

# АЭРОҒАРЫШТЫҚ ӘДІСТЕРДІ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ІЛЕ ӨЗЕНІНІҢ ГЕОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНА ТАЛДАУ ЖАСАУ

## Түйіндеме

Соңғы 10 жылда атмосфераның күрт жылынуына байланысты таулы аймақтардағы өзендер мен көлдердегі судың мөлшері артты. Жазық жерлерде тұрғындардың ауыл шаруашылығына пайдаланатын өзен-көлдердегі су мөлшері азайып барады. Мұндай өзгерістер Орталық Азия шөлдерінде, әсіресе Арал теңізі құрғаған кезде кеңінен байқалады. Соның салдарынан аймақтың экожүйесі бұзылып, экологиялық жағдай нашарлады.

Сонымен қатар, соңғы жылдары дәл осындай экологиялық мәселе біз зерттеп отырған Іле өзені сияқты Қазақстанның ішкі су айдындарының бірінің негізін құрайтын өзендерде де байқалуда. Биік таудан бастау алатын өзеннің жоғарғы ағысындағы жағдай қолайлы болғанымен, Балқаш көліне құятын қазіргі атырауда экологиялық жағдайдың нашарлағаны туралы хабарлар көбейіп келеді. Сондықтан бұл аймақтағы жер үсті суларының жалпы өзгерістерін зерттеу, бұл өзгерістердің топырақ пен өсімдіктерге қалай әсер ететінін зерттеудің ғылыми маңызы зор. Атап айтқанда, соңғы уақытта ғылыми зерттеулерде кеңінен қолданыла

ULUSLARARASI TÜRK  
DÜNYASI ARAŞTIRMALARI  
DERGİSİ  
INTERNATIONAL JOURNAL  
OF TURKISH WORLD  
STUDIES  
CİLT 6 / SAYI 1 / OCAK 2023

**Sorumlu Yazar**  
**Corresponding Author**  
Aidana NURT AZA

Niğde Ömer Halisdemir  
Üniversitesi, Avrasya  
Araştırmaları  
ABD, Yüksek Lisans  
Öğrencisi  
aida-  
na.nurtaza.99@mail.ru  
ORCID ID: 0000-0002-  
8119-7727

**Gönderim Tarihi**  
**Recieved**  
28.11.2022

**Kabul Tarihi**  
**Accepted**  
27.01.2023

**Atıf**  
NURTAZA, Aidana  
(2023).

“Аэроғарыштық  
Әдістерді Пайдалану  
Арқылы Іле Өзенінің  
Геоэкологиялық  
Жағдайына Талдау  
Жасау”, *Uluslararası  
Türk Dünyası  
Araştırmaları Dergisi*,  
(6/1), 67-78.

ARAŞTIRMA MAKALESİ  
RESEARCH ARTICLE

бастаған ГАЖ технологиялары мен аэроғарыштық әдістерге деген қажеттілік артып отыр. Өйткені ғарыштық суреттерді шешу арқылы кез келген аумақта болып жатқан өзгерістерді тез әрі жан-жақты зерттеуге болады. Сондықтан Іле өзені аңғарындағы өзгерістерді инновациялық технологиялар мен әдістер арқылы зерттеудің маңызы зор.

**Тірек сөздер:** геоэкологиялық жағдай, өзен аңғары, экожүйе, ғарыштық түсірілімдер, гидрология.

### **ANALYSIS OF THE GEOECOLOGICAL SITUATION OF THE ILI RIVER WITH THE USE OF AEROSPACE METHODS**

#### **Abstract**

Over the past 10 years, due to the sharp warming of the atmosphere, the amount of water in rivers and lakes in mountainous areas has increased. On the plains, the amount of water in rivers and lakes used by the population for agricultural purposes is declining. Such changes are widely observed in the deserts of Central Asia, especially when the Aral Sea dries up. As a result, the ecosystem of the region has deteriorated and the ecological situation has worsened.

In addition, in recent years, the same environmental problem has been observed on the rivers that form the basis of one of the inland water bodies of Kazakhstan, such as the Ili River we are studying. Although the situation in the upper reaches of the river, which originates in the highlands, is favorable, there are more and more reports of a deterioration in the environmental situation in the current delta, which flows into Lake Balkhash. Therefore, the study of general changes in surface water in this region, the study of how these changes affect the soil and vegetation, is of great scientific importance. In particular, there is a growing need for GIS technologies and aerospace methods, which have recently become widely used in scientific research. After all, by deciphering space images, you can quickly and comprehensively study the changes taking place in any area. Therefore, the study of changes in the Ili River valley using innovative technologies and methods is very important.

**Key words:** geo-ecological situation, river valley, ecosystem, space surveys, hydrology.

#### **Кіріспе**

Қоршаған орта көптеген нысандардың таңғажайып қасиеттерімен сипатталып, олар бірі-бірімен тығыз кешенді байланыста болып келеді, ал ол нысандарды ерекшелік

қасиеттері арқылы ғана айыра аламыз. Ол үшін саналуан әдістерді қолданып, қазіргі кезде, оның ішіндегі суреттер арқылы-түсіріс нәтижесінде алынған, ауадан немесе ғарыштан арнайы құрылғылармен орындалған екі өлшемді түсірістердің ақиқаттылығы жеткілікті тәсілдерге жатқызамыз. Ал, суреттер болса, карталар мен геокөріністердің табиғаттық бейне сызбасы ретінде қарастыруға болады. Суреттерде нысандардың кішірейтілген түрде көрінісі табылады. Бірақ, бұл процестің іске асу барысында, көптеген бөлшектері жоғалады, ал суреттен негізгі бір бастау алатын жағы-көріністердің генерализацияға ұшырауы және нысандық қасиеттердің (өлшемі, жарықтылығы) қателіктері. Ғарыштық көріністердің генерализациялау деңгейі түсірістің техникалық параметрлеріне (ең бірінші масштабына) және аумақтың табиғи ерекшеліктеріне байланысты. Осы факторлар (масштаб және табиғи ерекшеліктер) картографиялық генерализация талаптарына сәйкес келеді (Молдаханова, 2003: 204-208).

### **1. Пwіs Бағдарламасында Аэроғарыштық Әдістерді Пайдалану Арқылы Іле Өзенінің Аңғарындағы Гидрологиялық Өзгерістерді Анықтау**

Шөл зонасының экожүйесі, олардың табиғи ресурстық әлеуеті мен экологиялық жағдайы су ресурстарымен қамтамасыз етілу дәрежесіне тікелей байланысты. Мұндағы су нысандарының деңгейі жыл бойы тұрақты болмай, өзгеріп тұрады. Олардың гидрологиялық режимі экожүйелердің жалпы ахуалына айтарлықтай өзгеріс әкелмегенімен, олардың жылдық өзгерістері жергілікті жерлердің биотасына ықпал ететіні сөзсіз. Сондықтан, мұндай өзгерістерді ГАЖ технологиясын пайдалана отырып, зерттеу маңызды болып отыр (Лайсханов, 2017: 158; Керімбай, 2007: 105-107).

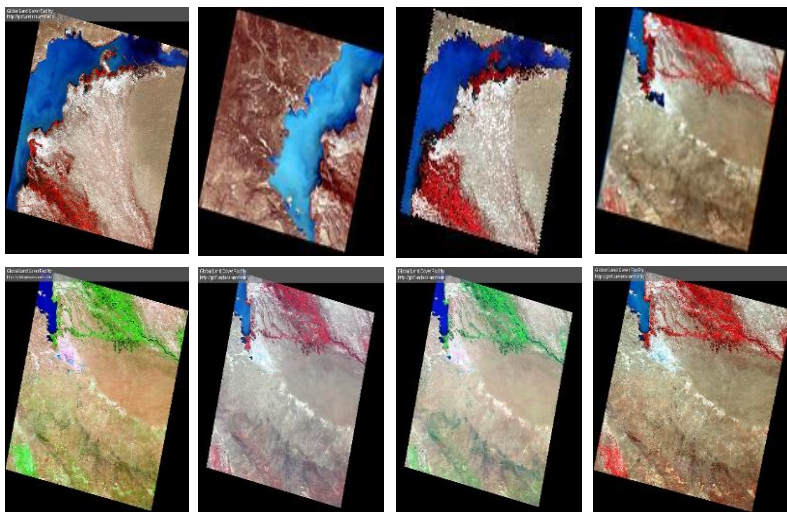
Іле өзенінің қазіргі атырауының гидрографиялық жағдайын зерттеуді ГАЖ технологиясында ғарыштық түсірілімдерді дешифрлеу арқылы жүзеге асырдық. Алдымен, архивтегі ғарыштық түсірілімдерге шолу жасап, олардың техникалық сипаттамаларына ерекше мән бердік

(Theobald, 2007). Түсірілімдер Іле өзенінің суы орташа деңгейде болған жылдар бойынша таңдалды (1-кесте).

**Кесте 1.** Ғарыштық суреттердің сипаттамалары.

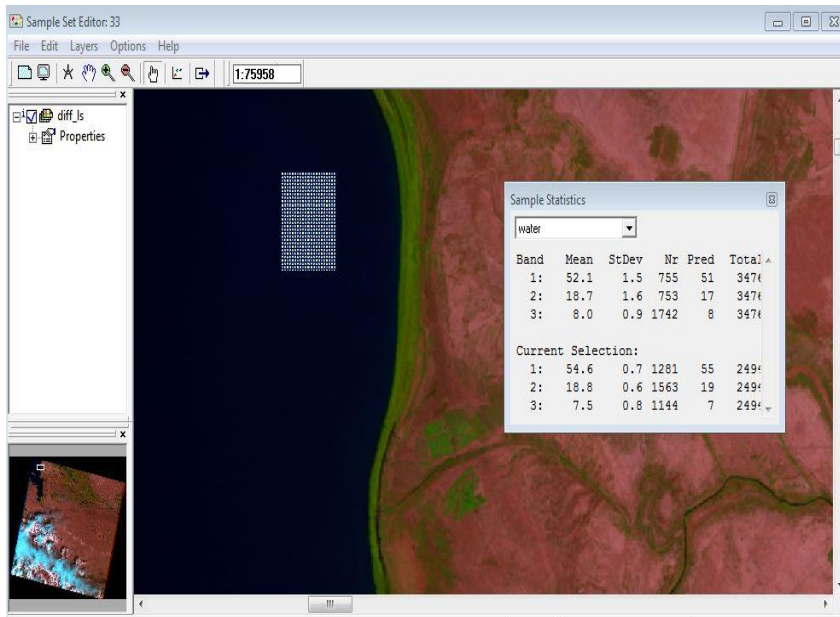
Жер серіктері (спутниктер)	Түсірілім уақыты	Бұлттылығы	Кеңістіктік айқындығы
Landsat 5 TM	1979/8/2	0%	30 м
Landsat 5 TM	1979/8/2	6%	30 м
Landsat 8 OLI	2018/8/9	0%	30 м
Landsat 8 OLI	2018/8/9	0%	30 м

1-кестеде көрсетілгендей, зерттеу жұмыстарында тамыз айында түсірілген түсірілім суреттерін қолдандық. Өйткені, жылдың осы айында өзен суының егін шаруашылығында пайдалануы қысқарып, оның ағынының біршама тұрақтануына алып келеді. Landsat 5 TM және Landsat 8 OLI жер серіктерінің түсірілімдерінің кеңістіктік айқындығы 30 м болып келеді. Олардың спектралды каналдарының ішіндегі географиялық және гидрологиялық зерттеулерде кең қолданыс тауып жүрген көк (blue), жасыл (green), қызыл (red) және инфрақызыл (infrared) каналдар қолданылды (сурет 1).



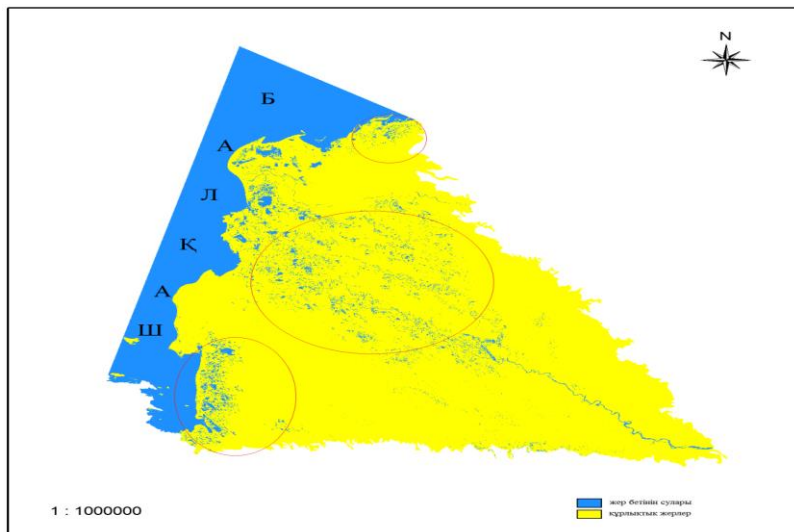
**Сурет 1.** Ғарыштық түсірілімдердің спектралды каналдары

Ғарыштық түсірілімдерді дешифрлеу Iwіs бағдарламасында спектралды каналдардың 5-4-3 каналдар комбинациясының негізінде «таңдалған нысан» әдісінің негізінде суларды құрлықтан автоматты түрде бөліп алу арқылы жүзеге асырылды (сурет 2)

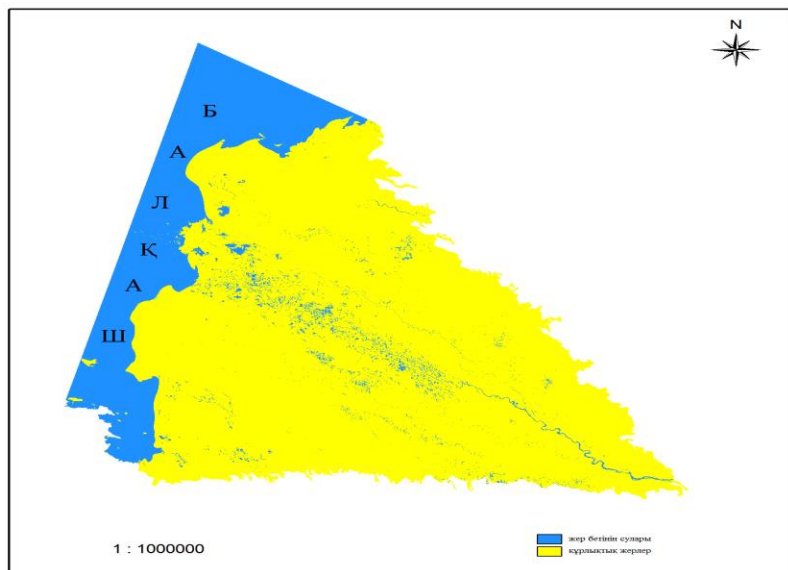


Сурет 2. Iwіs бағдарламасында таңдалған нысан әдісін қолдану

Ғарыштық түсірілімдерден таңдалған нысанды көрсету арқылы оларды дешифрлеп, зерттеу нысанының жер бетілік суларының карталары жасалды (сурет 3,4).



Сурет 3. Зерттеу нысанындағы жер бетінің сулары (1992 ж)



Сурет 4. Зерттеу нысанындағы жер бетінің сулары (2018 ж)

Жоғарыдағы 3, 4 суреттерде өзен атырауының жер бетілік сулары (көлдер жүйесі) соңғы 26 жылда айтарлықтай өзгеріске ұшыраған. Олардың аумақтары қызыл шеңбермен көрсетілген. Осы карталардың негізінде, зерттеу нысанындағы гидрологиялық өзгерістердің шамасы анықталды (2 кесте).

2-кесте. Зерттеу нысанының жер бетілік сулары мен құрлықтық жерлерінің ара-қатынасы.

Түсірілім уақыттары	Жер бетілік сулардың алып жатқан аумағы (га бойынша)	Құрлықтың алып жатқан аумағы (га бойынша)	Жер бетілік сулардың алып жатқан аумағы (%-бен)	Құрлықтың алып жатқан аумағы (%-бен)
Тамыз 1992 ж.	955322,4	259097,4	23,1	76,9
Тамыз 2018 ж.	934459	279860,8	21,3	78,7
Айырмашылығы	-20863,4	+20863,4	-1,8	+1,8

2-кестеден байқағанымыздай, 1992 жылмен салыстырғанда 2018 жылы жер бетілік сулардың алып жатқан аумағы 1,8%-ға қысқарып, 934459 га аумақты алып жатыр. Мұндай өзгерістің басты себебіне – өзен суының ауыл шаруашылығында қарқынды пайдаланылуы жатады.

Зерттеу барысында ГАЖ технологиясында ғарыштық түсірілімдерді дешифрлеу арқылы 1992 жылмен салыстырғанда 2018 жылы жер бетілік сулардың алып жатқан аумағының қысқарғандығы анықталды. Бұл өзгерістердің аймақтың экожүйесіне де әсер ететіні сөзсіз.

## **2. Гидрологиялық Өзгерістердің Экожүйелерге Әсерін Анықтау Және Талдау**

Біз зерттеген нысанда ылғалдылығы жоғары шалғындық-батпақты топырақтардан бастап, сусымалы құмдарға дейін кездеседі. Мұндағы әртүрлі типтегі топырақтардың қалыптасуына Іле өзенінің ықпалы зор болды. Өзеннің гидрологиялық режимінің құбылмалылығы бұл аймақта әртүрлі дәрежеде тұзданған топырақтардың қалыптасуына ықпал еткен. Ө.О. Оспанов атындағы топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институтының ғалымдары Іле өзенінің аңғарындағы топырақтардың тұздану мәселесімен айналысқан (Отчет о научно-исследовательской работе, 2016: 35). Олардың

зерттеулері бойынша, мұнда әртүрлі дәрежеде тұзданған топырақтар кездеседі (3-кесте).

3-кесте. Іле өзенінің сағасындағы топырақтардың тұздануы (2018 ж)

Топырақтардың тұздану дәрежелері	Алып жатқан аумағы, га	Алып жатқан аумағы, %
Тұзданбаған топырақтар	240962,11	25,7438
Әлсіз тұзданған топырақтар	232959,42	24,88881
Орташа тұзданған топырақтар	196696,8	21,0146
Қатты тұзданған топырақтар	265382,39	28,3528
Барлығы	936000,72	100

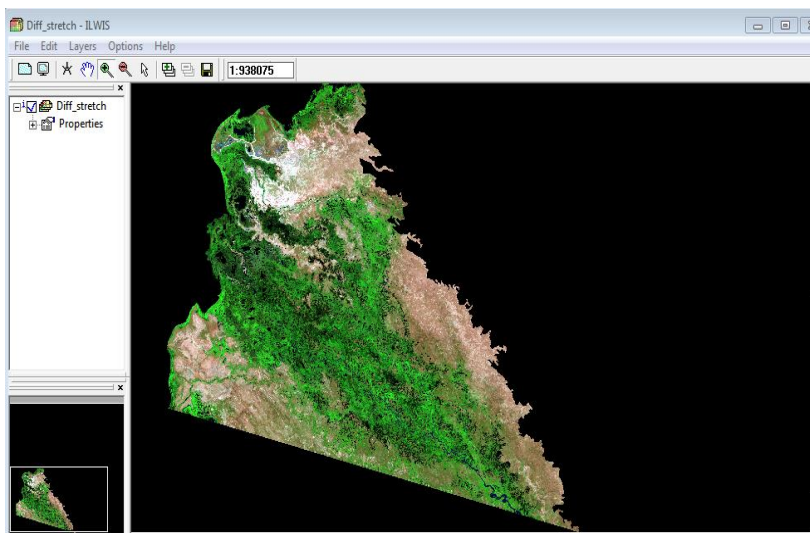
3-кестеде көрсетілгендей, зерттеу нысанындағы тұзданбаған топырақтардан бастап, қатты тұзданған топырақтарға дейін кездеседі. Олардың ішіндегі, тұзданбаған топырақтар 240962,11 га аумақты алып, өзен аңғарындағы жерлердің 25,7 %-ын алып жатыр. Ал, әлсіз тұзданған топырақтардың көлемі – 232959,42 га, орташа тұзданған топырақтар - 196696,8 га жерді құраса, қатты тұзданған топырақтар - 265382,39 га жерді құрап, барлық жердің 28,3 %-ын алып жатыр.

Іле өзенінің аңғарындағы гидрологиялық өзгерістер, міндетті түрде, бұл аймақтың өсімдік жамылғысының жағдайына да ықпал ететіні белгілі. Мұнда сулы жерлерде ғана тіршілік ететін галофитті өсімдіктер кең тараған. Сондай-ақ, аридті аймақтардағы тамыры бірнеше метрге жететін өсімдіктердің тіршілігі үшін жер асты суларының да болуы маңызды болса, оларды жер бетінің сулары қалыптастырады (Плисақ, 1981: 214).

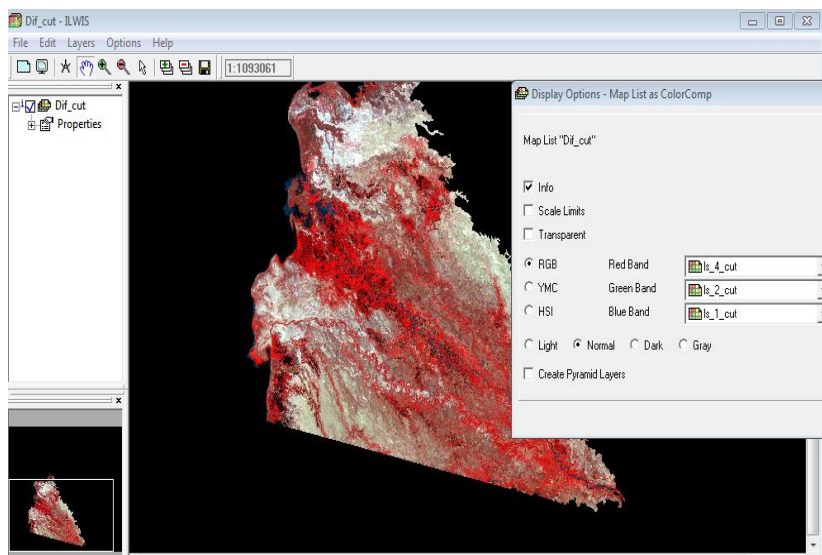
Зерттеу нысанының өсімдік жамылғысының жағдайын зерттеуде ашық сайттардан (EROS, 2022) Landsat 5 TM және Landsat 8 OLI жер серіктерінің 1992 және 2018 жылдардың маусым айларында түсірілген түсірілімдерін жүктеп пайдаландық. ILWIS 3.31 бағдарламасында визуалды дешифрлеу әдісінің негізінде, «анағұрлым ұқсастық» тәсілін



пайдаландық. Түсірілімдердегі түстерді классификациялау 7-5-3 және 4-2-1 каналдарының комбинациялары пайдаланылды (Сурет 5, 6).

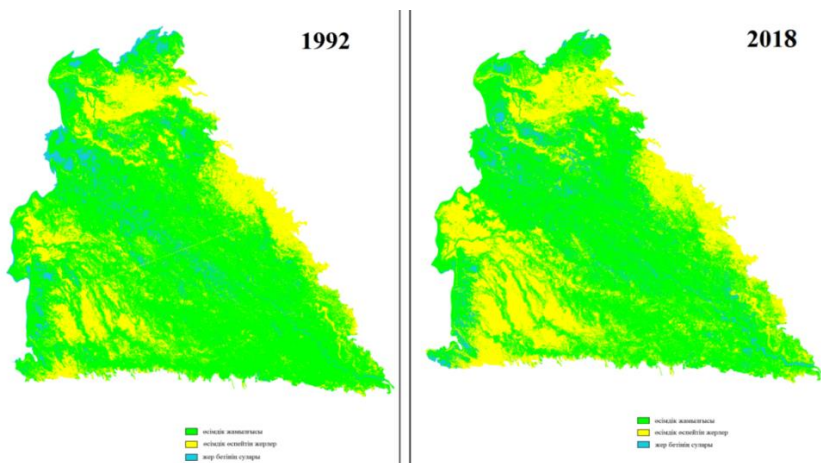


**Сурет 5.** Түстерді 7-5-3 каналдарында классификациялау



**Сурет 6.** Түстерді 4-2-1 каналдарында классификациялау

Жоғарыдағы суреттерде көрсетілгендей, әртүрлі каналдар комбинациясы түсірілімдердегі өсімдік жабындысын, жер бетінің сулары мен ашық жатқан өсімдік өспейтін жерлерді бір-бірінен айырып алуға мүмкіндік берді (Асылбекова, 2010: 130). Сондай-ақ, бұл қабаттар 7-5-3 каналдарында жақсы көрінетіндігі анықталды. Дешифрлеу нәтижелерін пайдалана отырып, 1992 және 2018 жылдардың карталарын алуға мүмкіндік берді (сурет 7).



Сурет 7. Іле өзенінің аңғарындағы өсімдік жамылғысы (сол жақтағы – 1992 жыл; оң жақтағы – 2018 жыл)

7-суреттен байқағанымыздай, Іле өзенінің аңғарындағы өсімдік жамылғысы 2018 жылы 1992 жылмен салыстырғанда айтарлықтай жұқарған. Ол туралы төмендегі кестеде толығырақ көрсеттік (кесте 4).

4-кесте. Іле өзенінің қазіргі атырауының өсімдік жамылғысы жауып жатқан жерлер

Іле өзенінің аңғарындағы жерлер	1992 ж.	2018 ж.	Айырмашылығы
Балқаш көлін қоспағандағы жер бетінің сулары (га)	60102,11	56785,23	-3316,88
Өсімдіктер жабындысы (га)	693191,34	613670,4	-79520,85
Өсімдік өспейтін жерлер (га)	225980,98	308818,7	+82837,7
Барлығы	979274,43	979274,4	-

4-кестеде көрсетілгендей, өзеннің аңғарындағы өсімдіктер кездесетін жерлердің жалпы аумағы 1992 жылы 693191,34 га-ны құраса, 2018 жылы 79520,85 га жерге қысқарып, 613670,49 га-ны құраған. Осыған сәйкес, өсімдік өспейтін жерлердің көлемі 2018 жылы 308818, 71 гектарға жеткен.

Іле өзенінің Қапшағай СЭС төменгі ағысының өсімдіктер жабыны мен флоралық құрамы соңғы 45 жылда елеулі өзгерістерге ұшырады. Өзен жайылмасын су баспауына байланысты жер асты суының деңгейі төмендеп, кішігірім көлшіктер мен батпақты жерлер құрғады. Қамысты және қоғалы қопалар жойылды, өзен бойындағы тоғайдың ағаштары қурап жойылды, көптеген пайдалы өсімдіктердің түрлік құрамы және сандық көрсеткіштері азайды. Олардың орнына арамшөптер пайда болды. Мұндағы тоғайлар сиреп қамысты қопалар мүлдем жойылып кеткен. Мұның өзі Іле өзені жайылмасының байырғы қалыптасқан өсімдіктер жабынының өзгеріп, оның орнына басқа жаңа өсімдіктер бірлестіктерінің пайда болғандығы және бұл аймақтың флорасы мен фаунасының түрлік құрамының өзгергендігі айқын байқалады. Бұл жағдайда алдымен, сирек кездесетін, эндемик, реликт түрлерінің жойылып кету қаупі бар. Осылардың барлығы түптеп келгенде оңтүстік Балқаш аймағының экологиясына кері әсер етеді. Сондықтанда Іле өзенінің қазіргі атырауының өсімдіктер жабынымен флоралық құрамының қазіргі жағдайына баға беру өзекті мәселенің бірі болып отыр. Сондықтан да ботаник ғалымдардың алдында үлкен міндет тұр. Ол міндет Іле өзенінің ортаңғы және төменгі ағысының өсімдіктер жабынымен флоралық құрамын зерттеп, ғылыми тұрғыдан баға беру. Өзен жайылмасының барлық жерінде қамыс кездеседі, бірақ 1970 жылға дейінгі жағдайымен салыстырғанда көп сиреген және тіршілік күйіде нашар жағдайда. Вегетациялық кезеңі қысқа уақытта өтетін көптеген біржылдық өсімдіктер, әсіресе эфемерлер жазға қарай қурап қалады. Қысқасы, Іле өзені аңғарының Қапшағай СЭС төменгі ағысының өсімдіктер жабының

қазіргі жағдайы осындай. Ал флоралық құрамына келсек, оның да құрамы елеулі өзгерістерге ұшыраған болатын (Аметов, 2015: 455-461).

### **Қорытынды**

Жоғарыда аталған өзгерістер жануарлар дүниесіне де ықпал еткен. Өйткені, олардың жалпы жағдайы өсімдік жамылғысымен және су қорларының қамтамасыз етілу жағдайымен тығыз байланыста болатыны белгілі. Қарақұйрық деп аталатын тау ешкілері жайылып жүреді. Өзен аңғарында қоян, сусар, түлкі, қасқыр, кірпі, тасбақа, жайран және т.б. жануарлар кездеседі. Бұл жануарлардың саны азаятыны заңдылық.

Қорыта келе, бұрынғы ғасырлар бойы қалыптасқан өсімдіктер жабыны деградацияға ұшырап олардың орнын жаңа өсімдіктер жабыны алмастыруда. Сондықтан Іле өзені аңғарындағы өсімдіктер жабыны мен флоралық құрамындағы болып жатқан өзгерістерді тұрақты түрде бақылауда ұстап, ондағы сирек кездесетін, эндемдік және реликт түрлердің жойылып кетпеуіне жол бермеу қажет.

### **Әдебиеттер**

[Earth Resources Observation and Science Center \(EROS\). Электронды ресурсы: http://glovis.usgs.gov 14.02.2022.](http://glovis.usgs.gov)

ТНЕОВАЛД, David (2007). *GIS concepts and ArcGIS methods, 3rd Education*, Conservation Planning Technologies, USA.

АМЕТОВ, Абибулла (2015). Іле Өзенінің Төменгі Ағысы Аңғарының Өсімдік Жабыны Мен Флоралық Құрамының Ерекшеліктері, *ҚазҰУ Хабаршысы*, Экология сер, №2/2 (44). Б. 455-461.

АСЫЛБЕКОВА, Айжан (2010). *Арақашықтан Зерделеу Мәліметтерін Пайдалану Арқылы Іле Алатауының Солтүстік Беткейіндегі Ландшафттарды Зерттеу*, Алматы.

КЕРІМБАЙ, Нұржан (2007). *Геоинформатика Негіздері (Оқу Құралы)*, Алматы: Қазақ Университеті.

ЛАЙСХАНОВ, Шахислам (2017). *Оңтүстік Қазақстан облысындағы агроландшафттардың деградациясы (Отырар ауданы мысалында)*, Фил. Ғыл. Док. Дәр. Ал. Дайын. Дис... Алматы.

Отчет О Научно-Исследовательской Работе (2016). *Исследование многолетней динамики засоления почв современной дельты реки Или с применением космических методов*, Алматы.

ПЛИСАК, Римма (1981), *Изменение Растительности Дельты Реки Или При Зарегулировании Стока*, Алма-Ата: «Наука».