

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Аслан Аружан Серікқызы

Google Earth Engine бағдарламасы көмегімен тез урбанизацияланған аумақтағы
өсімдік жамылғысының өзгеруін бақылау

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B071100- Геодезия және картография



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі, PhD

Орынбасарова Э.О.

05 2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Google Earth Engine бағдарламасы көмегімен тез урбанизацияланған аумақтағы өсімдік жамылғысының өзгеруін бақылау»

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

Орындаған

Аслан А.С.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ
автомобиль-жол институты,
т. ғ. к., профессор

техникалық
ғылымдарының магистрі,
лектор



Нурпеисова Т.Б.

Алпысбай М.А.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5В071100- Геодезия және картография



Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Аслан Аружан Серікқызы

Тақырыбы: «Google Earth Engine бағдарламасы көмегімен тез урбанизацияланған аумақтағы өсімдік жамылғысының өзгеруін бақылау»
Университет Ректорының 2021жылғы "24" 12 489-П/Ө-6 бұйрығымен бекітілген

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі: «24» 05 2022 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: жерді қашықтықтан зондтау дәрісі мен тәжірибе сабағынан алынған мәліметтер.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі: ғарыштық суреттер, ГИС бағдарламалары және кеңістіктік өңдеу, арнайы бөлім, еңбек қорғау.





Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): Google Earth Engine бұлттық жүйесі және ArcGIS PRO ГИС бағдарламасы көмегімен орындалған жұмыс.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 1. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г. Геодезия. Москва: «Недра», 1993. 2. Ащеулов В.А. Применение спутниковых навигационных систем в геодезии. Учебное пособие. Новосибирск: НИИГАиК, 1993. 3. Пьянков С.В., Бузмаков С.А., Калинин Н.А., Назаров Н.Н., Копытов С.В. Цифровая география. Том 1. Цифровые и геонформационные технологии в изучении природных процессов, экологии, природопользовании и гидрометеорологии. Пермь, 2020. 4. Гурьянова Л.В. Введение в ГИС. Минск: БГУ, 2008.

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Негізгі бөлім	17.01.2022	-
Арнайы бөлім	7.02.2022	-
Картографиялық бөлім	11.03.2022	

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Негізгі бөлім	Алпысбай М.А. т.ғ.м.	19.01.2022	
Арнайы бөлім	Алпысбай М.А. т.ғ.м.	10.02.2022	
Картографиялық бөлім	Алпысбай М.А. т.ғ.м.	12.03.2022	
Қалып бақылаушы	Шакиева Г.С. т.ғ.м, лектор	19.05.2022	

Ғылыми жетекшісі  Алпысбай М.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Аслан А.С.

Күні «03» 05 2022 ж

АНДАТПА

Бұл тұжырымдама жерді арақашықтықтан зондтаудың бастап деректерін пайдалана отырып, Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгерістерін көру және мөлшерлік сипаттамаларын зерттеуді қамтиды. Қарастырылатын аймақ – Алматы облысының Талғар қаласы, ауданы – 3700 км² құрайды.

Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісі фрагментті түрде маңызды мәселе.

Зондтаудың мақсаты – Landsat 8 және Sentinel 2 спутниктерінен қамтамасыз етілген 2017, 2018, 2019, 2020 және 2021 жылдардағы серіктік жүйелерден алынған суреттерді пайдаланысқа енгізіп, Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгерістерін зерттеу және өзгерістерді әртараптандырып талдау.

Назардағы дипломдық жұмыстың негізінде Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісін анықтау мақсатында Жерді қашықтықтан зондтау мәліметтері арқасында жасалынған жұмыс.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа предполагает исследование характеристик и характеристик растительности города Талгара с применением исходными данных дистанционного зондирования локальности. Контролируемый район – город Талгар Алматинской области, площадь которая составляет 3700 км².

Отслеживание изменения растительного покрова города Талгар является в некоторой своей части значительным вопросом.

Целью отслеживания является рассмотрение, диверсификация и анализ видоизменений в растительности города Талгар, применяя снимки спутниковых систем 2017, 2018, 2019, 2020 и 2021 годов, сделанные спутниками Landsat 8 и Sentinel 2.

Вследствие дипломной работы была проведена работа на базе сведения данных дистанционного зондирования для решения наблюдения изменения растительного покрова города Талгар.

ANNOTATION

This diploma including analyze of the characteristics and characteristics of the vegetation cover of the city of Talgar application the benchmark data of remote tracking of the territory. The survey area is the city of Talgar, Almaty region, the area of the terrain is 3700 km².

Observation changes in the vegetation cover of the rapidly urbanizing city of Talgar is the most important issue of its kind.

The aim of following is to investigation , expand and scrutinize the alteration in the vegetation cover of the city of Talgar, put to use spacecraft imagery of 2017, 2018, 2019, 2020 and 2021 taken by Landsat 8 and Sentinel 2 satellites.

As a consequence of the diploma, work has been done based on data from remote sensing for solutions the surveillance of changes in the vegetation cover of the city of Talgar.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	9
1	Зерттеу ауданы туралы қысқаша ақпарат	10
1.1	Географиялық орны	10
1.2	Климаты	11
1.3	Өсімдік және топырақ жамылғысы	11
1.4	Гидрологиясы	12
1.5	Экономикасы және шаруашылығы	13
2	Әдістемесі	16
2.1	Жерді арақашықтықтан зерделеу әдістері	16
2.2	Өсімдік жамылғысының мониторингін жүргізу әдістері	18
2.3	Ғарыштық суреттер бойынша өсімдік жамылғысының мониторингін орындау әдістері	20
3	Жылдам урбанизацияланатын аумақтағы өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісі	23
3.1	Google Earth Engine бұлттық жүйесі	25
3.2	ArcGIS PRO бағдарламасы	26
3.3	Landsat және Sentinel-2 ғарыштық суреттері	27
3.4	Вегетациялық индекстер	27
3.5	Ғарыштық суреттерді өңдеу және деректерді кеңістіктік талдау	29
3.6	Жұмыс нәтижесі	29
	ҚОРЫТЫНДЫ	34
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	35
	А қосымшасы	37

КІРІСПЕ

Алматы облысы Талғар қаласының тез урбандалу үстіндегі аймағының өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісін жүргізу мақсатында жерді арақашықтықтан зондтау арқасында жүзеге асырылды, сонымен қатар жүзеге асыру кезінде ғарыштық суреттерді қолдана отырып мониторинг жүргізілген болатын. Айтылған реттілікті орындай отырып, тез урбандалу аймағындағы өсімдік жамылғысының өзгерістерін көруге болады.

Жерді қашықтықтан зондтау барысында Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгерістерін көру мақсатында Landsat 8 (2017ж., 2018ж., 2019ж., 2020ж., 2021ж.), сонымен бірге Sentinel 2 (2018ж., 2019ж., 2020ж., 2021ж.) жылдардағы жасалынған ғарыштық суреттер қолданысқа енгізілді.

Тез урбандалу аймағындағы өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісін көру мақсатында бірнеше пункттерді орындау қажет:

біріншіден, өсімдік жамылғысының өзгерістерін көре алатын бағдарламалар мен технологияларды дайындау;

екіншіден, Талғар қаласының өсімдік жамылғысының сипаттамаларын қарастыру;

үшіншіден, өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісін көру мақсатында жерді арақашықтықтан зондтау жұмысы жүргізілу барысында алынған ақпараттарды қолданысқа енгізе отырып, зерттеліп отырған аймақтың өсімдік жамылғысының салыстырмалы түрде өзгерістерін толық көру.

Жұмыстың барысы. Берілген орындалатын жұмыста ең алдымен ғарыштық бейнелер, яғни суреттердің көмегімен Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісі зерттелініп, қарастыру үстінде болған. Берілген жұмысты орындау мақсатында Google Earth Engine бұлттық жүйесі мен ArcGIS PRO бағдарламаларында орындалған.

Жұмыстың маңыздылығы. Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісін көру экологиялық жақтан қараған кезде де, Алматы облысы мен сонымен қатар Қазақстан мемлекеті үшін де маңызды себептердің бірі. Себебі Талғар қаласының өсімдік жамылғысы жылдан жылға азаю үрдісінде болса, ол экологиялық тұрғыдан ғана емес, сонымен бірге тұрғындарға да, ауыл шаруашылығына, экономикаға бірден бір зардаптарын тигізіп отырады.

Тұжырымдамалық негізі. Берілген жұмыста ғарыштық суреттерді қолданысқа енгізе отырып өсімдік жамылғысының өзгерістерін бақылау кезінде жерді арақашықтықтан зерделеу мамандары үшін де аса құнды.

Практикалық бөлігі. Ғарыштық суреттер көмегімен өсімдік жамылғысының өзгерістерін көру.

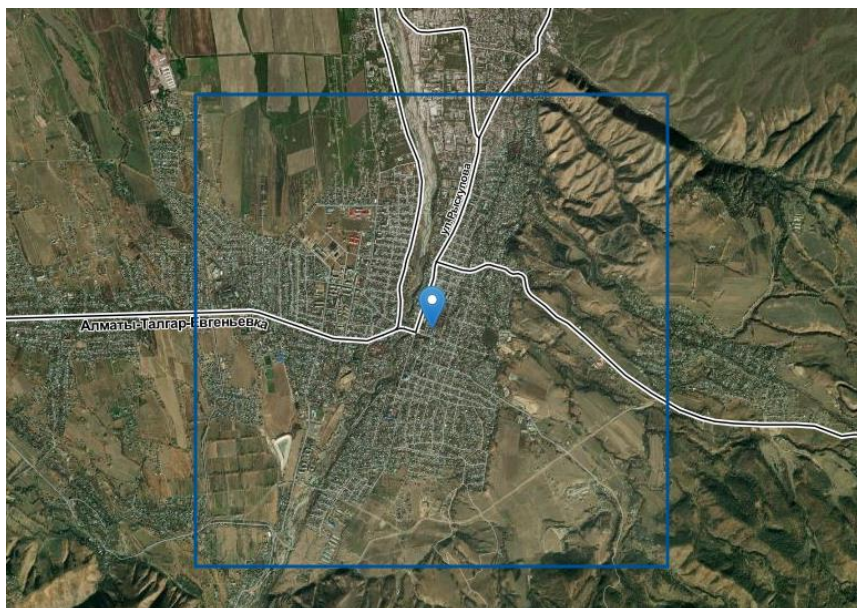
Жұмыстың орындалу мұқтажы. Талғар қаласы – өсімдік жамылғысының азаю салдарынан экологиялық зардабын тигізу барысында. Сол себептен өсімдік жамылғысы жағдайына көп көңіл бөлінуде және мониторинг жүргізу міндетті болып табылады.

1 Зерттеу ауданы туралы қысқаша ақпарат

Талғар қаласы – Қазақстан Республикасы Алматы облысында орналасқан ең негізгі де маңызды қалалардың бірі. Талғар қаласы Алматы облысының орталық қаласы болып саналады. Сонымен қатар ең көрікті қалалардың біріне жатады. Алматы облысы мен Талғар қаласының арақашықтығы 25 км болып келеді. Зерттеліп отырған аймақ Іле Алатау ұлттық паркінің көп бөлігін Талғар қаласына жатады (1.1-сурет).

Талғар қаласының тарихы сонау 982 жылдан бастау алған болып саналады. Себебі, археологтардың айтуы бойынша қазіргі Талғар қаласы сол жылдары Талхиз деп аталғанын сонымен қатар, Талхиз қалашығы арқылы Ұлы Жібек жолы өткенін айтып кеткен.

Талхиз қалашығы сонау VIII-XIV ғасырларда қалыптасып, дамыған кездері болған. Талхиз қалашығы ірі сауда орталығына айналып, көптеген базарлар, сонымен қатар қыш, шыны, мыс жасаумен, керамика, сүйек ою қолөнерімен айналысқан және құрылысымен дамыған. Осы жерден Талхиз қалашығының тұрғындары егіншілік пен мал шаруашылығымен өте жақсы айналысқанын көрсетеді. Уақыт өте Талхиз атауы 1854 жылы казак ауылдарының бірі болып, Софийская атауын алды. Ал 1918 жылы Мураево деген атау беріліп, 1919 жылы Талғар атауын берді [1].



1.1 Сурет – Талғар қаласы

1.1 Географиялық орны

Талғар қаласы Алматы облысында орналасқан ең негізгі қала болып табылады. Географиялық орналасуы бойынша Алматы облысы мен Талғар

қаласының арақашықтығы 25 км болып келеді. Ауданы бойынша 3700 км-ді құрайды [2].

1.2 Климаты

Талғар қаласының климаты күрт континетті болып саналады. Жазы ыстық, қысы суық болып келеді. Негізінен алғанда маусым мен тәулік уақыттары арасында температураның ауытқуын көруге болады. Сонымен қатар шуақты күндерге толы.

Жауын-шашын мөлшері. Талғар ауданының жауын-шашын мөлшері төрт мезгілге байланысты әр түрлі болып келеді. Негізінен алғанда жауын-шашынның 70 пайызы жаз мезгілінде жауады, ал 30 пайызы күз және қыс мезгілдерінде түседі. Талғар ауданы таулы аймақтарға толы болғандықтан қар ең бірінші қыркүйек айынан бастап қар түседі.

Желдер сипаттамасы. Жауын-шашын секілді желдер де әр түрлі болып келеді. Оның себебі болып жер бедеріне байланысты, яғни ағаш өскен жерлерге, теңіз беті және т.б. болып табылады. Әсіресе Талғар өзені бойында ең қатты желдер кездеседі, ал Талғардың бергі жағында әлсіздеу болып келеді.

Жер бедері және топырақ. Талғар қаласының әсіресе таулы аймақтардың жер бедері тілімделген болып келеді. Жаңбыр жауған кездерде таулы аймақтарда су тасқын жүру қаупі бар.

Топырақ жамылғысы жайлы ақпарат негізінде көктерек ағашы өскен жерлерде топырақ қарашірігі 16 пайыздық, ал қарағай және долана, т.б. ағаштар мен өсімдіктер өскен жерлерде 18 пайыздық қарашірікті болып келеді. Талғар қаласының солтүстік-батыс, сонымен қатар солтүстік-шығысында қоңыр түсті топырақ қалыптасқан. Ал Талғар ауданының оңтүстік-батыс және оңтүстік-шығысында далалық топырақ, оңтүстігінде қиыршық тасты болып келеді [1].

1.3 Өсімдік және топырақ жамылғысы

Өсімдіктері. Талғар ауданы бірнеше белдеуден тұрады. Олар орманды дала белдеуі, қылқан-жапырақты орман, субальпі және альпі белдеулері болып табылады.

Орманды дала белдеуі. Орманды дала белдеуінде ағаштардың түр-түрі кездеседі. Олар көктерек, долана, тал, итмұрын, алма ағашы, өрік ағаштарына толы. Сонымен қатар жеміс-жидекті өсімдіктерге толы. Жеміс-жидекті өсімдіктер таулы етектерде өте көп болып келеді.

Қылқан-жапырақты ормандар. Талғар қаласының және ауданының асыл тасы болып саналатын Алатау тауы қылқан-жапырақты орман болып саналады. Себебі Алатау тауы шыршаға толы болып келеді. Шыршаның бір кемшілігі болып оның баяу өсуі болып саналады. Ал бірақ Алатау баурайындағы шыршалар өте әдемі болып келеді, сонымен қатар оның ерекшелігі су тасқыны

кезінде қорған болуы.

Субальпі белдеуі. Субальпі белдеуі Алатау баурайындағы шыршалы орманынан бастап субальпі белдеуі басталады. Ал өсімдіктері аршалы болып келеді. Сонымен қатар қазтамақ, байғұт, түлкікүйрық, күнгелді, және итмұрын, шегіршін өседі. Субальпі белдеуі аршаға бай болып келеді. Сол себептен аршаның бірнеше түрлері өседі. Мысалы қара аршасы, сібір аршасы, түркістан аршасы, қызыл аршасы түрлері өседі.

Альпі белдеуі. Ал альпі белдеуінде көбінесе доңызоттар өседі. Доңызоттар ғана бой көтермей, сонымен қатар қоңырбас байғұт қашқаргүл, бұршақты қоңыраугүл өседі.

Негізінде өсімдіктер дүниесіне өте бай болып келеді. Оған себеп болып мыналар табылады, өсімдіктердің 960 түрін көруге қол жетімділігі, ағаштардың 14 түрін, бұталардың 64 түр-түрін, бұтақшалардың 3 түрін, лианның 3 түрін, көпжылдық өсімдіктердің 722 түрін көруге болады.

Сонымен қатар жаңбырдан кейін саңырауқұлақтарды кездестіруге болатыны, ал саңырауқұлақтардың 200-дей түрі бар және қыналардың 200 түрі кездеседі.

Топырақ жамылғысы. Талғар қаласы таулы аймаққа жататыны мәлім, сол себептен Талғар қаласының топырақ жамылғысы таулы аймақтардан тәуелді де болып келеді. Талғар қаласының жабайы ағаштар өсетін жерлерінде көбінесе қара топыраққа бай. Бірақ осы аймақтағы қара топырақ әлсіздеу болып келеді. Көбінесе әлсіздеу қара топырақ Талғар қаласының солтүстік жағында өте көп.

Талғар өзені бойында өсетін көктерек ағаштары бойында қара-сұр топырақ жамылғысы кездеседі.

Талғар қаласының солтүстік-батыс аймағында қоңыр топыраққа бай. Сонымен қатар қоңыр түсті топырақ Талғар қаласының солтүстік-шығыс аймағында да кең таралған болып табылады.

Ал Талғар қаласының оңтүстік беткейлерінде топырақ жамылғысы көбінесе қиыршық тасты болып келеді. Негізінен алғанда қиыршық тасты топырақтар әлсіз болып келеді.

Оңтүстік-батыс және оңтүстік-шығыс аймақтарда топырақ жамылғысының далалық топырақ түрлері кең таралған [1].

1.4 Гидрологиясы

Талғар қаласы Алатаудың беткейінде орналасқандықтан тау етегінен оң Талғар өзені, орта Талғар өзені, сол және оңтүстік-шығыс Талғар өзені бастау алады. Талғар өзенінің алып жатқан аумағы 117 км-ді құраса, ауданы 444 км² құрайды. Талғар өзені негізінен суаруға сонымен қатар сумен қамтамасыз етуге арналған. Осы өзеннің бойы арқылы бірнеше елді мекендер орналасқан, яғни оларға Талғар ауданы, Ават, Бәйтерек, Жаңашар ауылдары мен басқа да елді мекендер орналасқан болып саналады.

Сонымен қатар Есік, Шелек және Тік өзендері де ағады. Есік өзені Талғар

өзенінен бастау алып пайда болған өзен. Бұл өзендер негізінен Алатау тауынан бастау алғандықтан суы мөлдір және таза болып келеді. Шелек өзені ірі өзендер қатарына жатады. Шелек өзені Талғар өзені және Жаңғырық өзендерінің қосылуы арқылы қалыптасқан ірі өзен болып саналады [1].

1.5 Экономикасы және шаруашылығы

Халық санағы. Талғар қаласының халық санағы 2022 жылғы санақ бойынша Талғар қаласында 48107 адам саны тұрады. Негізінен алғанда Талғар қаласы Қазақстан Республикасының 87 қалаларының бірі болып саналады, сонымен қатар Қазақстан бойынша 31 орында тұруы болып халық саны себеп болады.

Талғар қаласының экономикасы жылдан жылға дамып келе жатыр, яғни шағын және орта кәсіпкерлік даму үстінде.

«Артпрайм Қазақстан» ЖШС. 2014 жылы Талғар қаласында ашылған кәсіпорынның бірі болып саналады. «Артпрайм Қазақстан» жақында ЖШС болып, 2015 жылдан бастап резеңке плиткалар мен резеңке жіксіз жабындылар жасап, оларды сатумен айналысады. Ал 2016 жылы Талғар қаласының Белбұлақ ауылында өндіріс желісі жаңартылып, өндірістер қайта қосылған. «Артпрайм Қазақстан» ЖШС ең бірінші жылдары 10 мың шаршы метрден астам резеңке плиталары Алматы облысы бойынша, сонымен қатар Алматы облысымен шектеліп қалмай басқа да Қазақстан қалалары бойынша сатылған. Сонымен қатар, McDonald's, MegaPark, Living Earth Ecological Fund, Basis RemStroy, Basis A, BEST жекеменшік мектебі, Chamberlain ат спорты курорты және басқа компаниялар ЖШС «Артпрайм Қазақстан»- мен тікелей жұмыс жасайды.

«Керуен плюс» ЖШС. Талғар қаласында орналасқан екінші зауыт. Зауыттың ерекшелігі желіге шикізат жеткізуді толық автоматтандыру болып табылады. Бұл зауыт өз өндірісінде қорғасынды пайдаланбайды, оның орнына мырыш пайдаланады. Әсіресе балабақшалар үшін зауыт жұмысшылары қорғасынсыз ПВХ өнімдерін, сондай-ақ мектептер мен ауруханалар үшін ұсынады. «Керуен плюс» ЖШС-ның тағы бір ерекшелігі – тек еуропалық қоспаларды пайдаланатыны болып табылады. «Керуен плюс» ЖШС-нің негізгі мақсаты – ПВХ профильдерінің, құбырларының, фитингтерінің қазақстандық брендін жасау.

«BARON FOOD» ЖШС 2013 жылы құрылған. «BARON FOOD» ЖШС мұздатылған жартылай фабрикаттарды өндірумен және сатумен айналысады. «BARON FOOD» ЖШС-де сіз ең жаңа өнімдерге тапсырыс беруге болады. «BARON FOOD» ЖШС ерекшелігі – өнімінде нитраттар мен пестицидтер жоқ.

Мектеп, балабақшалар мен ауруханалар. Білім беру орталықтары бойынша Талғар қаласы мен елді-мекендерінде 43 мектеп салынған. Талғар қаласының өзінде он орта мектеп және қазақ-түрік лицейі, сонымен қатар, бес балабақша және бес колледж салынған. Оларға әрине медициналық, педагогикалық және заңгерлік, агробизнес, сонымен қатар менеджмент колледждері, №4 кәсіптік-

техникалық лицейі бар. Талғар қаласының ауруханалары бойынша ауысымына 300 келушіге арналған емханасы, орталық ауруханасы және 150 орындық Талғар аудандық ауруханасы, сонымен қатар туберкулезге қарсы диспансер, психикалық және нашақорлық ауруханалар орталықтары салынған.

Талғар қаласында бірнеше орта оқу орындары бар. Мысалы 1937 жылы ашылған Талғар медициналық колледжі, Талғар медициналық АӨК М.Бейсебаев атындағы колледжі бар. Талғар қаласының М. Бейсебаев атындағы агробизнес және менеджмент колледжі 1918 жылдың қазан айында Верный қаласында ашылған болатын. Сонымен бірге Талғар қаласының гуманитарлық-экономикалық колледжі, Талғар политехникалық колледжі және Д.Қонаев атындағы колледждері ашылған.

Талғар қаласы тек экономикасы жағынан ғана дамып келе жатқан жоқ, сонымен қатар туризм жағынан да даму барысында. Негізінен алғанда жыл сайын Талғар қаласына 500-дей шетелдіктер келеді. Әсіресе Ұлыбритания, Словения, АҚШ елдерінен көбірек келеді. Шетелдіктердің бірден-бір келуінің себебі Талғар қаласының ауасы таза, суының мөлдірлігіне ғана емес, оның көз жетпес сұлу табиғатына тамсанып, көру үшін келеді.

Ақ-Бұлақ. Талғар қаласында орналасқан бесжұлдыздық отель болып табылады. Сонымен қатар Алматы қаласына келген шетелдіктер Ақ-Бұлақ тау шаңғысы курортына келіп жатыр. Әр ай сайын Ақ-Бұлақ тау шаңғысы курортына 15-30 адам келеді. Курортта тек қана тау шаңғысы ғана қарастырылып қалған жоқ, сонымен қатар арқан жолы, ресторандар, коньки мұз айдыны, балаларға арналған лагерлер қарастырылған.

Қайың тоғайы. Қайың тоғайы Талғар қаласындағы Іле-Алатау табиғи саябағының аумағында, Ақ-Бұлақ тау шаңғысы курортының сол жағында орналасқан. Мұнда көптеген адамдар демалу, таза ауамен тыныс алу, көркем пейзажды тамашалау үшін келеді. Әсіресе бұл жер асықпай серуендеуді ұнататындар үшін жасалған.

Монахово шатқалы. Монахово шатқалы Алматы қорығында Талғар қаласында 1440 метр биіктікте орналасқан. Өткен мен бүгінгінің құпиясы мен аңызына толы бұл жұмбақ жер. Жартастары мен үңгірлері, әдемі сарқырамасы бар жайлы шатқал. Монахово шатқалы – демалу үшін ғана емес, сонымен қатар тазару үшін де тамаша шатқал. Жол Монашка өзенінің бойымен өтеді. Ауасы таза және мөлдір, жағалауында жалбыз, бөріқарақат, бояр өседі.

Шымбұлақ. Талғар қаласының тағы да бір спорт кешені болып Шымбұлақ тау шаңғы спорт кешені саналады. Спорт кешенінде халықаралық жарыстар 1954 жылдан бастап өткізіліп тұрады. Сонымен қатар келушілерге демалатын қонақүйлер және асханалар қарастырылған.

Табаған. Талғар ауданында орналасқан курорттың бірі. Негізінде курорт спорт түрлерінің курорты болып саналады. Сонымен қатар бұл курортты «Контакт-тур» ЖШС иелік етеді. Алматы қаласының тұрғындарының ойы бойынша Табаған курортында еш қызық жоқ деуі мүмкін, бірақ Табаған курорты өз атауына сай болып табысты курорттардың біріне айналды. Сол себептен қазіргі таңда демалушылардың саны күрт өсуде. Ал демалушыларға курортта

бірнеше мейрамханалар, коттедждер, сонымен қатар қонақ үйлер қарастырылған. Табаған спорт кешенінде көбінесе шаңғы тебу, қар көлігімен және сноуборд спорт түрлері қарастырылған. Жаз айларында демалушыларға тау велосипеді, квадроциклдер, т.б. мәдени спорт түрлері бар.

Марал сай. Талғар қаласында орналасқан тағы да бір керемет табиғатымен тамсанатын жерлердің бірі «Марал сай» демалыс кешені болып саналады. Сол себептен осы демалыс кешенін «Марал сай» деп атап кеткен болатын. Демалыс кешенінде демалушыларға мейрамханалар, қонақ үйлер, спорт кешендері, т.б. көптеген ойын-сауық кешендері де қарастырылған. Сонымен қатар демалыс кешені оқушыларға жазғы лагерлерді ұйымдастыруға берілгені мәлім. «Марал сай» демалыс кешенінде шахмат турнирлері өткізіліп тұрады. Осы турнирлерге біздің еліміздің келушілері ғана емес, сонымен қатар Қырғызстан, Өзбекстан, Үндістан, Ресей және Түркменстан, Қытай елдерінен қатысушылар көп. «Марал сай» демалыс кешенінде ерекшеліктің бірі ол денсаулығы нашар және төмен отбасыдан шыққан балалалар 50 пайызыдық жеңілдікпен келуге болады.

Аққайың санаторий. Талғар ауданына бағынышты болып келеді. Санаторийде денсаулыққа арналған физиотерапевт процедурасы, парафиотерапия және емдеу моншалары бар. Қобалтып жүрген ауруларды осы жерден емдетіп алуға болады, мысалы асма, пневмония, невроз, астеохондроз, т.б. сонымен қатар спорт кешендері де қарастырылған, мысалы спортзалдар бар, оның ішінде бильярд, тренажер, волейбол, т.б. кешендері бар [1].

2 Әдістемесі

2.1 Жерді қашықтықтан зерделеу әдістері

Жер жамылғысының өзгеруін көру үшін жерді арақашықтықтан зерделеу әдістерін білу қажет болып табылады.

Жерді арақашықтықтан зерделеу дегеніміз – жер бетін қашықтықтан зерттеп, бақылау әдісі болып табылады. Жерді арақашықтықтан зерттеу жұмысы жүргізілгенде, әрине жердің жасанды жер серіктерінен, сонымен қатар әуе кемелерінен алынған мәліметтерді де қолданысқа енгізеді. Негізінен алғанда, жерді арақашықтықтан зерделеу жұмысы жеті қадаммен сипатталады.

Бірінші қадам Күннің көзінің қажеттілігі болып табылады. Екінші қадам күн сәулесі энергиясының атмосфералық қабатына өту болып табылады. Ал, үшінші қадамда толқындардың жұтылу мен шағылысуын байқауға болады. Үшінші қадам орындалғаннан кейін күн сәулесі энергиясы атмосфералық қабаты арқылы өтеді. Төртінші қадамда энергия жайлы мәліметтерді жинау болып табылады. Бұның бәрін сенсор өз жұмысын атқарады, сенсор өз жұмысын жасағаннан кейін барлық деректер қабылдау станциясына жіберіледі. Ол жерде деректер өңдеу барысында болады. Алтыншы қадамда, сол деректерді интерполяция жасап, талдау жүргізіледі.

Айтылған сенсор негізінде екі түрге бөлінеді. Бірінші түрі ол – пассивті болып табылады. Сенсордың бұл түрі телефондағы камера сияқты болып келеді. Яғни табиғи радиацияларды, күн сәулесінің шағылысуы болып табылады. Сонымен қатар термофотографиялық түсірістер кезінде өзінің жылу сәулесін тіркейді. Сенсордың екінші түрі бойынша екінші түрі белсенді болып келеді. Белсенді түрі жарықтандыру және шағылыстыру жұмыстарын жүргізеді. Сонымен қатар, шағылысқа ұшыраған толқындарды реттейді [3].

Негізінен алғанда қашықтықтан зондтаудың бірнеше түрлері бар, оларға фотосуреттер, сканерлік түсірулер, сонымен қатар термобейнелеу және радиолокациялық түсірулер болып табылады.

Фотосуретке түсіру әдісі. Қашықтықтан зондтау әдісін фотосуретке түсіру әдісі бойынша жүргізу үшін әуе кемелері мен орбиталық станциялар пайдаланылады. Бұл әдістің ең басты мақсаты кескіндерді алу болып саналады. Осы әдістің бір ерекшелігі болып үлкен аумақты түсірген кезде көп аумақ кескінге, яғни суретке түседі. Негізінен алғанда, инфрақызыл диапазон аймағында суретке түсіру жұмысы жасалады. Түсіріс жүргізілгенде биіктікке және фокусқа байланысты масштаб өзгеріп отырады. Сонымен қатар ғарыштық аппараттардың оптикалық осьтің өзгеруі барысында пландық және Жер жамылғысының қызықтырарлық перспективалық суреттерді алуға мүмкүндік береді. Қазіргі таңда сапасы жоғары болып келетін фотоаппараттарды қолданысқа енгізілген. Себебі осындай фотоаппараттермен 60% қабаттасуға жататын ғарыштық суреттерді алуға мүмкүндік береді. Қашықтықтан зондтаудың фотосуретке түсіру әдісінің бір кемшілігі ол суреттері бар пленканы Жер бетіне қайтарып беру болып табылады. Негізінен алғанда фотосуретке

түсіру әдісі жүріп жатқанда борт ішінде пленкалардың шектеулі саны болады. Бірақ қашықтықтан зондтаудың бұл әдісі жоғарғы сапалы және ақпаратты мол беретін фотосуретке түсіру әдісі болып табылады [7, 8].

Сканерлеу әдісі. Қашықтықтан зондтау жұмысын жүргізу мақсатында сканерлеу әдісі қолданылады. Сканерлеу әдісі орындалу барысында көп спектральді оптико-механикалық жүйелік сканері қолданысқа енгізіледі. Сонымен қатар осы аталған сканерлер негізінде жасанды жер серіктеріне енгізіледі. Сканерлер арқылы кескіндерді жасауға мүмкіндік береді. Сканерлеу деп кескіндерді алу болып табылады. Сканер негізінде жұмыс барысында әр элементті сканерлеп, сонымен бірге сәулені линзаға жібереді. Бұл жұмыс орындалғаннан кейін, нүктелік сенсорға электрлік сигналдар түсіп отырады және қабылдау станциялары байланыс арналары арқылы келіп отырады. Қашықтықтан зондтау жұмысы барысында сканерлеу әдісі көмегі арқылы зерттеліп жатқан аймақ үзілмейтін үздіксіз таспада көрініп тұрады. Айтылған үздіксіз таспа негізінде сканерлер жолақтарынан тұрса, сканерлер өз кезегінде пиксельдерден тұратынына көз жеткізілед. Ал осы сканер кескіні жарықтық деректердің пакеті десе болады. Бұл сканер кескінін Жер бетіне радиоарналар жіберіп отырады. Сонымен қатар алынған ақпараттар магниттік таспада көрсетіліп тұрады [3, 4, 5, 6].

Термобейнелеу әдісі. Жерді қашықтықтан зондтаудың тағы да бір әдісі термобейнелеу әдісі болып табылады. Термобейнелеу әдісінің жұмыс барысындағы басты мақсаты жылулық ауытқуларды анықтау және табу болып саналады. Жылулық ауытқуларды табу процесі Жер бетіндегі объектілердің шығаратын жылулық сәулеленуді тіркеу арқылы жасалынатын процесс. Негізінде бұл термобейнелеу әдісі көп жағдайларда геология салаларында қолданылып жүзеге асырылып жатады. Жер бетіне күн сәулесі әр түрлі түскендіктен Жер беті әртүрлі қызады десе болады. Сонымен қатар термобейнелеу әдісі көбінесе жанартаулар бар жерлерде жұмыс барысы өткізіліп, жүзеге асырылып және алынған ақпараттар маңыздылыққа ие болып табылады.

Радиолокациялық зерттеу әдісі. Жерді қашықтықтан зондтаудың тағы да бір ерекше әдісі бұл радиолокациялық зерттеу әдісі болып табылады. Радиолокациялық әдісі кейде радар әдісі деп атауға да болады. Көбінесе бұл әдісті қолдану себебі болып жұмыс барысы кезінде бақылау қатты қиын болған жағдайларда радиолокациялық әдісті қолдануға болады. Бұл жерде ескеретін жағдай, яғни жұмыс барысында бақылау қиынға түскен уақытта мән беретін жағдай ол ауа-райы болып табылады, себебі ауа-райы тұманды және жоғары бұлтты болуы кезінде осы радиолокациялық зерттеу әдісін қолдануға болады. Сонымен қатар бұл зерттеу әдісімен түнде де жұмыс жүргізуге болады [4, 5, 6, 7].

2.2 Өсімдік жамылғысының мониторингісін жүргізу әдістері

Өсімдік жамылғысының мониторингі деп өсімдік жамылғысының яғни флорасын көп уақыт бойы бақылап тұру болып табылады. Негізінен алғанда өсімдік жамылғысының мониторингісін ботаникалық мониторинг деп те айтады. Ал ботаникалық мониторинг өз кезегінде өсімдік жамылғысының динамикасын зерттеу мақсатында әлі күнге дейін осы ботаникалық мониторинг өз жұмысын атқаруда. Ботаникалық мониторингінің мүмкіншілігі болып өсімдік жамылғысының демотативті өзгерістерін сонымен қатар өсімдік жамылғысының өзгерістерін қарастырып зерттеуге мүмкіншілігінің бар екенін көрсетеді. Негізінен алғанда ботаникалық мониторинг физика және химия секілді ғылымдарға қарағанда кеш дамыды десе болады, бірақ кеш дамуына қарамай ботаникалық мониторинг өз жұмысын атқаруда. Сонымен бірге экологиялық мониторинг әдісі қарастырылған.

Экологиялық мониторинг әдісі. Өсімдік жамылғысының мониторингісін жүргізу мақсатында оның әдістерін білу міндетті. Көбінесе физика, химия, метеорология сонымен қатар геодезия салаларында пайдаланылады. Ал ең басты өсімдік жамылғысының мониторингісін жүргізу әдістері экологиялық әдіс болып табылады. Өсімдік жамылғысын зерттеу барысындағы жүргізілетін әдістің түрі кеңістіктік қатарларды уақытша қатарға түрлендіру әдісі болып табылады. Көбінесе осы әдіс арқылы зерттеу жүргізгенде қауымдастықтар таңдалады. Бұл қауымдастықтар көбінесе бұзылу қаупі бар және оларды өз қалпына келтіру үшін таңдалған қауымдастықтар болып табылады. Негізінен алғанда осы айтылған әдіс көбінесе ботаникалық мониторингқа қарағанда өте жиі қолданылады. Оған дәлел және бірден-бір себеп болып геоботаника мен ботаниканың, сонымен қатар классификацияның кезеңдерінің көп болуы болып табылады. Өсімдік жамылғысының мониторингісін зерттеу мақсатында бірнеше әдістерге бөлінеді. Яғни олар далалық, зертханалық, сонымен бірге эксперименттік және геоботаникалық әдіс, аэрофототүсіріс әдіс, математикалық модельдеу әдістері болып табылады.

Далалық әдіс. Өсімдік жамылғысының мониторингісін жүргізу мақсатындағы маңызды әдістердің бірі ол далалық әдіс болып табылады. Далалық әдістің беретін мүмкіншілігі көбінесе осы қауымдастықтарды, сонымен қатар популяцияларды зерттеуге ықпалын тигізіп, олардың дамуына зор үлесін қосады. Мысал ретінде әр түрлі географиялық ендікке байланысты және сол жердегі қалыптасқан топырағына байланысты ормандар алқабын жатқызуға болады. Сонымен қатар су экожүйелерін жатқызуға да болады.

Эксперименттік зерттеу әдісі. Эксперименттік зерттеу әдісі негізінен алғанда далалық зерттеу әдісінен ерекшеленеді. Яғни даладық әдісте өсімдік жамылғысының қауымдастықтары мен популяцияларына зерттеу жүргізсе, ал эксперименттік әдісте жасанды түрде өсімдік жамылғысының жеке факторларын күшейту үшін зертханалық жұмысын атқарады. Сонымен қатар эксперименттік әдіс арқылы өсімдік жамылғысының факторлардың рөлін зерттеп оларды талдауға өз септігін тигізеді. Зерттеу барысындағы жасалатын жұмыстар болып

мыналар табылады, біріншіден зерттелетін аумақтың температурасына мән беріп зерттеу. Екіншіден, зерттелетін аумақтың ылғалдылығын анықтау болып табылады. Үшіншіден, экологиялық проблемаларды шешетін факторларды анықтап, оларды зерттеу болып табылады.

Геоботаникалық әдіс. Өсімдік жамылғысы негізінен алғанда өсімдіктер бірлестігі арқылы зерттеледі. Өсімдіктер бірлестігі деп өсімдіктер классификациясын, бір-бірімен ұқсастығы бар фитоценоздардың жиынтығы болып табылады. Өсімдіктер бірлестігі құрылғаннан кейін бірлестігі көп өсімдіктер топтастырылып, сол өсімдіктердің топтастырылған атымен аталады. Мысалы, шыршалы орман, қылқан жапырақты орман, мүк орманы, қарағайлы орман және т.б. атаулармен аталады. Яғни бұл бірлестіктер негізінен топтарға, ал топтар формацияларға, ал формациялар өз кезегінде кластарға ажыратылып, кейін өсімдіктер түрлеріне біріктіріледі. Сонымен қатар осы өсімдіктер бірлестігінің таралуына байланысты, яғни осы таралу заңдылықтарын анықтау мақсатында геоботаникалық әдісі жүргізіледі. Геоботаникалық әдіс көбінесе зерттеу жүргізгенде бағдар таңдап, кейін өсімдіктер қай жерде орналасқанын, таралу аймақтарына зерттеу жүргізіледі. Зерттеу жүргізілгеннен кейін аумақтың профилін сызу қажет болып табылады.

Орман алқабының, өсімдік жамылғысының дамуы мен өсу қарқынын бағалап отыру маңызды болып табылады. Бұл жерде қарастырылатын мәселе болып өсімдік жамылғысында зиянды заттардың болмауын қарастыру және шабындықтар мен жайылымдардың, топырақтың құнарлылығын тексеріп отыру маңызды. Сонымен қатар геоботаникалық картаға өсімдік жамылғысының сипаттамаларын түсіру маңызды аспектілердің бірі. Картада өсімдіктер бірлестігі, топтары мен түзілімдері көрсетіледі. Ал картаға осы мәліметтер енгізілгеннен кейін, аэрофототүсірістер арқылы зерттеу жүргізіледі.

Аэрофототүсіріс әдісі. Арақашықтықтағы орындалатын әдіске келсек, өсімдік жамылғысының мониторингісін жүргізу мақсатында ең бірінші ғарыштық бағдарлама жасалған болатын. Осы мониторинг барлық деректердің түрлері яғни, ғарыштық орбиталық станциялар, ғарыш аппараттары, автономды спутниктік бейнелеу жүйелері және ұшақтар, тікұшақтар және радиоқабылдағыштар, сонымен қатар ғарыштан алынған әдістер және құрлық пен теңізден алынған әдістері жатады.

Математикалық әдіс. Өсімдік жамылғысының мониторингісін жүргізу мақсатында математикалық әдіс қолданылады. Экомониторинг жүргізу кезінде есептеу және математикалық модельдеуді әдістері жүргізіледі. Сонымен қатар математикалық әдіс бойынша ақпараттық технологиялар мен жабдықтар кең қолданысқа енгізіледі. Қазіргі уақытта өсімдік жамылғысын зерттеу барысында математиканың, оның есептік жүйелерінің рөлі зор екенін көруге болады. Математика мен модельдеу көмегімен популяция мен қауымдастықтар, яғни бірлестіктер туралы мағлұмат пен түсінік алуға мүмкіншілік береді. Математикалық әдіс арқылы өсімдіктер жамылғысын зерттеу мақсатында ықтималдықтар теориясы мен интегралдық есептеулерді қолданылады. Сонымен қатар осы дифференциалдық және кибернетика, матрицалық

есептеулер мен алгебра есептері арқылы, т.б. есептеулер әдісі бойынша зерттеу жүргізіледі. Негізінен алғанда өсімдік жамылғысын зерттеуде осы математика мен модельдеу зерттеуде осы математика мен модельдеу өте көп қолданысқа ие болып, биологияда ерекше орын алып жатыр. Ал осы модельдер негізінде өз ішінде екі топқа бөлінеді. Яғни нақты модельдеу және белгілік модельдеу болып бөлінеді. Белгілік модельдер де өз ішінде екіге бөлінеді. Олар аналитикалық модельдеу және сандық модельдеу болып табылады. Негізінен алғанда олардың ерекшелігі болып топтарға жататын дискретті-үздіксіз, сонымен қатар детерминистік-стохастикалық және нүктелік-кеңістіктік, статикалық-динамикалық топтары арқылы ерекшеленеді [10].

Негізінде бұл математикалық әдіс көбінесе текст түрінде және схемалар, сонымен қатар графиктар мен ғылыми кестелер, формулалар мен есептеулер арқылы жүргізіледі. Бұл есептеулер көмегімен экожүйелерді зерттеп және сипаттауға болады. Математикалық есептеулер мен модельдер арқылы популяцияны сипаттайтын теңдеу дифференциалдық теңдеу болып табылады. Дифференциалдық теңдеудің популяцияның дамуы, өсуі мен көбеюін көрсететін теңдеудің түрі:

$$dx/dt=rx, \quad (2.2.1)$$

мұндағы x – уақыттағы популяцияның тығыздығы;
 r – уақыт аралығындағы өсу мен дамуы.

2.3 Ғарыштық суреттер бойынша өсімдік жамылғысының мониторингісін орындау әдістері

Өсімдік жамылғысының мониторингісін орындау әдістерінің бірі болып ғарыштан түсірілген ғарыштық суреттер болып табылады.

Ғарыштық суреттер дегеніміз – ғарыштық спутниктерден бақылау арқылы түсірілген суреттер. Ғарыштық суреттер арқылы негізінен алғанда қазіргі заманда өсімдік жамылғысы мен егістік алқаптары туралы мәлімет алуға арналған және кең таралған әдіс болып табылады. Ғарыштық суреттерді көбінесе орбиталық станцияға немесе ғарыштық аппаратураларына орналастырып түсіріс жүргізіліп отырады. Бірақ осындай түсіріс ыңғайсыздық туғыздырады. Ыңғайсыздық тудыру себебі болып түсіріс кезіндегі өзімізге қажетті жиілікпен түсіріс жүргізе алмау себебі болып табылады. Сол себептен көбінесе жасанды жер серіктерімен түсіріс жүргізу ыңғайлылық болып келеді. Ал осы жасанды жер серіктер көмегімен жер шарының бүкіл керекті аумақтарын, сонымен қатар өсімдік жамылғысының керекті жиілікпен түсіріс жүргізу мақсатында ғарыштық суреттер жасалынып, басқа да керекті объектілерді түсіруге болады. Негізінен алғанда спутниктік ғарыштық жүйелері Күннің жарығы бар жерлерінде түсіріс жүргізіліп отырады, себебі жасанды ғарыштық жүйелер көбінесе Жердің жарықтанған жағында болады.

Қазіргі уақытта алынған өсімдік жамылғысының ғарыштық суреттері көмегімен көбінесе ғимараттарды, сонымен қатар ауыл шаруашылығы мен орман шаруашылығы, ландшафттық экология мен оны жоспарлау мақсатында жұмыстар жүргізіледі. Сонымен бірге олардың классификацияларын жасауға мүмкіндік беріп, жасыл биомассаның фрагментация дәрежесін алуға мүмкіндік береді.

Негізінен алғанда өсімдік жамылғысының ғарыштық жүйелерін бақылау мақсатында ғарыштық суреттерді өңдеу міндетті болып табылады. Ғарыштық суреттерді өңдеу барысында суреттерді деширлеу міндетті болып табылады. Деширлеу деген сөздің мағынасы болып ғарыштық суреттердегі объектілерді танып және білуді дешифрлеу болып табылады. Дешифрлеу негізінде өз ішінде екіге бөлінеді. Яғни визуалды дешифрлеу және автоматтандырылған дешифрлеу болып табылады.

Визуалды дешифрлеу негізінде жасалатын процесс компьютердің экранындағы сурет сияқты немесе суреттерді басып шығару деген ұғымды білдіреді. Автоматтандырылған дешифрлеу визуалды дешифрлеуден ерекше болып табылады. Себебі автоматтандырылған дешифрлеу негізінде компьютерде орналасқан өңдеу программалары болып саналады. Бұрынғы жылдары визуалды дешифрлеудің орнына тек осы автоматтандырылған дешифрлеу түрін ғана қолданысқа ие болады деген пікірлер болған. Бірақ визуалды дешифрлеудің рөлі зор болғандықтан оның орны ерекше болып келеді. Себебі қазіргі уақытта ғарыштық суреттерді жоғарғы жиілікпен түсіру мақсатымен осы визуалды дешифрлеудің рөлі артып жатыр.

Визуалды дешифрлеудің өзінің бір артықшылығы ол мәліметтерді оңай жолмен алу болып табылады. Яғни ғарыштық суреттерді зерттеп және бақылау арқылы адам бір көргеннен кейін интуиция арқылы қабілеті арқылы визуалды дешифрлеу әдісі деп аталатын әдіспен мәліметтерді оңай алады. Негізінен алғанда визуалды дешифрлеу өз жұмысын атқару мақсатында фотопландар, арнайы фотосхемалар мен фотопландар жасалынып, сонымен қатар үлкейтілген суреттер, стереофотосхемалар қолданылады. Қолданысқа енгізілетін тағы да ортофотопландар мен стереоортофотопландар өз септігін тигізеді.

Автоматтандырылған дешифрлеу әдісі арқылы көбінесе ғарыштық суреттері растрлық түрде беріліп отырады. Ол растрлық түрлерге TIF, HDF жатады. Бұл форматтардың ішіндегі мәліметтер дұрыс сақталып, ешқайда жоғалмайтынына көз жеткізуге болады. Ал кейбір форматтарда мысалы JPEG, GIF, PNG форматтар ішінде жарты мәліметтер сақталмай, өшіп қалуы әбден мүмкін болып табылады.

Өсімдік жамылғысының мониторингісін жүргізу мақсатымен үлкен масштабпен түсірістерді аэрофототүсіріспен жұмыс жүргізуге болады. Бұл алынған түсірістер арқылы және мәліметтер көмегімен өсімдік жамылғысының бірлестіктері жайлы ақпарат және орман алқаптары, т.б. Өсімдік жамылғысына жататын мәліметтер алынады. Сонымен қатар алынған мәліметтер бойынша өсімдік жамылғысы бірлестіктерінің өсуі, дамуы, көбеюі жайлы және олардың құрылымы туралы ақпарат алынып отырады. Көбінесе өсімдік жамылғысының

бірлестіктерінің құрылымының ауа-райының өзгеріп отыру себебінен және қалалардың өсуі әсер етеді.

Негізінде ғарыштық суреттер көп жағдайларда өсімдік жамылғысы бар жерлерде өрт болу кезінде де өз көмегі мен септігін тигізеді. Өсімдік жамылғысының ғарыштық суреттер арқылы мониторинг жасау барысында радиолокациялық түсірістердің де орны ерекше болып келеді. Радиолокациялық түсіріс жасау барысында өсімдік жамылғысының құрамын және өсімдік жамылғысына баға беріп отырады. Сонымен қатар өсімдік жамылғысы жайлы басқа да жұмыстар жүргізіп отырады [11].

3 Жылдам урбанизацияланатын аумақтағы өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісі

Урбанизация – халық санының өсуі мен қалалардың кеңейіп өсуі деп аталады. Урбанизацияның ерекшеліктері болып қалалардың дамуы мен өсуі, сонымен қатар агломерациялардың дамуы және аумақтардың ұлғаюы болып табылады. Негізінен алғанда урбанизацияның ең негізгі рөлі болып елді-мекендердің қалалық аймаққа айналып өсуі және ғимараттардың салынып көбеюі, халық саны мен еңбек тұрғысымен ерекшеленіп, өз рөлін атқарады.

Талғар қаласы жылдам урбанизацияланған қаланың бірі болып саналады. Негізінен алғанда Талғар қаласында урбанизация үрдісінде болғандықтан өсімдік жамылғысына зиянын тигізетіні әбден мәлім. Қазіргі уақытта урбанизацияланған аймақтардың өсімдік жамылғысына өте көп көңіл бөлінеді. Көбінесе мониторинг жасау барысында ең басты қарастырылатын мәселесі болып өсімдік жамылғысының өзгерістері мен өсімдік қауымдастықтары жайлы ақпараттар алып отыру болып табылады. Урбанизация әсерінен топыраққа улы газдардың сіңуіне байланысты өсімдік жамылғысына кері әсерлерін тигізеді. Сонымен қатар, тіршілік ортасына кері әсерін тигізіп отырады. Өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісін жүргізу мақсатымен бірнеше ұсыныстар қарастырылған. Яғни экологиялық зерттеулер жасалынып, сонымен қатар биологиялық зерттеулер жүргізілуі қажет. Көгалдандыру жұмыстарын жүргізу міндетті болып табылады, ал ол үшін оңтайлы ғылыми жұмыстар жасалынып, өсімдік жамылғысын қорғау мақсатында мониторинг жүргізіледі. Негізінде Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісін жүргізу үшін ботаникалық мониторинг әдісін жүргізіп, өзгеру мониторингісін көруге болады. Өзгеру мониторингісін көру кезінде өсімдік жамылғысының динамикасы мен популяциялық түрлерін, олардың нормативтері мен бағалау жұмыстарын жүргізу міндетті болып табылады. Урбанизация үрдісі Талғар қаласының өсіп және дамуына елеулі үлесін қосқанымен, өсімдік жамылғысына кері әсерін және зиянын тигізгені көрінеді. Өсімдік жамылғысы негізінде осы урбанизация кесірінен өсімдік жамылғысының өзгерістері бірнеше этаптардан көруге болады. Яғни ең алдымен өсімдік жамылғысының зат алмасуы, кейін олардың биохимиясы және өсімдік жамылғысының дамуы өзгеріске ұшырап, сонымен қатар өсімдіктердің жас құрылымы өзгеріске ұшырауда. Ал бұл өзгерістер Талғар қаласының өсімдік жамылғысының азаюына және жойылуына себеп болып тұрған мәселе. Өсімдік жамылғысының өзгерістерін бақылауда спутниктік мониторинг өсімдік жамылғысының өзгеру жағдайын көрсетуде маңызды рөл атқарады. Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгеруін көрсету үшін заманауи бағдарламалық құралдар қолданылады. Сонымен қатар спутниктік суреттер қолданысқа енгізіледі. Зерттеу және мониторинг жүргізу мақсатында қарқынды дамып келе жатқан Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгерістерін бақылауда қазақстандық, сонымен қатар шетелдік ғалымдардың әдістері қолданылады. Мониторинг жүргізу барысында Қ.И. Сатпаев атындағы ҚазҰТУ және де аль-Фараби атындағы ҚазҰУ Қазақстанның

жетекші университеттері ерекше рөл атқарды.

Өсімдік жамылғысы негізінде автотрофты өсімдіктер дараларының қатарына жатады. Өсімдік жамылғысы күн энергиясы мен көмірқышқыл газын қабылдап, атмосфераны оттегімен байытатыны мәлім. Өсімдіктердің жиынтығына баға беруге, сонымен қатар белгілі бір аймақтарға тән экобиоморфттық сипаттауды жүргізуге болады. Өсімдік жамылғысының өзгеруін көру және бақылау үшін 2018-2019 жылдардағы мәліметті қарастыруға болады. Талғар қаласында ауылдық елді-мекендердің болу себебінен шабындық жерлер көп болып келеді. Сонымен қатар Талғар ауданы таулы аймаққа жататыны мәлім. Өсімдік жамылғысы табиғи-климаттық ерекшеліктеріне байланысты ауданның жазық даласында көп өседі, сонымен қатар құрғақ аймақтарында да өсіп жатқанын байқауға болады. 2018-2019 жылдардағы өсімдік жамылғысының ең басты ерекшелігі шымтезек шөптері болып саналады. Ал, шымтезектің бетеге, борозды бетеге, мүрді шөп деген түрлері таралған.

Өсімдік жамылғысының өзгеруіне бірден-бір себеп Талғар ауданы мен қаласының дамуы, яғни Талғар қаласының урбандалу үрдісі болып табылады. Кей жерлердегі өсіп жатқан өсімдік жамылғысы бар жерлерде халық санының өсуі себебінен, жаңа үйлер мен тас жолдар, жеке меншік ғимараттар және т.б. салынып жатыр. Сол себептен салынған және тұрғызылған жерлерде өсімдік жамылғысы азайып жатыр. Бірақ Талғар ауданы бойынша жайылымдық жерлер өте көп болып келеді [12].

Өсімдік жамылғысының мониторингі уақыт пен еңбекті қажет етеді. Сонымен бірге әртүрлі экологиялық хорологиялық деңгейге байланысты биосфераның дифференциалы болып табылады. Мониторингі жүргізу барысында ескеретін бір жағдай ол бір га көлемдік жерде жүргізу мүмкіншілігі жоқ және мүмкін емес.

Негізінен алғанда Талғар қаласында Алматы мемлекеттік қорығы орналасқан. Алматы қорығы 1931 жылы құрылған болатын. Қорықты сақтау мақсатында зерттеу институты құрылып мониторинг жүргізіліп отырады. Бас ботаникалық бақ қорықтың сақталуы мен флора жіне фаунасын, өсімдік жамылғысын көбейту мақсатында құрылып, осы зерттеу институтына жатады. Сонымен қатар, мониторинг жүргізу үшін бірнеше зертханалар да ашылған болатын. Олар: геоботаника зертханасы, ашық топырақтағы гүлді-сәндік өсімдіктерді интродукциялау зертханасы, дендрология зертханасы, микология және алгология зертханасы және жоғары өсімдіктер флорасы зертханасы, тұқым шаруашылығы және өсімдіктерді қорғау зертханасы, тропикалық және субтропикалық өсімдіктер зертханасы, сонымен бірге өсімдік ресурстары зертханасы болып табылады. Мониторинг жұмысы барысында өсімдік жамылғысы бойынша көкіректі ну ормандар, Тянь-шань шыршалы орман белдеулерін көруге болады. Сонымен қатар долана, жабайы алма ағаштары және өрік ағаштарын кездестіруге болады. Алматы қорығында сан-түрлі өсімдік жамылғысына толы болып келеді. Сол себептен ерекше түрлерін қызыл кітапқа енгізілген. Олар: Островский қызғалдағы, мұздық парснигі және Виттрак ревені, Кауфман иконниковиясы, Мушкетов күршігі және алтын дионис, т.б. түрлері

енгізілген болатын [13].

Урбанизация үрдісі әсерінен қала ішіндегі жолдар бойында табиғи ағаштардың өсіп тұрғанын көруге болады. Ал, бульварлар мен жолдар, жаңа кәсіпорындар, сонымен бірге тұрғын үйлердің жан-жағына көгалдандыру жүргізілгенін көруге болады. Өсімдік жамылғысының өзгерістерін зерттеу барысында өсімдіктердің қандай жерге бейімделгенін және қандай теріс факторларға төзетінін зерттеу және мониторинг жасау міндетті болып табылады. Ал бұл мәселе урбанизация үрдісіндегі Талғар қаласының ботаникалық мониторингінің басты мәселесі болып табылады. Ботаникалық мониторинг өкілдік сайттарда жүргізіледі. Әсіресе көшелер мен жолдар, бульварлар, саябақтар және алаңдар салынған жерлерде мониторинг жүргізілген. Негізінен алғанда мониторинг жасыл желекті ағаштарды негізгі көрсеткіштермен сипаттайды.

Талғар қаласы урбанизацияланған орта болғандықтан, қала энергия пен зат өте көп қолданылады. Урбанизация үрдісінде болғандықтан қаланы көгалдандыру ең басты мәселе болып табылады. Осы мақсатта көптеген экологтар қалалардағы жасыл аумақтардың ауданын ұлғайтуды ұсынады. Урбанизацияланған аймақтарға тән табиғи түрде өсімдіктердің әлсіреуіне, ерте қартаюуына, өнімділіктің төмендеуіне, зиянкестердің зақымдалуына және екпелердің өлуіне, қалалардың өсімдік жамылғысының бұзылуына әкеледі. Ауадан және топырақтың ластануынан өсімдіктерге түсетін ластаушы заттардың күшті техногендік қысымында болады [12].

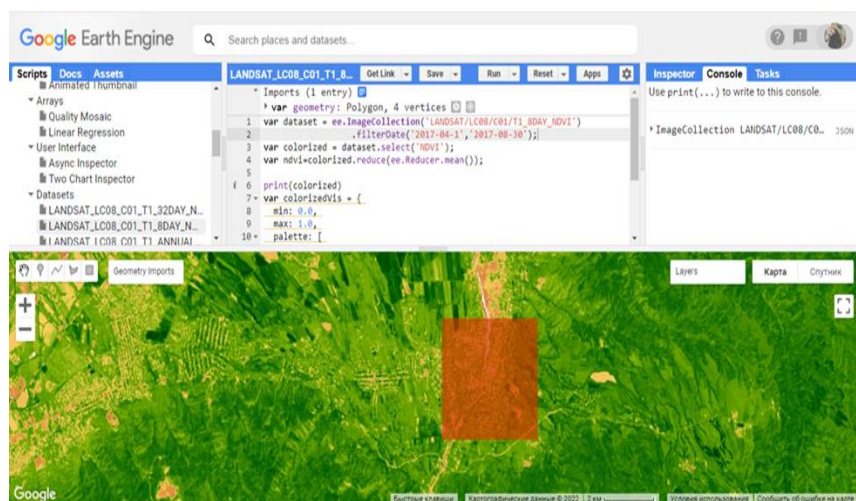
3.1 Google Earth Engine бұлттық жүйесі

Google Earth Engine деп кеңістіктік деректерді планеталық масштабта талдауға және жұмысын атқаруға арналған бұлттық жүйесі.

Google Earth Engine бұлттық жүйесі негізінде көптеген жұмыстарды атқаруға болады. Яғни неше түрлі эпидемиялар болған жағдайларда және табиғи апаттар болуы кезінде көмегін тигізіп, су жүйелерін қадағалап, қоршаған ортаны сақтау және қорғау шараларын жасап, климаттың әр уақытта өзгеріп отыруын қадағалау үшін және т.б. жұмыстарды атқаруға, бақылауға арналған бұлттық жүйесі. Сонымен қатар бұл Google Earth Engine бұлттық жүйесіне код енгізу арқылы жұмыс іске асырылады.

Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісін көру мақсатында ең бірінші Google Earth Engine бұлттық жүйесі көмегімен керекті суреттерді алу қажет болды. Google Earth Engine – ғарыштық спутниктер көмегімен іске асырылатын бұлттық жүйе.

Ең бірінші ғарыштық суреттерді алу үшін Google Earth Engine сайтына тіркелу міндетті. Керекті параметрлерді енгізіп, Landsat 8 және Sentinel 2 спутниктері көмегімен қажетті параметрлерді, кодты енгізе отырып Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгерістерін көру маңызды. (3.1.1-сурет).

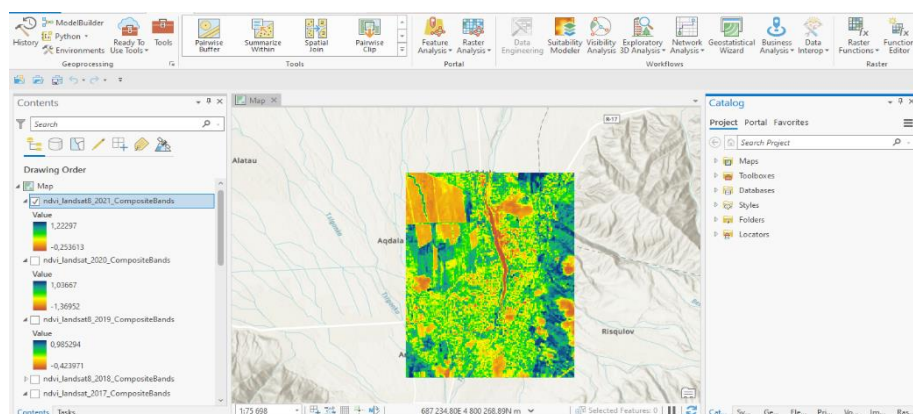


3.1.1 Сурет – Спутниктік суреттерді іздеу параметрлерін орнату

3.2 ArcGIS PRO бағдарламасы

ArcGIS PRO бағдарламасы ГИС технологияларының ішіндегі ең ауқымды, жақсы жетілдірілген бағдарламалардың бірі болып табылады. ArcGIS PRO бағдарламасы көмегімен визуализация жасауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар тек визуализация жасауға ғана емес, кеңістіктік талдауға, бейнелердің 2D, 3D карталарын жасауға мүмкіндік беретін Esri компаниясының ең жетекші бағдарламаларының бірі болып саналады.

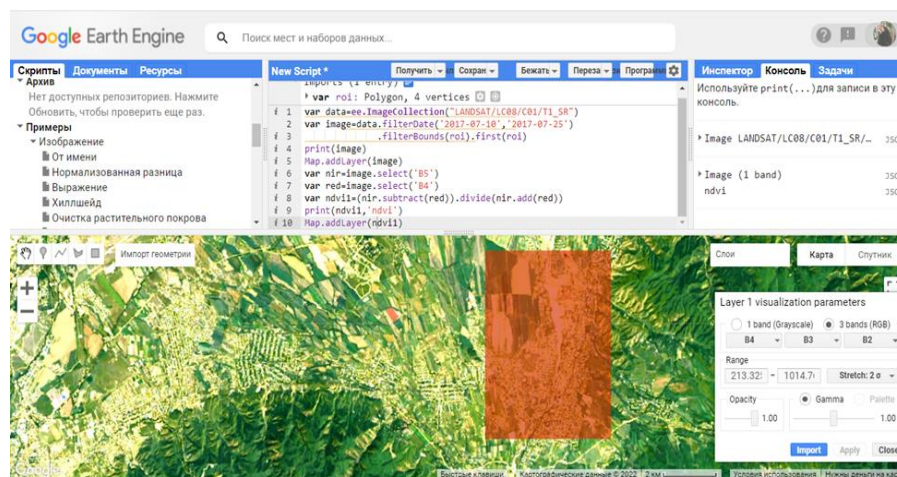
Google Earth Engine бағдарламасында ғарыштық спутниктер көмегімен орындалған жұмыстарды ArcGIS PRO бағдарламасында ашып Талғар қаласының өсімдік жамылғысының 2017-2021 жылдары ішіндегі өзгеру мониторингін жүргізіп кеңістіктік талдау жұмысын орындау жүргізілді. (3.2.1-сурет).



3.2.1 Сурет – ArcGIS PRO бағдарламасында Google Earth Engine бағдарламасында орындалған жұмыстарды кеңістіктік талдау

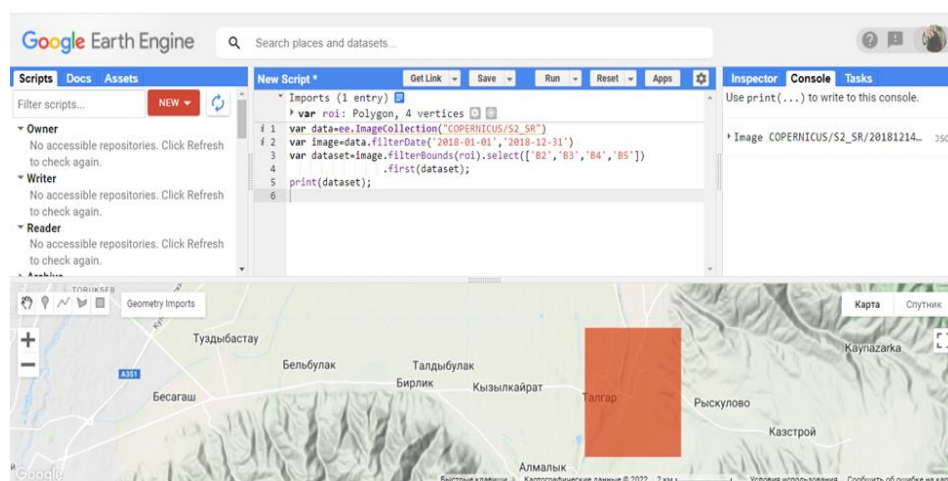
3.3 Landsat және Sentinel-2 ғарыштық суреттері

Landsat 8 ғарыштық спутнигі арқылы Талғар қаласының 2017 жылғы өсімдік жамылғысының өзгерістерін көру үшін Google Earth Engine бұлттық жүйесі көмегімен жасалынған сурет. (3.3.1-сурет).



3.3.1 Сурет – Landsat 8 ғарыштық суреті

Sentinel 2 ғарыштық спутнигі арқылы 2018 жылғы Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгерісін көру үшін жасалынған бастапқы суреті. (3.3.2-сурет).



3.3.2 Сурет – Sentinel 2 ғарыштық суреті

3.4 Вегетациялық индекс

Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгерісін көру және салыстыру мақсатында қолданысқа енгізілген жерді қашықтықтан зондтау арқасында өсімдік жамылғысының өзгеруін бақылауда, сонымен қатар қауіп төндіретін

апаттарды анықтау барысында жерді қашықтықтан зондтау өз рөлін атқарады. Өсімдік жамылғысының өзгерістерін бақылау кезінде ең ауқымды және жетекші ғарыштық спутниктерден алынған мәліметтерді қолданысқа енгізілді.

Жерді арақашықтықтан зерделеу мәліметтерін өсімдік жамылғысының қай жылы қаншалықты қаншаға өзгергенін көру үшін қолданылады. Сонымен бірге жерді арақашықтықтан зерделеу барысында өсімдік жамылғысының сапасын, өсімдіктердің қаншалықты қандай дәрежеде екенін көру мақсатында және әрдайым бақылап отыруды қажет етеді.

Өсімдік жамылғысының өзгерісін анықтау мақсатында ғарыштық суреттерді және арналарды қолданысқа енгізіледі. Ол арналар қызыл, жасыл және көк болып келеді.

Қызыл арна негізінен қар жамылғысы бар жерлерді көрсету мақсатында қолданылады.

Жасыл арна өсімдік жамылғысын көрсететін арна болып табылады.

Көк арна өсімдік жамылғысы жоқ жерлерді анықтап, бұлт пен қар жамылғысы бар жерлерді айырмашылығын көрсететін арна болып саналады.

Сонымен қатар инфрақызыл сәулелену кезінде өсімдік жамылғысының динамикасын анықтаса, ал панхроматикалық арна өсімдіктерді талдау жұмысын атқарады.

Өсімдік индексы NDVI. Өсімдік жамылғысының индексы болып табылатын NDVI (Normalized difference vegetation index) көбінесе өсімдік жамылғысына баға беріп, сапасын анықтап және көрсеткішін көрсететін индекс. NDVI индексы негізінен алғанда ғарыштық спутниктердің көмегімен бейнелерден алынған мәліметтер арқылы есептеліп шығарылады. Сонымен бірге толқын ұзындықтарына да байланысты болып келеді.

Өсімдік жамылғысының қандай жағдайда екенін білу үшін қызыл (Red) және инфрақызыл (Nir) диапазондарын есептеп шығару керек (3.4.1-формула):

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED} \quad (3.4.1)$$

мұндағы NIR – инфрақызыл диапазон;

RED – қызыл диапазон.

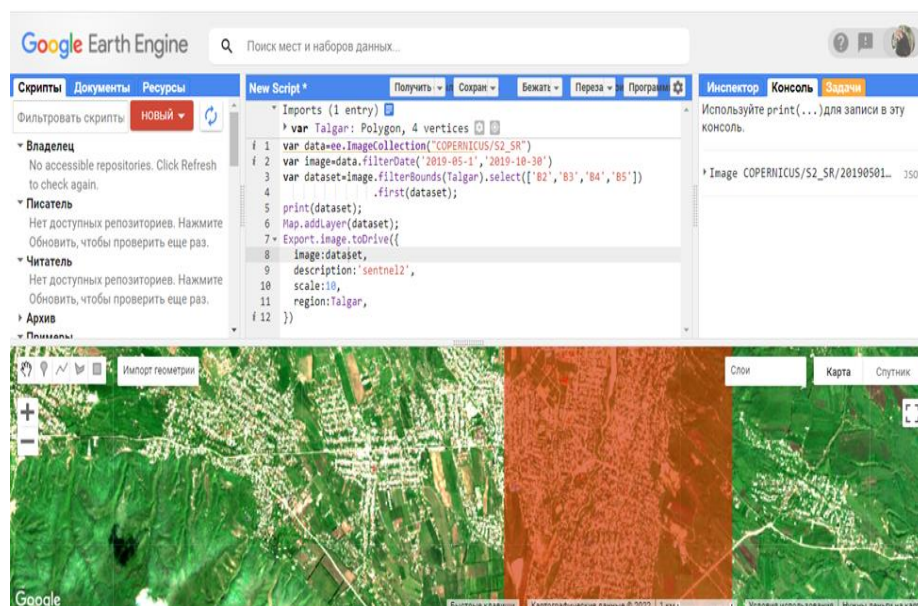
NDVI негізінде өсімдік жамылғысының жағдайын көрсететін индекс. NDVI индексымен өсімдік жамылғысын есептеген жағдайда өсімдік жамылғысы 0,15-тен төмен болған жағдайда бұл көрсеткіш өсімдіктердің жойылуын көрсетеді. Көбінесе 0,15-тен төмен көрсеткіштер жыртылған жерлерді көрсетеді. Сонымен қатар 0,15-0,2-ден төмен болған кезде бұл көрсеткіш өсімдіктердің қыстық уақытта болғанын көрсетеді. Ал 0,2-0,3 NDVI көрсеткіші болса, онда бұл жақсы көрсеткіш болып табылады. Себебі, өсімдік жамылғысы өз қалпына келуін көрсетеді. NDVI-дың 0,3-0,5 көрсеткішін де жақсы көрсеткішке жатқызады. Сонымен бірге NDVI-дың 0,5 көрсеткіші көбінесе өсімдік

жамылғысының қыстық уақыттан шыққанын көрсетеді.

3.5 Ғарыштық суреттерді өңдеу және деректерді талдау

Алматы облысы Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгерісін көру мақсатында өсімдік жамылғысының NDVI вегетациялық индексінің көмегімен және Google Earth Engine бұлттық жүйесінде Landsat 8 (2017ж., 2018ж., 2019ж., 2020ж., 2021ж.) және Sentinel 2 (2018ж., 2019ж., 2020ж., 2021ж.) ғарыштық спутниктерін қолдана отырып әр жылдардағы өсімдік жамылғысының жағдайын көру үшін арнайы код енгізіліп орындалды.

Google Earth Engine бұлттық жүйесі көмегімен ғарыштық спутнигі арқылы 2019 жылғы Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгеруін (3.5.1-сурет) суретінен көруге болады.

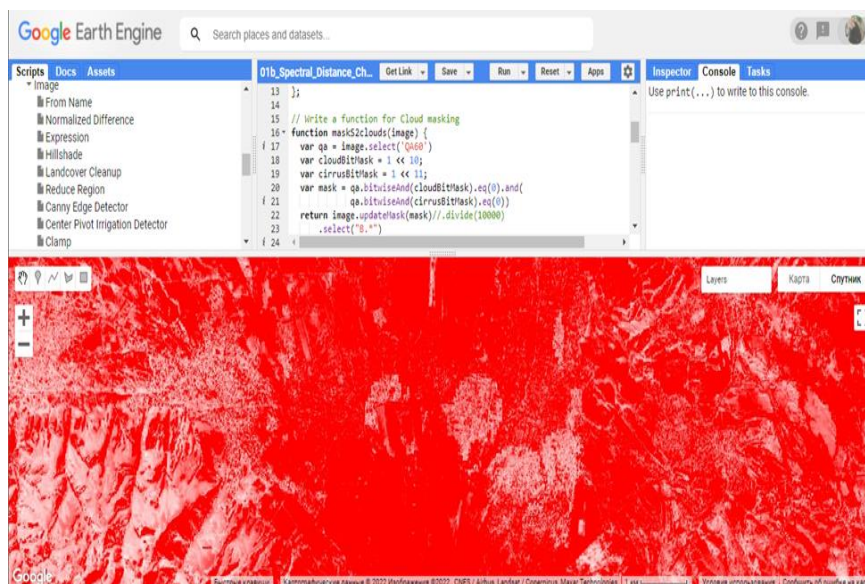


3.5.1 Сурет – Ғарыштық суреттерді өңдеу

3.6 Жұмыс нәтижесі

Талғар қаласының өсімдік жамылғысының 2017 және 2021 жылдар аралығындағы өзгерістерді көру мақсатында Change Detection бөлімін орындау міндетті. Жұмыс нәтижесін алу барысында орындалған жұмыстар қатарына шекті мәндерді пайдалана отырып кескіндегі бір арналы өзгерісті немесе спектрлік жауапты өлшеу, екі көп арналы кескін арасындағы спектрлік қашықтықты және спектрлік бұрышты өлшеу, оқиғаға дейінгі және кейінгі бөліктерді қамтитын жинақталған кескіндерді пайдаланып бір қадаммен қайта жіктеу және екі жіктелген кескінді салыстыру және есептеу класының өзгеруі жатады. Спектрлік қашықтықтың өзгеруін есептеу үшін көп жолақты

кескіндердегі өзгерістерді анықтау, екі кескін арасындағы спектрлік қашықтық пен спектрлік бұрышты есептеу пайдалы әдіс болып табылады. Үлкен өзгерістерді көрсететін пикселдер өзгермегендермен салыстырғанда көбірек орын алады. Бұл әдіс әсіресе өзгерісті анықтау үшін қолайлы индекс болмаған кезде пайдалы. Оны табиғи апаттардан немесе адам қақтығыстарынан кейінгі өзгерістерді анықтау үшін пайдалануға болады (3.6.1-сурет).



3.6.1 Сурет – Спектрлік қашықтықтың өзгеруін анықтау

Өзгерістердің тікелей жіктелуін орындау барысында өзгерісті анықтау әдісі бір реттік сұрыптау немесе көп күнді тікелей сұрыптау ретінде де белгілі. Мұнда кескінге дейінгі және кейінгі жолақтардан тұратын композициялық кескін жасалынды. Жинақталған кескіннен алынған жаттығу деректерімен классификаторды жаттықтырып және барлық өзгертілген пикселдерді табу үшін классификаторды жинақталған кескін қолданылды. (3.6.2-сурет). ГИС бағдарламасы арқылы орындалынған жұмыста Талғар қаласының 2017 жылғы тез урбанизацияланған аймақтағы өсімдік жамылғысының өзгеруін бақылау көрінісін көруге болады.



3.6.2 Сурет – 2017 жылғы өсімдік жамылғысының өзгерісі

2021 жылғы Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгерісін (3.6.3-сурет) бойынша көруге болады:



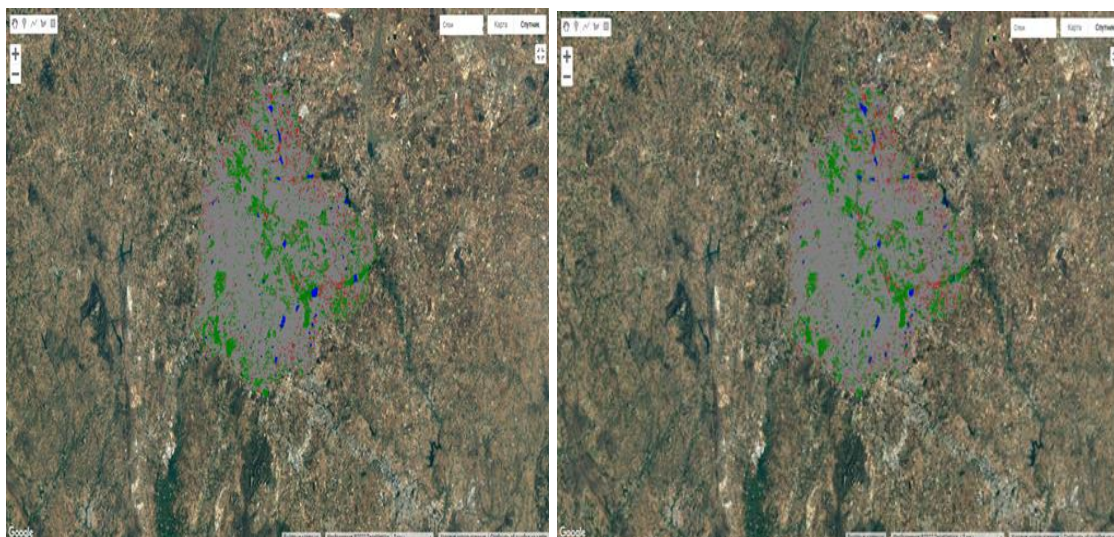
3.6.3 Сурет – 2021 жылғы Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгерісі

3.6.4-сурет бойынша жасыл желектер жоқ жерлер көрсетілген:



3.6.4 Сурет – 2021 жылғы Талғар қаласының жасыл желегі жоқ аймақтары

Классификациядан кейін салыстыру жұмысын орындау ең міндетті бөлімі болып саналады. Жұмысты орындау үшін көп класты суреттермен айналысу керек. Өзгерістерді анықтауға арналған пайдалы метрика Х сыныбынан Y сыныбына ауысқан пикселдер саны болып табылады. Салыстыру мақсатында алынған нәтиже 3.6.5-суретінде көрсетілген:



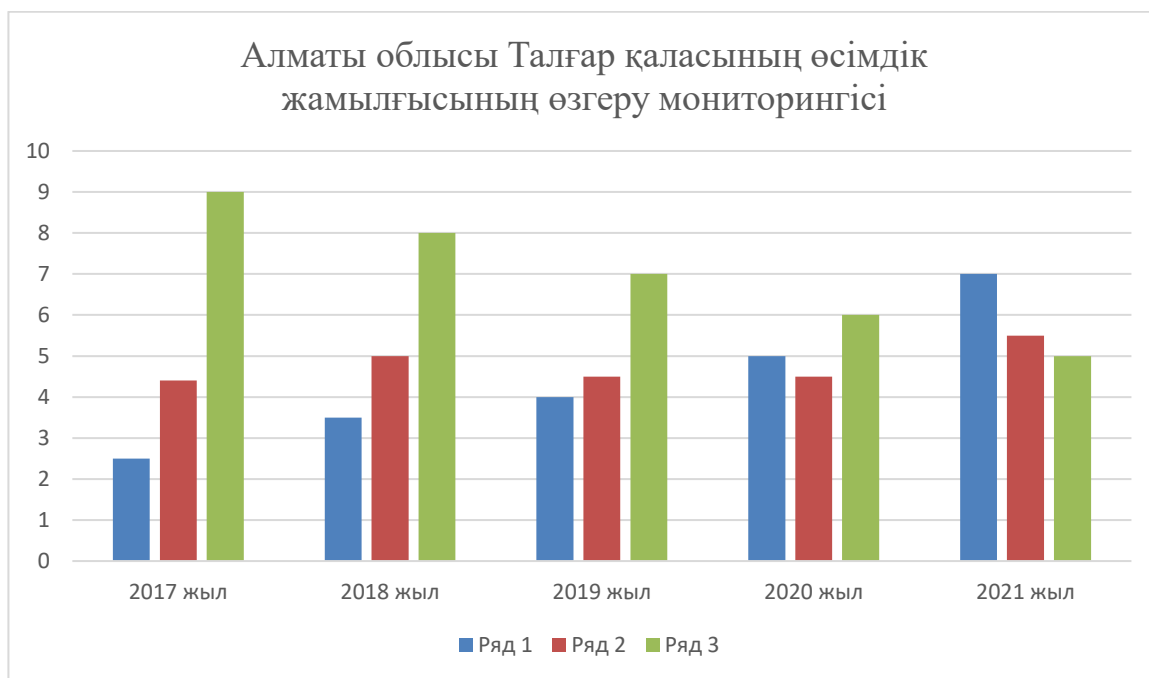
3.6.5 Сурет – 2017 және 2021 жылдар аралығындағы пиксельдер бойынша есептелген өсімдік жамылғысы

Жұмыс нәтижесі 3.6.6-суретте көрсетілген, ол жерде Талғар қаласының өсімдік жамылғысының зерттеліп отырған аймақтары негізінде бес жыл уақыт аралығындағы жасыл желектердің өзгеру үрдісі сипатталып көрсетілген. Берілген диаграммада өсімдік жамылғысының динамикасы ғана емес, сонымен қатар Талғар қаласы бойынша NDVI өсімдік индексі көмегімен орындалған болып табылды. NDVI өсімдік индексі арқылы есептеп орындалған жұмыста өсімдік жамылғысымен қатар жасыл желегі жоқ жерлер диаграммада көрсетілген. Талғар қаласының 2017 жылғы өсімдік жамылғысын зерттеу барысында қала ішіндегі жасыл желегі бар жерлер бүкіл қала бойынша 90 пайызды құрағаны есептеліп шығарылған диаграмма бойынша көрсетілген. Бұл диаграммада жасыл желегі жоқ жерлер NDVI өсімдік индексіне байланысты алып есептеп қараған кезде 25 пайызды көрсетті. Яғни бұл көрсеткіш 2017 жылғы өсімдік жамылғысының көп жерлерді алып жатқанын 3.6.6-суретінде көрсетеді.

NDVI өсімдік индексі бойынша 2018 жылғы Талғар қаласының жасыл желегі жайлы мәліметтерді алып есептеген уақытта өсімдік жамылғысының 2017 жылғы көрсеткіштері бойынша 10 пайызға кемігенін көрсетті. Бұл көрсеткіш бойынша қала ішінде урбанизацияның дамуы себепкер болып табылады. Жасыл желегі азайғанымен қатар өсімдік жамылғысы жоқ жерлер көбею жолында екенін диаграмма бойынша көруге болады. Жасыл желегі жоқ жерлер қатарына жыртылған жерлер, жекеменшік шаруашылық жерлер, улы химикаттар әсерінен жойылған өсімдік жамылғылары және т.б. жерлер жатады.

NDVI өсімдік индексі көмегімен 2019 жылдың алынған мәліметтері бойынша Талғар қаласының өсімдік жамылғысы 2017 жылмен салыстырып қараған уақытта 20 пайызға кемігенін диаграммада көруге болады. Ал бұл көрсеткіш бойынша жасыл желектердің жылдан жылға азайып жатқанын көріп, жаңа ғимараттар мен үйлердің, т.б. жеке меншік шаруашылықтарының көбейіп жатқанын көрсетеді. Сонымен қатар Талғар қаласының көрігі жылдан жылға кетіп жатқанын байқауға болады.

Вегетациялық индекс арқылы орындалған 2020 жылғы Талғар қаласының жасыл желегі 2017 жылғы көрсеткіш бойынша салыстырып қараған кезде 30 пайызға азайғанын диаграммада көруге болады. Сонымен қатар өсімдік жамылғысының ауданы азайған мәселесі қала шеті мен ішінде пәтерлі үйлердің көбеюімен сипатталады. 2021 жылғы көрсеткіштер бойынша Талғар қаласының өсімдік жамылғысы 40 пайызға кемігені көрсетілген. Бұл көрсеткіш жасыл желектердің жыл сайын улы химикаттарға уланып жатуына байланысты және урбанизация үрдісі әсерінен жаңа жеке меншік иелерінің сауда-саттыққа да байланысты болып келеді.



3.6.6 Сурет – Талғар қаласының өсімдік жамылғысының 5 жыл ішіндегі өзгеру мониторингісі

ҚОРЫТЫНДЫ

Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгеруін 2017 жылдан бастап есептеп қарастырған кезде өсімдік жамылғысы 90 пайызды алып жатқан болса, 2021 жылдарда 50 пайыз өсімдік жамылғысы алып жатқаны көрсетілген. Талғар қаласының өсімдік жамылғысы 5 жыл ішінде 40 пайызға азайған. Өсімдік жамылғысы азайған сайын урбанизация дамып келе жатқанымен экологиялық тұрғыдан алып қараған кезде Талғар қаласының тез урбандалу аймағында жасыл желектердің біртіндеп азайып және айырылу үстінде екенін көрсеткіштер бойынша көрсетілген.

Негізінде өсімдіктер жамылғысының қазіргі таңда 50 пайызды құрап жатқаны қала тұрғындарына да зиянын тигізуде, себебі жасыл желегі жоқ жерлерде көбінесе топырақ жамылғысы әлсіздеу болып келеді. Ал топырақ жамылғысы әлсіздеу болып келген жерлерде қала тұрғындарына өз сауда-саттық пен шаруашылықтарына зиянын тигізу үрдісінде.

Талғар қаласының өсімдік жамылғысының құрап отырған 50 пайызы негізінен алғанда қала ішіндегі жол бойындағы сирек ағаштардан және Ақ-бұлақ санаторий аумақ жағын құрап жатыр.

Өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісін көру мақсатында бірнеше жұмыстар орындалған. Біріншіден, Google Earth Engine бұлттық жүйесі көмегімен ғарыштық спутниктерді қолданаысқа енгізе отырып өсімдік жамылғысының өзгеру мониториенгісін орындау үшін арнайы таңдалынып әзірленген бұлттық жүйесі болып табылады. Сонымен қатар Талғар қаласының өсімдік жамылғысының өзгеруі бойынша сипаттамалары әзірленген. Өсімдік жамылғысы бойынша алынған сипаттамалары бойынша Жерді арақашықтықтан зерделеу әдісі бойынша өсімдік жамылғысының әр түрлі уақыттағы өзгерісін көру мақсатында қолданысқа енгізілді.

Сонымен қатар ғарыштық спутниктерден есептеп анықталынған суреттер бойынша NDVI вегетациялық индекс есептелінді. Вегетациялық индекс дайын болған жағдайда ArcGIS PRO ESRI бағдарламасы көмегімен алынған суреттерді экспорттап Талғар қаласының өсімдік жамылғысының 2017ж., 2018ж., 2019ж., 2020ж., 2021 жылдардағы өсу және кему пайыздары есептелінді.

Жұмысты орындау барысында Google Earth Engine және ArcGIS PRO бағдарламалары арқылы жұмыстың нәтижесіне қол жеткізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Маргулан А. Х. Из истории городов и строительного искусства древнего Казахстана. — 1950. — С. 6. [Электрондық ресурс] // URL: <https://pubhtml5.com/poge/kehc/basic>

2 Савельева Т. В. Формирование средневековых городов у кочевников (по материалам раскопок городища Талгар) // Взаимодействие кочевых культур и древних цивилизаций. — Алма-Ата: Наука, 1989. — С. 432—438. — 464 с. [Электрондық ресурс] // URL: <https://xn--elakbokk.com/mirovyyih-tsvilizatsiy-istoriya/formirovanie-srednevekovyyih-gorodov-59295.html>

3 Дистанционное зондирование из космоса // Paititi Research [Электрондық ресурс] // URL: <https://paititi.info/ru/tehnologija-poiskov/distancionnoe-zondirovanie-iz-kosmosa/>

4 Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. Часть 1. Москва: Техносфера, 2010. —560 с

5 Панасюк М.В., Сафиоллин Ф.Н., Логинов Н.А., Пудовик Е.М. Картография, фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли. Учебное пособие. Казань: Казанский федеральный университет, 2018. // [Электрондық ресурс] // URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F564721785/Panasyuk.M.V..Safiollin.F.N..Loginov.N.A..Pudovik.E.M..Uchebnoe.posobie.Kartografiya_fotogrammetriya.i.DZZ_konvertirovan.pdf

6 Пьянков С.В., Бузмаков С.А., Калинин Н.А., Назаров Н.Н., Копытов С.В. Цифровая география. Том 1. Цифровые и геоинформационные технологии в изучении природных процессов, экологии, природопользовании и гидрометеорологии. Пермь, 2020. —477 с // [Электрондық ресурс] // URL: https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2020/09/04/chervyakov_2020_perm.pdf

7 Методы дистанционного зондирования Земли // Лекции.Ком [Электрондық ресурс] // URL: <https://lektsii.com/1-58988.html>

8 Измestьев А.Г. Дистанционные методы зондирования Земли. Кемерово, 2016. [Электрондық ресурс] // URL: <https://portal.kuzstu.ru/file/view/49485.pdf>

9 Космическая съемка // Пространственные данные [Электрондық ресурс] // URL: <https://sovzond.ru/products/spatial-data/satellites/#optic-details>

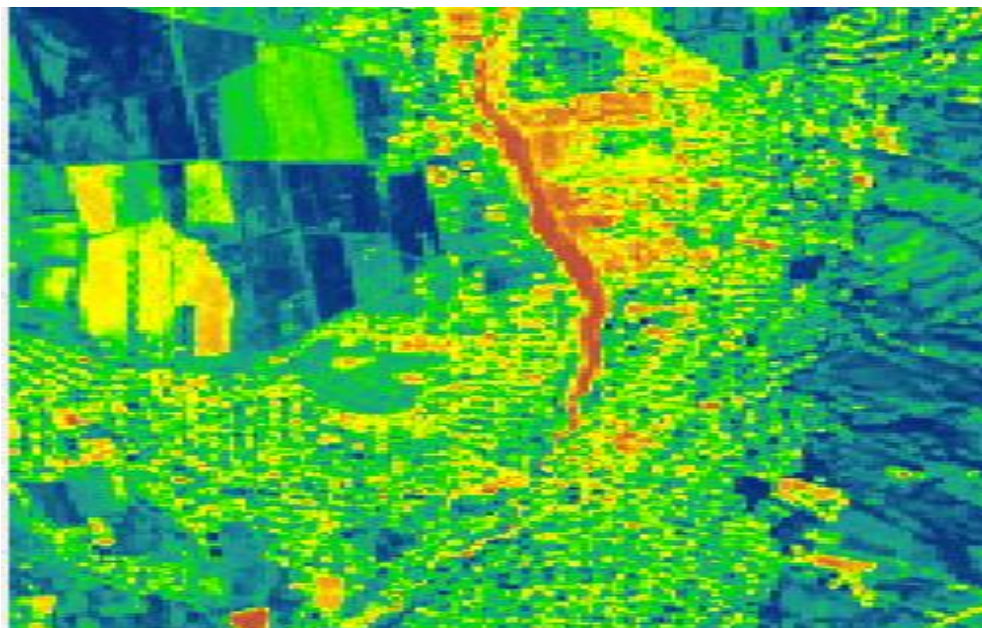
10 [Электрондық ресурс] // URL: https://ggf.bsu.edu.ru/elbook/ekologia/text/1_18.html

11 Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ. Методическое пособие / Лабутина И.А., Балдина Е.А., 2011. — 8 — 25 с [Электрондық ресурс] // URL: metod_monitoringoopt_altai.pdf

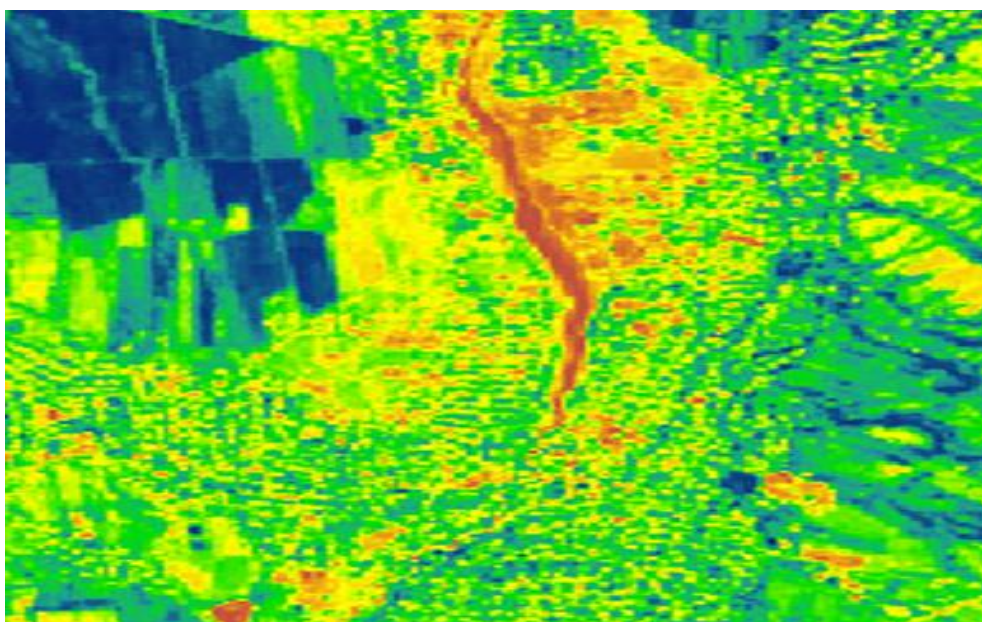
12 Морозова Г.Ю. Мониторинг урбанизированной среды: структура популяций растений, 2009. – 1170 с. [Электрондық ресурс] // URL: monitoring-urbanizirovannoy-sredy-struktura-populyatsiy-rasteniy

13 Қызыл кітап, 1979. [Электрондық ресурс] // URL: redkie-rastenia-kazahstana-zanesennye-v-krasnuu-knigu/

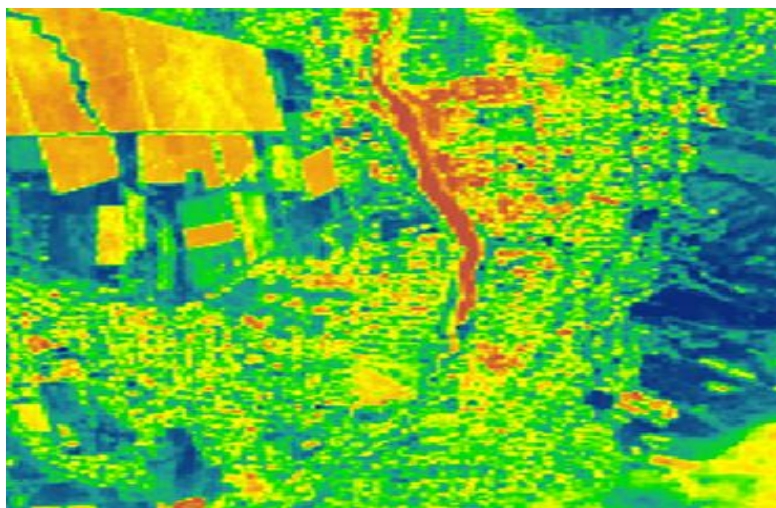
А қосымшасы



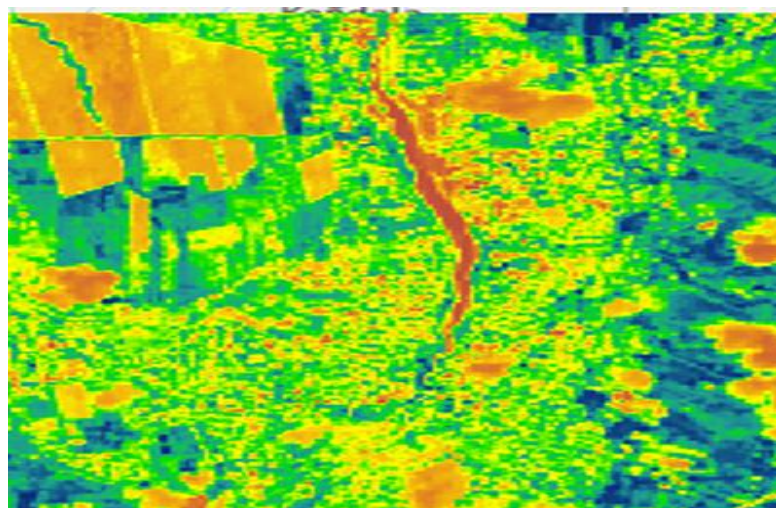
А.1 Сурет – 2017 жылғы NDVI вегетациялық индекс ғарыштық суреті



А.2 Сурет –2018 жылғы NDVI вегетациялық индекс ғарыштық суреті



А.3 Сурет – 2019 жылғы NDVI вегетациялық индекс ғарыштық суреті



А.4 Сурет –2021 жылғы NDVI вегетациялық индекс ғарыштық суреті

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Аслан Аружан

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Google Earth Engine бағдарламасы көмегімен тез урбанизацияланған аумақтағы өсімдік жамылғысының өзгеруін бақылау

Научный руководитель: Маруа Алпысбай

Коэффициент Подобия 1: 0

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 0

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: Аслан Аружан

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Google Earth Engine бағдарламасы көмегімен тез урбанизацияланған аумақтағы өсімдік жамылғысының өзгеруін бақылау

Научный руководитель: Маруа Алпысбай

Коэффициент Подобия 1: 0

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 0

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
«Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия» институты
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының
4-курс студенті **Аслан Аружанның**

**«Google Earth Engine бағдарламасы көмегімен тез урбанизацияланған
аумақтағы өсімдік жамылғысының өзгеруін бақылау»**
тақырыбындағы дипломдық жұмысына

ПІКІР

Қазіргі таңда экологиялық тұрғыдан алған кезде өсімдік жамылғысына деген өте көп көңіл бөлінуде. Оның себептерінің бірі болып қалалық аймақтың урбанизация үрдісі болып табылады. Оған себеп болып урбанизация әсерінен өсімдік жамылғысының ақырындап кемуі саналады. Қазіргі уақытта жасыл желектердің жойылуы ең негізгі мәселелердің біріне айналды.

Орындалған дипломдық жұмыс өсімдік жамылғысының өзгерістерін қадағалау жұмыстарын зерттеу мақсатында жасалған. Ол негізгі 3 бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде өсімдік жамылғысының өзгеру мониторингісін жүргізу кезінде геоақпараттық жүйелерді қолдану барысы келтірілген.

Орындалған жұмыстың екінші тарауында өсімдік жамылғысын сақтау және сапасын көру мақсатында жүргізілетін мониторинг жұмыстары және әдістері жайлы толық мәліметтер берілген.

Жұмыстың үшінші тарауында автор, Талғар қаласының өсімдік жамылғысын зерттеу барысында ғарыштық спутникер көмегімен Google Earth Engine бұлттық жүйесі және ArcGIS PRO бағдарламалары арқылы нәтижеге жетті.

Орындалған жұмыстың үшінші тарауында автор, урбанизация үрдісіндегі Талғар қаласының өсімдік жамылғысының жағдайын көру мақсатында ГАЖ бағдарламалары көмегімен және ғарыштық суреттерді геоөңдеу жұмыстары жүргізілген.

Жұмысты жазу барысында автор сапалы түрде мәліметтерді беріп, ғарыштық суреттерді ұқыпты түрде көрсеткен.

Орындалған жұмыс сапалы түрде орындалған және қойған талаптар орындалып, мақсатқа жетіп жоғары деңгейде орындалған. Сол себепті Аслан Аружан 5В071100 – «Геодезия және картография» мамандығы студентін «95» балға бағалауға болады.

Ғылыми жетекшісі:
техника ғылымдарының
магистрі, лектор



Алпысбай М.А.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
«Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия» институты
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының
4-курс студенті Аслан Аружанның

**«Google Earth Engine бағдарламасы көмегімен тез урбанизацияланған
аумақтағы өсімдік жамылғысының өзгеруін бақылау»**
тақырыбындағы дипломдық жұмысына

СЫН ПІКІР

Соңғы жылдары бүкіл әлем бойынша урбанизация үрдісі әсерінен өсімдік жамылғысының жағдайы өзгеріске ұшырау барысында. Өсімдік жамылғысы қазіргі таңда ең маңызды қарастырылып отырған мәселелердің біріне айналды. Урбанизация негізінен алғанда ресурстық жағынан, сонымен қатар геодинамикаға, өсімдік жамылғысы мен экологияға тигізетін әсерлерінің біріне айналды.

Инфрақұрылымдардың дамуы себебінен әр түрлі улы химикаттардың әсерінен жасыл желектердің жойылуына себепкер. Урбанизацияланған және әлі урбанизация үрдісіндегі қалалық аймақ келешектегі бірнеше жылдардың ішінде өсімдік жамылғысын мүлдем жоғалтуы әбден мүмкін. Өсімдік жамылғысының экологиялық бағалауы ең маңызды бөлімдердің бірі екенін көруге болады. Өсімдік жамылғысын қорғау мақсатында ғарыштық спутниктердің рөлі зор.

Атқарылатын жұмыстар негізінен үш бөлімнен тұрады. Ең алғашқы бөлімде Алматы облысы Талғар қаласының географиялық орналасуы, климаты, өсімдік жамылғысы және топырақ жамылғысы, гидрологиясы, экономикасы мен шаруашылығы жайлы ақпарат берілген.

Екінші бөлімінде Талғар қаласының өсімдік жамылғысын қорғау мақсатында жүргізілетін мониторинг түрлері жайлы мәліметтер аталған.

Жұмыстың үшінші бөлімінде Google Earth Engine бұлттық жүйесі арқылы алынған деректер бойынша ArcGIS PRO бағдарламасы көмегімен соңғы нәтиже алынған.

Диплом жұмысының авторы, Аслан Аружан, жұмыстың сапалы орындалуына байланысты қойған талаптардың орындалуыны бойынша жақсы нәтижелер шығарды деп санаймын. Сондықтан, жұмысты «95» балға бағалауға болады.

Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ
автомобиль-жол институты,
т. ғ. к., доцент



Нурпеисова Т.Б.