

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ 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

Назымбек Тілеужан

Шығыс Қазақстан облысы, Абай ауданының аумағын өрттердің туындау қаупі  
дәрежесі бойынша аудандастыру

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

6В07304 – Геокеңістік цифрлық инженерия

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ 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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
НАО «КазНУТ им.К.И.Сатпаева»  
Горно-металлургический институт  
им. О.А. Байқоңурова

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Маркшейдерлік іс және геодезия»  
кафедрасының меңгерушісі

PhD, қауымдастырылған профессор  
Орынбасарова Э.О.

« 05 » 06 2024 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Шығыс Қазақстан облысы, Абай ауданының аумағын өрттердің туындау қаупі  
дәрежесі бойынша аудандастыру»

6B07304 – Геокеңістік цифрлық инженерия

Орындаған:

Назымбек Тілеужан

Пікір бағалаушы: PhD докторы,  
қауымдастырылған профессор  
Айтказинова Ш.Қ.  
2024 ж.

Жетекші: PhD докторы,  
қауымдастырылған профессор  
Айтказинова Ш.Қ.  
« 30 » 05 2024 ж.



Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ 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

6В07304 – Геокеңістік цифрлық инженерия



«Маркшейдерлік іс және геодезия»

кафедрасының меңгерушісі

PhD, қауымдасғырылған профессор

Орынбасарова Э.О.

2024 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға арналған  
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Назымбек Тілеужан

Тақырыбы: Шығыс Қазақстан облысы, Абай ауданының аумағын өрттердің туындау қаупі дәрежесі бойынша аудандастыру

Академиялық мәселелер жөніндегі проректор 548-П/Ө «4» желтоқсан 2023 бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «14» 05 2024 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: Абай ауданына сәйкес физико-географиялық мәліметтері мен аэроғарыштық суреттер және FIRIS базасынан алынған термальды нүктелер.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Зерттеу аумағындағы өрт аумағына жалпы шолу жасау

ә) Семей орман қорындағы өртке мониторинг жүргізу

б) Кеңістік мәліметтерді өңдеу

в) Аумақ бойынша интерактивті карта әзірлеу

г) Зерттеу аумағындағы өрт қауіпсіздігінің алдын алу шараларын ұсыну

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып): өрт аумағының алғашқы өрт ошақтарының көрінісінің сызбасы, өрттердің туындау қаупі бойынша аудандастыру картасы.

Жұмыс презентациясы слайдтарда 15 көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 9 атаулардан

1 С.А.Качанов, А.А.Прошин, «Технологии дистанционного мониторинга крупных пожаров с использованием беспилотных авиационных систем» кітабы, 2020 жыл, 41 бет.

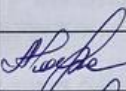
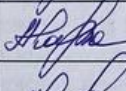
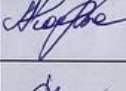

2 Э.В. Екеева, «Методы географических исследований» кітабы, 2015 жыл, 278 бет.

3 М.А. Козаченко «Мониторинг лесных пожаров» кітабы, 2014 жыл, 23 бет.

Дипломдық жұмысты дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, Зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Кіріспе бөлім	13.04.2024	Ескерту жоқ
Негізгі бөлім	27.04.2024	Ескерту жоқ
Аумақ бойынша интерактивті карта әзірлеу	09.05.2024	Ескерту жоқ

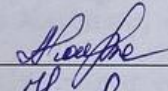
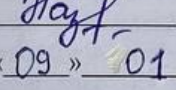
Аяқталған дипломдық жұмыс үшін оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын  
көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған  
қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, тегі аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Кіріспе бөлім	Айтказинова Ш.Қ. доктор PhD, қауымдастырылған профессор	13.04.2024	
Негізгі бөлім	Айтказинова Ш.Қ. доктор PhD, қауымдастырылған профессор	27.04.2024	
Аумақ бойынша интерактивті карта әзірлеу	Айтказинова Ш.Қ. доктор PhD, қауымдастырылған профессор	09.04.2024	
Норма бақылаушы	Ормамбекова А.Е. Т.ғ.м, аға оқытушы	31.05.2024	

Ғылыми жетекші

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

Күні

Ш.К.Айтказинова

Т.Назымбек

« 09 » 01 2024 ж.

## **АҢДАТПА**

Дипломдық жұмыс: кіріспе, 3 тарау, қорытынды және қолданылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

Жұмыстың мақсаты: Абай облысы ауданы аумағында орын алған өрттерге талдау жасай отырып, болашақта орын алуы мүмкін өрттердің алдын алу мақсатында аса қауіпті аймақтарға аудандастыру жұмысын жүргізу.

Жұмысты орындау барысында ArcGis Pro бағдарламасы және термальды нүктелердің көмегімен орман өртінің басталу мен аяқталу уақытына сәйкес зерттеулер, күй индекстері бойынша есептеулер жасалды. Аумақ бойынша алда қайталануы мүмкін өрттерге сәйкес жылпы деректерді өңдеу нәтижесінде интерактивті карта әзірленіп, кешенді аудандастыру орындалды.

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломная работа: содержит введение, 3 главы, заключение и из списка использованной литературы.

Цель работы: проведение работы по зонированию особо опасных зон с анализом пожаров, произошедших на территории Абайского района, с целью предупреждения возможных пожаров в будущем.

В ходе выполнения работ с помощью программы ArcGis Pro и термальных точек были проведены исследования, расчеты по индексам горения в соответствии со временем начала и окончания лесного пожара. По территории разработана интерактивная карта и выполнено комплексное районирование в результате обработки данных в соответствии с предстоящими пожарами.

## **ANNOTATION**

Thesis: contains an introduction, 3 chapters, conclusion and the list of literature used.

The purpose of the work: to carry out work on the zoning of particularly dangerous zones with the analysis of fires that occurred on the territory of the Abai district, in order to prevent possible fires in the future.

In the course of the work, using the ArcGIS Pro program and thermal points, studies and calculations were carried out on the gorenje indices in accordance with the time of the beginning and end of a forest fire. An interactive map has been developed for the territory and comprehensive zoning has been performed as a result of data processing in accordance with upcoming fires.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе		
1	Зерттеу объектісі жайында жалпы мәліметтер	9
1.1	Зерттеу объектісінің физика-географиялық жағдайлары	9
1.2	Зерттеу объектісінің экологиялық мәселері (өртке себепші факторлар қоса)	10
1.3	Семей орман қоры бойынша жалпы өрт тарихы	11
1.4	Зерттеу аумағындағы өрт аумағына жалпы шолу	11
2	Объектіні зерттеу әдістері	14
2.1	Семей орман қорындағы өртке мониторинг жүргізу	14
2.2	Бастапқы кеңістік мәліметтермен жұмыс	14
2.3	Кеңістік мәліметтерді өңдеу	15
2.3.1	Sentinel 2 суреттерін алу алгоритмі және каналдарды қосу	15
2.3.2	Өсімдік жамылғысының индекстерін талдау	17
2.3.3	Аумақтағы ыстық нүктелердің орнын анықтау	20
3	Аумақ бойынша интерактивті карта әзірлеу	23
3.1	Төтенше жағдайлардың алдын алу мақсатында дерекқорлар	23
3.2	Зерттеу аумағындағы өрт қауіпсіздігінің алдын алу шаралары	27
Қорытынды		29
Пайдаланылған әдебиетер тізімі		31

## КІРІСПЕ

**Тақырыптың өзектілігі:** Қазіргі таңда елімізде жыл сайын орын алып отырған орман өрттерінің нәтижесінде орман қоры жыл санап кему үстінде. Қазақстан Республикасы бойынша орман қорының жалпы ауданы 2022 жылдың 1 қаңтарындағы есеп бойынша 30 552,5 мың га немесе Республика аумағының 11,2% құраған. Алайда 2021 жылғы статистикаға сүйенер болсақ, еліміз бойынша отпен жойылған орман алқабының көлемі 336,16 га құрады [1]. Яғни, мәселенің жыл санап тұрақталмай, ушығып отырғанын байқауға болады. Осы тұста еліміздің орман қорының басым көпшілігі шоғырланған Шығыс бөлігінде қайталанатын орман өрттерінің қауіпі мен зардабы жыл санап күрт арту үстінде. 2022 жылға дейін Шығыс Қазақстан облысы болып біріккен шығыс өңірімізде 2022 жылдың деректеріне сәйкес орман қоры қазіргі күні 3 млн 843 мың га аумақты құрап отыр.

Осындай көрікті жерлерімізде жыл санап өрт аумағы үлкеймесе азаймай отырғаны барлығымызға мәлім. Жаз айларында өрттің қауіпті кезеңі басталған сайын орман қорларында ірілі-ұсақты 45-50 ге жуық өрт тіркеледі. Осы тұста Абай облысында 2023 жылдың 8 маусымында бастау алған орман өрті жалпы шығынына сәйкес 60 мың га аумақты шарпыған, сонымен қатар тілсіз жау 15 адамның өмірін жалмап, мал шығындарына әкелген болатын. Осы айтылған деректерге сүйене келе жыл сайынғы қайталанып отырған жағдай өзекті мәселердің біріне айналып, белгілі зерттеулерді жүргізу қажеттілігін айқын көрсетеді.

Орман өрттерінің мәселесі осыған дейінде болып келді және алдағы уақытта жалғаса беруі орасан зор шығындарға ғана емес адам өліміне әкелуінің өзі мәселенің ең өзекті тұсын көрсетеді деп есептеймін. Осы тұста мәселені ашып көрсетіп, оның алдын алуға бірден-бір ұсыныс енгізе көрсетіп қана қоймай нақты деректерге сүйене отырып, аса қауіпті аймақтар үшін негізгі шешімдерді тиімді қабылдау арқылы бір ауданның орман қорын сақтап қана қоймай, адам өміріне тиімі мүмкін зияндардың да алдын алатын боламыз.

Орман өрттеріне мониторинг жұмыстарын жүргізу, ахуалды болжау және аса қауіпті аймақтарды ажырату арқылы аудан бойынша қауіпті аймақтардың және өртке бейім бөліктерінің негізгі көрінісіне қол жеткізу арқылы жағдайдың шиеленісуіне жол бермеуге мүмкіндік жасауға болады, яғни баса назар аударылуы қажет аймақтардың анық болуы арқылы техника мен адам күшінің қауіпті аймақтарға бөлінуіне ұсыныс тастай аламыз. Нәтижесінде, орман қорымызды сақтап қалу үшін жұмсалатын күштің және қаржының көлемін қысқартып қана қоймай, тиімді іс-шараларды іске қосу арқылы еліміз бен табиғатымыз үшін аса маңызды орман қорымыздың көлемінің азаю жағдайларының алдын алатын боламыз.

**Жұмыстың мақсаты:** Абай облысы ауданы аумағында орын алған өрттерге талдау жасай отырып, болашақта орын алуы мүмкін өрттердің алдын алу мақсатында аса қауіпті аймақтарға аудандастыру жұмысын жүргізу.

Нәтижесінде аймақ бойынша өртке қарсы ұсыныстарды енгізу арқылы, жағдайдың ушығыуының алдын алу.

**Зерттеу нысаны:** Абай ауданы.

**Зерттеу әдісі:** Кешенді. Абай ауданы бойынша аумаққа жалпы талдау жұмыстарын жүргізе отырып, топырақ жамылғысының құрғақтылығы, сонымен қатар ылғалдылығын есептеу арқылы қауіпті аймақтардың негізгі мәліметтеріне қол жеткізе аламыз. Жұмысты орындау барысында ArcGis Pro бағдарламасы және VIRIS базалар жинақтамасынынан алынған термальды нүктелердің көмегімен орман өртінің басталуы мен аяқталуы уақыттарына сәйкес зерттеулер, күй, топырақтың құрақтылығы, ылғалдылығы индекстері бойынша есептеулер жасалды. Аумақ бойынша алдағы уақыттарда қайталануы мүмкін өрттерге сәйкес жалпы деректерді өңдеу нәтижесінде интерактивті карта әзірленіп, кешенді аудандастыру жұмыстары орындалды.

**Жұмыс нәтижелері және олардың жаңалығы.**

1. Семей орман қорында орын алған өртке мониторинг жасау арқылы аймақты толық зерттеу, өрттердің шарпыған аумақтарын анықтау;

2. Алда орын алуы мүмкін өрттердің алдын алуға ұсыныс тастау және негізгі себептерді анықтау;

3. Әр жылға сәйкес орман өрттерінің аумағын және туындау қаупі мол аймақтарды аудандастыру картасын әзірлеу;

4. Өзекті мәселені айқын көрсете отырып аса қауіпті аймақтарды жете назарға алуға ұсыныс енгізу.



## 1 Зерттеу объектісі жайында жалпы мәліметтер

### 1.1 Зерттеу объектісінің физика-географиялық жағдайлары

Абай ауданы еліміздің шығыс бөлігінде орналасқан 1928 жылы құрылған аудан. Ауданның жалпы аумағы 1 сурет сәйкес – 20 093 км<sup>3</sup> құрайды.

Негізінде жер бедері бойынша ойлы-қырлы аймақ болып табылады. Оңтүстік-батыс бөлігінде Ханшыңғыс және Шыңғыс таулары орналасқан. Аудан батысы мен солтүстігінде Жаңасемей, оңтүстік бөліктерінде Аягөз және Жарма аудандарымен қатарлас жатыр. Абай ауданының жалпы халық саны қазіргі күні 13818 адамды құрап отыр.

Климаты континенттік болып келеді, қысы аса суық және жаз айлары құрғақ күйде өтеді. Аудан бойынша Шаған, Ащысу, Бөкенші өзендері ағып өтеді.

Семей орман қоры 2003 жылы 22 қаңтар күні құрылған сонымен қатар Абай, Аягөз, Бесқарағай, Бородулиха, Жарма, Үржар аудандары жерінде орналасқан. Географиялық тұрғыдан қорық аумағы Ертіс жазығы, Көкпекті-Шар ұсақ шоқылары мен Шыңғыстау таулары шегінде орналасқан. Негізгі аумақ дала, орман, шөл, шалғынды және батпақты өсімдік түрлерінің бірегей үйлесімімен көрініс табады. Облыс бойынша орман қоры 847,7 мың га аумақты қамтиды.



1-сурет – Абай ауданының жалпы аумақ көрінісі

2023 жылы аса ауқымды өрт орын алған Семей орман қорының жалпы аумағы 2 сурет сәйкес 654.179.8 га құрайды Орман қоры 2003 жылы құрылған. Қызыл кітапқа енгізілген сирек кездесетін өсімдік түрлері кездеседі. Бұл резерватты басқарушы ұйым ҚР АШМ Орман шаруашылығы комитеті болып табылады. Құрылғаннан бергі ең ауқымды өрт 2023 жылы орын алған. Адам өліміне дейін әкелген өрт салдары 60 мың га аумақты қамтып ұлттық экономикаға орасан зор шығын әкелген. Тақырыптың өзектілігін ашып көрсету мақсатында зертелетін аумақтың бөлігі Семей орман қорында орын алған өртке мониторинг жұмысы жүргізілетін болады.



2-сурет – Семей орман қорының жалпы картасы

«Семей орман қоры» мемлекеттік орман резерватының құрамына Абай ауданының солтүстік бөлігіндегі Бесқарағай ауданында орналасқан ленталы орман кіреді.

## 1.2 Зерттеу объектісінің экологиялық мәселері (өртке себепші факторлар қоса)

Жыл сайынғы өрттерден кейін микроклимат өзгеріске ұшырап отыр - қарағайлы орманның орнына көктерек пен қайың өсті, ал көктемде барлығы қар бүршіктері – арман шөптерімен шашылды. Орманның өзін-өзі сауықтыру процесі басталды, жапырақты ағаштар мен шөптер топырақты қарағайға байытады. Сонымен қатар, өрт салдарынан жер асты суларының тереңдігі артып, судың тұздылығы артқан.

Орман өрттеріне себеп басты факторлар жаз айларында құрғақ найзағайлардың түсуімен қатар, жазғы аптап ыстықтарда жауын-шашын көлемінің төмен болуы сияқты көрсеткіштерді ескер отырып, қалған 60 пайызға жуық жағдайларда қауіпсіздік ережелерінің дұрыс сақталмауы салдарынан орын алуда. Қалыптасқан жағдайға сәйкес жасалынып отырған жұмыстардың нәтижесіз болуының да басты себебі көп жағдайларда адам әсерінен екені анық.

Орман өрттері соңғы жылдары ғана пайда болып отырған мәселе емес. Осыған дейінде ШҚО құрамында болған Абай облысыныңда өзекті мәселесі осы орман өрттері ретінде қалыптасқан. Алайда жыл санап климаттың өзгеруі және

жауын-шашын көлемінің төмендеу нәтижесінде жаз мезгілінде орын алатын өрттер саны жыл санап арту үстінде. Негізгі тұтану себептері ретінде адам әсері және көп жағдайда найзағай әрекетінен орын алуда. Атмосфераны ластауымен қатар соның ішіндегі көміртегі газдары, органикалық қосылыстар және жаһандық атмосфераның құрамына әсер етеді. Осы тұста жерді қашықтықтан зондтау деректері арқылы мониторинг жұмыстарын жүргізу қажеттілігі туындап отыр.

### **1.3 Абай облысы бойынша жалпы өрт тарихы**

Орман өрттері еліміздің Шығыс өңірінде қайталану тарихы бойынша өте жиі көрсеткіштерге ие. Жылына сәуір мен шілде яғни 3 ай аралықтарында 30-ға жуық өрт тіркелуінің өзі қалыпты жағдайға айналған.

Аймақ тарихында қайталанып отыратын өрттердің шарпыған аумақтарын ескерер болсақ, өрт қайталану жиілігінің жылдан жылға арту үстінде екендігіне көз жеткізе аламыз. Облыс осыған дейін ШҚО болып атаылып келген жылдар ішінде өрт қайталану шегі тіпті Шығыс Қазақстан облысының төтенше жағдайлар департаменті баспасөз қызметінің мәлімдеуінше құтқарушылар күніне 15 шақты өрттің алдын алуға барады [4].

Өрт орын алған аймақ – «Семей орманының қоры» мемлекеттік орман табиғи резерваты Абай облысында орналасқан ауылдарда Бородулиха, Абай, Жарма, Аягөз, Бесқарағай, Көкпекті аудандарында және Семей қаласының жерлерінде орын алды. Орман қоры 2003 жылы 22 қаңтар күні құрылған. Жалпы аумағы 654 179,8 га құрайды.

Абай ауданының солтүстік бөлігі. Бегенев, Бородулиха, Бөкебаев, Долон (жазық ормансыз), Жаңасемей, Канонер, Морозовский, Новошұльбі, Семей (жазық ормансыз) тармақтарының аумақтары дала ендік-географиялық зонасына жатады. Аумақ шөлді ендік-географиялық белдеуде орналасқан [5].

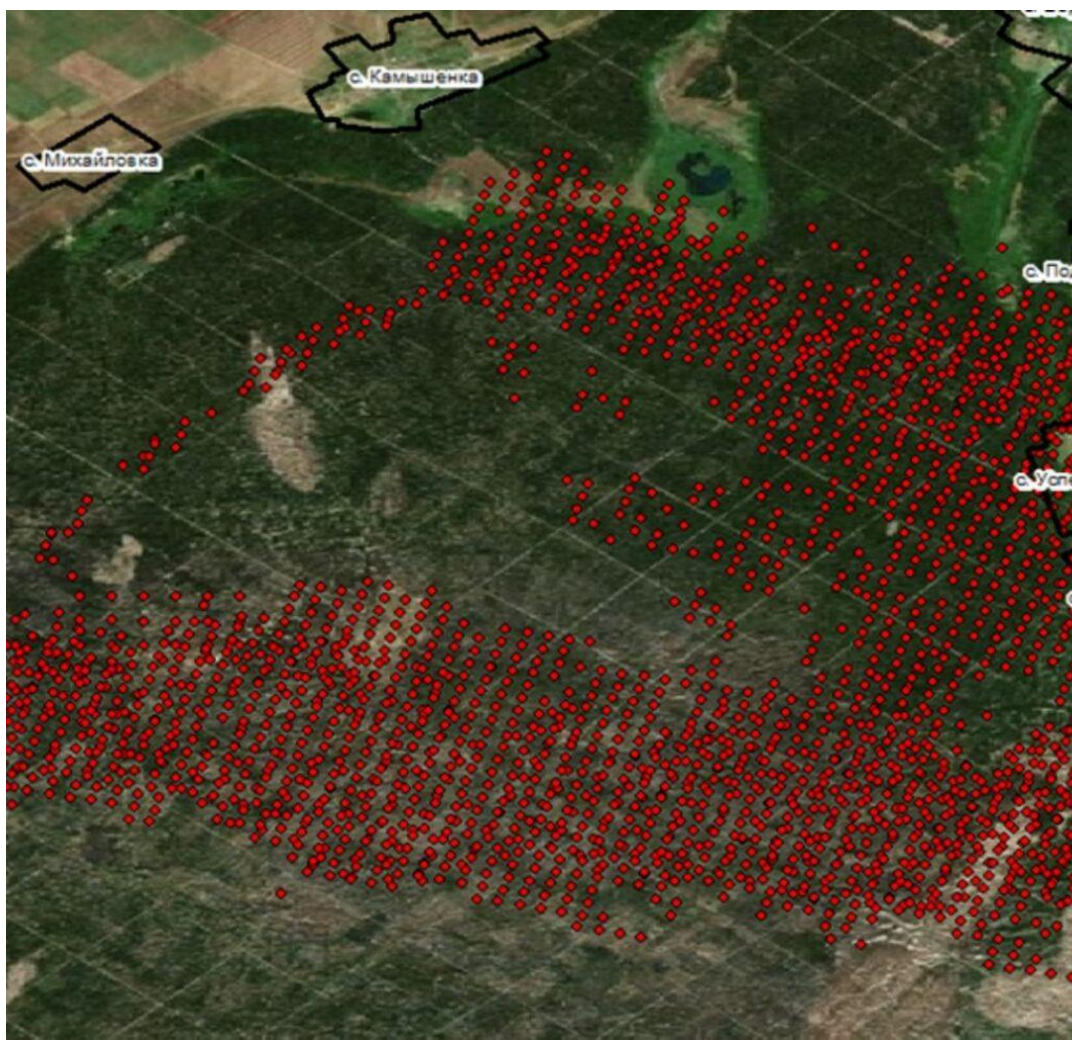
### **1.4 Зерттеу аумағындағы өрт аумағына жалпы шолу**

Еліміздің Шығыс өңірінде жаз мезгілінде жыл сайын қайталанып отыратын жалпы саны ірілі-ұсақ 45-50-ге жуық орман өрттерінің көшін бастауда. Жыл сайын толықтыру үстіндегі бұл орман қорының ұлғаюына басты кедергіде осы жиі қайталанатын орман өрттері болып отыр. Сонымен қатар осы тұста соңғы 2023 жылғы орын алған өрт 60мың га аумақты шарпып, табиғатты айтарлықтай зиянға ұшыратқан болатын. Экожүйеге тигізген әсерінің өзі орасан зор.

Абай облысындағы өрт – найзағайдың екі разряды нәтижесінде «Семей орманының қоры» орман табиғи резерватында басталған елеулі табиғи апат болып табылады (3 сурет). Ғарыштық мониторинг деректері бойынша алғашқы өрт ошақтары 8 маусымда сағат 12:03-те Батпаев орманшылығының 66-шы

кварталында, Семей қаласынан 25 шақырым қашықтықта болды. Ауқымды өрт 13 шілде күні 13:00 де толығымен сөндірілді. Жалпы шығындар: 60 мың га аумақты қамтыды. 15 адам өлімі және мал өлімдеріне әкелді [2]. Орман өрті барысында анықталған деректерге сүйенсек негізгі мәселе техниканың жетіспеушілігі салдарынан әкелген шығын 9 млрд теңгені құрап отыр.

Өрт толық сөндірілгеннен кейін аймақтағы ағаш және топырақтың беткі қабаттарындағы құнарлы қабаттың толықтай күйгені анықталған [3].



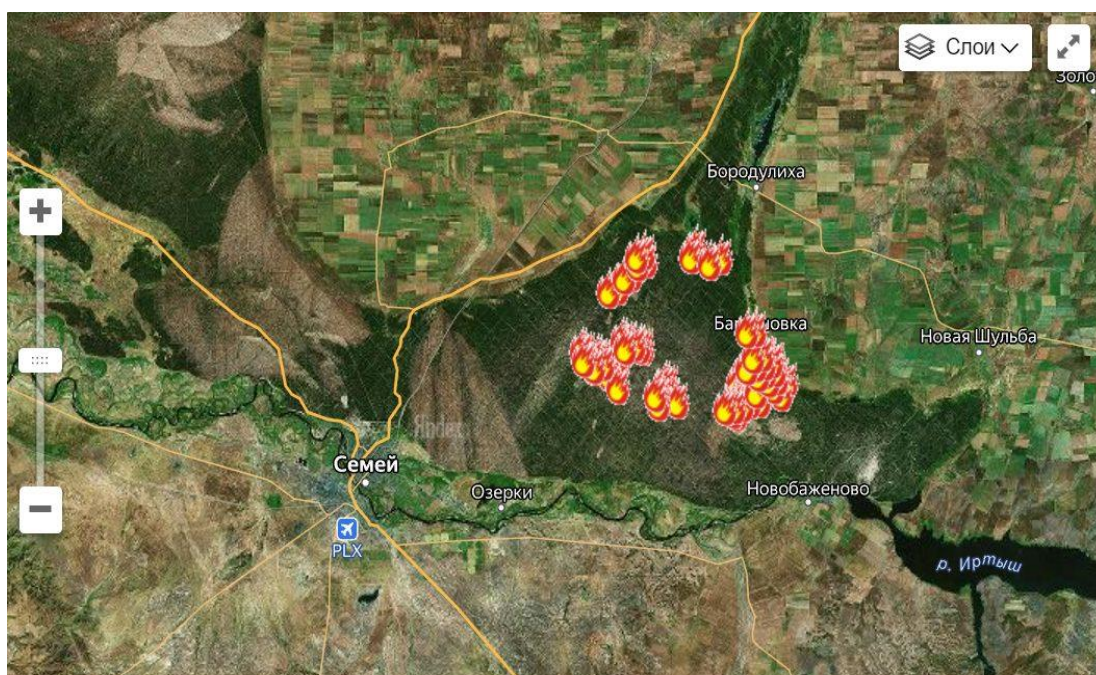
3-сурет – Өрт аумағының алғашқы өрт ошақтарының көрінісі

Тергеу жұмыстарына сүйенсек өрт бойынша ҚР 292-бабының 3-бөлігі «Абайсызда екі немесе одан да көп адамның өліміне әкеп соққан өрт қауіпсіздігінің талаптарын бұзу» ретінде қарастырылып «371-бап немқұрайлылық таныту» тұрғысынан тексерілді. Орын алған өрт 4 суретте бейнеленгендей 10 маусым күні сағат 00.15-те ғаламшарымыздағы сол уақыт бойынша ең үлкен өрт ретінде тіркелді.



4 -сурет – 10 маусым күнгі әлем бойынша өрт деңгейінің көрінісі

Ғарыштық суреттерде Абай облысы Бородулиха ауданының Барышевка, Успенка және аспан асты ауылдарын өртеп жібергені анықталды, нәтижесінде 5 суретте көрсетілгендей өрттің аумағы сағат санап өсу үстінде болды. Жерді қашықтықтан зондтау деректері бойынша 09 маусым күні сағат 12.00-де өрт алаңы 30 мың гектардан асты деп хабарланды [6].



5-сурет – Әлемдегі өрттерді онлайн бақылауға арналған веб-сайттан скриншот /aerocosmos.info

## **2 Объектіні зерттеу әдістері**

### **2.1 Семей орман қоры 2023 жылғы орын алған өртке мониторинг жүргізу**

Семей орман қоры бойынша жалпы қайталанған өрттер бойынша соңғы 10 жыл ішіндегі ең ауқымды өрт 2023 жылы орын алды. Осыған дейінгі өрттердің қайталану жиілігі жоғары болғанымен, ауқымдылығы жөнінен былтырғы жылы орын алған орман өрті айтарлықтай үлкен көлемді қамтып отыр. Жалпы қамту аймағы 60 мың гектарды құрап, 15 адам өрт салдарынан көз жұмды және мал шығындарына әкеліп, ұлттық экономика қорына қаржылай шығындардың туындауына себеп болғандығын ескерген жөн. Жұмыс барысында өрт салдарынан экожүйеге келген шығындарды тақырыптың өзектелігіне сәйкес мониторинг жұмыстарын жүргізу қажеттілігі туындайды. Мониторинг барысында аумақтың өрт шарпыған бөлігіне ЖҚЗ көмегімен арнайы деректерді өңдейтін боламыз. Мониторинг жұмысы арқылы тақырып бойынша негізгі өзекті мәселені ауқымды түрде ашып көрсету арқылы негізгі жұмыстың мақсатына тоқталуға мүмкіндік аламыз.

### **2.2 Бастапқы кеңістік мәліметтермен жұмыс**

Бірінші кезекте Sentinel 2 суреттерін жүктеу арқылы жұмыстың негізгі кескіндері алынды. Дәлдіктері бойынша шынайы түстер композициясын құра отырып, аймақты толық жабатын деректер үшін Абай ауданы үшін 5 сурет жиынтығы көмегімен индекстер еспетеп алынды.

Fire Information for Resource Management System бұл - ресурстарды басқаруға арналып қалыптастырылған өрт туралы ақпарат жүйесі болып табылады. Дала өрттерінің орнын, көлемін және қарқындылығын анықтау үшін спутниктік суреттерге, белсенді ыстық нүктелерге және оған қатысты ақпараттарға аздаған кідірспен қол жеткізуді қамтамасыз етеді.

FIRMS құралдары мен қолданбалары кеңірек өртті басқару қауымдастығын қолдау және жалпы жұртшылықты ақпараттандыру үшін геокеңістіктік деректерді, өнімдер мен қызметтерді ұсынады. Жаһандық деректер спутниктік бақылаудан кейін 3 сағат ішінде деректерге қол жетімділікті қамтамасыз ету үшін ұйымдастырылған бағдарлама ретінде қазіргі таңда әлем елдерінде қолданыста болып отыр. Семей орман қоры үшін 2 күндік арнайы ыстық нүктелерді сұраныс арқылы алаынды. База бойынша 2010-2024 жылғы деректерді ала отырып, қайталанған өрттер бойынша талдауға бастапқы дерек ретінде қолдану үшін алынды.

Деректердің нақтылығы және тақырып бойынша уақыт көлемін қамтуын ескере отырып, ғарыштық суреттер және алынған ыстық нүктелер мен карталардың қорытындысы бойынша аумақта қайталануы мүмкін өрттерге зерттеу жұмыстар жасалынатын болады.

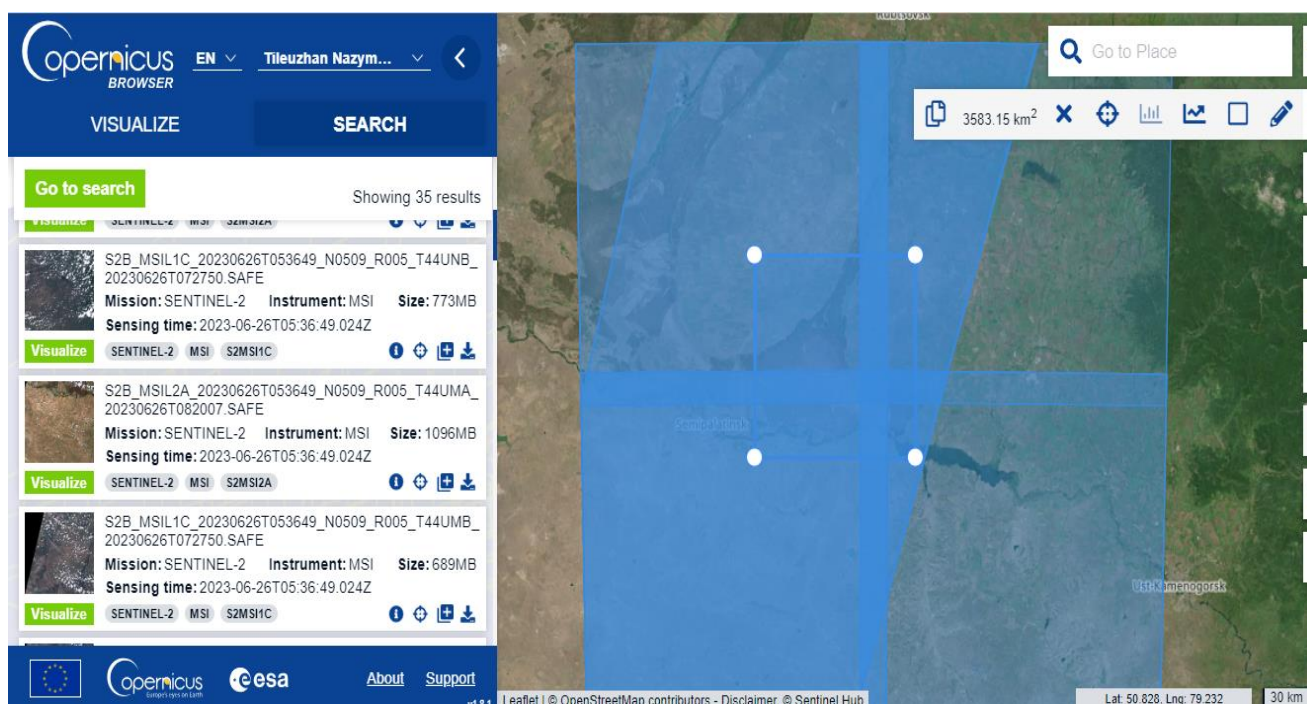
## 2.3 Кеңістік мәліметтерді өңдеу

### 2.3.1 Sentinel 2 суреттерін алу алгоритмі және каналдарды қосу

Аумаққа зерттеу жүргізу барысында, ғарыштық суреттердің көмегімен 2023 жылғы ғарыштық суреттер қолданылды.

Ол үшін :

1. 6 суретте көрсетілгендей <https://scihub.copernicus.eu/dhus/> сайтына кіріп, тіркелу жұмыстары жүргізілді.
2. Картадан қажетті аумақ белгіленеді.
3. Сайт арқылы суреттің сапасына әсер етуші факторларға өзгеріс енгізіледі.



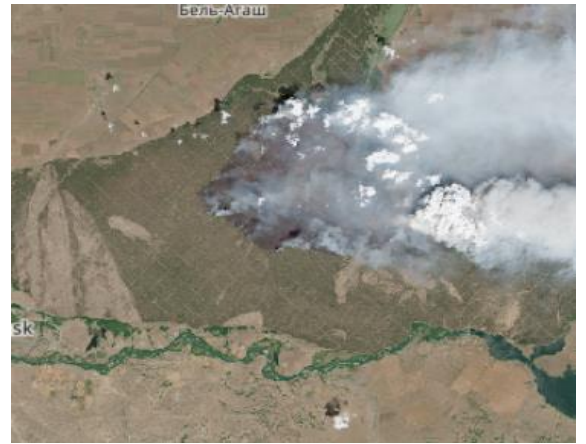
6-сурет – Ғарыштық суреттерді іздеу нәтижелері

Алынған сурет нәтижелеріне сәйкес ары қарай мониторинг жұмысын жалғасытыратын боламыз. Яғни орман өртінің орын алған аумағына жалпы баға бере отырып, талдауларды жүргіземіз.

Ғарыштық суреттерге сәйкес орман өртінің жалпы аумағы анықталып негізгі шекарасы белгіленді. Осы тұста өрт нәтижелерін бақылау үшін жоғарыда көрсетілген ғарыштық суреттерді бақылай аламыз. Демек, өрт орын алғанға дейінгі сурет. 04.06.2023 өрт барысы 09.06.2023. Көріп отырғанымыздай 60мың га аумаққа таралған орман өртінің негізгі мониторинг жұмыстарына көшетін болсақ 7,8 суреттерде көрсетілгендей, аумақ бойынша өсімдік жамылғысының жойылуы және орман аумағында қалып отырған өрт қалдықтарына баса назар аударған жөн.



a) 04.06.2023 Бұлттылық 20%  
Sentinel-2



b) 09.06.2023 Бұлттылық 10%  
Sentinel-2



d) 14.06.2023 Бұлттылық 10%  
Sentinel-2



c) 19.07.2023 Бұлттылық 10%  
Sentinel-2

7-сурет – Жүктелеген ғарыштық суретке сәйкес өрт көрінісі



8-сурет – 2023 жылғы 6 айдың 14 күнгі ғарыштық суретке сәйкес өрт шекарасының көрінісі



### 2.3.2 Өсімдік жамылғысының индекстерін талдау

NDVI - нормаланған дифференциалдық вегетациялы индексті есептеу. Өсімдіктерде кездесетін нормаланған салыстырмалы индексіні есептеу барысында белсенді түрде қалыптасқан биомассалардың фотосинтез мөлшерлерінің көрсеткіштерін анықтауға мүмкіндік аламыз. NDVI индексі - келесі (1) формула бойынша анықталатын өсімдік жамылғысына негізделген есептерді шешу барысында қолайлы тұрғыдан және кеңінен қолданылатын индекстердің бір түрі болып табылады:

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

мұндағы мәндер бойынша NIR бұл спектрлердің жақын инфрақызыл аймағындағы шағылысуын; RED – спектрлердің қызыл аймағында шағылысуының негізгі көрсеткіштерін айқын көрсетеді.

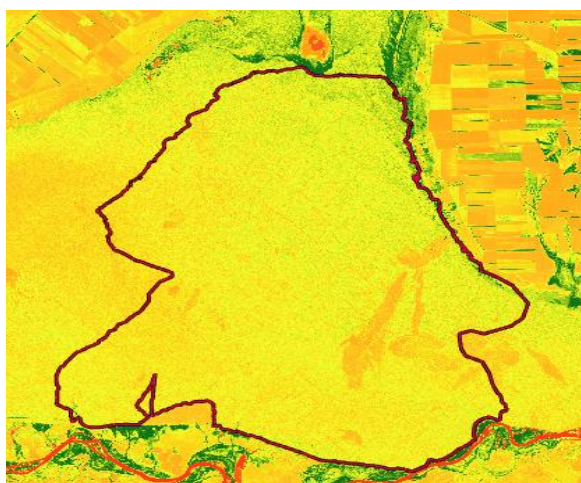
Индексті есептеу негізінен математикалық тұрғыдан қарастырылған. Есептеу барысында өсімдік құрамындағы негізгі пигменттердің көмегімен және хлорофиллдердің қоса есептеу арқылы жүзеге асады. Нәтижесінде анықтайтынымыз құрамында хлорофиллі көп өсімдік сау жамылғыны беретін болса, қызыл жарықты толық сіңіре алмаған өсімдік жамылғысы қалыптасу деңгейлерін анықтауға мүмкіндік беретін болады, яғни қарапайым жолмен анықтауға толықтай мүмкіндік бар екендігіне көз жеткізетін боламыз [8].

Индекс бойынша жер серіктерінен алынған мәліметтерді өңдей отыра, мониторинг жұмыстарының толық қалыптасуын қарастыра аламыз. Себебі, есептелген мәндер жиынтығы бойынша аймақтарды жіктеумен қатар қалыпқа келуі мүмкін негізі аумақты анықтауға да айтарлықтай пайдалы болатыны сөзсіз. Талдаудан алынған негізгі көрсеткіштер өсімдік көрсеткіштерін басқа деректерден бөліп алуға мүмкіндік береді.

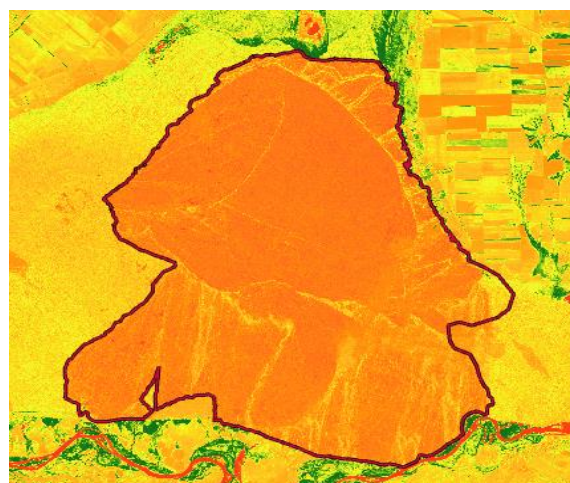
Индекстерді есептеу барысында мезгіл айырмашылығы үлкен рөл ойнайды. NDVI индексі есептелген карталарды экономикалық өндірістерде көптеп қолдану таралған. Есептеу барысында жұмысқа тигізетін негізгі артықшылығы ретінде ылғалдың жетіспеушілігі және артық мөлшері сонымен қатар нақты аймақ бойынша құртылған өсімдік жамылғысының 9 суретте көрсетілген деректерге сәйкес көрсеткішін анықтауға мүмкіндік ала аламыз .

Жұмыс барысында қолданылған деректерге сәйкес индекстің негізгі мәндер 1-мен -1 аралығында есептелінеді. Және нәтижесінде алынған мәндердің негізгі нәтижесінде аймақ көлемінде 10 күн аралығында құртылған өсімдік жамылғысының мәндеріне көз жеткізе аламыз. Яғни қолдану деректері бойынша суреттер жиынтығын формула арқылы бағдарламада есептеу барысында енгіземіз.

Жер серіктерінің түсірістерінен алынған мәліметтерге сәйкес спектрлік талдау жұмыстарының негізгі мәліметтері бойынша жасыл массаларға сәйкес динамиканы алуға мүмкіндік береді.



04.06.2023 NDVI көрсеткіші



14.06.2023 NDVI көрсеткіші

- Сау өсімдік жамылғысы
- Өсімдік жамылғысының қалыптасу көрсеткіші
- Өсімдік жамылғысының болмауының көрсеткіші

9-сурет – Өртке дейінгі және кейінгі уақыт аралығына сәйкес NDVI көрсеткіші

Алынған мәндерге сәйкес өрт орын алғанға дейінгі және кейінгі мәндерді салыстыру арқылы көз жеткізетіміз:

- өсімдік жамылғысының жойылуы;
- дейінгі және кейінгі мәліметтерде айқын өрт шекарасына көз жеткізу;

Келесі кезекте – жақын инфрақызыл (NIR) және қысқа толқынды инфрақызыл (SWIR) спектрлік аймақтары өртенген аумақтарды анықтау үшін маңызды: NIR жамылғының өзгерістерін және жапырақтың күйген жерінің жарықтығын көрсетеді, ал SWIR ландшафттың құрғақтығындағы өзгерістерді анықтайды. Өрттен кейін өсімдіктердің жойылуымен NIR шағылысу қатты төмендейді, ал екінші жағынан, суды сақтайтын өсімдіктерді жою салдарынан SWIR шағылысу жоғарылайды.

Математикалық тұрғыдан индекс ғарыштық суреттің жақын инфрақызыл және орта инфрақызыл арналарының айырмашылығының олардың қосындысына қатынасын пайдаланады және келесі (2) формула бойынша есептелінеді:

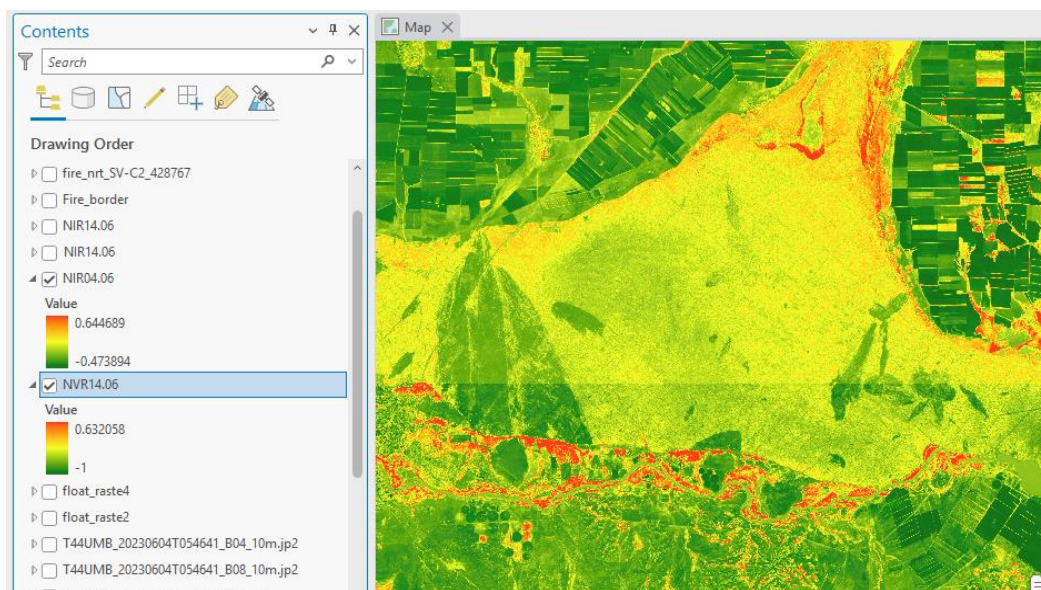
$$NBR = \frac{BNIR - BSWIR}{BNIR + BSWIR} \quad (2)$$

Бұл формула бойынша пиксель мәндері нөлге жақын аумақтар өртенген болып саналады, ал бірлікке жақын аумақтар өртке қол тигізбейді (10,11 сурет).

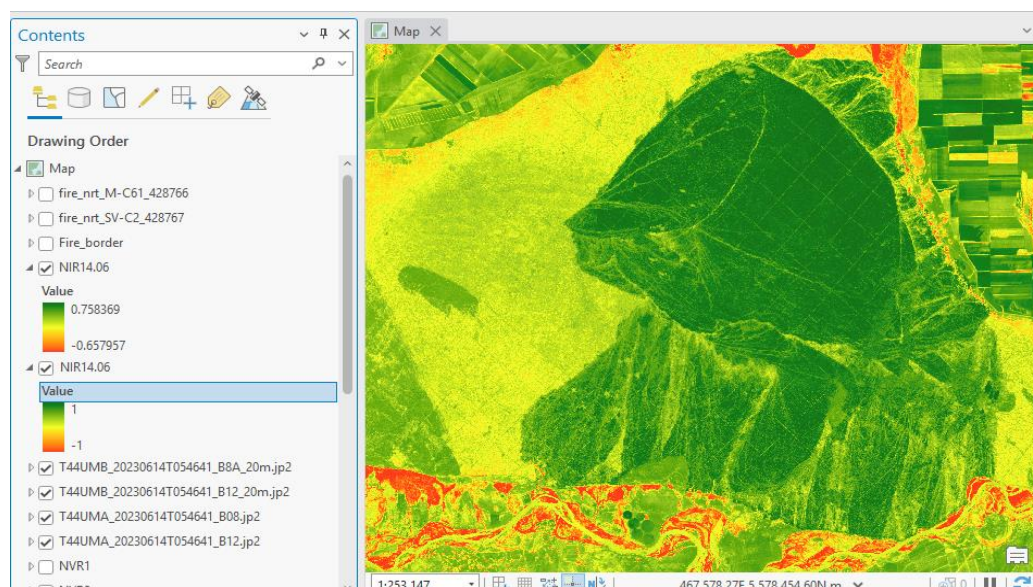
Бұл индекс мәндерді арнайы түзетуге байланысты қалыпқа келтірілген: арналарды синтездеу және қолданылған суреттегі кейінгі математикалық өңдеу кезінде әр пиксельде «шикі» мәндер болады, оларды салыстыру қиын, сондықтан

нормаланған индексті өңдеу нәтижесінде пикселдер -1-ден 1-ге дейінгі мәндерді қабылдайды (немесе гарей индексі үшін 0-ден 1-ге дейін).

Есептелген индекстің 10,11 суреттерде айқын көрсетілгендей нәтижесінде аумақ бойынша өрт орын алғанға дейінгі уақыттағы өсімдік жамылғысының сау және толық қалыптасқанын көре отырып, өрттен кейінгі аумақ толықтай дерлік күйге ұшырағандығын бақылай аламыз.



10-сурет – 04.06.23 күнге есептелген өртенген аймаққа сәйкес индекс

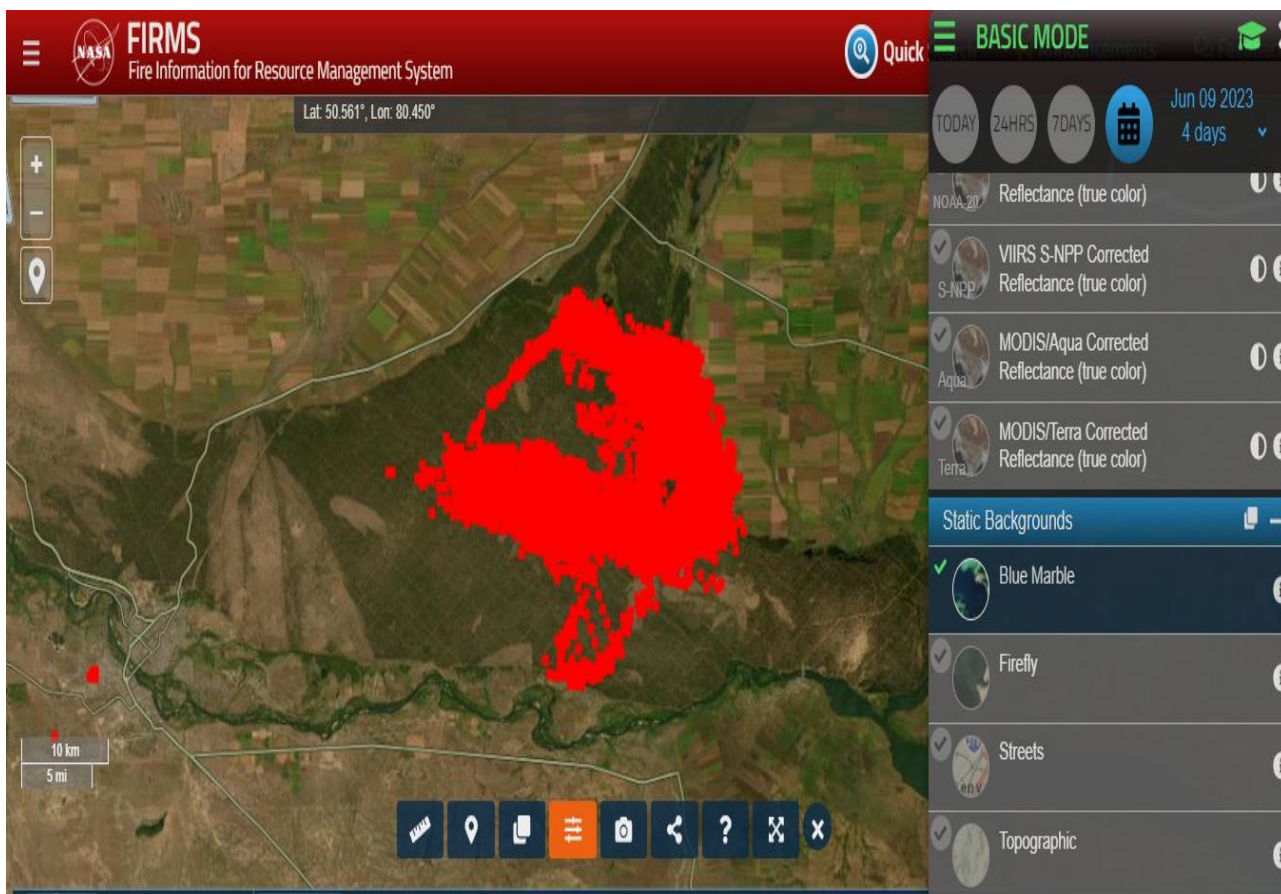


- Жоғарғы көрсеткіш
- Орташа көрсеткіш
- Әлсіз көрсеткіш
- Өзгеріссіз

11-сурет – 14.06.23 күнге есептелген күй индекс

### 2.3.2 Аумақтардағы ыстық нүктелердің орынын анықтау

Белгіленген сайтқа тіркелу жұмыстарынан кейін қызықтырған уақыт мөлшерін енгізу арқылы аймақтағы орын алған өрттерге сәйкес деректерді іздеуге мүмкіндік аламыз, яғни 09.06.23 күнгі деректерге сәйкес ыстық нүктелер 12 суретте көрсетілген сайттан арнайы деректерді алатын боламыз.



12-сурет – Орман өртінің қамту аймағына сәйкес ыстық нүктелердің көрінісі

Өрт деректерін алу барысына тоқалар болсақ, спутниктер жердің үстінен бақылай отырып, оқиғалардың «деректерін» алады. Әрбір ыстық нүкте белсенді өртті анықтау арқылы бір не бірнеше өрт немесе басқа жылу аномалиялары (мысалы, жанартаулар) бар деп белгіленген пиксельдің ортасын білдіреді. MODIS үшін пиксель шамамен 1 км, ал VIIRS үшін пиксель шамамен 375 м-ді құрайды. Өрт көбінесе пиксель өлшемінен аз болады. Бұл деректергі сәйкес өрттің нақты орнын немесе көлемін анықтау мүмкіндігі жоқ, алайда бір өрт жалаушаланған пикселдің ішінде орналасқан. Кейде бір қатарда бірнеше белсенді өрттерді көруге болады. Бұл әдетте өрттің тарау жиілігіне сәйкес көрсеткішті анықтайды сол арқылы мәліметерді тез арада алуға мүмкіндік береді және 13,14 суретте нақтыланғандай аумақ үшін мәліметтер алатын боламыз.

World

Fire Source

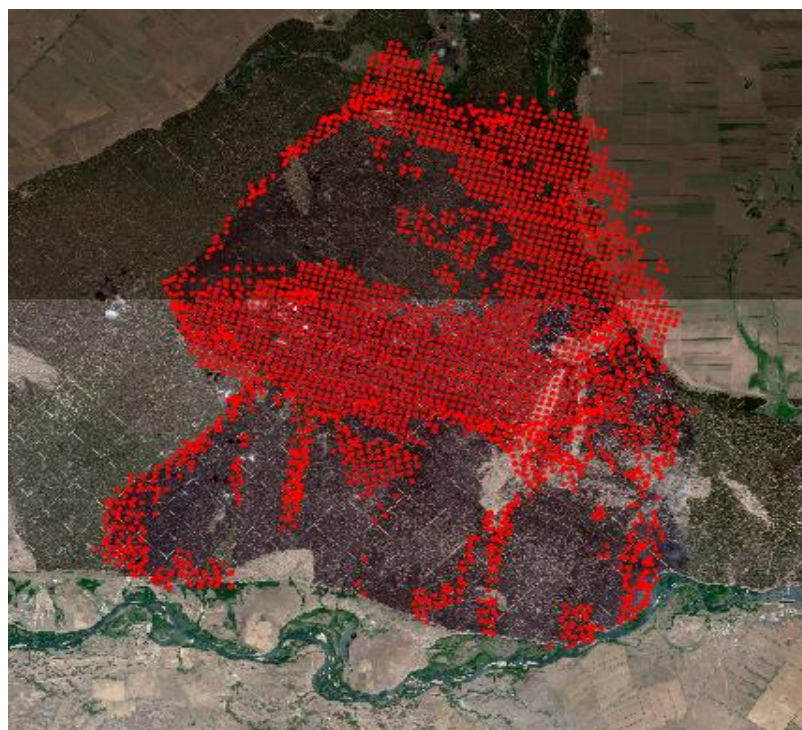
- MODIS
- VIIRS S-NPP
- VIIRS NOAA-20
- VIIRS NOAA-21
- LANDSAT (US CONUS only)

2023-06-09 - 2023-06-12

Shapefile (.shp)

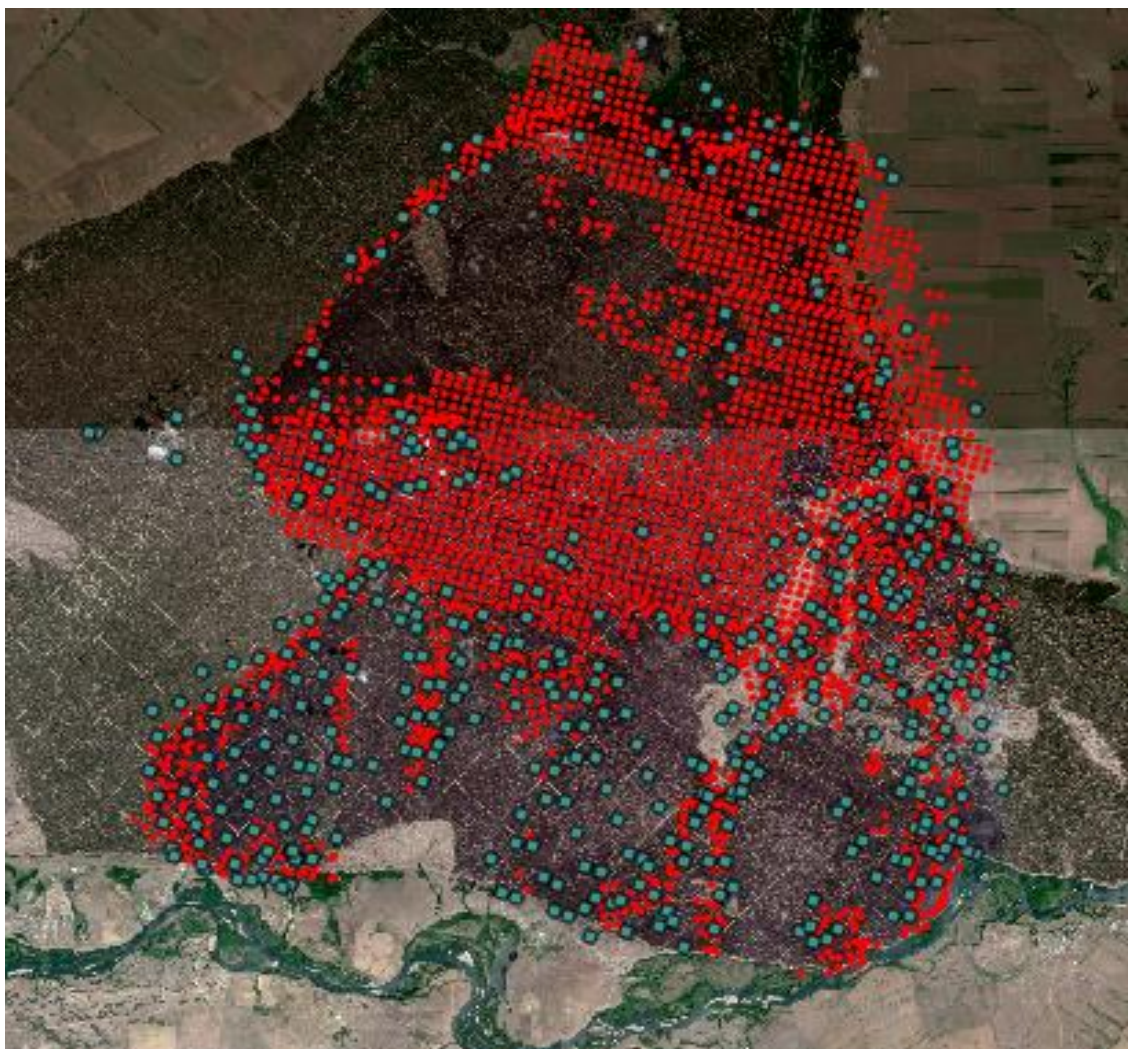
nazymbekkyzyleu@gmail.com

13-сурет – Өрт уақытына сәйкес бағдарламадан ыстық нүктелердің пиксельдік мәліметтеріне қол жеткізу



14-сурет – Өртке сәйкес 09.06.23 күніне алынған мәліметтер

Ақпаратты жүктеп алу барысында 09.06.23 күнгі яғни белсенді өрттердің пайда болу уақытына 15 суретке сәйкес қарастырылды.



Маусым айының 9 күнгі термальды нүктелер

Маусым айының 13 күнгі термальды нүктелер

15-сурет – Өртке сәйкес 09.06.23 және 13.06.23 күндеріне алынған мәліметтер

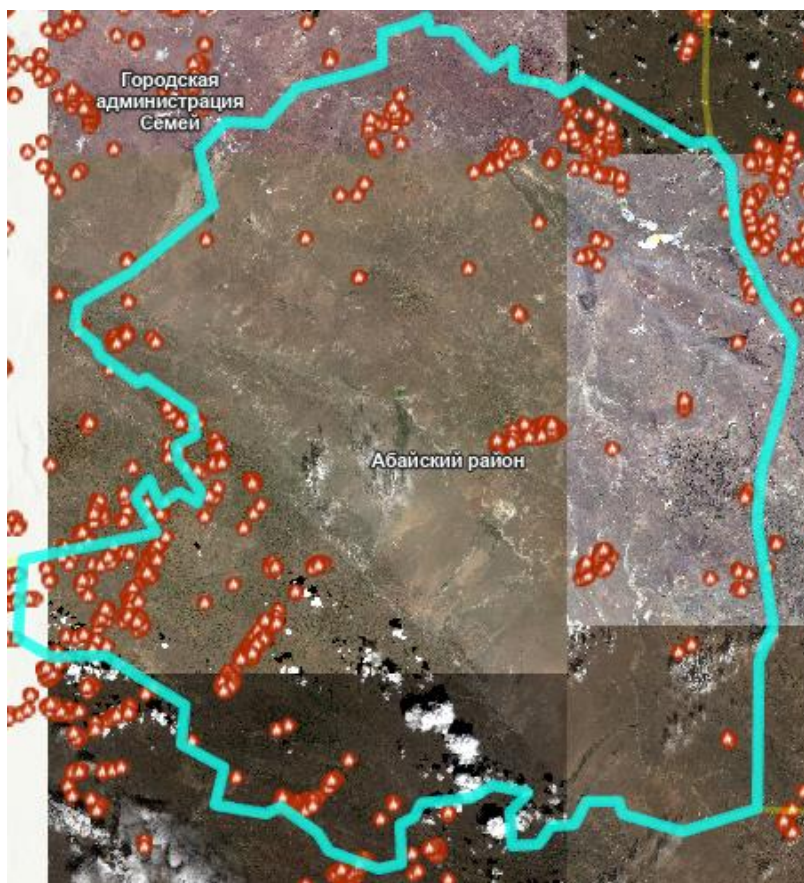
Өрт аймағы бойынша маусым айының 9 күнгі деректер жалпы аймақ бойынша 65 пайызға дейін қамитды. Ал 13 күнгі деректерді салыстырып қарайтын болсақ, ыстық нүктелердің азаюын көре аламыз. Нәтижеге сәйкес осыған дейінгі орын алған өрттедің ыстық нүктелерін алу арқылы мониторинг жұмыстарын жеңілдетуге және сенімді ақпарат көзін қолдануға мүмкіндік ала аламыз. Ыстық нүктелерге сәйкес негізгі аймақ бойынша шекараны анықтауға және кішігірім өрттер бойынша белсенді нүктелерге қол жеткізе аламыз.

Сонымен қатар, аймақтың нүктелелер бойынша картасын алу арқылы өрттің пайда болу және шарықтау шегіне жету мерзімдеріне арнайы тексеріс жұмыстарының бастапқы деректерін ала аламыз.

### 3 Аумақ бойынша интерактивті карта әзірлеу

#### 3.1 Төтенше жағдайлардың алдын алу мақсатында дерекқорлар

Аумақ бойынша өрттердің орын алу уақыты және орынына сәйкес зерттелетін аумақты қайталанатын төтенше жағдайлар дәрежесі бойынша аймақтарға жіктеу үшін ArcGIS Pro бағдарламалар жинағына яғни 16 суретте берілгендей сәйкес вегетациялық индекстер көмегімен аумақтың қауіпті бөлігін анықтаймыз.



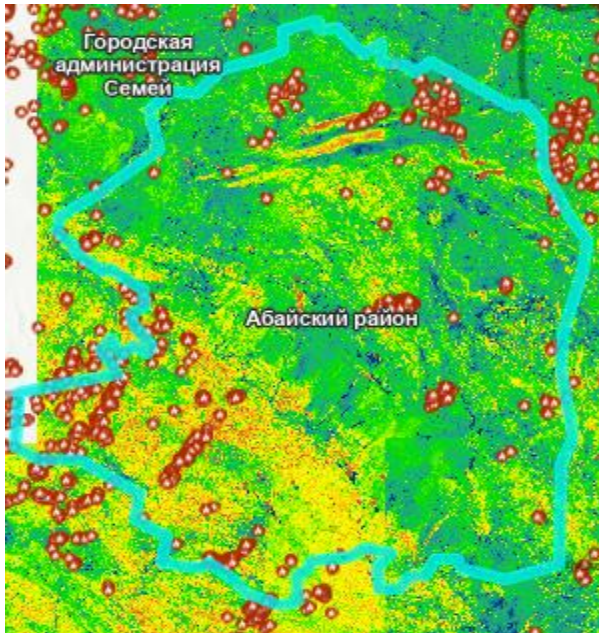
16-сурет – 2012-2023 жылдар аралығындағы ыстық нүктелер VIRIS базасынан алынған деректер

Алынған деректер базасына сәйкес 10 жыл ішіндегі қайталанған өрттің ыстық нүктелері бойынша негізгі қорытынды алуға болады. Сонымен қатар, ескерілетін негізгі көрсеткіш ретінде аумақ бойынша жалпы деректердің жиынтығын қолданатын боламыз. Осы арқылы есептелген индекстердің көмегімен аудан бойынша аса қауіпті аймақтарды анықтап, нәтижесінде негізгі карта жасалынады. 10 жыл көлеміндегі қайталанған ыстық нүктелерді зерттей отырып, алдағы өрттердің алдын алуға деген мүмкіндікке ие бола аламыз.

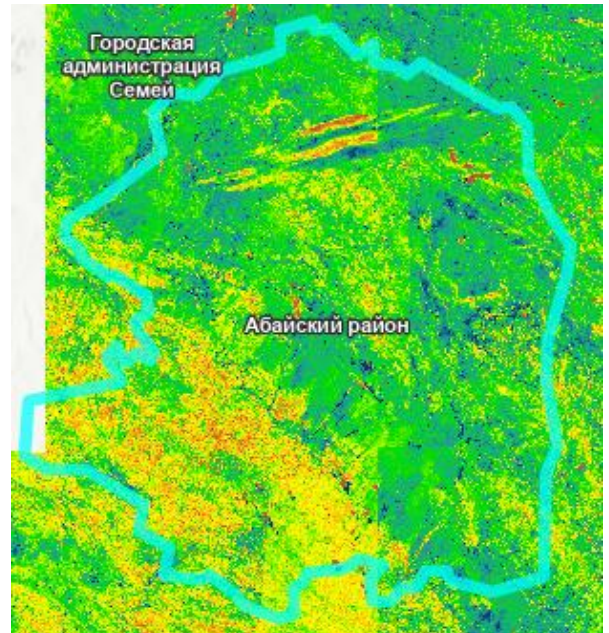
Ыстық нүктелердің деректерін қолдана отырып, аймақ бойынша өзекті әрі қауіпті бөліктерді ары қарай зерттеу жұмыстарына негізгі база ретінде қолдана аламыз.

Орман алқаптарындағы өрт қауіпін анықтау үшін өсімдіктің ылғалдылық индексімен қоса құрғақтық индексін қоса 17 суретте көрсетілгендей есептеген жөн. Dry Matter Content Index бұл өсімдік жамылғысының құрғақтылығын және өртке дейінгі стрессін көрсетеді. Келесі формула (3) формула арқылы анықталады.

$$DCMI = \frac{SWIR_3 - SWIR_2}{SWIR_3 + SWIR_2} \quad (3)$$



а) DCMІ индексін ыстық нүктелермен анализ жасау



б) DCMІ индексі 13.06.23 жылға есптелген көрсеткіші

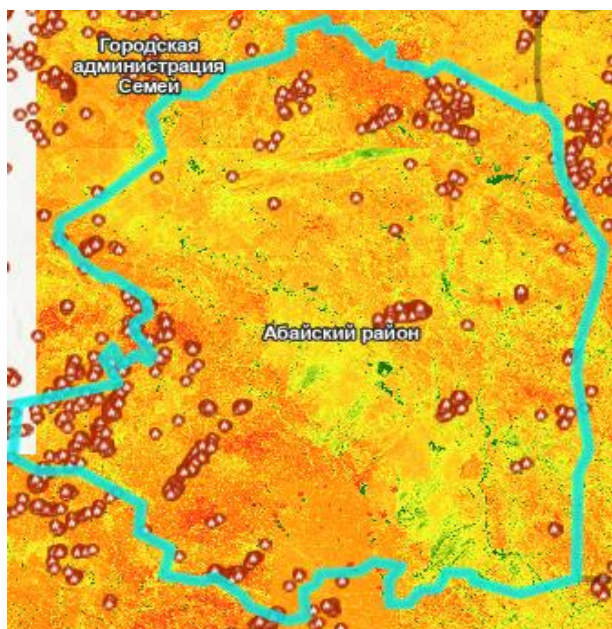
- Топырақ жамылғысы құрғақ емес
- Топырақ жамылғысы құрғақтығы орташа
- Топырақ жамылғысы құрғақ

### 17-сурет – DCMІ индексінің нәтижелері

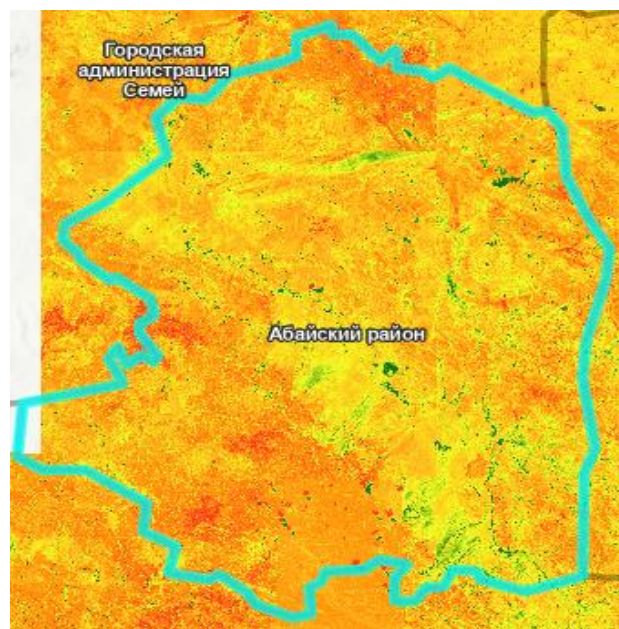
Алынған мәндерге сәйкес аумақ бойынша 10 жыл көлемінде орын алған өрттердің жиілігіне сәйкес негізгі қауіпті аумақ ретінде көрсететіміз, Абай ауданы бойынша ең қауіпті аймақ ретінде оңтүстік батыс аумақ көрініс береді. Келесі формула (4) арқылы анықталады, нәтижесінде алынатын көрсеткіштер 18 суретте берілгендей орталық аймақтарда өсімдік жамылғысының қалыптасу деңгейін көрсетеді.

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (4)$$





а) 2023 жылдың шілде айының 13-не сәйкес есептелеген өсімдік жамылғысы индексі және ыстық нүктелермен анализ



б) 2023 жылдың шілде айының 13-не сәйкес есептелеген өсімдік жамылғысы индексі

- Сау өсімдік жамылғысы
- Өсімдік жамылғысының қалыптасу көрсеткіші
- Өсімдік жамылғысының болмауының көрсеткіші

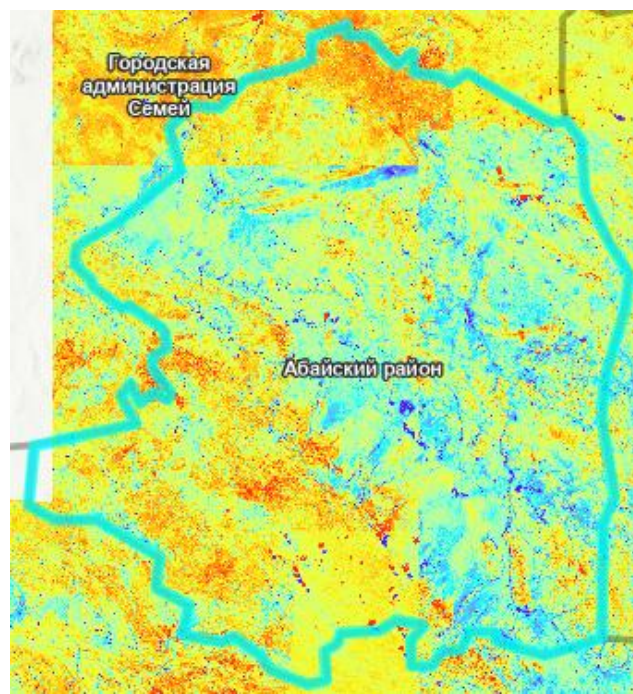
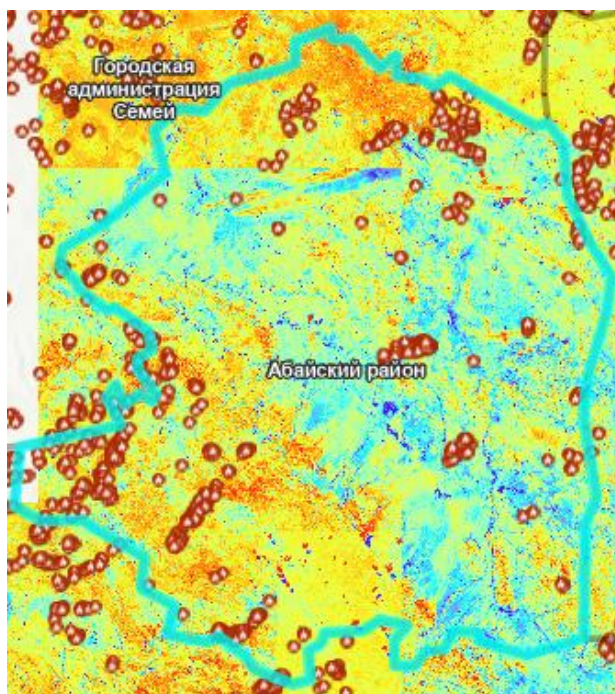
### 18-сурет – NDVI индексінің нәтижесі

Индексті есептеу барысында алатын нәтижеміз аумақ бойынша өсімдік жамылғысының жоғалу көрінісі оңтүстік батыс бөлігінде айқын көрініс береді.

Көптеген зерттеулерге сәйкес өрттердің саны және пайда болу уақыты арасында NDWI индексі сияқты алғалдылықты ескеретін индекстермен байланыс бар екендігін анықтаған. Келесі формула (5) арқылы анықталады.

$$NDWI = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR} \quad (5)$$

Топырақтың ылғалдылық индексіне сәйкес өрт болу ықтималдылығы жоғары аймақтарды анықтауға мүмкіндік береді, 19 суретте бейнеленгендей мәліметтерді есептеу жұмыстары жүргізілді. Топырақ құрамындағы ылғалдың нәтижесінде өртке бейім аумақтың шекарасын алуға мүмкіндік береді. Талданған мәліметтер бойынша, топырақтың ылғалы басым аймақтар, су қорларына жақын бөліктерде ылғал басым болуына сәйкес жәнненде жауын-шашын мөлшерінің әсерінен өрт қауіпі аз екендігіне көз жеткізуге болады.



а) 2023 жылдың шілде айының 13-не сәйкес есептелеген топырақ жамылғысының ылғалдылық индексі және ыстық нүктелермен анализ

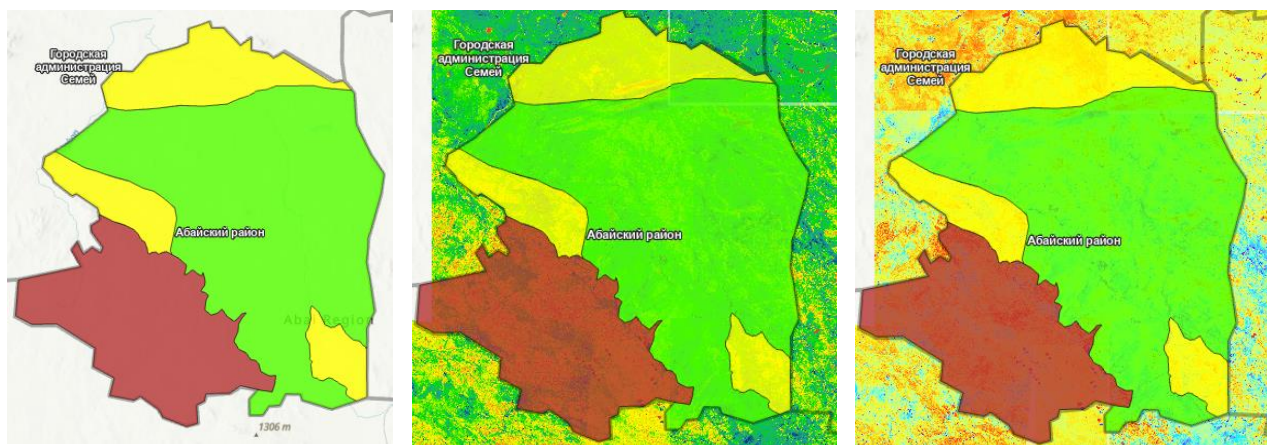
б) 2023 жылдың шілде айының 13-не сәйкес есептелеген топырақ жамылғысының ылғалдылық индексі

- Топырақ жамылғысында ылғал жеткілікті
- Топырақ жамылғысында ылғалдылық орташа
- Топырақ жамылғысында ылғал төмен

### 19-сурет – NDWI индексінің нәтижесі

Есептелген индекстердің нәтижесіне сәйкес интерактивті карта әзірленді. Аудандастырудың негізгі 4 түрі бойынша жіктеледі. Яғни, аймақтық, азоналды, салалық және кешенді. Жұмыс барысында талданған деректерді және қосымша ақпараттарды ескере отырып аудандастырудың кешенді түрі таңдап алынды. Аумақ бойынша бақылауға болатын соңғы картаның нәтижесінде Абай ауданы бойынша негізгі қауіпті аймақты 20 суретте берілгендей 3-ке жіктей аламыз.

Қауіпті аймаққа есептелеген индекстерге сәйкес оңтүстік-батыс аумақты жатқызсақ, орташа қауіпті аймаққа солтүстік, оңтүстік-шығыс және батыс аймақты енгіздік. Шығыс бөлігі бойынша Шаған өзенінің ағып өтуіне сәйкес аумақ орташа қауіптілікке жатқызылды. Сонымен қатар аудан бойынша шығыс бөлікке түсетін жауын-шашын мөлшерінің айтарлықтай жоғары екендігін ескерер болсақ, аумақта өртке бейім аймақ ретінде жоғарыда көрсетілген бөліктерді толық қанды жатқызы аламыз. Нәтижесінде аумақ бойынша өрттердің туындау қауіпіне сәйкес аудандастыру картасын аламыз.



а) Өрт қауіпіне сәйкес аумақтың қауіптілік дәрежесі

в) Өсімдік жамылғысының құрғақтығы индексі

б) Өсімдік жамылғысының ылғалдылығы индексі

- Аса қауіпті аймақ
- Қауіптілік орташа
- Қауіптілік төмен

20-сурет – Өрттердің туындау қауіпі бойынша аудандастыру картасы

### 3.2 Зерттеу аумағындағы өрт қауіпсіздігінің алдын алу шаралары

Зерттеу жұмысы барысында байқағанмыздай жыл санап өрт өауіпі арта түсуде. Және алдын алу шаралары қарастырылмаса алдағы 10 жылдықта еліміздің басты байлықтарының бірі орман қорынан айырылып қалу қауіпі өте жоғары. Осы тұста көрсетілген негізгі мәселелердің шешімі ретінде ұсыныстар келтірер болсам:

1. Техникамен ауданды толықтай қамту;
2. Өрт сөндіру бөлімдерін ашу жоспарын жеделдету;
3. Өрт сөндіру мамандарының санын арттыру;
4. ҚР азаматтарының өрт қауіпсіздігін сақтауын қамтамасыз ету.

Еліміздің басты байлықтарының бірі орман қорын сақтап қалу қазіргі таңда барлық әлем елдері үшін үлкен мәселеге айналып отыр. Соның ішінде еліміздің Шығыс бөлігінде орналасқан орман қоры үлкен назар аударуды қажет етеді. Осы тұста туындап отырған мәселелерді шешу мақсатында ЖҚЗ деректерінің көмегімен нақты мониторинг жұмыстарын жүргізу барысында алынған мәліметтерді іс жүзінде талдау жасауға мүмкіндік береді.

Аудан бойынша тек Қараауыл елді мекенінде ғана өрт сөндіру бөлімі 21 суретте бейнеленгендей орналасқан. Яғни жалпы аумақтың 80 пайызға жуығында бекеттердің құрылысы әлі аяқталмаған. Нәтиженің түйіні ретінде ұсынылған бұл шешімдерге сәйкес негізгі пунктердің сапасына да көңіл бөлінгені жөн.



21-сурет – «Иносфера институты» комитеті бойынша жинақталған аудан бойынша өрт пункттерінің картасы

Алынған нәтижелерді толықтай ескере отырып, аймақтардағы өрт сөндіру бекеттерінің санын арттыру арқылы қауіпті аймақ үшін негізгі алдын алу шараларын іске асыруға толықтай қауқарлы бола аламыз.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Елімізде ғана емес әлем елдері бойынша климаттың күрт жылынуы салдарынан жаз уақыттарында өрттің орын алуы қалыпты жағдайға айналу үстінде. Осы себептенде еліміз бойынша орман алқаптарының көлемінің азаюына басты себепші факторлардың бірі жыл сайын қайталанатын орман өрттері болып отыр. ҚР бойынша орын алған ауқымды өрттердің орын алу аймағы еліміздің Шығыс бөлігінде орналасқан Семей орман қоры болды. Соңғы жылғы деректерге сәйкес мемлекет тарапынан бөлінген қаржымен қоса ақталмай отырған еңбек күшін ескерер болсақ, аумақтағы мәселенің өзектілігін көрсете отыра, мониторинг жүргізу нәтижесінде алдын алуға мүмкіншілікті арттыра алатынымыз анық. Осы тұста негізгі зерттеу нәтижесінде 2023 жылы маусым айында орын алған ауқымды өрттің негізгі салдарынан еліміз 60 мың га орман қорынан айырылып отыр. Өсімдік жамылғысының толықтай дерлік жойылуы және аумақта есептелген күй индексінің нәтижесіне сәйкес қазіргі таңда толықтай дерлік 60 мың га аймақтың жарамыз екендігін көрсетіп отыр.

Өрт барысына жүргізілген негізгі мониторинг және бағалау жұмыстары барысында NDVI, NIR, DDMI, NWIR сияқты ғарыштық мәлеметтердің көмегімен арнайы индекстерге тоқтала келе мынандай нәтиже көрсетіп отыр:

1. Семей орман қорындағы жарамсыз аумақ көлемінің көрінісі;
2. Абай ауданы бойынша ең қауіпті аумақ ретінде оңтүстік-батыс аймақ ең қауіпті бөлік ретінде көрініс береді;
3. Зерттеулерге сәйкес негізгі ұсыныс жұмыстарын енгізу;
4. ЖҚЗ көмегімен орын алған өрттерге мониторинг жасау арқылы мәселенің өзектелігін ашып көрсету.

Алынған мәліметтер мен жыл сайынғы өрттердің санымен салыстырар болсақ аймақ өте қауіпті көрестекіштер көрсетеді. Себебі, техниканың 62%-ы өткен ғасырда қолданысқа берілген. Арнайы деректерге [9] сүйенсек аудан бойынша 80 пайыз өрт сөндіру бөлімдері жоқ. Яғни өрт қауіпін ескерер болсақ алдағы 2030 жылдары БҰҰ зерттеуі бойынша өрт қауіпі климат өзгерісіне сәйкес 14% дейін өсу қауіпі бар. Отырғызылған 1 ағаштың толықтай дерлік орман қалпындағы ағаш болып өсуі үшін кем дегенде 10 жыл керек екендігін ескерер болсақ, бар жоғы 25-30 күн ішіндегі өрттен зардап шеккен аумақтың шығынын есептер болсақ, шамамен 1 га да 800 ағаш бар деп есептейтін болсақ, 4800000 ағашан айырылып отырмыз. Яғни, алдағы уақыттарда мәселе шешімін таппай дәл осы қалпында жалғаса беретін болса, негізгі мәселеміз табиғат байлығымызды сақтап қалу емес, орын алған мәселенің салдарымен ғана күресудің өзі негізгі іс-шара болмақ. Жойылған аймақтардың өзінде қайта қалпын келтіру жұмыстарының қазіргі күнде нәтижелі болып отырған деректерінің саны аз.

Жұмыс барысында есептелген индекстердің мәнінен сәйкес қабылданған шешім мен ұсынысты аудан тарапынан қолдау арқылы жұмыстың негізгі нәтижесіне жетудің бірден-бір жолы деп есептеймін.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Шығыс Қазақстан облысындағы орман өрттерінің басты себептері <https://www.gov.kz/memleket/entities/emer>
- 2 Абай ауданы бойынша жалпы мәліметтер көздерінің жиынтығы [https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D0%B0%D0%B9\\_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D1%8B%D1%81%D1%8B%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D2%93%D1%8B\\_%D3%A9%D1%80%D1%82](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D0%B0%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D1%8B%D1%81%D1%8B%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D2%93%D1%8B_%D3%A9%D1%80%D1%82)
- 3 Абай облысы «Семей орман қорында» орын алған өрттердің мәліметі <https://elitar.kz/vse-materialy/elitarkz/kosmicheskij-monitoring-pervye-ochagi-vozgoranija-byli-zafiksirovany-8-ijunja-v-67-kvartale-batpaevskogo-lesnichestva/>
- 4 Абай ауданы бойынша орын алған соңғы өрттердің жалпы санағы бойынша деректер жиынтығы <https://abai.kz/post/169568>
- 5 Семей орманы бойынша жылпылама деректер жиынтығы <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%B9-%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%8B>
- 6 С.А.Качанов, А.А.Прошин, «Технологии дистанционного мониторинга крупных пожаров с использованием беспилотных авиационных систем» 2020 жыл, 41 бет.
- 7 Мониторинг жұмыстарының барысына сәйкес алынған деректерді өңдеу барысы бойынша қолданба <https://eos.com/ru/user-guide/crop-monitoring/fields/>
- 8 Э.В. Екеева, «Методы географических исследований» кітабы 2015 жыл, 278 бет.
- 9 М.А. Козаченко «Мониторинг лесных пожаров» кітабы 2014 жыл, 23 бет.

Назымбек Тілеужанның  
тақырыбы «Шығыс Қазақстан облысы, Абай ауданының аумағын өрттердің туындау қаупі  
дәрежесі бойынша аудандастыру» атты 6В07304 – «Геокеңістік цифрлық инженерия»  
мамандығы бойынша бакалавр дәрежесін алу үшін дайындаған дипломдық жұмысына

### ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Еліміздің аумағында жыл санап орман өрттерінің санының күрт артуынан және қамту аймағының ұлғаюынан орман қорына келіп отырған зардаптардың көлемі үлкеймесе азаймай отыр. Осы мәселенің өзектілігіне сәйкес Абай ауданы бойынша қалыптасқан жағдайды ескере отырып, аудандастыру жұмыстары арқылы жағдайдың бірыңғай шешіміне келуге болады.

Дипломдық жұмыстың мақсаты Абай ауданы аумағында орын алған өрттерге талдау жасай отырып, болашақта орын алуы мүмкін өрттердің алдын алу мақсатында аса қауіпті аймақтарға аудандастыру жұмысын жүргізу.

Дипломдық жұмысты орындау барысында атқарылған жұмыстар тізімі:

- Семей орманы қоры аумағында 2023 орын алған өрттің аумағына мониторинг жұмыстарын жүргізу; ыстық нүктелердің, топырақтың құрақтығы және ылғалдылығы индекстерінің көмегімен аймақта 10 жыл көлемінде қайталанған өрттердің аса қауіпті аймағын анықтау; аймақты кешенді аудандастыру жұмыстарымен қамтамасыз ету.

Дипломдық жұмысты орындау барысында Тілеужан аймақ бойынша толық зерттеу жұмыстарын жүргізіп, тақырыпты толықтай ашу арқылы мәселенің өзектілігін нақты көрсетіп және оның шешу жолдарын көрсете білді. Сараптама жұмыстарына сәйкес қолданылған деректерді өз білімімен ұштастыра отырып, еліміздің басты байлықтарының бірі орман қорын сақтап қалу үшін лайықты зерттеу жұмысын атқарды.

Тілеужан дипломдық жұмысты орындау барысында өз бетімен жұмыс істеуге лайықты екенін дәлелдеп, өз білімін зерттеу жұмыстары барысында пайдалана білді. Дипломдық жұмыс бекітілген тақырыпқа толықтай келіседі және мемлекеттік стандартқа сай орындалған. Дипломдық жұмысты «100» балмен бағалаймын және дипломдық жұмыстың иесі Назымбек Тілеужанды бакалавр академиялық дәрежесіне лайықты деп санап, жұмысын қорғауға жіберуге ұсынамын.

Ғылыми жетекші  
ҚазҰТЗУ, МЖС кафедрасының  
PhD докторы, қауымдастырылған  
профессор *Айтказинова Ш.К.*  
«14» маусым 2024ж.

ҚазҰТЗУ 704-23 Ү.Пікір



Подпись *Айтказинова Ш.К.*  
Заверено: Главный менеджер Горно-металлургического института  
им. О.А. Байқоңурава НАО «КазННТУ им. К.И. Сәтбаева»  
*Айтказинова Ш.К.*  
ФИО подпись, дата

## СЫН-ПІКІР

Дипломдық жұмысқа  
(жұмыс түрлерінің атауы)

Назымбек Тілеужан  
(оқушының аты жөні)

6B07304 – «Геокеңістік цифрлық инженерия»  
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Шығыс Қазақстан облысы, Абай ауданының аумағын өрттердің туындау қауіпі дәрежесі бойынша аудандастыру.

Орындалды:

- а) слайдттық бөлім 21 парақ
- б) түсініктеме 30 бет

### ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жұмыс Шығыс Қазақстан облысы, Абай ауданының аумағын өрттердің туындау қауіпі дәрежесі бойынша аудандастыру тақырыбына арналып жазылған. Жұмысқа айтарлықтай үлкен ескертулер жоқ, түсініктеме жазба арасында грамматикалық қателіктер кездеседі. Жұмыста тақырып жақсы ашылған.

### ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Ізденушінің жұмысын және презентациясын жан-жақты талдай отырып, Назымбек Тілеужан дипломдық жұмысы барлық стандарттық талаптарға сай, тақырыпқа сәйкес, жоғары деңгейде орындалған. Жалпы жұмысты 100 - «өте жақсы» деп бағалап, иесі Назымбек Тілеужан бакалавр академиялық дәрежесіне лайық деп санаймын.

### Пікір беруші

Әл-Фараби университетінің профессоры, КазҰУ, PhD доктор,  
қауымдастырылған профессор.

Асылбекова А.А.

« 2024 ж.



## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Назымбек Тілеужан

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Тілеужан Дипломдық жұмыс (2)

Научный руководитель: Шынар Айтказинова

Коэффициент Подобия 1: 10.1

Коэффициент Подобия 2: 1.2

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2

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

  
проверяющий эксперт

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Назымбек Тілеужан

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Тілеужан Дипломдық жұмыс (2)

Научный руководитель: Шынар Айтказинова

Коэффициент Подобия 1: 10.1

Коэффициент Подобия 2: 1.2

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

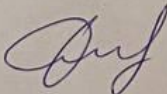
Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

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



Заведующий кафедрой