрақтылықты қамтамасыз етеді [11](4 - кесте).

Кесте 4 – Ауыл шаруашылық мекемелері

Мекемелер	Шаруа қожалықтары	Шаруашылық серіктестер	Ауыл шаруашылығы кооперативтер
Ауданы (мың, га)	1619,5	5469,4	56,7
Саны	2872	923	26

Жер ресурстарының қорын пайдалану ерекшеліктері әр түрлі табиғи және экономикалық факторларға байланысты аймақтың ерекшеліктеріне, аграрлық сектордың даму деңгейіне, сондай-ақ экологиялық жағдайға тәуелді болады. Қазақстанның көптеген аймақтарында, оның ішінде Солтүстік Қазақстан облысында, жер ресурстары негізінен ауыл шаруашылығында пайдаланылатыны белгілі. Осыған байланысты, жердің тиімді әрі ұтымды пайдаланылуы үшін бірқатар ерекшеліктер мен шарттар ескерілуі керек.

Солтүстік Қазақстан облысындағы жер ресурстары негізінен егіншілікке бағытталған. Бұл аймақтың топырақтары құнарлы және қара топырақты болып келеді, сондықтан мұнда ауыл шаруашылығы дақылдары, әсіресе астық, өте жақсы өседі. Алайда, жерді пайдалану барысында топырақтың құнарлылығын сақтау мәселесі маңызды болып табылады. Әсіресе, суармалы егіншілікті дамыту және тыңайтқыштарды тиімді пайдалану арқылы топырақтың құнарлылығын сақтау мен арттыруға бағытталған шаралар қабылдануы тиіс.

Жер ресурстарын пайдаланудың тағы бір маңызды ерекшелігі – экологиялық факторларды ескеру. Жердің эрозиясы, топырақтың тозуы, судың тапшылығы сияқты мәселелер ауыл шаруашылығының өнімділігіне кері әсер етуі мүмкін. Сондықтан жер ресурстарын пайдалануда экологиялық тұрақтылықты сақтау маңызды. Бұл мақсатта жерді қорғау, су ресурстарын тиімді пайдалану, табиғи ландшафттарды сақтап қалу үшін экологиялық ауыл шаруашылығы әдістерін қолдану керек.

Ауыл шаруашылығында жер ресурстарын тиімді пайдалану үшін қашықтықтан зондтау технологияларын қолдану өте тиімді. Бұл технология арқылы жердің күйін, топырақтың сапасын және дақылдардың өсу жағдайын бақылауға болады. Қашықтықтан зондтау әдістері жердің әртүрлі аймақтарындағы жағдайды талдауға мүмкіндік беріп, ресурстарды тиімді пайдалану және агротехникалық шараларды дәл қолдануға ықпал етеді.

Жер ресурстарын пайдалану ерекшеліктері жерді дұрыс бөлу мен жоспарлауға да байланысты. Солтүстік Қазақстан облысындағы жерлерді тиімді пайдалану үшін жерге орналастыру процесі өте маңызды. Бұл процесс жердің әртүрлі категорияларына байланысты егіншілік, жайылымдар, орман шаруашылығы және құрылыс мақсаттарына бөлінеді. Осылайша, жерді дұрыс пайдалану арқылы аграрлық сектордың тиімділігін арттыруға және экологиялық жағдайды сақтауға болады [11].

Жалпы алғанда, жер ресурстарын тиімді пайдалану үшін ауыл шаруашылығында заманауи технологиялар мен әдістерді қолдану, экологиялық жағдайды ескеру және жердің құнарлылығын сақтау маңызды болып табылады.

3.4 Геоақпараттық жүйелер мен қашықтықтан зондтау деректерін пайдалану әдістемелері

Геоақпараттық жүйелер мен қашықтықтан зондтау деректерін пайдалану әдістемелері жерді зерттеу, табиғи ресурстарды басқару, экологиялық мониторинг жүргізу және ауыл шаруашылығын дамыту салаларында маңызды рөл атқарады. ГАЖ – бұл географиялық деректерді жинау, сақтау, талдау және визуализациялау үшін қолданылатын жүйе. Геоақпараттық жүйелер кеңістіктік деректерді өңдеу мен талдауда пайдаланылатын заманауи құралдар болып табылады, олардың көмегімен жер ресурстарын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. ГАЖ жүйелерінің негізгі компоненттері кеңістіктік деректер, деректер базасы және аналитикалық құралдардан тұрады. Бұл құралдар арқылы жерді бөлу, оны пайдалану және экологиялық жағдайды бақылау сияқты маңызды мәселелер шешіледі.

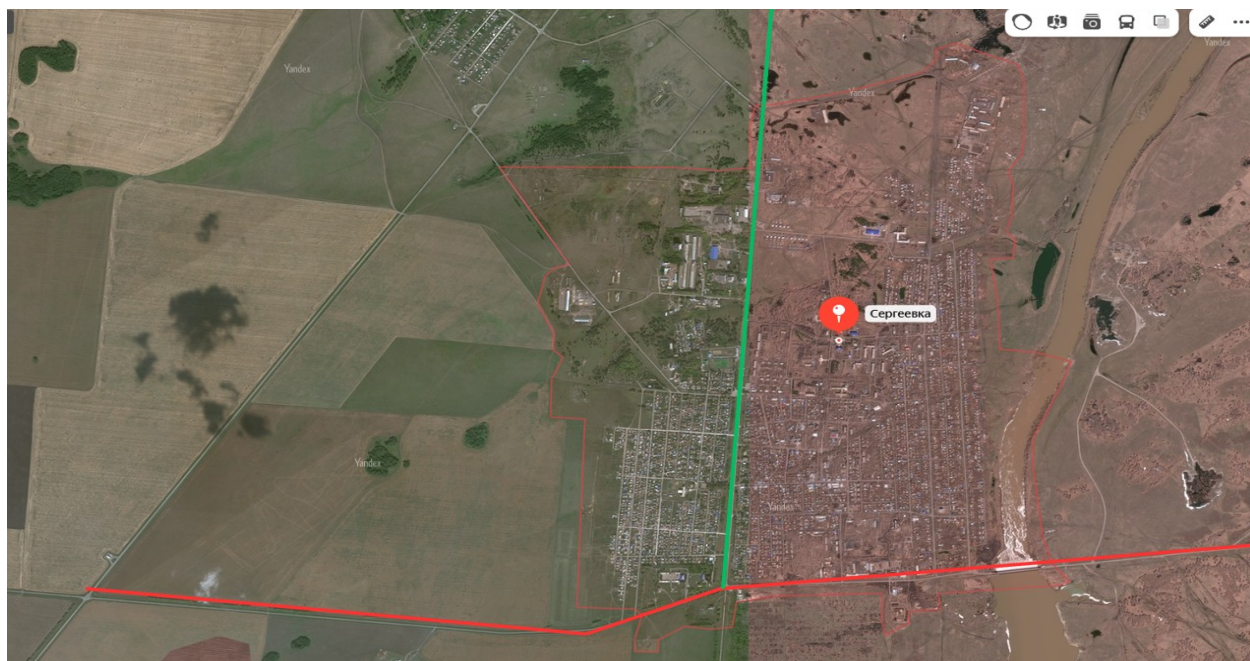
Қашықтықтан зондтау технологиясы жердің беткі қабатынан алынған мәліметтерді зерттеуге мүмкіндік береді. ҚЗ әдісі арқылы алынған деректер жердің күйін, өсімдіктердің жағдайын, топырақтың ылғалдылығын, экологиялық факторларды және басқа да көрсеткіштерді бағалауға мүмкіндік береді. Қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу мен талдау бірнеше кезеңдерден тұрады. Алғашқы кезеңде алынған деректердің сапасы мен географиялық дәлдігін тексеріп, оларды өңдеу қажет. Сонан соң, деректерді классификациялау арқылы жер пайдалануды оңтайландыру мақсатында әртүрлі аймақтар мен категорияларға бөлу жүзеге асырылады. Қашықтықтан зондтау деректері негізінде инфрақызыл, гиперспектралды, термалды және Лидар технологиялары қолданылып, жердің жағдайы мен құнарлылығы, өсімдіктердің жағдайы және экологиялық факторлар зерттеледі.

Геоақпараттық жүйелер мен қашықтықтан зондтау деректерін біріктіре отырып, жер ресурстарын басқару тиімділігін арттыруға болады. Мысалы, ауыл шаруашылығында егіс алқаптарының өнімділігін болжау, топырақтың құнарлылығын бағалау, су ресурстарын тиімді пайдалану және табиғи ресурстарды сақтау бағытында ұсыныстар жасалады. Бұл әдістемелер жерге орналастыру процесін жеңілдетіп, тиімді пайдалануға ықпал етеді. Қашықтықтан зондтау деректерін ГАЖ жүйесінде қолдану арқылы экологиялық мониторинг жүргізіп, жерді дұрыс пайдалану жоспарлары мен экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету үшін қажетті шаралар қабылданады[12].

3.5 Солтүстік Қазақстан облысында қашықтықтан зондтау негізінде жерге орналастыру жобаларын әзірлеу

Шал ақын ауданы – Солтүстік Қазақстан облысының батыс бөлігінде орналасқан әкімшілік аймақ. Ауданы 4,84 мың шаршы км. Орталығы - Сергеев қаласы. Ауданның экономикасы негізінен ауыл шаруашылығына сүйенеді. Мал шаруашылығы мен егіншілік кеңінен дамыған. Мал шаруашылығы бойынша ауданда 138 мың гектардай жайылымдық жер бар, бұл ауыл шаруашылығы жануарларын толық қамтамасыз етуге жеткілікті. Ал, егіншілікке келсек, ауданда 100 мың тонна дән сақтай алатын астық қабылдау бекеттері салынып жатыр. Сергеев қаласында ауыл шаруашылығына қажетті инфрақұрылым дамыған. Соның ішінде Сергеев су қоймасы аймақтағы су ресурстарының негізгі көзі болып табылады. Бұл су қойма ауыл шаруашылығы жерлерін суландыру үшін пайдаланылады[13].

Коммуналдық қызметтер бойынша 2024 жылы 17 сәуір күні Сергеев қаласының ішкі шаруашылығын дамыту мақсатында инфрақұрылымын жаңадан қарастыру қаулысы шықты. Бұл өтінішті 2020 жылдан бастап жергілікті кооперативтер көтерген болатын. Соның ішінде жол мәселесі аудандағы маңызды мәселе болып табылды. Себебі, жолдың дұрыс, тиімді болмауы ауыл шаруашылығының дамуын баяулатуы мүмкін. Осылайша қазіргі уақытта қаулы шыққаннан кейін жаңа жол салу, жолды кеңейту жұмыстары жасалынып жатыр (4-сурет).



4-сурет – Жоспарланған жол картасы

Сергеев қаласының оңтүстігімен өтетін бас магистральды жолды қаланың ішімен жалғастырып жатыр. Яғни, қала ішіндегі жолды кеңейту жұмысы жүргізілуде. Ол алдағы уақытта жүк тасу жұмыстарын және логистика шаруаларын оңтайландырады.

3.6 Шал ақын ауданы Сергеевка қаласы бойынша қашықтықтан зондтау жұмыстары

Практикалық жұмыста аудан бойынша көптеген жұмыстар жүргізілді. Соның алғашқысы далалық геодезиялық жұмыстар. Бұл жұмысқа 2 бригада, 3 адамнан қатысты. ТС-407 тахеометрі, South Galaxy 1 ГНСС аспабы және ҰҰА ГЕОСКАН 201. Сергеевка қаласының жай-күйін, соның ішінде жолдың жағдайын ГЕОСКАН 201 ҰҰА арқылы қарастырылды (5-сурет).



5-сурет – ГЕОСКАН 201 ҰҰА

ГЕОСКАН 201 ҰҰА – бұл ұшақ тәрізді қанаты бар ұшқышсыз ұшу аппараты. Оны әртүрлі мақсатта, әсіресе ауыл шаруашылығы, жерге орналастыру, картография, құрылыс және геология салаларында қолдануға болады. Бұл аппарат аспаннан жерді жоғары сапада суретке түсіреді. Бір ұшқанда шамамен 10-15 шаршы шақырым жерді түсіре алады. Ұшу ұзақтығы – 1-2 сағатқа дейін, ал жылдамдығы – 100 км/сағ жуық. Ауыл шаруашылығында бұл аппарат егістік жерлерді бақылау, дақыл жағдайын бағалау, тыңайтқыш пен суару жұмыстарын жоспарлау үшін қолданылады. Жерге орналастыруда жер телімдерінің шекарасын анықтауға, ортофото және цифрлық модельдерді жасауға көмектеседі.

ГЕОСКАН 201 ұшқышсыз ұшу аппараты арқылы Сергеев қаласының жай-күйін, соның ішінде жолдардың жағдайын бақылаған болатынбыз. Түсірілген суреттерде ауыл шаруашылығына апаратын жолды көруге болады. Осы жол арқылы шаруашылық техникалары жүреді. Жол қарапайым топырақ жол. Асфальт немесе қиыршық тас төселмеген. Кейбір жерлерде су шайған іздер мен шұңқырлар бар. Бұл жерден ауыр техникамен жүру қиынға соғады, әсіресе көктем мен күз мезгілдерінде, жаңбырлы күндері жол лайланып кетеді. Жолдың сапасы ауыл шаруашылығына кері әсер етуі мүмкін. Астықты, шөпті немесе басқа да өнімдерді уақытылы тасымалдау қиынға соғады. Техникалар мен жүк

көліктерінің жүрісі баяулап, олардың бұзылуына әкелуі мүмкін. Мұның бәрі шаруашылық шығындарын арттырады (6-сурет).



6-сурет – ҰҰА арқылы түсірілген жолдың бейнесі

Келесі суретте ГЕОСКАН 201 ұшқышсыз ұшу аппараты арқылы түсірілген. Суретте көктемдік егістік алқабы бейнеленген. Оң жағында тас жол көрсетілген. Жоғарыдағы жолдың жалғасы. Жолдың жағдайы орташа, қатты тапталған, бірақ шеттері сәл бұзылған және шұңқырлар бар. Жол мен егістік арасын арық бөліп тұр (7-сурет).

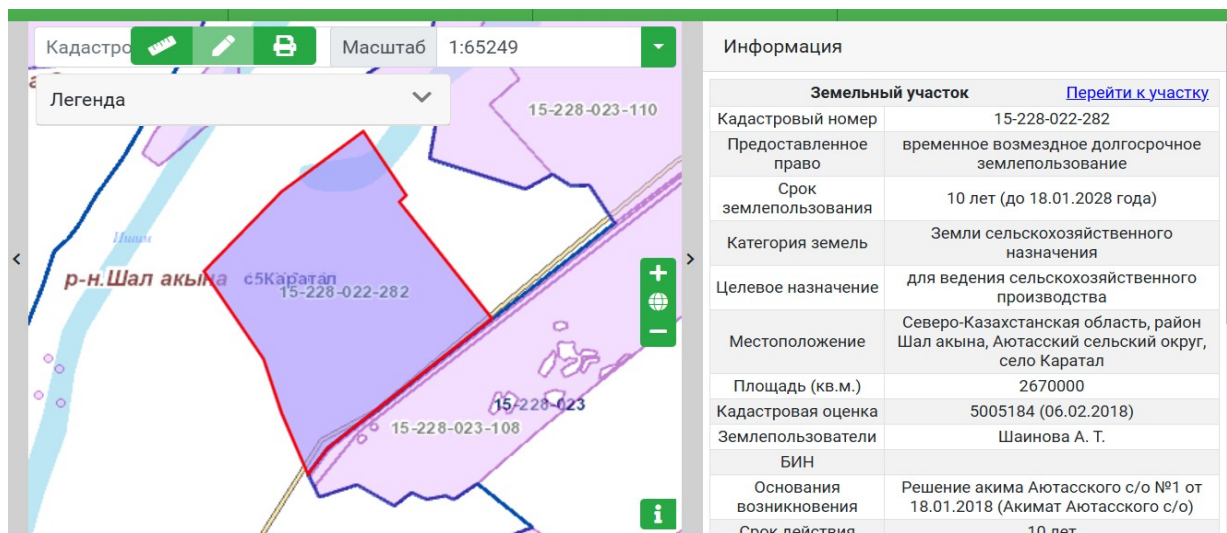


7-сурет – ҰҰА арқылы түсірілген егістік бейнесі

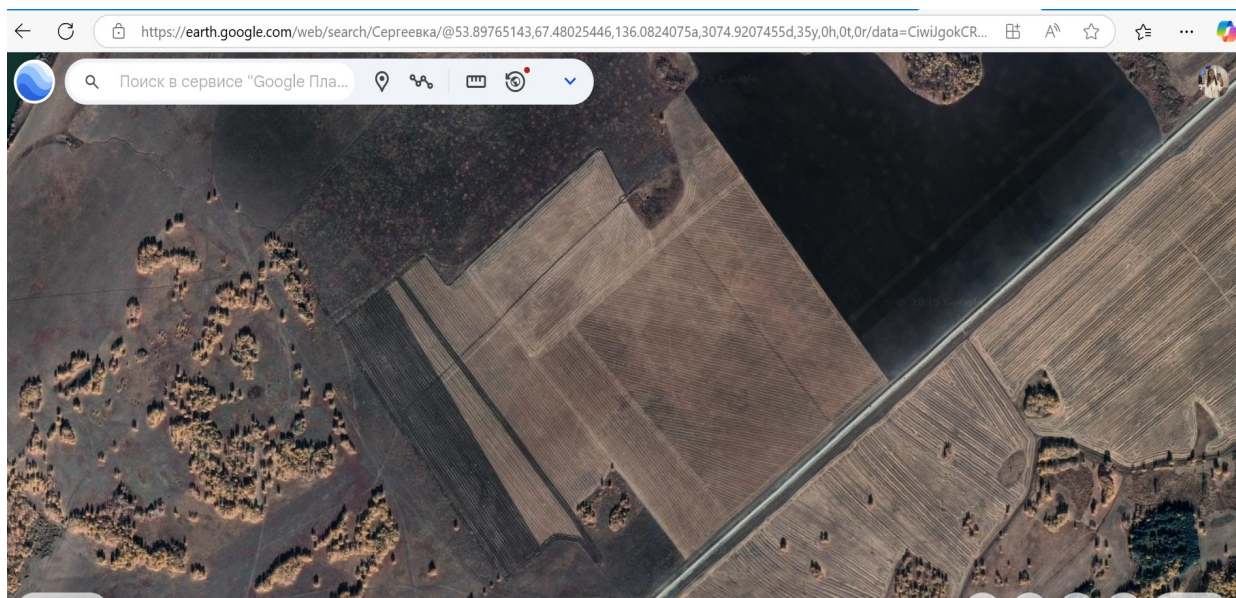
Осы алқапқа талдау жұмыстарын жүргіздім. Ең алдымен МЖК ААЖ порталы арқылы жер телімі жайлы мәліметтерге қол жеткіздім. 15-228-022-282 кадастрлық нөмірімен белгіленген жер телімінің санаты ауыл шаруашылық

мақсатында, нысаналы мақсаты ауыл шаруашылығы өндірісін жүргізу үшін. Жерді пайдалану мерзімі 10 жыл, яғни 18.01.2028 жылға дейін.

Жер телімі Солтүстік Қазақстан облысы, Шал ақын ауданының Қаратал ауылына қарасты жерде орналасқан. Ауданы 267 гектарды құрайды. Жер телімі “СОЛТҮСТІК әлеуметтік-кәсіпкерлік корпорациясы” АҚ қарайды [14] (8,9-сурет).



8-сурет – 15-228-022-282 жер телімінің МЖК ААЖ порталынан алынған мәліметтері



9-сурет – 15-228-022-282 жер телімінің Google Earth бағдарламасындағы көрінісі[15]

Жер телімінің жағдайын, қасиетін немесе өзгерісін бақылау үшін спектралдық индекстермен жұмыс жасалды. Спектралдық индекс – бұл спутниктік немесе әуеден түсірілген көпспектрлі және гиперспектрлі бейнелерден алынатын сандық көрсеткіштер, олар жер бетіндегі нысандардың

жағдайын сипаттауға мүмкіндік береді. Ауыл шаруашылығында өсімдіктердің дамуын бақылауға, су жетіспеушілігін анықтауға, арамшөптермен күресуге қолданылады.

Landsat - жердің табиғи ресурстарын картаға түсіру, бақылау және басқару үшін құрылған азаматтық спутниктік бағдарлама. Ол планетаның және оның соңғы жарты ғасырдағы өзгермелі жағдайларының объективті және безендірілмеген тарихын ұсынады. Landsat деректері табиғи ресурстарды картаға түсіру үшін өте маңызды және азық-түлік қауіпсіздігі, суды пайдалану, апаттарға ден қою және т.б. сияқты көптеген қоғамдық игіліктерге әсер етеді [16].

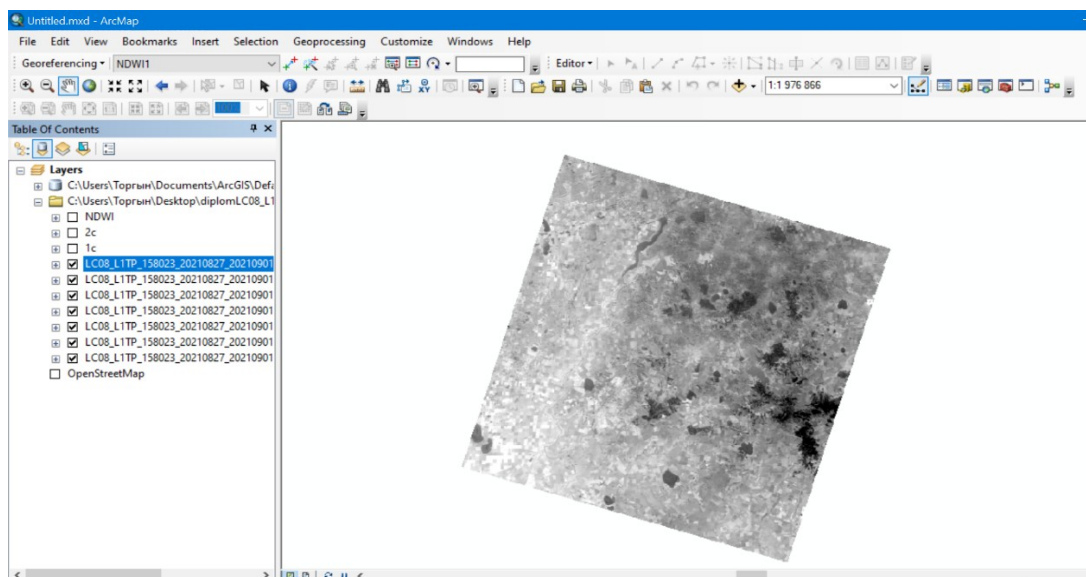
Landsat суреттерін EarthExplorer.usgs.gov сайтынан жүктеп алынды. Зерттелінетін аймақты белгілеп алып, қажетті уақыт аралығын таңдаймыз, менің жағдайымда 2023 жылдың тамыз айы болды. Зерттелетін аймақ таңдалғаннан кейін бұлттылық деңгейі қойылды. Бұлттылық аэрофотосуреттерд еш кедергісіз, анық бақылауға себепші. Деңгейі қаншалықты аз болса, соншалықты аэрофотосуреттерде жердегі нысандар анық көрінеді. Сол себепті деңгей 0-20% аралығына қойылды.

Зерттелетін аймақты таңдап болған соң, деректер жиынтығынан Landsat 8 спутнигін таңдаймыз. Шыққан нәтижеден, аэрофотосуреттерді таңдап, жүктеп аламыз[17] (10-сурет).



10-сурет – EarthExplorer.usgs.gov сайтынан сурет жүктеу барысы

Аэрофотосуреттерді жүктеп алғаннан кейін керекті индекстерді табу үшін, ArcGIS бағдарламасы қолданылды. Жүктелген файлдың ішінен 1-ден 7-ге дейінгі band-тар бағдарламаға орналастырылды[18] (11-сурет).



11-сурет – Аэрофотосуреттер ArcGIS бағдарламасында

Зерттелетін аймақтың өсімдіктерінің жасылдығын қарастыру үшін NDVI индексі есептелді. NDVI(Normalized Difference Vegetation Index) – бұл қашықтықтан зондтау арқылы жер бетіндегі өсімдіктердің жасылдық дәрежесін анықтайтын спектралды индекс. Оны табу үшін төмендегі формула қажет:

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)} \quad (1)$$

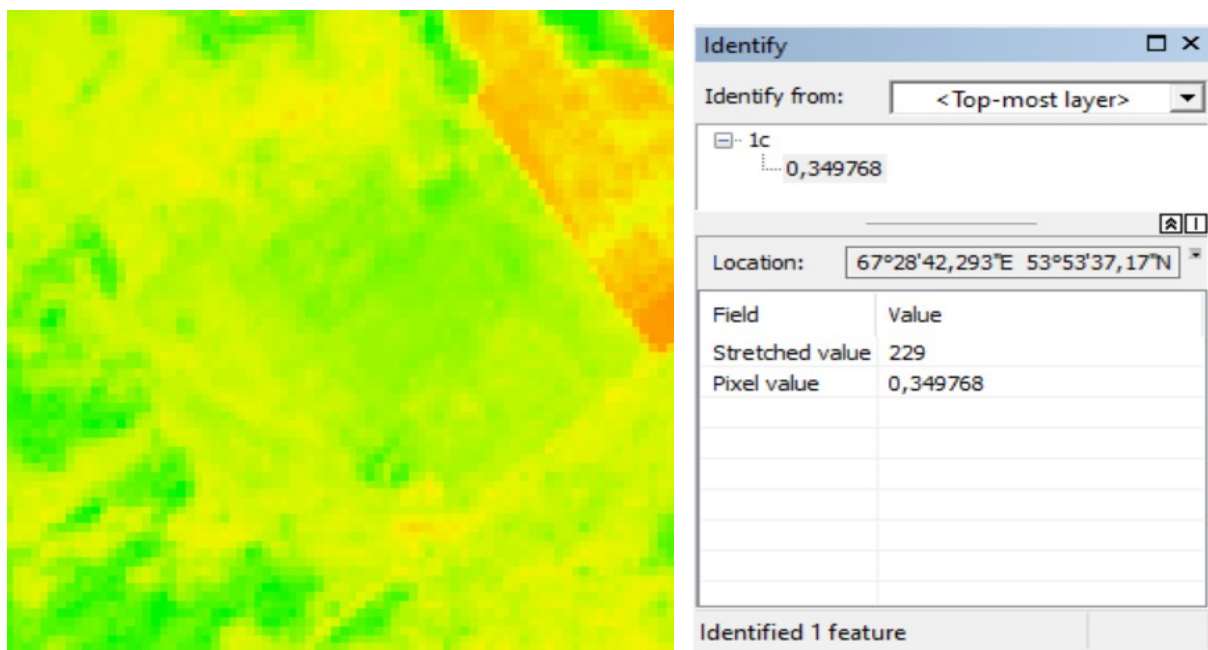
мұндағы, NIR – жақын инфрақызыл сәуле;

Red – қызыл диапазон.

Индексті шығару үшін қажетті band-тар ArcToolBox қосымшасынан Raster Calculator панели арқылы таңдалып, формулаға салынды (яғни, NIR – B5, ал Red – B4). Нәтижесінде толық сурет бойынша NDVI мәндерінің толық диапазоны -0,271952-ден 0,549492-ге дейін болды[18] (12-сурет).



12-сурет – Аэрофотосурет бойынша NDVI мәндерінің толық диапазоны
Жоғарыда қарастырылған жер телімінің өсімдік индексі 0,349768 болды [18] (13-сурет).



13-сурет – Егістік алқабының NDVI индексі

NDVI мәндерінің интерпретациясы бойынша 0,349768 мәні орташа жасылдық (шөп, жайылым, егін) болып тұр. Бұл дегеніміз өсімдіктердің белсенділігі орташа деңгейде, сондықтан топырақ өңдеу және агротехникалық шаралар арқылы өнімділікті арттыруға болады (5 - кесте).

Кесте 5 – NDVI мәндерінің интерпретациясы

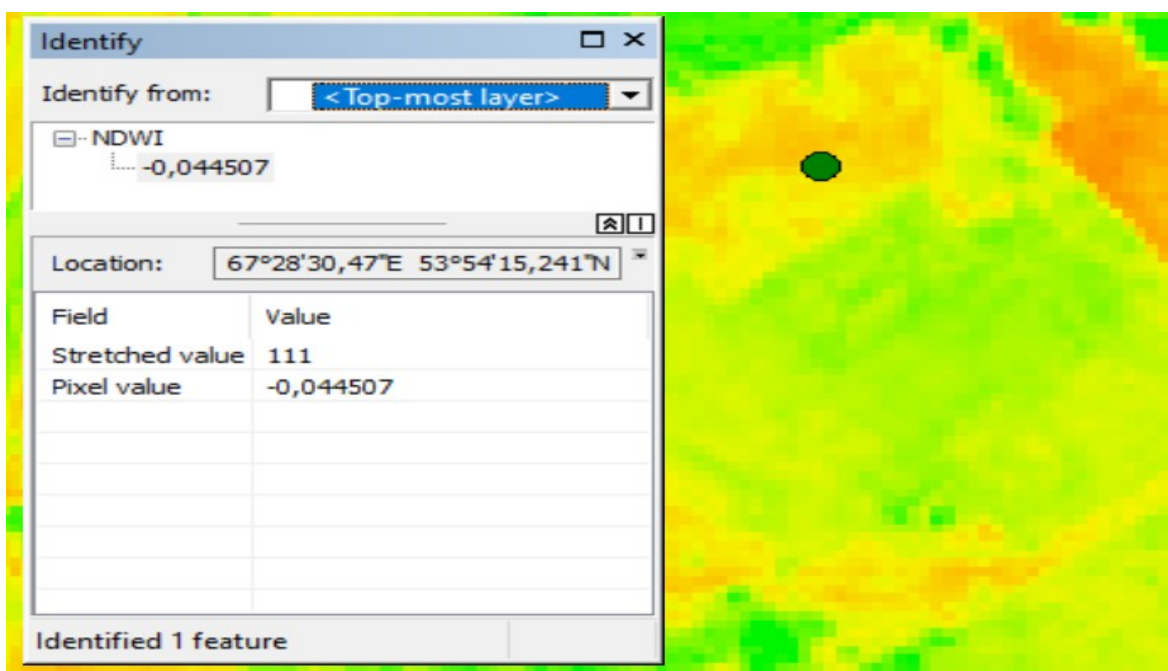
NDVI	Жердің күйі
0,6 – 1	қалың, сау өсімдіктер(орман, егіс)
0,3 – 0,6	орташа жасылдық(шөп, жайылым, егін)
0,1 – 0,3	әлсіз өсімдіктер, сирек жамылғы
0 – 0,1	өсімдіктер жоқ, жалаң топырақ
<0	су, ғимараттар және т.б.

NDWI (Normalized Difference Water Index) – бұл су объектілерін анықтау үшін қолданылатын қашықтықтан зондтау индексі. Бұл индексті шығаруға төмендегі формула қажет:

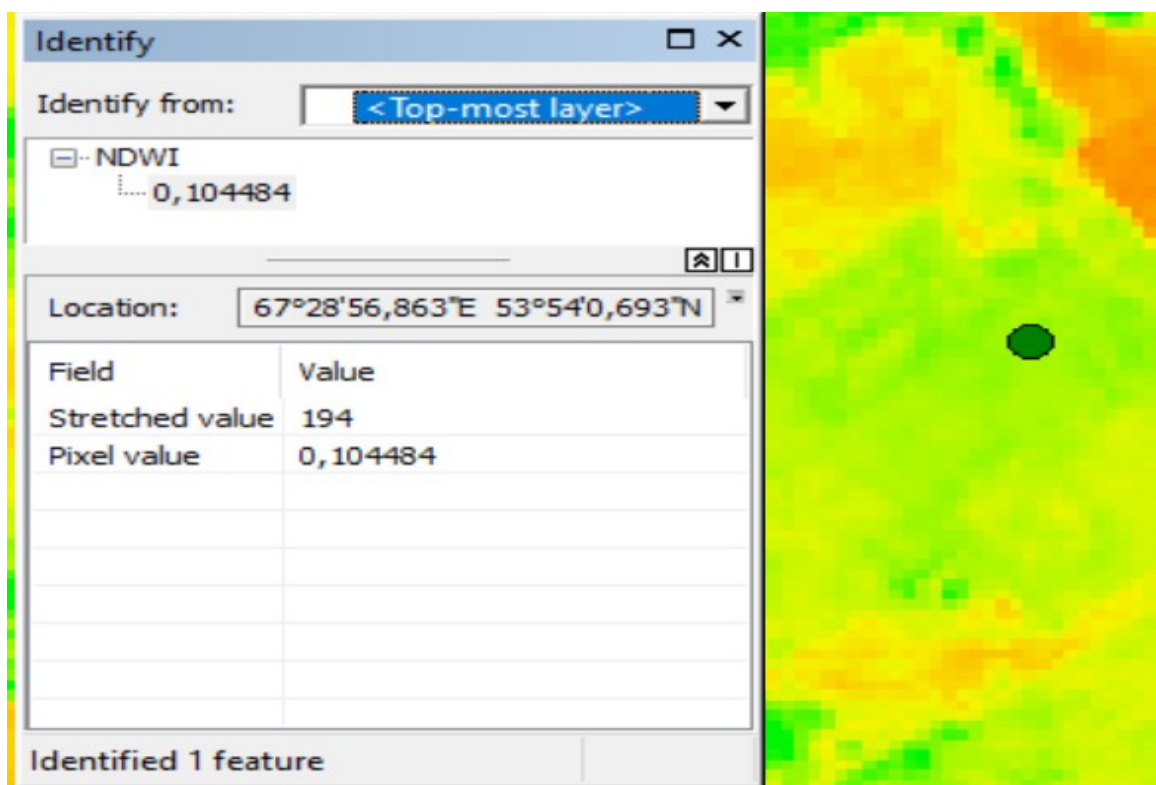
$$NDWI = \frac{(NIR - SWIR)}{(NIR + SWIR)} \quad (2)$$

мұндағы, NIR – жақын инфрақызыл сәуле;
SWIR – қысқа толқынды диапазон.

NIR – 5-ші band, ал SWIR – 6,7-ші band. Жер телімі бойынша табылған су индексінің көрсеткіші -0,044507 және 0,104484 тең болды[18] (14,15 -сурет).



14-сурет – NDWI көрсеткіші



15-сурет – NDWI көрсеткіші

Бірінші көрсеткіш -0,044507, бұл NDWI мәндерінің интерпретациясы бойынша құрғақ топырақ, өсімдіктер, ғимараттар қатарына кіреді. Ал, екінші

көрсеткіш 0,104484 интерпретация бойынша ылғалды топырақ, суармалы егістік алқаптары тобына кіреді. Осыдан шығатын қорытынды, қарастырып жатқан жер телімі суармалы егіс алқабы екенін көре аламыз (6 - кесте).

Кесте 6 – NDWI мәндерінің интерпретациясы

NDWI	Жердің күйі
> 0,3	су объектілері (көлдер, өзендер, сулы жерлер)
0 – 0,3	ылғалды топырақ, суармалы егістік алқаптары
< 0	құрғақ топырақ, өсімдіктер, ғимараттар

3.7 Ауыспалы егіс жүйесін ұйымдастыру бойынша ұсыныс

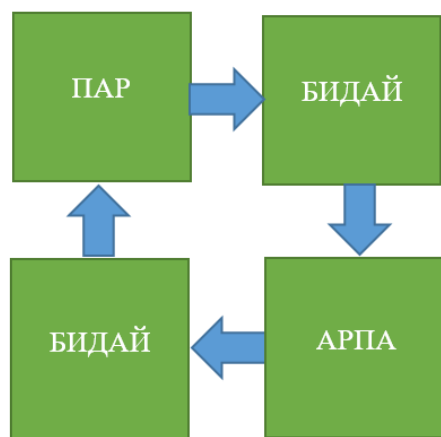
Зерттеліп отырған алқаптың NDVI көрсеткіші 0,35 шамасында, бұл жер бетінде орташа деңгейде өсімдік жамылғысы бар екенін білдіреді. Яғни, бұл алқапта өсімдіктердің тығыз жамылғысы байқалмайды. Ал, NDWI көрсеткіші 0,11 мәнінде аумақтың ылғалдылығы жақсы екенін көрсетеді. Ауданның топырағы сазды қара топырақ, ол табиғи түрде ылғалды жақсы сақтайтын және құнарлығы жоғары топырақ түріне жатады.

Осы деректерге сүйене отырып, бұл алқапта ауыспалы егіс жүйесін ұйымдастыру жақсы шешім бола алады. Топырақтың тығыз құрылымын ескере отырып, оны шамадан тыс таптап алмау үшін агротехникалық талаптарды сақтау маңызды. Соның ішінде, терең жырту, көктемде тырмалау, қайта-қайта ауыр техникамен жүрмеу, т.с.с талаптарды сақтау қажет болады. Сонымен қатар, NDWI мәнінің орташа болуын ескере отырып, ылғал үнемдейтін технологиялар қолданылады.

Ауыспалы егіс жүйесін ұйымдастыруда жер теліміне 4 танапты жүйе қарастырылады:

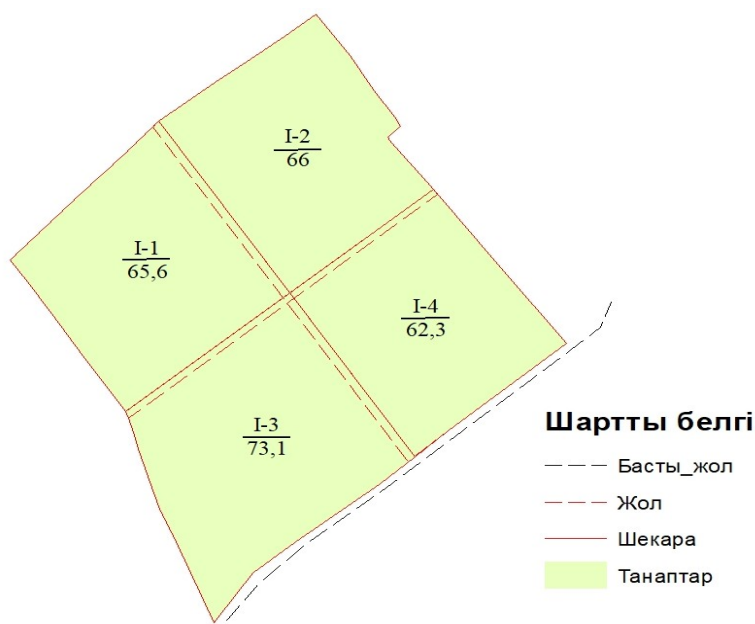
- 1) Пар
- 2) Бидай
- 3) Бидай
- 4) Арпа

Алқаптың ылғалды екенін ескере отырып, бірінші танапқа пар болады. Себебі, ол топырақтағы ылғалды жинауға көмектеседі. Екінші және үшінші танапқа бидай егілсе, төртінші танапқа арпа егіледі. Бұл бірінші жылғы жоспар. Келесі жылы бірінші, екінші танапқа бидай егілсе, үшінші танапқа арпа, төртінші танапқа пар болады. Дәл осы ретпен жыл сайын орындары ауысып отырады (16-сурет).



16-сурет – Ауыспалы егістің егілу реті

Ауыспалы егісті ұйымдастыру жер телімінің табиғи қасиеттерін сақтауға және жақсартуға әсерін тигізеді. Дақылдарды орналастыруда өнімділіктің жақсы болуы тікелей топыраққа байланысты. Сондықтан, жоғарыда зерттелген аумаққа келесі ауыспалы егіс жүйесін ұйымдастыру ұсынылады (17-сурет).



17-сурет – Ауыспалы егіс жүйесінің жоспары

Суретте көрсетілген 15-228-022-282 кадастрлық нөмірлі жер теліміне ұйымдастырылатын ауыспалы егістің жоспары. Жер телімінің жалпы ауданы 267 гектар. Осы аудан төрт бөлікке бөлінеді. Яғни, 4 танапты егін егіледі. Бірінші танаптың ауданы 65,6 га, екінші танап 66 га, үшінші танап 73,1 га болса, төртінші танаптың ауданы 62,3 гектарды құрайды. Бөлінген танаптар бойынша техникаларға тиімді болу үшін екі жол жүргізіледі. Яғни, осы жолдар арқылы негізгі тас жолына шығады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытынды ретінде, геоақпараттық жүйелер мен қашықтықтан зондтау деректерін пайдалану жер ресурстарын тиімді басқару, ауыл шаруашылығын дамыту, экологиялық мониторинг жүргізу және табиғи ресурстарды сақтау салаларында маңызды рөл атқаратынын айтуға болады. Осы технологиялардың көмегімен жердің күйін нақты уақыт режимінде бақылауға, топырақтың сапасын бағалауға, өсімдіктердің жағдайын зерттеуге және экологиялық өзгерістерді ертерек анықтауға болады.

Геоақпараттық жүйелер кеңістіктік деректерді өңдеу арқылы тиімді жер пайдалану жоспарларын жасауға мүмкіндік береді, ал қашықтықтан зондтау жердің беткі қабатындағы өзгерістерді анықтап, агрономия, экология және жер ресурстарын басқару бойынша нақты шешімдер қабылдауға негіз болады. Бұл технологиялар жерге орналастыру, ресурстарды үнемдеу және экологиялық тепе-теңдікті сақтау үшін маңызды құрал болып табылады.

Қашықтықтан зондтау технологиясы – жер бетіндегі табиғи және антропогендік өзгерістерді қашықтықтан бақылауға мүмкіндік беретін заманауи әдіс. Бұл технология жерді зерттеу мен талдауда кеңінен қолданылады, себебі ол үлкен аумақтар туралы деректерді қысқа мерзімде жинауға, өңдеуге және визуалдауға жол ашады. Спутниктік суреттер негізінде құрылған индекстер, мысалы NDVI, жер жамылғысының күйін, өсімдік жамылғысының даму деңгейін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл мәліметтер ішкі шаруашылық жоспарлауда өте құнды болып табылады.

Солтүстік Қазақстан облысы үшін бұл әдістердің маңызы ерекше. Аймақтың агроклиматтық ерекшеліктерін, топырақ құнарлылығы мен жер бедерін ескере отырып, қашықтықтан зондтау нәтижелері жерге орналастыру шешімдерін неғұрлым дәл әрі тиімді етуге көмектеседі. Қазіргі таңда ArcGIS сияқты геоақпараттық жүйелермен біріктіре отырып, бұл технологиялар ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді бағалау, тиімді пайдалану және оларды шаруашылық құрылымына сәйкестендіру бағытында кеңінен қолданылуда. Сонымен, қашықтықтан зондтау мәліметтерін ішкі шаруашылық жерге орналастыруда пайдалану – жер ресурстарын басқарудағы инновациялық және перспективалық бағыттардың бірі болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Абдығалиева С.С., Байтурбай О. "Жерге орналастыру. Оқу құралы" Алматы, 2025 – 220б.
- 2 Қазақстан Республикасының жер ресурстарын басқару туралы заңдар жинағы: Жер кодексі, 2015 – 151-бап.
- 3 Әділет С. Н. "Қазақстан Республикасындағы жер ресурстарының жағдайы мен пайдалану мәселелері." Жерге орналастыру және экология, 2019 – 128б.
- 4 А.И. Бараев ат. астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығының «Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында өнімділікпен сапаны арттыру үшін дәнді дақылдар селекциясы және бастапқы тұқым шаруашылығы» бағдарламасының мақаласы, 2024 – 98б. https://baraev.kz/ortalyk_turaly/zhobala
- 5 Тұрарбекова, А. Қ. "Қашықтықтан зондтау мен геоақпараттық жүйелерді пайдалану әдістері." Экономика және экология, 2021 – 130б.
- 6 Болатұлы, С. "Жерге орналастыруда геоақпараттық жүйелер мен қашықтықтан зондтау технологияларының қолданылуы." Жер пайдалану және құрылыс, 2019 - №6 – 178б.
- 7 QazaqGeo – Қазақстан ұлттық география қоғамы. "Қашықтықтан зондтау: Жер ресурстарын басқарудың заманауи құралы", 2021 – 42б.
- 8 "Солтүстік Қазақстан облысының жалпы сипаттамасы". СҚО әкімдігінің ресми сайты: <https://www.gov.kz/memleket/entities/sko/activities/2793>
- 9 "Солтүстік Қазақстан облысының ауыл шаруашылығының дамуы". СҚО әкімдігінің ауыл шаруашылығы және жер қатынастар басқармасы. – 2023: <https://www.gov.kz/memleket/entities/sko-agro/>
- 10 Солтүстік Қазақстан облысының ауыл шаруашылығы экспорты. «Егемен Қазақстан», 2022. <https://egemen.kz/article/376388-auyl-sharuashylyghyna-dganha-tekhnologiyalardy-engizu>
- 11 СҚО бойынша жер қоры. ҚР 2023 жылғы жер жағдайы және оның пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалы есебі (Сводный аналитический отчет).
- 12 ESRI. GIS for Agriculture. – Redlands, California: ESRI Press, 2021.
- 13 Шал ақын ауданының жер қоры. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/>
- 14 МЖК ААЖ және ақпараттық қауіпсіздік департаменті: <https://aisgzk.kz/>
- 15 Google Earth бағдарламасы: <https://earth.google.com/>
- 16 Landsat спутнигі: <https://gisproxima.ru>
- 17 Earth Explorer бағдарламасы: <https://earthexplorer.usgs.go>
- 18 ArcGIS бағдарламасы

Адилгереева Айнара Тлекқызының

Тақырыбы: «Солтүстік Қазақстан облысы жерлерінде ішкі шаруашылық жерге
орналастыруда жерді қашықтықтан зондтау нәтижелерін пайдалану» атты 6B07304 –
«Геокеңістіктік цифрлық инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша бакалавр
дәрежесін алу үшін дайындалған дипломдық жұмысына

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс Адилгереева Айнара Тлекқызының тарапынан оқу бағдарламасын аяқтайтын жұмыс ретінде ұсынылды. Жұмыс қазіргі заманауи геоақпараттық технологияларды ауыл шаруашылығында қолдану мәселесін зерттеуге арналған және ғылыми-тәжірибелік маңызға ие. Зерттеу барысында автор Солтүстік Қазақстан облысының табиғи-климаттық жағдайларын, жер пайдалану құрылымын және ауыл шаруашылығына жарамдылығын ескере отырып, ішкі шаруашылық жерге орналастыруды оңтайландыру жолдарын ұсынған.

Жұмыста қашықтықтан зондау деректері негізінде индекстерді қолдану арқылы жердің вегетациялық жағдайы мен құнарлылығы анықталған. ArcGIS бағдарламасында алынған мәліметтерді дұрыс өңдеп, талдау жүргізген. Қашықтықтан зондтау мен геоақпараттық жүйе технологияларын біріктіру арқылы ғылыми негізделген шешімдер ұсынғаны – жұмыстың маңызды жетістігі болып табылады.

Жұмыстың құрылымы логикалық тұрғыда жақсы ұйымдастырылған, қойылған мақсаттар мен міндеттер толықтай орындалған. Зерттеу нәтижелері ішкі шаруашылық жерге орналастыру жобаларын жетілдіруде және ауыл шаруашылығы жерлерін тиімді пайдалануда қолдануға жарамды.

Жалпы алғанда, дипломдық жұмыс жоғары ғылыми және қолданбалы деңгейде орындалған, студенттің кәсіби даярлығын және өз бетінше зерттеу жүргізе алу қабілетін көрсетеді. Осы айтылғандарға байланысты, Адилгереева Айнара Тлекқызының жұмысы 95% бағалауға лайық және оған кадастр және жерге орналастыру мамандығы бойынша бакалавр академиялық дәрежесін беру ұсынылады.

Ғылыми жетекші

т.ғ.м. аға оқытушы

_____ С.С. Абдығалиева

«28» _____ 05 2025 ж.

6B07304 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия

Орындалды:

- ## ЖҰМЫСКА ЕСКЕРТПЕЛЕР

Жұмысқа баға

« 28 »

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Адилгереева Айнара Тлекқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Солтүстік Қазақстан облысы жерлерінде ішкі шаруашылық жерге орналастыруда жерді қашықтықтан зондтау нәтижелерін пайдалану

Научный руководитель: Оқытушы Орынбасар Байтурбай

Коэффициент Подобия 1: 6.6

Коэффициент Подобия 2: 3.1

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 1

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 2025.05.28.

Басқұров О.
проверяющий эксперт

Байтурбай

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Адилгереева Айнара Тлекқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Солтүстік Қазақстан облысы жерлерінде ішкі шаруашылық жерге орналастыруда жерді қашықтықтан зондтау нәтижелерін пайдалану

Научный руководитель: Оқытушы Орынбасар Байтурбай

Коэффициент Подобия 1: 6.6

Коэффициент Подобия 2: 3.1

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 1

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 2025.05.28



Заведующий кафедрой