



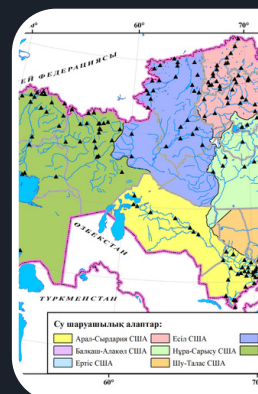
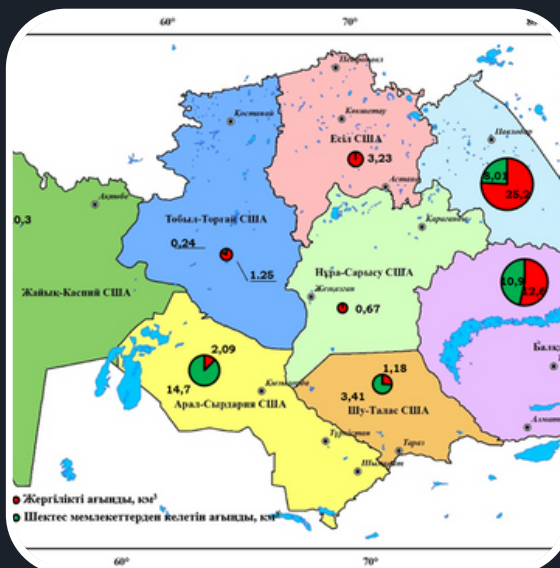
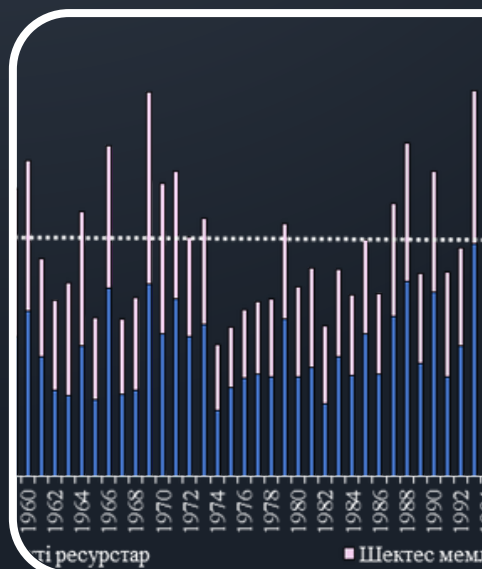
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРАЛІГІ

“ҚАЗГИДРОМЕТ”
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫ

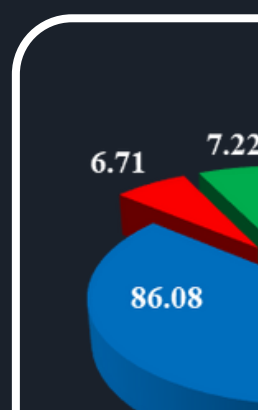
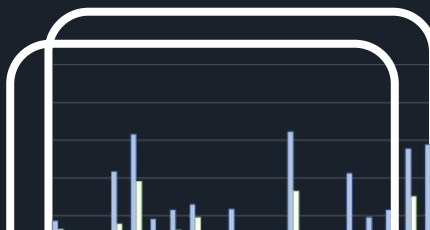
ҒЫЛЫМИ - ЗЕРТТЕУ ОРТАЛЫҒЫ

ЖЫЛ САЙЫНҒЫ ГИДРОЛОГИЯЛЫҚ БЮЛЛЕТЕНЬ

2023



kazhydromet.kz
Мәңгілік ел 11/1, Астана



МАЗМҰНЫ

2023 ЖЫЛДЫҢ ҚЫСҚАША ТҮЙІНДЕМЕСІ КІРІСПЕ

3
7



02

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЖЫЛ ІШІНДЕГІ НЕГІЗГІ Өзендерінің көктемгі су тасу сипаттамаларының талдауы және есебі

72



04

ҚР НЕГІЗГІ Өзендерінің жылышық ағынды үлестірімінің талдауы

113

01

ЖЕР ҮСТІ СУЛАРЫНЫҢ РЕСУРСТАРЫ

10

1.1 Бір жыл ішіндегі негізгі өзен алаптары мен олардың учаскелері бойынша жалпы, жергілікті су ресурстары және шектес мемлекеттерден келетін ағындының жай-күйі мен динамикасының талдауы

11

1.2 Қазақстан Республикасы үшін жыл ішіндегі жалпы, жергілікті су ресурстары және шектес мемлекеттерден келетін ағындының жай-күйі мен динамикасының талдауы

57

03

ҚАУІПТІ ГИДРОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРҒА ШОЛУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ

95

3.1 Судың максималды деңгейіне шолу және талдау

97

3.2 2023 жылдың маңызды су тасқындарын талдау

107

3.3 2023 жылы су деңгейінің көтерілуіне (мұз жинақталуына – «подпор») себеп болған

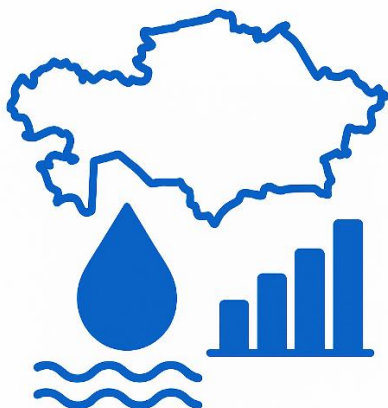
айтарлықтай мұз және сең кептелістерін анықтау

110



ПРИЛОЖЕНИЕ А
ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ПРИЛОЖЕНИЕ В
ПРИЛОЖЕНИЕ Г

160
161
176
186

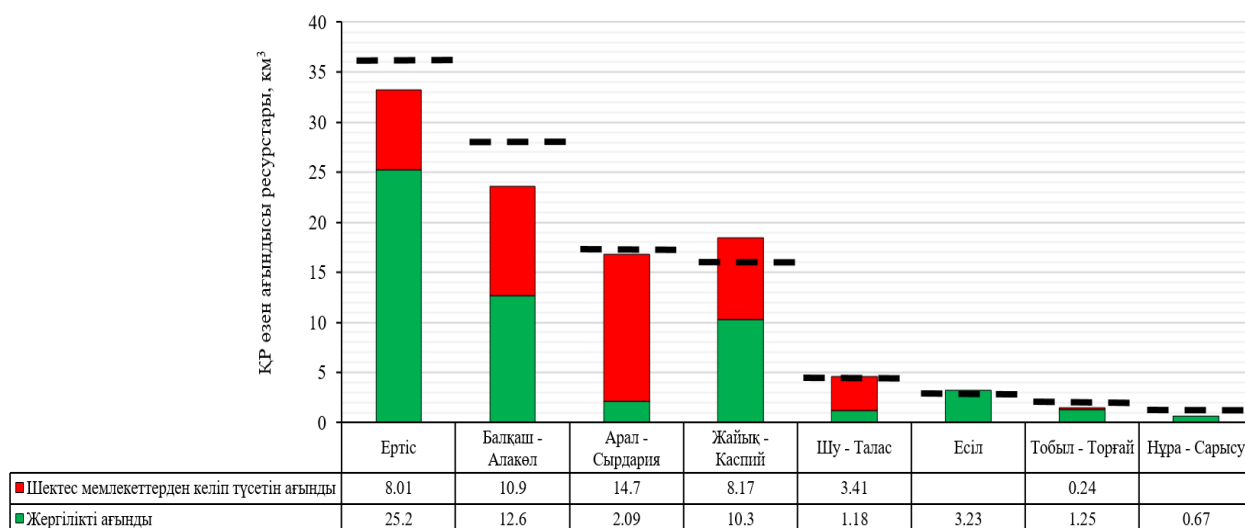


01

ЖЕР ҮСТІ СУЛАРЫНЫҢ РЕСУРСТАРЫ

2023 жылы Қазақстан Республикасының өзен ағынының ресурстары су мөлшерінің азаюы жағдайында қалыптасты; көптеген алаптар бойынша ағын трансшекаралық реттеу, қарқынды су тұтыну, климаттық ылғал тапшылығы және жоғары булану салдарынан көпжылдық орташа мәндерден төмен болды. Жайық-Каспий США айрықша ерекшеленді, онда көктемгі қарқынды су тасқыны жергілікті

ағынның артуына және су ресурстарының өсуіне ықпал етті. Сонымен қатар, Ертіс, Балқаш-Алакөл, Арал-Сырдария, Шу-Талас, Тобыл-Торғай және Нұра-Сарысу су шаруашылық алаптары орташа төменнен төмен су мөлшеріне дейінгі сулылықпен сипатталды, ал Есіл су шаруашылық алабында қолайлы климаттық жағдайларға байланысты орташа жоғары мөлшері байқалды (1 сурет).



1 сурет – 2023 жылдағы жер беті суларының ресурстары

Ескерту: үзік сызық-өзен ағынының жалпы ресурстарының орташа көпжылдық мәні



02

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЖЫЛ ІШІНДЕГІ НЕГІЗГІ ӨЗЕНДЕРІНІҢ КӨКТЕМГІ СУ ТАСУ СИПАТТАМАЛАРЫНЫҢ ТАЛДАУЫ ЖӘНЕ ЕСЕБІ

2023 жылғы көктемгі су тасу Қазақстан аумағында су мөлшерінің аздығымен және еліміздің көптеген өзендерінде қысқарған су тасу ұзақтығымен сипатталады. Су тасудың қалыптасуына әдеттен тыс жылы көктем, қардың ерте және тез еруі, сондай-ақ көктемгі кезеңде жауын-шашынның біркелкі түспеуі айтарлықтай әсер етті.

- Ертіс, Балқаш-Алакөл, Арал-Сырдария, Тобыл-Торғай және Нұра-Сарыс су шаруашылық алабы - көктемгі су тасқынының көлемі орташа көпжылдық мәндерге жуық немесе айтарлықтай төмен болды;

- **Жайық-Каспий, Есіл су шаруашылық алабы** - көктемгі ағын көлемінің төмендеу үрдісі сақталып отыр, алайда **Ойыл өзені** мен Жабай өзеніндей жекелеген учаскелерде байқау кезеңінде **су тасқынының ең жоғары көлемі** тіркелген, бұл мол жауын-шашынмен және қалың қар қорымен және топырақтың жақсы ылғалдануымен байланысты;

- Шу-Талас су шаруашылығы алабында су тасқыны ерекше ұзақ сипатқа ие болды (80 тәулікке дейін), әсіресе таулы аймақтарда көктемгі ағын көлемінің арту үрдісі байқалды.



03

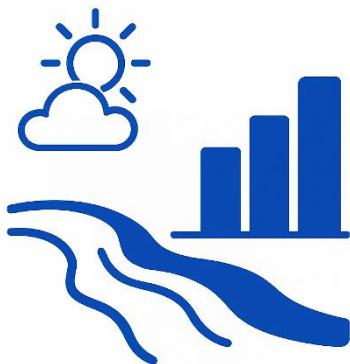
ҚАУІПТІ ГИДРОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРҒА ШОЛУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ

2023 жылы Қазақстандағы қауіпті гидрологиялық құбылыстар негізінен қардың ерте еруіне байланысты **көктемгі су тасу** кезеңінде байқалды. Батыс және солтүстік-батыс аймақтарда су деңгейінің көтерілуімен және топырақтың қатты тоңдануы мен жер үсті ағынының салдарынан болған жергілікті су тасқынымен қатар жүрген ерте және қарқынды су

тасқыны байқалды. Бірқатар гидробекеттерде (Батыс Қазақстан, Ақтөбе, Қостанай, Ақмола және Солтүстік Қазақстан облыстарында) судың қауіпті деңгейден асып кетуі тіркелген.

Сел құбылыстары Маңғыстау (1 жағдай) және Алматы (6 жағдай) облыстарында байқалды, негізінен нөсер жаңбыр әсерінен қалыптасқан. Ең қарқынды селдер Кіші және Үлкен Алматы, Талғар және Есік өзендерінің алабында болды, салдарынан қысқа мерзімді тасқындар, инфрақұрылымның зақымдануы және тұрғындарды эвакуациялау жағдайлары орын алды.

Қазақстанда мұздың мұз кептелістері мен сең кептелістері құбылыстары негізінен солтүстік және батыс алаптарда байқалды. Ең белсенді көріністер Жайық-Каспий, Ертіс, Есіл және Арал-Сырдария алаптарында тіркелген, онда мұз кептелістер мен сең кептелістер гидробекеттердің жоғары және төмен аумақтарында байқалды. Орталық және Оңтүстік алаптарда (Шу-Талас, Нұра-Сарысу) мұз құбылыстары байқалмады. Тұтастай алғанда, мұз және сең кептелістерінің дамуы көпжылдық көрсеткіштерге сәйкес келді және айтарлықтай гидрологиялық қиындықтар тудырмады.

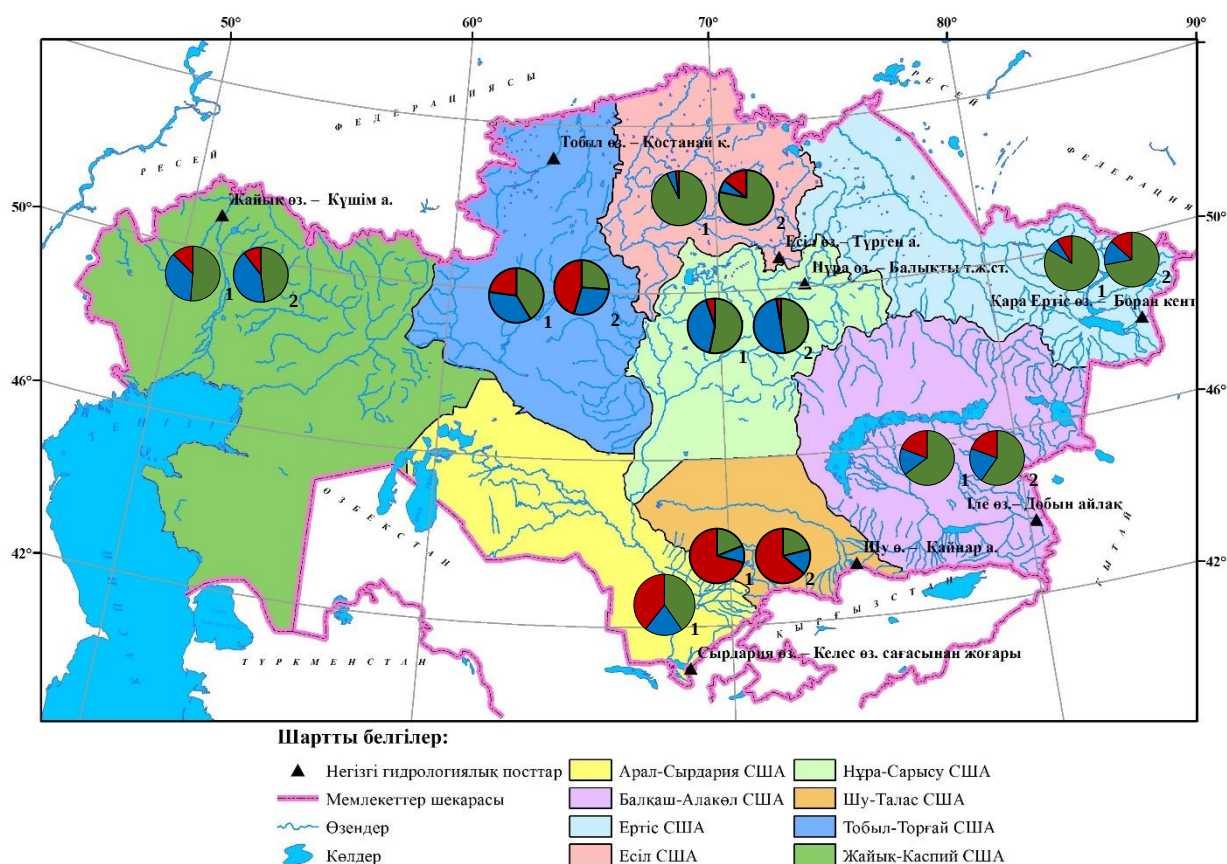


04

ҚР НЕГІЗГІ ӨЗЕНДЕРІНІҢ ЖЫЛШІЛІК АҒЫНДЫ ҮЛЕСТІРІМІНІҢ ТАЛДАУЫ

Ағынның жыл ішілік үлестірімі. Жалпы алғанда, Қазақстан Республикасы үшін 2023 жыл көктемгі-жазғы су тасқынының тұрақты көрінісімен және күзгі-қысқы кезеңде су мөлшерінің айтарлықтай төмендеуімен суы аз жыл ретінде сипатталады. Көптеген өзендердің гидрологиялық режимі ауа-райының әдеттен тыс жылы болуымен және жауын-

шашынның бүкіл ел аумағы бойынша біркелкі бөлінбеуімен анықталған. **2023 жылдың** көктемі ерте қар еруімен ерекшеленді, бұл максималды ағын фазасының ертерек мерзімге ауысуына (сәуір-мамыр айларының бірінші жартысы) және су тасқыны ұзақтығының қысқаруына әкелді (Сурет 2).



Ескерту: 1 - көпжылдық кезеңдегі ағынның жыл ішілік үлестірімі, 2 - 2023-2024 жылдардағы ағынның жыл ішілік үлестірімі

● - шектелмеуші емес кезең; шектеуші кезең: ● - шектеуші емес маусым; ● - шектеуші маусым

2 сурет – Су шаруашылық алаптарындағы негізгі өзендер үшін жылышылық ағынды үлестірімі

БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ҰГҚ - Ұлттық гидрометеорологиялық қызмет
«Қазгидромет» РМК - «Қазгидромет» республикалық мемлекеттік кәсіпорны
США - су шаруашылық алабы
ҚХР - Қытай Халық Республикасы
МС - метеорологиялық станция
ГБ - гидрологиялық бекет
НГС - негізгі гидрологиялық сипаттамалары
РФ - Ресей Федерациясы
ҚНЖЕ - құрылыс нормалары мен ережелері
МСКБ - Мемлекеттік су кадастрын басқару
О - оңтүстік
ОШ - оңтүстік-шығыс
ОБ - оңтүстік-батыс
С - солтүстік
Б - Батыс
СШ - солтүстік-шығыс
СБ - солтүстік-батыс
а. - ауыл
б. - бет
о.ж. - оң жағалау
с.ж. - сол жағалау
өз. - өзен
қ. - қала
ж. - жыл
жж. - жылдар
а/ш - ауыл шаруашылығы
Q - су өтімі
W - ағын көлемі
r - корреляция коэффициенті
Σ - жинақтама
K_i - модульдік коэффициент
Q₀ - көпжылдық орташа ағын
C_v - вариация коэффициенті
C_s - асимметрия коэффициенті
(Q_N)⁻ - жылдық ағын нормасы
км³ - текше километр
км² - шаршы километр
м - метр
м/с - секундына метр
м³ - текше метр
м³/с - секундына текше метр

КІРІСПЕ

Су - халықтың өмір сүру сапасына, экожүйелердің жағдайына және экономиканың тұрақты қызметіне тікелей әсер ететін ең маңызды табиғи ресурстардың бірі. Кең аумағы мен әртүрлі табиғи-климаттық жағдайлары бар Қазақстан су ресурстарының кеңістікте де, уақытта да біркелкі бөлінбеуімен сипатталады. Бұл көптеген факторларға байланысты: географиялық орналасуы, климаттық жағдайлары, геологиялық құрылымы, сондай-ақ антропогендік әсердің жоғарылауы.

Гидрологиялық ақпарат елдің су қауіпсіздігін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Бұл су ресурстарын басқару, суды пайдалануды жоспарлау, су тасуы, құрғақшылық, су тасқыны және мұз кептелісі сияқты табиғи құбылыстардың алдын алу және азайту үшін қажет. Өзекті және сенімді гидрологиялық ақпарат сонымен қатар климаттық өзгерістердің су ресурстарына әсерін бағалаудың, бейімделу шараларын әзірлеудің және су шаруашылығы кешенінің тұрақты дамуының ғылыми негізі болып табылады.

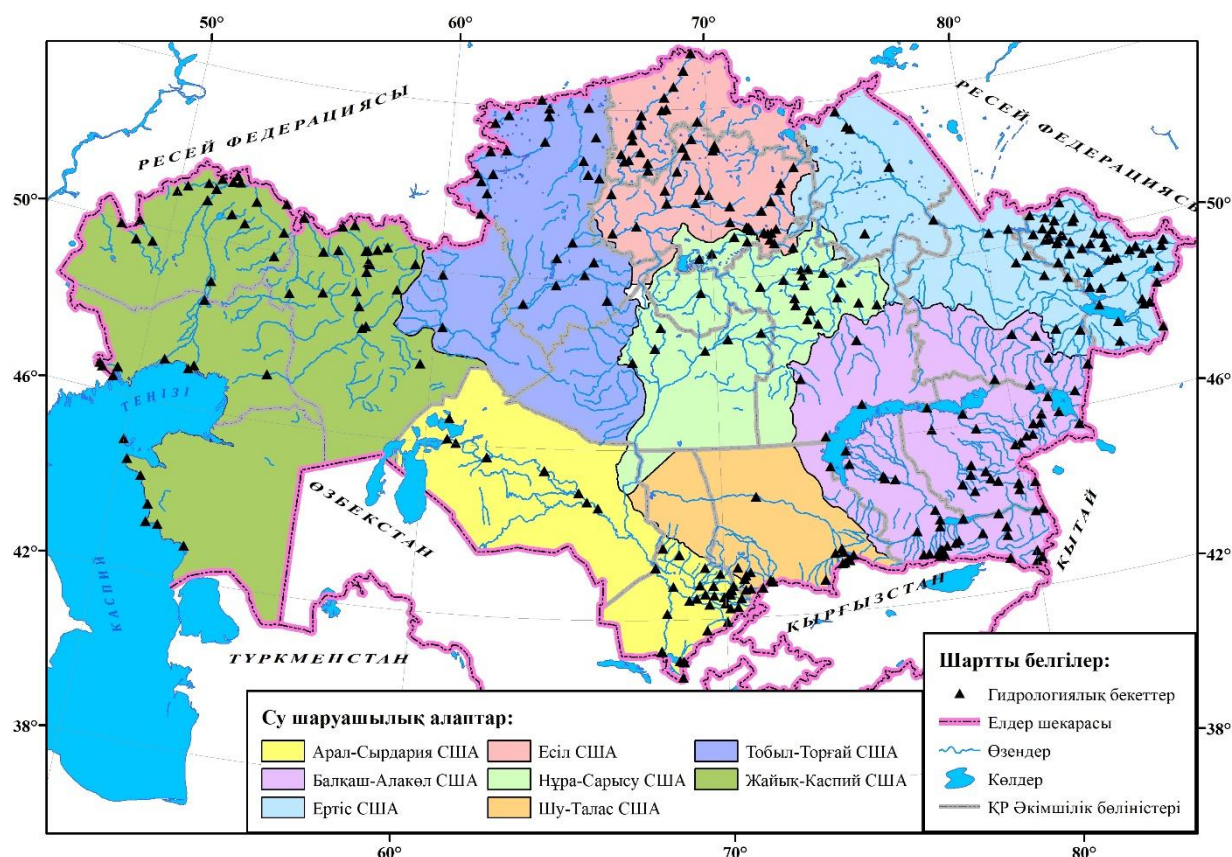
Климаттың өзгеруі, халықтың өсуі және антропогендік жүктеменің артуы жағдайында су ресурстарын ұтымды пайдалану мен қорғаудың маңызы бірнеше есе артады. Ағынның мөлшері мен режимінің өзгеруі, құрғақшылық пен су тасқыны сияқты төтенше гидрометеорологиялық құбылыстардың жиілігінің артуы су ресурстарын басқаруға жүйелі көзқарасты және туындайтын су шаруашылығы мен экологиялық сын-қатерлерге уақтылы әрекет етуді талап етеді.

Жыл сайынғы гидрологиялық бюллетеннің осы шығарылымы тұтастай алғанда Қазақстан Республикасының сегіз су шаруашылығы алабы (бұдан әрі-США) бойынша, сондай-ақ 1930 жылдардың басынан бастап 2023 жылға дейінгі кезеңдегі негізгі өзен алабтары мен олардың учаскелері бойынша өзендердің өзен ағынының ресурстары туралы негізгі ақпаратты қамтиды. Көктемгі су тасқынының негізгі сипаттамалары, оның ішінде су тасуының басталу және аяқталу мерзімдері, оның ұзақтығы, судың максималды өтімі, ағынның қабаттары мен көлемі, жыл ішінде су объектілерінде болған қауіпті гидрологиялық құбылыстар туралы ақпарат, сондай-ақ антропогендік әсер ету кезеңіндегі негізгі өзендердің жыл ішіндегі ағынның таралу параметрлері туралы деректер келтірілген.

Бастапқы деректер. Бюллетеньді дайындау үшін «Қазгидромет» РМҚ республикалық гидрометеорологиялық қорының деректері пайдаланылды:

- 1) 2023 жылға дейінгі барлық бақылау кезеңі бойынша судың орташа жылдық өтімдерінің қатарлары;
- 2) 2023 жылға дейінгі барлық бақылау кезеңі бойынша көктемгі су тасуы сипаттамаларының қатарлары;
- 3) Әрбір алаб үшін антропогендік әрекеттің әсер ету кезеңін қамтитын, 2023 жылға дейінгі кезең бойынша жыл ішіндегі ағынды есептеу мен талдауда пайдаланылатын судың орташа айлық өтімдерінің қатарлары.
- 4) гидрологиялық бекеттерде тіркелген қауіпті мұз құбылыстары (мұз кептелістері мен сең кептелістері) туралы деректер;
- 5) жыл ішінде тіркелген төтенше және қауіпті гидрологиялық құбылыстар туралы ақпарат.

Осы бюллетеньді әзірлеу барысында есептеулер мен талдауларда пайдаланылған гидрологиялық бекеттер желісі төмендегі сызба-картада көрсетілген:



3 сурет – Гидрологиялық бекеттердің орналасу сызба-картасы

Негізгі әдістер мен тәсілдер. Жылдық ағын нормасы (орташа көпжылдық ағын) – өзендердің жалпы сулылығын және берілген алаб немесе аймақтың әлеуетті су ресурстарын анықтайтын негізгі сипаттама болып табылады. Бұл өз кезегінде гидрологиялық «эталон» қызметін атқарады және ағынның басқа сипаттамаларын анықтағанда негіз ретінде пайдаланылады. Бақылау деректері болған жағдайда, жылдық ағын нормасы, кез келген статистикалық қатардың арифметикалық орта мәні сияқты, стандартты формула бойынша есептелді [1].

Репрезентативтілік бірқатар бақылаулардың ұзақтығына және өзгергіштік коэффициентіне байланысты, яғни ағынды бақылаулардың ауқымы қарастырылып отырған аумақта байқалған ең көп немесе аз су жылдарын және толық су циклдерін қамтиды.

Орташа жылдық өтімдер динамикасындағы өзгерістерді талдау үшін тренд тендеуін құрумен және анықталған өзгерістердің статистикалық маңыздылығын бағалаумен сызықтық регрессия әдісі қолданылды.

Жылдық өтімдердің қамтамасыз етілуін (жалпы, жергілікті ресурстар және ағындар) бағалау үшін Пирсонның III типтегі үлестірім қисығы әдісі қолданылды.

Көктемгі су тасуының сипаттамалары ағынның гидрографтарын талдау арқылы анықталды: әр бекет бойынша су жинау алабына сүйене отырып, су тасуының басталу және аяқталу уақыттары, сонымен қатар көктемгі ағынның көлемі мен қабаты есепке алынды.

Жыл ішіндегі ағынның таралуын талдау В.Г. Андреевтың жинақтау әдісі бойынша жүргізілді [2], бұл әдіс гидрологиялық тәжірибеде әмбебаптылығы және әртүрлі жыл

ішіндегі ағын режимдері мен табиғи жағдайларға бейімділігі арқасында кеңінен қолданылды.

Жыл сайынғы гидрологиялық бюллетень жер үсті суларын басқару және пайдалану саласында қызмет атқаратын мамандарға арналған: гидрологтар, гидротехниктер, мелиораторлар, экологтар, географтар, сондай-ақ ғылыми және оқу ұйымдары, мемлекеттік басқару органдары және барлық мүдделі тараптар үшін.

Бюллетеньді шығаруға жауапты: Гидрологиялық үрдістерді модельдеу және гидрологиялық есептеулер басқармасының бастығы Айтымова Б.Б. Бюллетеньді даярлауға қатысқан жетекші ғылыми қызметкерлер: Пшенчинова А.С., Нұрхан М.Қ., Жайдақпай Ж.Е., Мусина Т.С.

1 ЖЕР ҮСТІ СУЛАРЫНЫҢ РЕСУРСТАРЫ

2023 жылға арналған өзен ағынының жылдық су ресурстарын анықтау Қазақстанның сегіз су шаруашылық алаптары (США) бойынша жүргізілді:

- Ертіс
- Балқаш-Алакөл
- Арал-Сырдария
- Жайық-Каспий
- Есіл
- Шу-Талас
- Нұра-Сарысу
- Тобыл-Торғай

Қазақстанның су шаруашылық алаптары (США) бойынша өзен ағынының жыл сайынғы су ресурстарын бағалау - «Қазақстан Республикасының экологиялық қауіпсіздігі тұжырымдамасын» іске асырудың ең маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Бұл еліміздің су ресурстарының көлемі аз және олардың таралуы айтарлықтай біркелкі еместігімен, ағынның жыл ішіндегі және жылдар арасындағы өзгергіштігі жоғары болуымен байланысты. Сондықтан оларды тиімді пайдалану үшін су ресурстарының жалпы республика бойынша, сондай-ақ жекелеген США шегінде мөлшері жөнінде нақты мәліметтер болуы қажет. Мұндай бағалау, әсіресе су ресурстары бірқатар мемлекеттер арасында бөлінетін алаптар үшін аса маңызды. Оларға Балқаш-Алакөл, Ертіс, Арал-Сырдария, Жайық-Каспий, Шу-Талас және Тобыл-Торғай су шаруашылық алаптары жатады.

Әдістеме. 2008 жылы «Қазгидромет» РМК ҚР АШМ Су ресурстары комитетінің тапсырмасы шеңберінде «Қазақстанның өзен ағынының жыл сайынғы ресурстарын бағалау әдістемесі» әзірленді. Бұл жұмыс 023 бағдарлама - «Су ресурстарын қорғау және ұтымды пайдалану», 101 ішкі бағдарлама - «Мемлекеттік су кадастрын жасау» аясында орындалды. Зерттеу Қазақстанның сегіз СШБ үшін жүргізілді.

Әзірленген әдістемелердің негізі ретінде ірі өзендер ағынының (немесе өзендердің жиынтық ағынының) және жалпы алаптың тең қамтамасыз етілген мәндерінің гипотезасын қолдана отырып, ұқсастық әдісі алынды. Бұл байланысты орнату үшін «Қазақстанның су ресурстары» және «КСРО өзендерінің су балансы» монографияларында келтірілген әртүрлі қамтамасыз етілген су ресурстары және олардың көпжылдық параметрлері (ағын көлемінің орташа көпжылдық мәні, вариация және асимметрия коэффициенттері) туралы деректер пайдаланылды [3].

Ағын бойынша бақылаулар болмаған жағдайда есептелген жылдық мәндер пайдаланылды. Су жинау алабында шаруашылық қызметі айтарлықтай болған жағдайда, әдетте, орташа жылдық ағынның қалпына келтірілген мәндері, яғни табиғи жағдайларға келтірілген деректер қолданылды. Сегіз су шаруашылық алабының (США) су ресурстарының жиынтығы Қазақстан Республикасы бойынша өзен ағыны ресурстарының жалпы көлемі ретінде қабылданды.

Осы әдістемеде негізгі өзендердің маңызды әрі тұрақты гидрологиялық сипаттамаларының бірі болып табылатын ағын нормасы ретінде бақылау бекеті жұмыс істей бастаған уақыттан бастап келесі жылдарға дейінгі көпжылдық кезеңдегі су өтімінің орташа мәні қабылданған: Балқаш-Алакөл және Ертіс су шаруашылық алаптары (США) үшін - 2001 жылға дейін, Тобыл-Торғай, Арал-Сырдария және Нұра-Сарысу США үшін - 2004 жылға дейін, Жайық-Каспий және Шу-Талас США үшін - 2005 жылға дейін, ал Есіл алабы үшін - 2007 жылды қоса алғандағы кезең [4].

Жылдық мәндердің қамтамасыз етілуі, яғни жалпы, жергілікті ресурстар мен ағынның асу ықтималдығы Пирсонның III типті таралу қисығын пайдалана отырып есептелді. Орташа су молдылығы қамтамасыз етілуі 40 %-дан кем емес және 60 %-дан артық емес мәндерге сәйкес келеді. Біршама жоғары су молдылығы - қамтамасыз етілуі 20 %-дан аз және 40 %-дан көп мәндерге, ал жоғары су молдылығы - қамтамасыз етілуі 20 % және одан кем мәндерге сәйкес келеді. Біршама төмен су молдылығы - қамтамасыз етілуі 60 %-дан артық және 80 %-дан кем мәндерге, ал төмен су молдылығы - қамтамасыз етілуі 80 % және одан артық мәндерге сәйкес келеді.

Жоғары су молдылығы дәрежесі шегінде көпжылдық ең жоғары мәннен асатын жалпы су ресурстары шамасына сәйкес келетін аномальды жоғары су молдылығы бөлініп көрсетіледі. Төмен су молдылығы дәрежесі шегінде көпжылдық ең төменгі мәннен төмен жалпы су ресурстары шамасына сәйкес келетін аномальды төмен су молдылығы айқындалады.

Су ресурстарын және ағын динамикасын талдау гидрологиялық мониторинг пен су шаруашылық жүйелерін басқарудағы негізгі элемент болып табылады. Ерекше маңызға ие мәселе - табиғи (климаттық) және антропогендік факторлардан туындайтын өзекті үрдістерді көрсетуі тиіс репрезентативті кезеңді таңдау. Осы тұрғыда 1970-жылдардың ортасынан бүгінгі күнге дейінгі кезең Қазақстан өзендерінің қазіргі ағын жағдайын бағалау үшін ең негізделген және ғылыми тұрғыдан орынды болып табылады.

Сегіз өзен алабы және бүкіл Қазақстан Республикасы бойынша су ресурстарын бағалау мен есептеу үшін 2023 жылы «Қазгидромет» РМК гидрологиялық бекеттерінде жүргізілген мемлекеттік бақылау желісінің гидрологиялық бақылау деректері пайдаланылды.

1.1 Бір жылдағы негізгі өзен алаптары мен олардың аумақтары бойынша жалпы, жергілікті су ресурстары мен ағынының жай-күйі мен динамикасын талдау

1.1.1 Ертіс США

Ертіс су шаруашылығы алабы (бұдан әрі - США) Қазақстан Республикасының (бұдан әрі - ҚР) бүкіл солтүстік-шығыс және шығыс бөлігін алып жатыр, ол Шығыс Қазақстан және Павлодар облыстарының шегінде орналасқан, ішінара Ақмола және Қарағанды облыстарын қамтиды. Ауданның негізгі су артериясы - Ертіс өзені солтүстік жарты шардағы ең ірі он өзеннің қатарына жатады.

Ертіс өзені - Қазақстандағы ең ірі өзен, Обь өзенінің сол жақ саласы және Ертіс су шаруашылық алабының негізгі су артериясы. Өзен өзінің бастауын Қытай аумағындағы Моңғол Алтайының оңтүстік-батыс беткейлеріндегі мұздықтар аймағынан алады, Қазақстан аумағын кесіп өтіп, Ресей жерінде Обь өзеніне құяды. Ол Карск теңізі алабына жатады. Ертістің жалпы ұзындығы 4280 км, оның 618 км Қытайға, 1698 км Қазақстанға және 1964 км Ресейге тиесілі. Ертіс өзенінің су жинау алабының ауданы 1,65 млн км² құрайды [4]. Ертіс су шаруашылық алабының сұлбасы 4-суретте көрсетілген.

Жайсан көліне құяр алдында өзен Қара Ертіс деп аталады. Қара Ертістің ұзындығы - 672 км, Жайсан көлінен Обь өзеніне құярға дейінгі Ертістің ұзындығы - 3501 км. Қазақстан аумағына Қара Ертіс өзені салыстырмалы түрде көп сулы өзенмен ағады, жылдық орташа су өтімі шамамен 300 м³ / с құрайды, Семей қаласының бөгетінде бұл өтім шамамен үш есе артады және шамамен 880 м³/с құрайды (Ертіс өзені -Баженово ауылы), сонымен қатар Ертіс өз сулылығының шамамен 90 % - Қазақстандық Алтайдың жоталарынан ағып жатқан

оң жағалау салалары алады. Ресей шекарасында, Прииртышское ауылы тұсында табиғи ағыны $830 \text{ м}^3/\text{с}$ құрайды.



4 сурет – Ертіс СІА физико-географиялық картасы

Ертіс СІА-да ағынға бақылау жүргізілетін негізгі өзендер: Ертіс, Қалжыр, Күршім, Нарын, Бұқтырма, Глубочанка, Үлбі және Оба өзендері болып табылады. Қазақстан Республикасы аумағындағы Ертіс өзенінің ағынының өзгерісін бағалау талдауы негізгі өзен алаптары мен олардың аумақтары бойынша су ресурстарының қор кестелері тізіміне сәйкес алынған негізгі бақылау тұстамалары үшін жүргізілді. Ертіс өзені алабының негізгі гидрографиялық сипаттамалары 1-кестеде келтірілген.

1 кесте – Ертіс СІА өзендерінің негізгі гидрографиялық сипаттамалары

Ағын су атауы	Қайда құяды	Сағадан қашықтығы, км	Ағын су ұзындығы, км	Су жинау алабы, км ²
Ертіс (Қара Ертіс)	Обь өз. (с)	1162	4280 ¹ 1698	1650000 ² 196000
Бас-Теректі өз.	Алкабек өз. (о), Ертіс өз.(о)	58	28	183
Қалжыр өз.	Ертіс (о)	3683	122	3200
Үлкен Бөкен өз.	Бұқтырма су қойм. (Ертіс өз.) (с)	-	161	3390
Күршім өз.	Бұқтырма су қойм. (Ертіс өз.) (о)	-	230	5890
Нарын өз.	Бұқтырма су қойм. (Ертіс өз.) (о)	-	69	2040

Ағын су атауы	Қайда құяды	Сағадан қашықтығы, км	Ағын су ұзындығы, км	Су жинау алабы, км ²
Бұқтырма өз.	Бұқтырма су қойм. (Ертіс өз.) (с)	-	336	12660
Левая Березовка өз.	Березовка өз. (с), Бұқтырма өз. (с)	38	39	320
Тұрғысын өз.	Бұқтырма (о)	-	34	1250
Үлбі өз.	Ертіс өз. (о)	3076	100	4990
Глубочанка өз.	Ертіс өз. (о)	3042	43	308
Оба өз.	Ертіс өз. (о)	2970	278	9850

1 Ескертпе - Алымында Ертіс өзенінің бастауынан сағасына дейінгі толық ұзындығы (ҚХР және РФ аумағын қоса), ал бөлімінде - Қазақстан аумағындағы ұзындығы көрсетілген.

2 Ескертпе - Алымында Ертіс өзенінің бүкіл су жинау алабының ауданы, ал бөлімінде - тек Қазақстан аумағындағы бөлігі көрсетілген.

Қазақстан аумағында Ертіс өзенінің бойында үш ірі су қоймасы бар: Бұқтырма, Өскемен және Шүлбі, олар өзен ағынына реттеуші әсер етеді. Ертіс США су қоймаларының негізгі сипаттамалары 2-кестеде келтірілген.

2 кесте - Ертіс США су қоймалары туралы мәліметтер

Атауы		Пайдалануға берілген жылы	Су айдыны алабы	Толық көлем млн. м ³
Су қойма	Су қойма орналасқан ағын су			
Бұқтырма	Ертіс өз.	1961	5510	53,1
Өскемен су қоймасы	Ертіс өз.	1953	36,5	0,65
Шүлбі	Ертіс өз.	1988	255	2,39

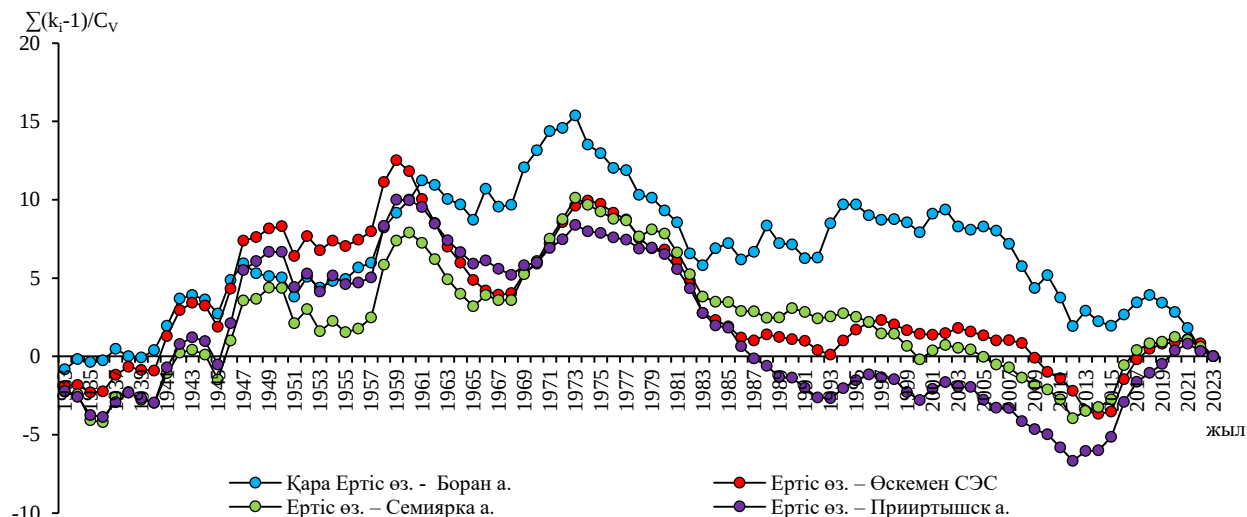
Ертіс су шаруашылық алабында 37 өзен бекеті бар, онда судың деңгейі мен температурасын, су объектісінің жағдайын, мұз қалыңдығын, су ағымын, мұз құбылыстарын бақылайтын гидрологиялық бақылаулар жүргізіледі, сондай-ақ 9 көл бекетінде судың деңгейі мен температурасын, су объектісінің жағдайын, мұз қалыңдығын, мұз құбылыстарын бақылайтын және су қоймаларының су балансын есептеуге арналған гидрологиялық бақылаулар жүргізіледі [5].

Ертіс США өзендерінің гидрологиялық режимі және су фазалары

Ертіс США аумағындағы жылдық ағынның ауытқуын сипаттау үшін ағыны шартты-табиғи болып саналатын келесідей су ағындары бойынша деректер пайдаланылды: Қара Ертіс өз. - Боран ауылы, Ертіс өз. - Өскемен СЭС, Ертіс өз. - Семиярка ауылы, Ертіс өз. - Прииртышск ауылы, Қалжыр өз. - Қалжыр ауылы, Күршім өз. - Вознесенка ауылы, Бұқтырма өз. - Лесная Пристань ауылы, Үлбі өз. - Үлбі Перевалочная ауылы, Оба өз. - Шемонаиха қаласы.

1933-2023 жылдар кезеңінде Ертіс өзенінің жылдық ағынының айырымдылық-интегралдық қисықтарын талдау негізгі гидрологиялық тұстамалар бойынша орындалды (Боран ауылы, Өскемен СЭС, Семиярка ауылы, Прииртышск ауылы), ағын тербелістерінің циклдік сипатын көрсететін әр түрлі су фазаларының табиғи ауысуын анықтауға мүмкіндік берді, мұнда көп және төмен су аралықтары айқын ерекшеленеді. Сонымен, көпсулы фазаларға 1933-1950 жылдар аралығы жатады, бұл кезде жылдық ағын көлемінің ұзаққа созылған өсуі байқалды; сондай-ақ 1956-1960 және 1967-1973 жылдар, қысқа мерзімді, бірақ айтарлықтай қарқынды су деңгейінің көтерілуімен сипатталады, сондай-ақ 2013-2019 жылдар, гидрометеорологиялық жағдайлардың қолайлы болуына байланысты суқамтамасыз ету деңгейінің қайта жоғарылауымен ерекшеленеді. Ал азсулы фазалар 1951-1955 жылдарда, кейін 1961-1966 жылдарда, 1974-2012 жылдарда – жылдық ағынның тұрақты төмендеуімен сипатталатын ең ұзақ мерзімді кезеңде, сонымен қатар 2020-2023

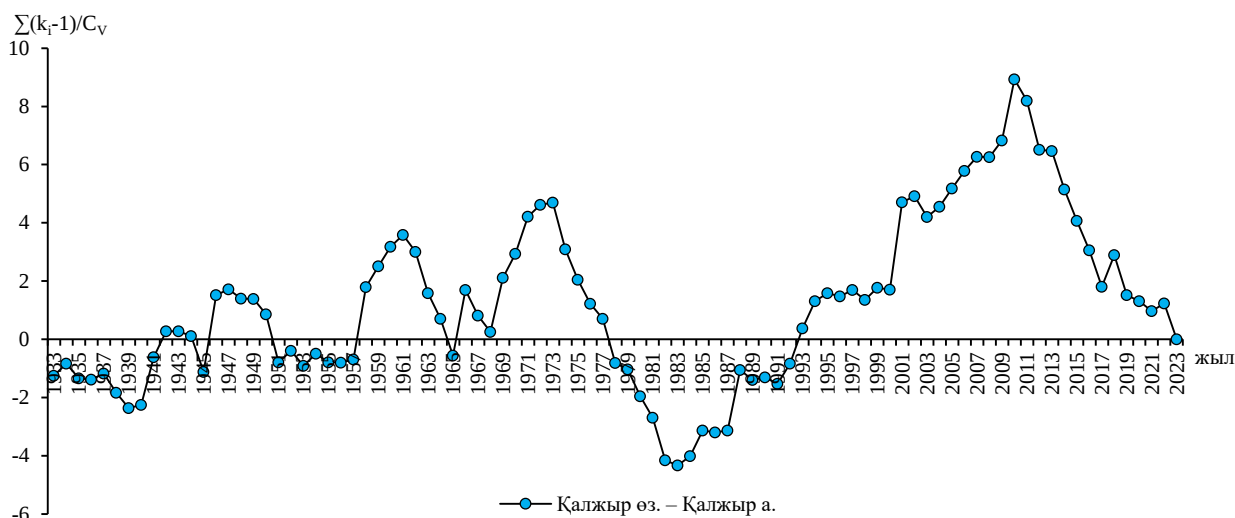
жылдарда, алапта су деңгейінің қайта төмендеуі байқалған кезеңдерге жатады. Осылайша, ағын динамикасын айырмашылықты интегралдық қисықтар бойынша кеңістік-уақыттық талдау әртүрлі ұзақтықтағы тұрақты су режимі циклдерінің бар екенін растайды, бұл Ертістің гидрологиялық режимінің ұзақ мерзімді өзгергіштігі табиғи-климаттық факторлардың да, антропогендік ағын реттеудің де әсерінен болатынын көрсетеді.



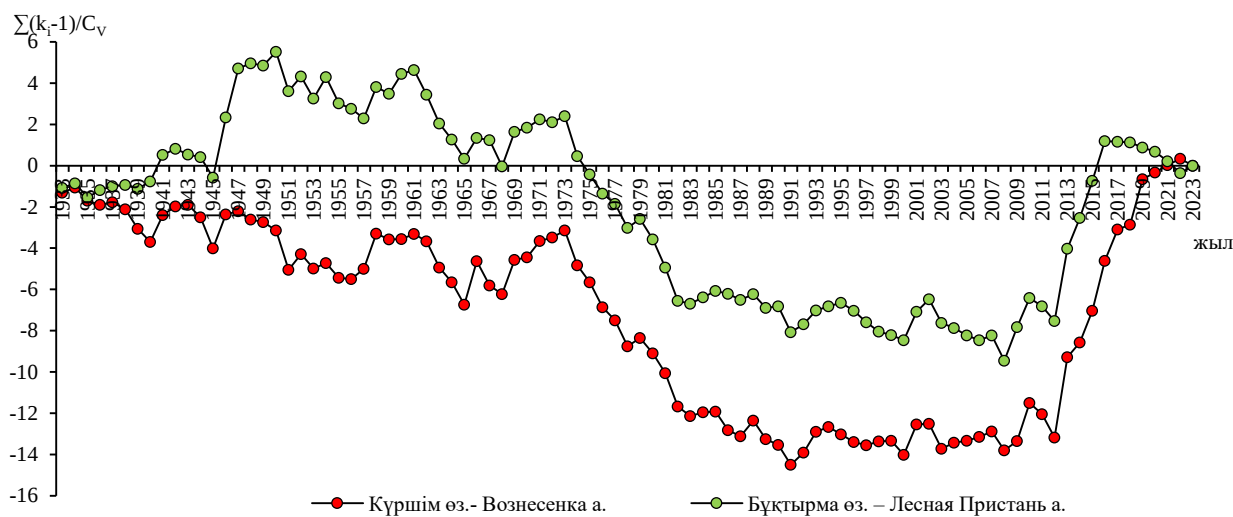
5 сурет – Орташа жылдық су ағынының айырымдылық-интеграл қисығы

Калжыр өзені - Калжыр ауылы тұстамасында жылдық ағынның айырымдылық-интеграл қисығын талдау (сурет 6) сондай-ақ сулылығы мол және сулылығы аз фазалардың ауысуын анықтады. Көпсулы фазаларға 1940-1947 жылдар - ағынның қарқынды өсуі, 1957-1961 жылдар - қысқа мерзімді көтерілу, 1968-1973 жылдар - жоғары деңгейде тұрақтану және 1987-2010 жылдар - ұзақ және ең суы мол цикл жатады. Азсулы фазалар 1933-1939 жылдар - тұрақты дефицит, 1948-1956 жылдар - ағынның төмендеуі, 1962-1967 жылдар - қысқа мерзімді азсулы кезең, 1974-1986 жылдар - ұзақ мерзімді су азаюы және 2011-2023 жылдар - климаттық тенденциялармен сәйкес келетін тұрақты азсулы қазіргі кезең ретінде белгіленген. Осылайша, Калжыр өзенінің ағын динамикасы да айқын циклдік сипатқа ие болып, климаттық, гидрологиялық жағдайлар мен ағын қалыптасуының аймақтық ерекшеліктерін көрсетеді.

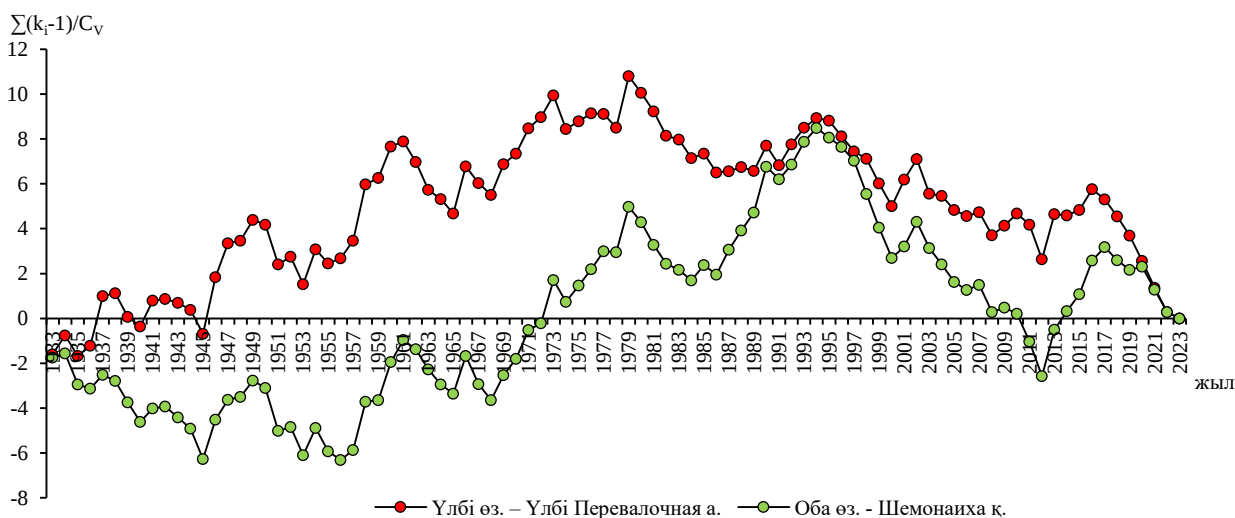
Өз кезегінде, 1933-2023 жж. аралығында Күршім өзені - Вознесенка ауылы және Бұқтырма өзені - Лесная Пристань ауылы бақылау тұстамалары бойынша жылдық ағынның айырымдылық - интеграл қисықтарын талдау (сурет 7) су ағынының тұрақты фазалық тербелістерінің бар екенін көрсетті. Суы аз фазаларға кезеңнің басындағы 1945 жылға дейінгі айқын су тапшылығымен сипатталатын уақыт, сондай-ақ 1951-1957 жж. және 1962-1968 жж. ағынның төмендеуі байқалған жылдар және су ағынының тұрақты төмендеуімен сипатталатын 1974-2012 жж. ең ұзақ интервал жатады. Олардың арасында көпсулы циклдер бөлінеді: 1946-1950 жж. ағынның өсуімен, 1958-1961 жж. және 1969-1973 жж. қысқа мерзімді көтерілуімен, сондай-ақ 2013-2023 жж. су ағынының қайта артуымен сипатталатын қазіргі кезең.



6 сурет – Орташа жылдық су ағынының айырымдылық-интеграл қисығы

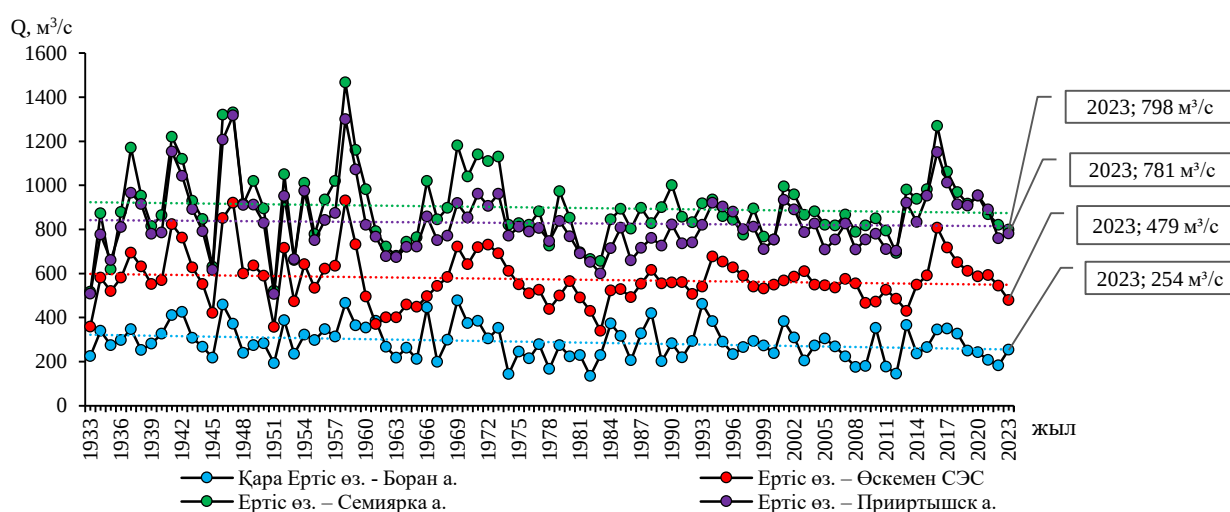


7 сурет – Орташа жылдық су ағынының айырымдылық-интеграл қисығы



8 сурет – Орташа жылдық су ағынының айырымдылық-интеграл қисығы

1933-2023 жж. аралығында Үлбі өзені - Үлбі Перевалочная ауылы және Оба өзені - Шемонаиха қаласы бақылау тұстамалары бойынша жылдық ағынның айырымдылық-интеграл қисықтарын одан әрі қарастыру (сурет 8) әртүрлі сулылық фазаларының айқын ауысуын көрсетеді. Суы аз фазаларға 1945 жылға дейінгі бастапқы төмен суқамтамасыз кезең, 1980-1986 жж. тұрақты төмендеу кезеңі, 1996-2012 жж. ағынның ұзақ мерзімді азаюы және 2017-2023 жж. суқамтамасыздықтың төмендеу үрдісі орныққан қазіргі кезең жатады. Олардың арасында көпсулы циклдер бөлінеді: 1946-1979 жж. жалпы суқамтамасыздықтың өсуімен (жекелеген қысқа мерзімді төмендеу кезеңдерімен үзіліп отырған), 1987-1995 жж. айқын көтерілуімен және 2013-2016 жж. ағынның қысқа мерзімді артуымен сипатталады. Осылайша, анықталған тербелістер Ертіс алабындағы су ресурстары динамикасының қайталанбалы сипатын дәлелдейді, ол климаттық факторлардың және өзендердің гидрологиялық режимінің жергілікті ерекшеліктерінің бірлескен әсерімен қалыптасады.



9 сурет — Орташа жылдық су ағынының өзгеру динамикасы

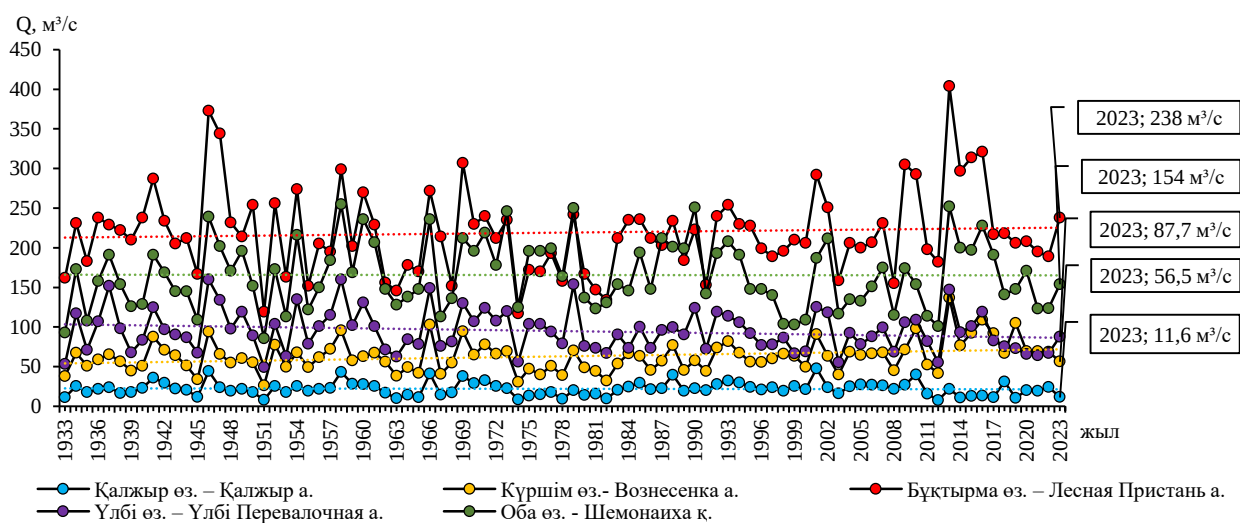
Қара Ертіс оз. - Боран а. 1933-2023 жж. аралығында Қара Ертіс өзенінің Боран ауылы бақылау тұстамасындағы орташа жылдық су өтімдерінің кестесін талдау нәтижелері бойынша су ағынының әлсіз төмендеу үрдісі байқалады, бұл тренд сызығының бағытымен расталады. Жылдық ағынның ұзақжылдық нормасы **301 м³/с** құрайды. Зерттеліп отырған кезеңдегі ең төмен орташа жылдық су өтімі 1982 жылы тіркелген — 134 м³/с, бұл жыл Ертіс алабының гидрологиялық режиміндегі азсулы фазасына сәйкес келетіні фазалық талдау нәтижелерімен анықталған. Ең жоғары су өтімі 1969 жылы байқалып, 478 м³/с құраған, бұл көпсулы фазаға тән жоғары ағын көлемдерімен сипатталады. **2023 жылы** осы тұстамадағы өзеннің сулылығы орташа деңгейден төмен болды: орташа жылдық су өтімі **254 м³/с** құрап, нормадан **15,6 % төмен** болды және **70,8 %** асу ықтималдығына сәйкес келді.

Ертіс оз. - Өскемен СЭС. Көпжылдық бақылау деректеріне сәйкес, осы тұстамада орташа жылдық су өтімі жалпы алғанда көпжылдық норма шегінде өзгереді, ол **611 м³/с** құрайды. Зерттеліп отырған кезеңдегі ең жоғары орташа жылдық су өтімі 1958 жылы тіркеліп, 931 м³/с болды, бұл су мөлшерінің артуымен сипатталатын су шаруашылық алабының көпсулы фазасына сәйкес келеді. Ең төменгі су өтімі 1983 жылы байқалып, 340 м³/с құрады, бұл жыл су ағыны төмендеуімен жүретін азсулы фазаға жататыны анықталған.

2023 жылы Өскемен СЭС тұстамасындағы өзен сулылығы төмен деңгейде бағаланды: орташа жылдық су өтімі **479 м³/с** құрап, көпжылдық нормадан **21,6 % төмен** болды және асу ықтималдығы **81,4 %** деңгейінде анықталды.

✚ **Ертіс өз. - Семиарка а.** Көпжылдық кезеңдегі Ертіс өзенінің Семиарка ауылындағы бақылау тұстамасындағы орташа жылдық су өтімдерін талдау нәтижелері бойынша көпжылдық нормаға (**906 м³/с**) қатысты су төмендеу үрдісі байқалады. Ең жоғары орташа жылдық су өтімі 1958 жылы тіркеліп, 1468 м³/с құраған, бұл гидрометеорологиялық жағдайлармен байланысты көпсулы фазаға сәйкес келеді. Ең төменгі орташа жылдық су өтімі 1933 жылы байқалып, 516 м³/с құраған. **2023** жылы осы тұстамадағы өзеннің суы орташа деңгейден төмен деп бағаланды: орташа жылдық су өтімі **798 м³/с** құрап, көпжылдық нормадан **11,9 % төмен** болды және асу ықтималдығы **65,9 %** құрады.

✚ **Ертіс өз. - Прииртышск а.** 1933-2023 жж. аралығында Ертіс өзенінің Прииртышск ауылындағы бақылау тұстамасының орташа жылдық су өтімін талдау нәтижесінде су ағыны көпжылдық (**886 м³/с**) шегінде болатын үрдіс анықталды. Ең жоғары су өтімі 1947 жылы тіркеліп, 1317 м³/с құрады, бұл негізінен климаттық жағдайлардың әсерінен қалыптасқан көпсулы фазаларға сәйкес келеді. Ең төменгі су өтімі 1951 жылы байқалып, 506 м³/с құрады; бұл жыл жылдық ағынның төмендеуімен сипатталатын азсулы фазаға жатады. **2023** жылы өзеннің суы орташа деңгейден төмен деп бағаланды: орташа жылдық су өтімі **781 м³/с** құрап, көпжылдық нормадан **11,9 % төмен** болды. Бұл мәннің асу ықтималдығы **71,9 %** құрайды, ол оны көпжылдық таралым бойынша суы төмен санатына жатқызуды растайды.



10 сурет – Орташа жылдық су ағынының өзгеру динамикасы

✚ **Қалжыр өз. - Қалжыр а.** 1933-2023 жж. аралығында Қалжыр өзенінің Қалжыр ауылындағы бақылау тұстамасындағы орташа жылдық ағын мәндері жалпы алғанда көпжылдық норма **22,6 м³/с** шегінде өзгеріп отырған, алайда тренд сызығы судың азаю төмендеуін көрсетеді. Ең жоғары су өтімі 2001 жылы тіркеліп, 47,6 м³/с құраған, бұл климаттық жағдайлардың әсерінен қалыптасқан көпсулы фазаға сәйкес келеді. Ең төменгі мән 2012 жылы байқалып, 7,8 м³/с болды, бұл кезеңнің азсулы сипатта болғанын көрсетеді. **2023 жылы** өзеннің суы төмен деңгейде болды: орташа жылдық су өтімі **11,6 м³/с** құрап,

нормадан **48,6 %** төмендеді, ал бұл мәннің асу ықтималдығы **93,7 %** құрады, бұл оның көпжылдық көрсеткіштермен салыстырғанда төмен су санатына жататынын дәлелдейді.

✚ **Күршім өз. - Вознесенка а.** Күршім өзенінің Вознесенка ауылындағы бақылау тұстамасында орташа жылдық су өтімдерінің көпжылдық деректерін талдау нәтижелері бойынша, көпжылдық норма **58,6 м³/с** деңгейіне қатысты ағынның арту үрдісі анықталды. Көрсетілген кезең ішінде ең жоғары су өтімі 2013 жылы тіркеліп, **137 м³/с** құрады; бұл жыл алаптың гидрологиялық режимі мен су фазалары бойынша көпсулы кезеңге сәйкес келіп, ағын көлемінің жоғары болуын түсіндіреді. Ең төменгі орташа жылдық өтім 1951 жылы байқалып, **26,4 м³/с** құрады, аталған жыл азсулы фаза кезеңіне жатады, ол төмен су фазасымен сипатталады. **2023** жылы өзеннің суы орташа деңгейде бағаланды: орташа жылдық ағын **56,5 м³/с** болып, нормаға жақын мән көрсетті, ал бұл шаманың асу ықтималдығы **52,5 %** құрады.

✚ **Бұқтырма өз. - Лесная Пристань а.** 1933-2023 жж. орташа жылдық су өтімдері бойынша жүргізілген талдау нәтижесінде көпжылдық нормаға **208 м³/с** қарағанда су мөлшерінің арту үрдісі байқалды. Ең жоғары өтім 2013 жылы тіркеліп, **404 м³/с-ты** құрады; бұл жыл алаптың гидрологиялық режимі мен су молдығы фазаларына сәйкес көпсулы фазаға жатады. Бұған қарама-қарсы, ең төменгі мән - **117 м³/с** 1974 жылы байқалған, ол азсулы фаза кезеңіне тән төмен су мөлшерімен сипатталады. **2023** жылы өзеннің су өтімі **238 м³/с-ты** құрап, орташа жоғары сулы жағдай ретінде бағаланады, артық шығу ықтималдығы **25,3 %** деңгейінде.

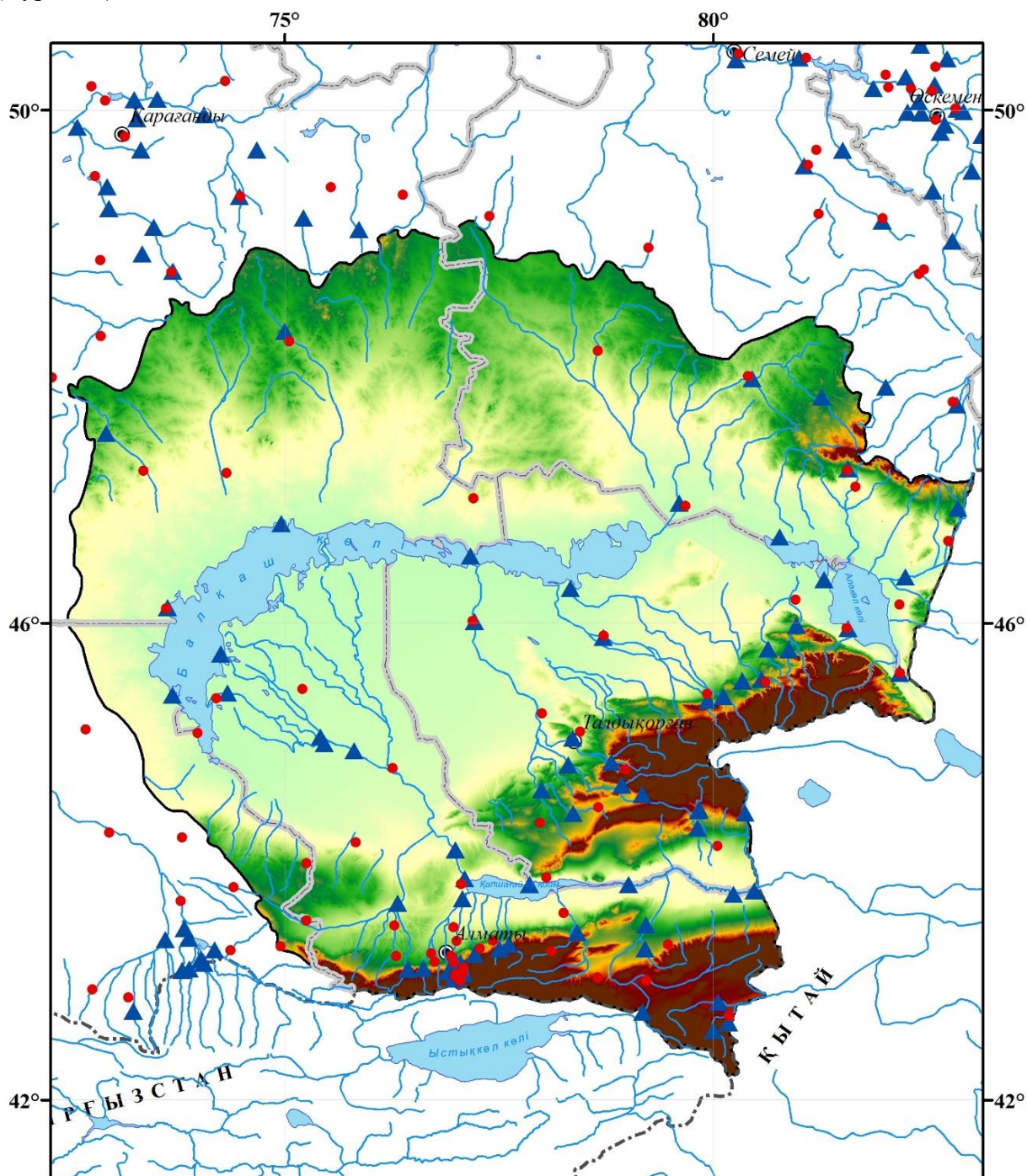
✚ **Үлбі өз. - Үлбі Перовалочная а.** Аталған су бекеті бойынша көпжылдық кезеңдегі жылдық су өтімдерін талдау нәтижесінде орташа жылдық мәндердің көпжылдық нормаға **104 м³/с** қарағанда төмендеу үрдісі байқалады. Ең жоғары су өтімі – **160 м³/с** – 1946 жылы тіркелген, бұл жыл айырымдылық-интеграл қисық пен гидрологиялық режим құрылымына сәйкес көпсулы фазаға жатады. Ал ең төменгі мән – **49,3 м³/с** – 1951 жылы байқалып, азсулы фаза кезеңіне сәйкес келеді. **2023** жылы орташа жылдық өтім **87,7 м³/с-ты** құрап, орташа төмен сулы жағдай ретінде бағаланады. Бұл мәннің асып түсу ықтималдығы **70 %** деңгейінде, ал көпжылдық нормаға қатысты төмендеуі **15,7 %** болды.

✚ **Оба өз. - Шемонаиха қ.** 1933-2023 жылдар аралығындағы жылдық ағынды талдау оның мәндері негізінен көпжылдық норма шегінде екенін көрсетеді, ол **162 м³/с** құрайды. Қарастырылған кезеңде ең жоғары ағын 1958 жылы тіркеліп, **255 м³/с** болды, бұл жоғары су фазасына сәйкес келеді; ең төменгі ағын 1951 жылы – **85,8 м³/с**, азсулы кезеңге жатады. **2023 жылы** орташа жылдық ағын **154 м³/с** болып, орташа су деңгейіне жатқызылды, асып түсу ықтималдығы **58 %**, ал ағын нормадан **4,94 %** төмен болды.

1.1.2 Балқаш-Алакөл США

Балқаш-Алакөл США Балқаш көлі мен Алакөл және Сасықкөл көлдерінің өзен алаптары кіреді. Оның құрамына республиканың оңтүстік-шығыс бөлігі – Алматы облысының аумағы, Қарағанды облысының оңтүстік-шығыс бөлігі, Шығыс Қазақстан облысының оңтүстік-батыс және Жамбыл облысының шығыс бөлігі кіреді. Қытай Халық Республикасының аумағында бұл алап Синьцзян провинциясының солтүстік-батыс бөлігінде орналасқан. Алаптың суайрығы солтүстікте – Қарқаралы-Ақтау жотасы мен Шыңғыстау сілемі, шығыста – Тарбағатай жотасы, ал Қазақстаннан тыс жерде – Ұрқашар, Барлық және Майлы жоталары арқылы өтеді; әрі қарай суайрық Жетісу Алатауының жоталары бойымен, ал елімізден тыс – Борохоро, Айрин-Хабырға, Нарат және Халықтау

жоталары арқылы жалғасады; оңтүстігінде суайрық Терскей және Күнгеі Алатау жоталарының шығыс тармақтары мен Іле Алатауы арқылы өтеді, ал батысында – Шу-Іле таулары арқылы өтеді. Суайрық сызығының жалпы ұзындығы шамамен 4 мың км құрайды (сурет 11).



Шартты белгілер

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| • Метеорологиялық станциялар | □ Балқаш-Алакөл США шекарасы | Жоғары : 6962
Төмен : 91 |
| ▲ Гидрологиялық бекеттер | --- Шекара | |
| ~ Озендер | ● Облыс орталықтары | |
| ☪ Көлдер | --- ҚР Әкімшілік бөліністері | |

11 сурет — Балқаш-Алакөл су шаурашылық алабының физикалық-географиялық картасы

Қарастырылып отырған аумақтың жалпы ауданы 500 мың км²-ден асады, оның ішінде Қазақстан аумағында 400 мың км². Алаптың ұзындығы батыстан шығысқа қарай 900 км-ден асады, ал солтүстіктен оңтүстікке қарай 680 км құрайды.

Қарастырылып отырған аумақ тұйық су айдындары бойынша екі табиғи ауданға бөлінеді – Балқаш көлі алабы және Алакөл ойысының көлдер алабы. Балқаш көлі алабы табиғи түрде ағынның қалыптасу жағдайлары әртүрлі бірнеше ірі өзендердің алаптарына бөлінеді. Оларға Іле өзенінің алабы, оңтүстік-шығыс бөліктегі (Қаратал, Ақсу, Лепсі және т.б.), сондай-ақ шығыс және солтүстік бөліктердегі (Аягөз, Бақанас, Тоқырауын, Мойынты және т.б.) өзендердің алаптары жатады.

Өзендердің негізгі қоректенуі маусымдық қар суларының еріген ағындарынан, сұйық түріндегі жауын-шашындардан, сондай-ақ жазғы нөсер жаңбырлардан қалыптасады, олар тасқын толқынында жоғары су деңгейін тудырады. Ағынның 80 %-дан астамы көктем-жаз мезгілінде қалыптасады, ал сабалық кезеңде аз, бірақ тұрақты ағын байқалады. Таулы өзендердің қоректенуі аралас типті, ағынның басым бөлігі жаз айларына тиесілі, ең жоғары деңгейі шілде-тамыз айларында байқалады. Су мөлшері биік таулы аймақтардан төмен таулы белдеулерге қарай ұлғаяды, ал ең үлкен су өтімі өзендердің таудан шыққан бөліктерінде тіркеледі. Су режимінің сипатына қарай өзендерді 5 түрге бөлуге болады: көктемгі тасқынмен сипатталатындар; көктемгі тасқынмен және жылы мезгілдегі су тасулармен сипатталатындар; көктемгі-жазғы тасқынмен сипатталатындар; жазғы тасқынмен сипатталатындар; жер асты суларының жоғары қоректенуі салдарынан бірқалыпты ағынды өзендер. Аймақтың негізгі өзендері мен олардың негізгі салалары көктемгі-жазғы және жазғы су тасқыны бар типке жатады [6].

Балқаш-Алакөл су шаруашылық алабындағы ағынға бақылау жүргізілетін негізгі өзендер: Іле, Текес, Шарын, Шілік, Қаратал, Лепсі және Тентек өзендері болып табылады. Қазақстан Республикасы аумағындағы Іле өзенінің ағын өзгерісін бағалауға талдау негізгі су тораптары бойынша, негізгі өзен алаптары мен олардың учаскелері жөніндегі су ресурстарының қор кестелері тізіміне сәйкес жүргізілді.

Балқаш-Алакөл су шаруашылық алабындағы өзендер мен су қоймаларының негізгі гидрографиялық сипаттамалары 3 және 4 кестелерде келтірілген.

3 кесте - Балқаш-Алакөл СІА өзендерінің негізгі гидрографиялық сипаттамалары

Ағын су атауы	Қайда құяды	Сағадан қашықтығы, км	Ағын су ұзындығы, км	Су жинау алабы, км ²
Іле өз.	Балқаш көлі	-	1439 ¹ 815	140000 ² 77400
Текес өз.	Іле өзені (с.ж.)	1001	438 218	28100 4250
Баянкөл өз.	Теке өзені (о.ж.)	284	88	1180
Нарынкөл өз.	Баянкөл өзені (о.ж.)	20	29	161
Қаракөл өз.	Шарын өзені (с.ж.)	192	69	1790
Подгорная өз.	аты жоқ сағак арқылы Сүмбе өзенінен ағып шығады (о.ж.)	8.5	22	45.8
Өсек өз.	Іле өзені (о.ж.)	аты жоқ саға, Сүмбе өзенінен ағып шығады (о.ж.)	164	1970
Кіші Өсек өз.	Іле өзені (о.ж.)	117	41	407
Борохудзир өз.	Көктал ауылынан оңтүстікке қарай 5 км жерде жоғалады, Іле өзеніне (о.ж.)	-	78	548
Шарын өз.	Іле өзені (с.ж.)	679	427	7720
Шілік өз.	Қапшағай су қоймасы	-	245	4980
Түрген өз.	Қарашенгел ауылынан солтүстік-батысқа қарай 6 км жерде жоғалады	-	116	626
Есік өз.	Іле өзені (с.ж.)	480	121	256
Талғар өз.	Қапшағай су қоймасы	-	117	444

Ағын су атауы	Қайда құяды	Сағадан қашықтығы, км	Ағын су ұзындығы, км	Су жинау алабы, км ²
Кіші Алматы өз.	Қапшағай су қоймасы	-	125	710
Үлкен Алматы өз.	Қаскелең өзені (о.ж.)	51	96	425
Ақсай өз.	Қаскелең өзені (о.ж.)	80	70	566
Қаскелек өз.	Қапшағай су қоймасы	-	177	3800
Шамалған өз.	Қаскелең өз. (о.ж.)	88	88	526
Құрты өз.	Іле өзені (с.ж.)	396	123	12500
Емел өз.	Алакөл көлі		102	21800
Тентек өз.	Алакөл көлі		200	5390
Үржар өз.	Алакөл көлі		206	5280

Балқаш-Алакөл США 63 өзендік бекет бар, онда судың өтімі, су деңгейі мен температурасы, су объектісінің жағдайы, мұз қалыңдығы, су ағыны, мұз құбылыстары бойынша гидрологиялық бақылаулар жүргізіледі, сондай-ақ 11 көлдік бекеттер бар, онда судың деңгейі мен температурасы, су объектісінің жағдайы, мұз қалыңдығы, мұз құбылыстары бойынша гидрологиялық бақылаулар жүргізіліп, су қоймаларының су балансы есептеледі.

4 кесте - Балқаш-Алакөл су шаруашылық алабының су қоймалары туралы мәліметтер

Су қойма	Су қоймасы құрылған орын немесе ағын су	Сағадан қашықтығы, км	Пайдалануға берілген жыл	Су айдынының ауданы, км ²	Жобалық сиымдылығы, млн. м ³	
					Толық	Пайдалы
Қапшағай	Іле өз.	434	1970	1843 1370	28100 18450×	10300 6640
Бартоғай	Шілік өз.	75	1983	3,0	320	270,0
Бестөбе	Шарын өз.	171			288	228
Күрті	Күрті өз.		1963	8,5	120	114,8

Балқаш көлі мен Іле-Балқаш алабы өзендерінің гидрологиясы туралы алғашқы мәліметтерді Л.С. Берг 1903 жылы Орта Азияға жасаған сапары кезінде алған [7]. Балқаш көлі алабы өзендерінің ағыны туралы ең алғашқы мәліметтерді Б.Д. Зайковтың бұрынғы Кеңес Одағының бүкіл аумағы үшін жасан картасы береді [8]. Жер үсті ағынын одан әрі зерттеумен В. Л. Шульц (Іле өзенінің сол жағалауында) айналысқан [9], П. Ф. Лаврентьев (Жетісу Алатауының солтүстік беткейінде), з. т. Беркалиев (Солтүстік Балқаш және Іле өзенінің алабында) [10], Л.Д. Лаврентьева (Тарбағатай жотасының оңтүстік-батыс беткейінде), к.п. Воскресенский (КСРО аумағында). Гидрографиялық сипаттамалары бойынша зерттеулер де жүргізілді. Іле-Балқаш алабындағы алғашқы гидрометриялық жұмыстар 20 ғасырдың басында жүргізілді. Бұл жұмыстарды Ауыл шаруашылығы Министрлігінің бөлімі ұйымдастырды: Іле өзенінде 1910 жылы Іле ауылынан төмен, ал 1912 жылы Борохудзир айлағынан жоғары гидрологиялық бекеттер ашылды. Алайда алаптың негізгі өзендері ағынына жүйелі бақылаулар тек өткен ғасырдың 30-жылдарында басталды.

Ағын динамикасын талдау гидрологиялық мониторингтің және су шаруашылық жүйелерін басқарудың негізгі элементі болып табылады. Ерекше маңызға ие кезеңді таңдау табиғи (климаттық) және антропогендік факторлардың қазіргі үрдістерін көрсетуі тиіс.

Қарқынды мұзбен қоректенетін таулы аудандарда (Жетісу Алатауы, Іле Алатауы) 1960-1970 жылдардан бастап ағынның маусымдық құрылымының өзгеру белгілері байқалады, бұл ретте ең үлкен ауысулар 1990 жылдардан кейін орын алды (көктемгі су тасқынының ауысуы, жазғы ағынның төмендеуі).

Таулы аймақтарда (Жетісу Алатауы, Іле Алатауы) қар мен мұздық қоректену қарқынды болғандықтан, 1960-1970 жылдардан бастап маусымдық ағын құрылымының

өзгеру белгілері байқалды, ал ең үлкен өзгерістер 1990 жылдардан кейін орын алды (көктемгі су тасқынының ауысуы, жазғы ағынның төмендеуі) [11].

Балқаш-Алакөл США негізгі өзендердің гидрологиялық режимі

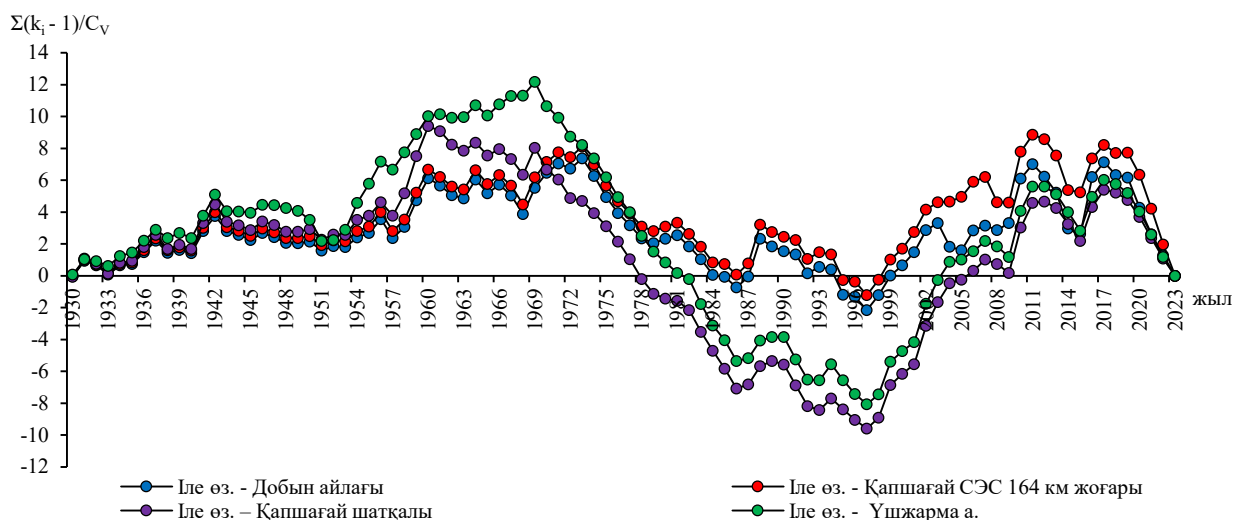
Көпжылдық гидрологиялық бақылаулар негізінде Балқаш-Алакөл алабының гидрологиялық режимінің фазаларына талдау жүргізілді. Интегралды қисықтарды қолдану су мөлшерінің көпжылдық циклдерін бөліп көрсетуге және олардың уақыт шекараларын анықтауға мүмкіндік берді. Таңдалған тораптар бойынша Іле өзенінің орташа жылдық ағынының динамикасын талдау көрсеткендей, қарқынды шаруашылық қызмет дамыған сайын ағынның шамалы төмендеуі байқалған, бірақ 1987 жылдан бастап климат өзгерістері әсерінен ағынның өсу тенденциясы байқалады, бұл таулы мұздықтардың деградациясының басталуымен байланысты болуы мүмкін.

Іле өзенінің сулылығының жалпы көрінісі, барлық негізгі гидробекеттердегі айырымдылық-интеграл қисықтар деректері бойынша қарастырғанда, көп және аз су кезеңдерінің ауысуымен айқын фазалық тербелістерді көрсетеді. **1930 жылдардан 1940 жылдардың** соңына дейін орташа көпжылдық деңгейге жақын салыстырмалы тұрақты фаза байқалады, одан кейін **1940 жылдардың** соңынан бастап, әсіресе **1950 жылдардан 1970 жылдардың** ортасына дейін айқын суы мол кезең қалыптасып, **1960 жылдардың** соңынан **1970 жылдардың** басына дейін шарықтау шегіне жетеді. Одан кейін **1970 жылдардың** соңынан **1990 жылдардың** басына дейін ұзаққа созылған аз су фазасы тіркеледі, **1980 жылдардың** соңында минималды мәндер байқалып, бұл барлық гидробекеттер бойынша ағынның жалпы төмендеуін көрсетеді. **1990 жылдардың** ортасында су мөлшерін қалпына келтіру басталып, **2000 жылдардан 2010 жылдардың** басына дейін жаңа көп сулы циклына жалғасады, бұл кезеңде барлық бекеттерде мәндер қайтадан оң ауытқуға жетеді.

2015 жылдан кейін су мөлшерінің азаюы байқалып, **2020 жылдарға** қарай су деңгейі орташа көпжылдық мәнге жақын тұрақталады. Бұл көп сулы фазаның аяқталғанын және аз су кезеңіне өту мүмкіндігін көрсетеді. Осылайша, Іле өзенінің ағын динамикасы бүкіл зерттелген кезең ішінде айқын циклдік сипатқа ие, онда үш негізгі фаза басым: **1950-1970 жылдардағы** су мөлшерінің артуы, **1980-1990 жылдардағы** төмендеуі және **2000-2010 жылдардағы** жаңа көтерілу кезеңі.

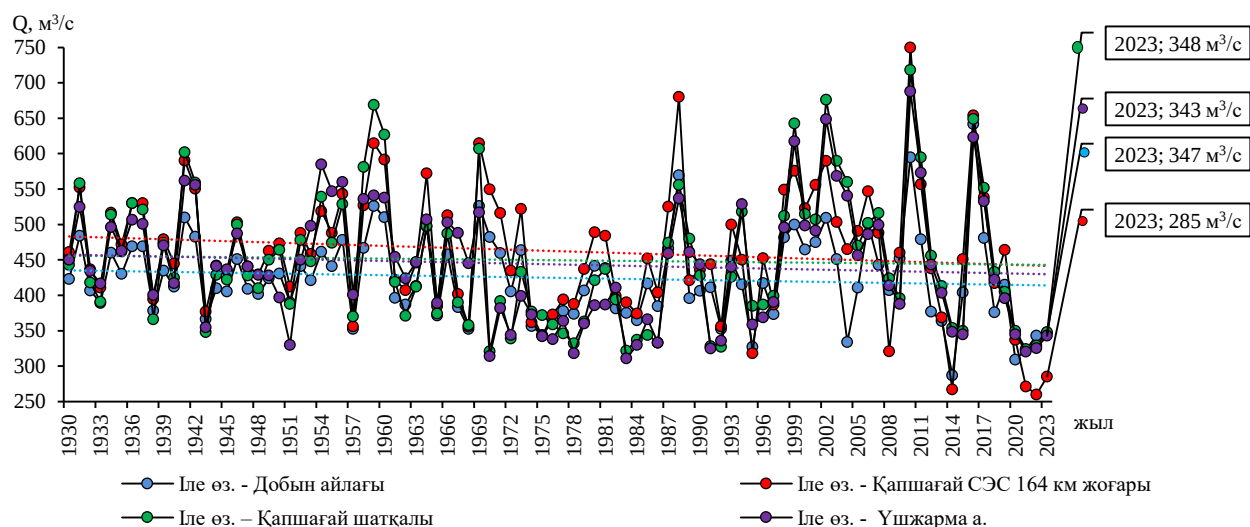
Іле өзені Ағынның өзгеру динамикасын талдау нәтижесінде 1990 жылдан бастап ағынның ұлғаю үрдісі байқалады, бұл құбылыс таулы мұздықтардың деградациясының басталуымен байланысты болуы мүмкін. Алайда, бұл ұлғаюдың шамасы аз және соңғы жылдардағы жалпы ағынның төмендеу тенденциясын өтей алмады.

🚦 **Іле өз. - Қапшағай ГЭС-нан 164 км жоғары.** Көпжылдық кезеңдегі жылдық ағынның нормасы **428 м³/с** құрайды, ең жоғары су өтімі 2010 жылы тіркелген – **750 м³/с**, ал ең төменгісі – 2022 жылы (**260 м³/с**) тіркелген, бұл ағын мөлшерінің фазалық өзгергіштігін көрсетеді (сурет 2). **2023** жылы өзен ағыны **төмен сулылықты** санатына жатқызылды, есептік асып түсу ықтималдығы **99,9 %** болды.



12 сурет – Орташа жылдық су өтімінің айырымдылық-интеграл қисықтары

Іле өз. - Қапшағай шатқалы. Көпжылдық кезеңдегі орташа жылдық ағын нормасы **470 м³/с** құрайды. 1930-2023 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес, орташа жылдық ағын мәндерінің біртіндеп азаю үрдісі байқалады. Аталған кезең ішінде ең жоғары су өтімі 2010 жылы – **718 м³/с**, ал ең төменгісі 1970 жылы – **321 м³/с** болған, бұл өзеннің ағын режиміне сәйкес келеді. 2023 жылы өзен ағыны **төмен сулылықпен** сипатталып, қамтамасыз етілуі **97,4 %** болды.



13 сурет – Орташа жылдық су өтімінің өзгеріс динамикасы

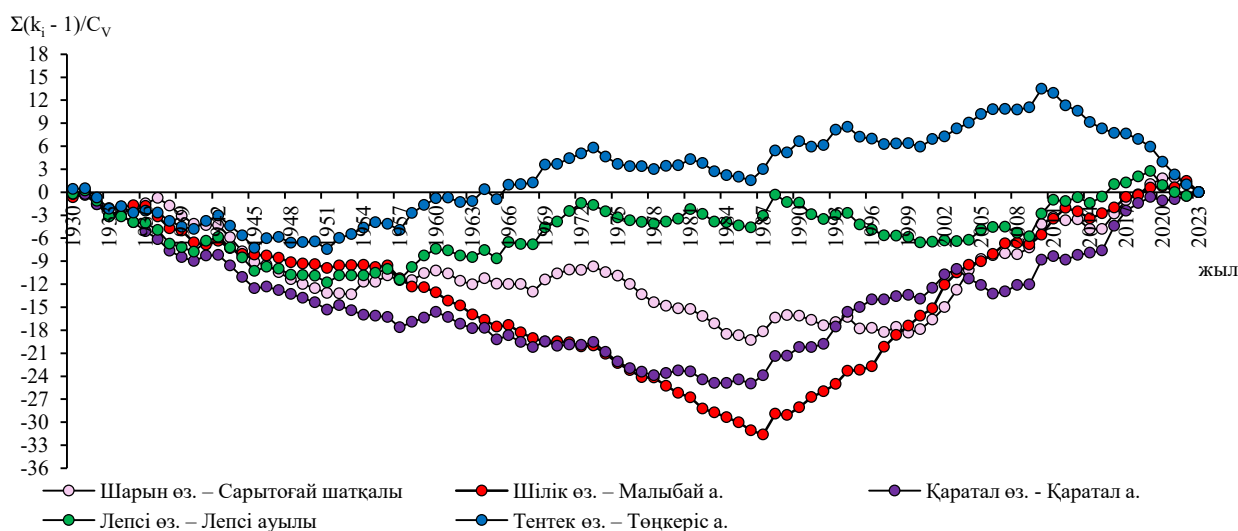
Іле өз. - Үшжарма а. Көпжылдық кезең бойынша жылдық ағынның нормасы **446 м³/с** тең. 1930-2023 жылдар аралығында нормадан айтарлықтай ауытқулар байқалмаған. Ең жоғарғы су өтімі 2010 жылы тіркелген (**688 м³/с**), ең төменгісі – 1983 жылы (**311 м³/с**), бұл өзеннің гидрологиялық режимінің ерекшеліктеріне сәйкес келеді. 2023 жылы өзен ағыны **төмен сулылығымен** сипатталып, қамтамасыз етілу ықтималдығы **89,6 %** болды.

12-суретте көрсетілгендей айырымдылық-интеграл қисықтар бойынша Балқаш-Алакөл алабы өзендерінің көпшілігінде су мөлшерінің үш негізгі фазасы байқалады. Салыстырмалы түрде **тұрақты суы мол** кезең талданған қатардың басында – шамамен

1935-1945 жылдар аралығында байқалған, бұл кезде қисықтардың басым бөлігі нөлдік сызықтан жоғары орналасқан, әсіресе **Тентек** және ішінара **Лепсі** өзендерінде.

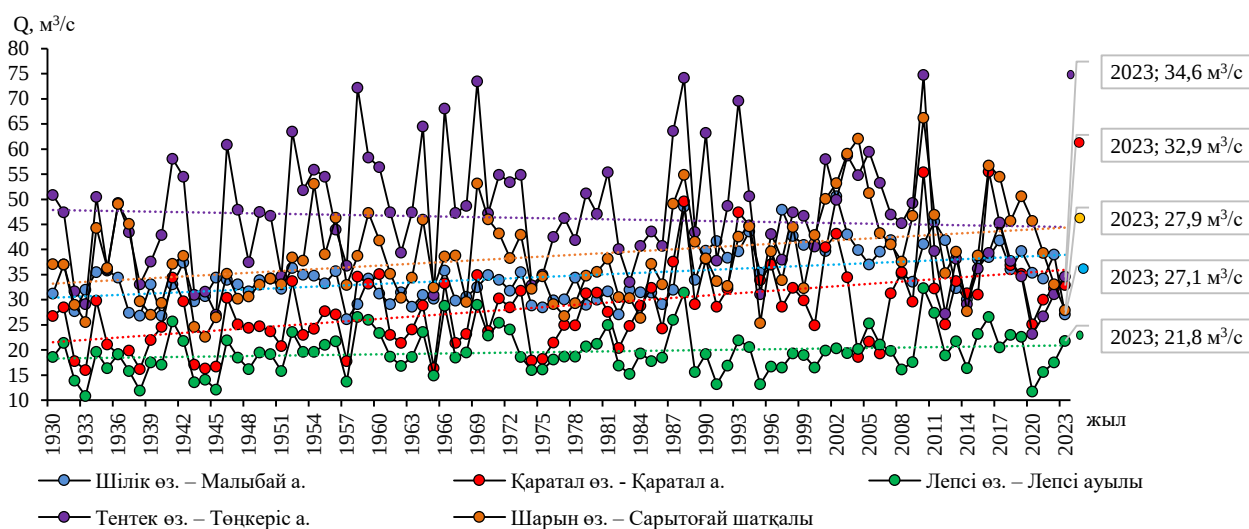
Одан кейін шамамен **1946 жылдан 1980-жылдардың** ортасына дейін созылған және айқын көрінген суы аз кезең басталады. Бұл уақытта **Тентектен** басқа барлық өзендердің айырымдылық-интеграл қисықтары төмендеу үрдісін көрсетеді; ең күрт төмендеу **Шілік өзенінде (Мыңбай ауылы)** тіркелген, бұл оны зерттеліп отырған кезеңдегі ең осал гидробекет ретінде ерекшелейді. **1980-жылдардың** соңынан бастап су мөлшерінің арту кезеңіне біртіндеп көшу байқалады. Бұл үрдіс ең айқын түрде **Тентек өзенінде (Төңкеріс ауылы)** көрінеді – оның айырымдылық-интеграл қисығы **1990-жылдардың** басынан бастап күрт жоғарылап, басқа гидробекеттерден асып түседі, бұл ағын динамикасында ерекше аномалияны қалыптастырады. Қалған өзендерде (Шарын, Қаратал, Лепсі, Шілік) су мөлшерінің қалпына келуі әлсіз байқалады және кеш басталады: гидробекеттердің көпшілігінде тек **2005-2010 жылдардан** кейін тренд тұрақтанып, нөлдік сызыққа жақындайды. Жалпы алғанда, келесі кезеңдерді бөлуге болады: суы көп кезең – **1935-1945** және **1990-2023 жылдар** (әсіресе Тентек өзенінде айқын); суы аз кезең – **1946-1985 жылдар**; аралық, орташа сулылықты кезең – **1985-1995 жылдар**.

Антропогендік әсер Капшагай су электр станциясының су ағынын реттеу арқылы байқалады, бұл Іленің төменгі ағысындағы экстремалды мәндерді тегістейді, сондай-ақ Қазақстан мен Қытайдағы суармалы мақсаттағы су алу арқылы көрініс табады. Сонымен қатар, өзен ағынының жыл сайынғы өзгергіштігіне аймақтық атмосфералық үдерістер де әсер етеді.



14 сурет — Орташа жылдық су өтімінің айырымдылық-интеграл қисықтары

 **Шарын оз. – Сарытоғай шатқалы.** Көпжылдық кезеңдегі орташа жылдық ағын нормасы **36,8 м³/с** тең. 1930-2023 жылдар аралығында су өтімінің біртіндеп өсу тенденциясы байқалады. Ең жоғары мән 2010 жылы тіркелген – 66,2 м³/с, ал ең төменгісі 1944 жылы – 22,6 м³/с, бұл сулылықтың фазалық өзгергіштігін көрсетеді. **2023 жылы** өзен ағыны **төмен сулылықпен** сипатталып, қамтамасыз етілуі **89,5 %** болды.



15 сурет – Орташа жылдық су өтімінің өзгеріс динамикасы

✚ **Шілік өзі. - Малыбай а.** Көпжылдық кезеңдегі жылдық ағын нормасы **32,3 м³/с** құрайды. 1930-2023 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес, орташа жылдық ағын мәндерінің өзгерісінде аздап өсу тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары ағын 2002 жылы тіркелген – 50,6 м³/с, ең төменгісі 1957 жылы – 26,1 м³/с, бұл өзеннің сулылық режиміне сәйкес келеді. 2023 жылы осы гидробекет бойынша өзен ағыны төмен сулылықпен сипатталып, есептік асып түсу ықтималдығы **96,9 %** болды.

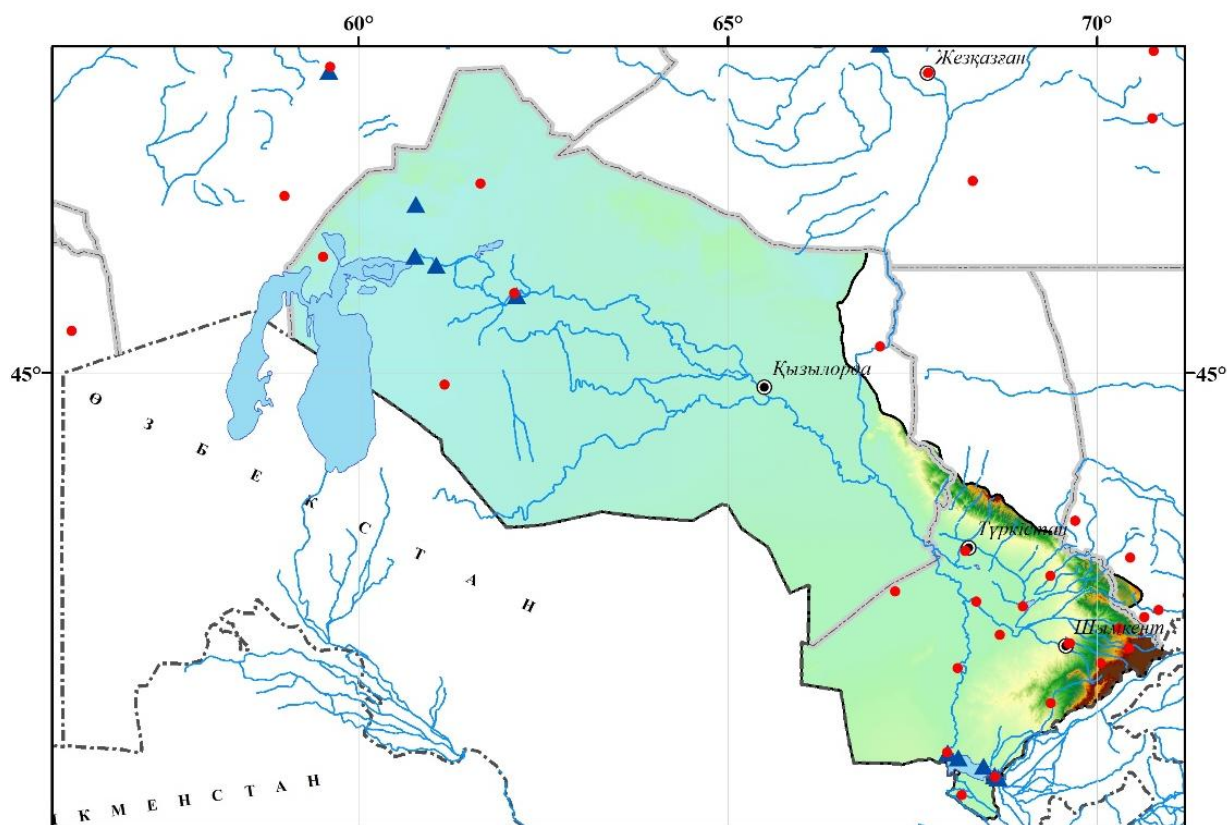
✚ **Қаратал өзі. - Қаратал а.** Көпжылдық кезеңдегі ағын нормасы **24,9 м³/с** құрайды. 1930-2023 жылдар аралығында нормадан айтарлықтай ауытқулар байқалмаған. Ең жоғары ағын 2016 жылы тіркелген – 55,6 м³/с, ең төменгісі 1933 жылы – 16,0 м³/с, бұл гидрологиялық режимге сәйкес келеді. 2023 жылы өзен ағыны **жоғары сулылықпен** сипатталып, қамтамасыз етілу ықтималдығы **9,13 %** болды.

✚ **Лепсі өзі. - Лепсі а.** Көпжылдық орташа ағын нормасы **19,6 м³/с** тең. 1930-2023 жылдар аралығында ағынның біртіндеп өсуі байқалады. Ең жоғары су өтімі 2010 жылы тіркелген – 32,3 м³/с, ең төменгісі 1933 жылы – 10,8 м³/с, бұл сулылықтың циклдік өзгергіштігін көрсетеді. 2023 жылы өзен ағыны **орташа жоғары сулылыққа** сәйкес келіп, есептік қамтамасыз етілуі **29,2 %** болды.

✚ **Тентек өзені - Төңкеріс а.** Көпжылдық кезеңдегі жылдық ағын нормасы **48,5 м³/с** құрайды. 1930-2023 жылдар аралығында орташа жылдық су өтімінің айқын төмендеу үрдісі байқалады. Ең жоғары су өтімі 2010 жылы 74,8 м³/с болған, ең төменгісі 2020 жылы 23,2 м³/с тіркелген, бұл сулылықтың фазаларына сәйкес келеді. **2023 жылы** өзен ағыны **төмен сулылық** санатына жатқызылып, есептік асып түсу ықтималдығы **88,0 %** болды.

1.1.3 Арал-Сырдария США

Арал-Сырдария су шаруашылық алабы (бұдан әрі - США) Қазақстан Республикасының оңтүстігінде, Сырдария өзенінің орта және төменгі ағысында орналасқан. США аумағы шамамен 345 мың км² құрайды. Арал-Сырдария США құрамына Түркістан және Қызылорда облыстарының аумақтары кіреді (16 сурет).



Шартты белгілер

- Метеорологиялық станциялар
- Арал-Сырдария США шекарасы
- Жоғары : 4176
- ▲ Гидрологиялық бекеттер
- - - Шекара
- Төмен : 12
- ~ Озендер
- Облыс орталықтары
- ҚР Әкімшілік бөліністері
- ☼ Көлдер

16 сурет — Арал-Сырдария США физика-географиялық картасы

Алаптың негізгі артериясы болып табылатын Сырдария өзені атауын Қазақстан аумағынан тыс жерде орналасқан екі өзен - Қарадария мен Нарынның қосылуынан кейін алады. Бұл өзендер Тәңіртау таулы жүйесінің терең қойнауынан бастау алады. Солардың ішінде суы молырағы - Нарын өзені. Қосылған жерінен бастап өзеннің жалпы ұзындығы 2212 км, ал Нарынның бастауынан есептегенде - 3019 км. Өзеннің Қазақстан аумағындағы ұзындығы Шардара су қоймасынан Арал теңізіне дейін 1627 км, оның ішінде Түркістан облысы аумағында - 346 км, Қызылорда облысында - 1281 км. Өзен Орталық Азияның төрт тәуелсіз мемлекетінің (Қырғызстан, Тәжікстан, Өзбекстан және Қазақстан) аумағы арқылы ағып өтеді және оның алабында ұзындығы 10 км және одан асатын шамамен тұрақты 497 ағынды өзен бар. Сырдария өзен жүйесі көптеген өзендерден тұрады, олардың ішіндегі негізгілерінің бірі - Нарын, ол Батыс Тәңіртау таулы аймағын кәріздейді ; Ферғана және Алай жоталарынан су жинайтын Қарадария; Батыс Таниртау тауларынан ағып жатқан Шыршық; Талас және Қаратау жоталарының түйіскен жерінде пайда болған Арыс. Олардың әрқайсысы, өз кезегінде, айтарлықтай су жинайтын, салыстырмалы түрде үлкен және кіші салалары бар дамыған өзен жүйесіне ие. Өзен аңғардан шыққан кезде аласа Фархад тауларын-Моғолтау жотасының жоталарын кесіп өтеді. Мұнда ол Фархад СЭС-і салынған Бекабад қыратарын құрайды, жоғары қарай су қоймасы бар Қайраққұм СЭС - і орналасқан. Өзеннен Киров атындағы Дальверзин және Голодностепь магистральдық каналдары шығарылған. Құрғақ дала жазығы арқылы тағы 150 км жүріп өткеннен кейін,

Сырдария Қазақстанға кіреді. Ол осы аумақ арқылы 1000 км-ден астам уақыт ағып, Арал теңізіне құяды [12].

Арал-Сырдария су шаруашылық алабындағы негізгі өзендерде ағынды бақылау пункттері орналасқан, олардың қатарына Сырдария (салаларымен қоса), Келес, Арыс (салаларымен қоса), Бөген (салаларымен қоса) және Шаян өзендері жатады. Қазақстан Республикасының аумағындағы Сырдария өзені ағысының өзгеруін бағалау негізгі есептік учаскелер бойынша, негізгі өзен алабтары мен олардың бөліктеріне арналған су ресурстарының қорлық кестелері тізіміне сәйкес жүргізілді.

5-кестеде Сырдария алабындағы өзен салаларының негізгі гидрографиялық сипаттамалары, гидрологиялық бақылау пункттеріне дейінгі аралықтары көрсетілген.

5 кесте - Сырдария алабындағы өзен салаларының негізгі гидрографиялық сипаттамалары

Өзен	Бекет	Су жинау алабы, км ²	Орташа биіктік, м	Орташа еңістік, ‰	Өзен жүйесінің жиілігі, км/км ²
Арыс	Арыс т.ж.ст.	13100	900	132	0,40
Бөген	Екпенді а.	2040	480	95	0,42
Шаян I	Ақбет өз.с 3,3 км төмен	485	770	165	0,60
Сайрам	Тасарық а.	468	2200	370	2,2
Жабағалы	Жабағлы а.	172	2360	410	1,81
Аксу	Сарқырама а.	462	2530	484	0,71

Арал-Сырдария США-да судың деңгейі мен температурасына, су нысанының жай-күйіне, мұздың қалыңдығына, су ағынына, мұз құбылыстарына гидрологиялық бақылау жүргізілетін 41 өзен бекеті және су деңгейі мен температурасы, су нысанының жай-күйіне, мұздың қалыңдығы, мұз құбылыстары және су айдынының су балансын есептеу бойынша гидрологиялық бақылаулар жүргізілетін 1 су қоймасы бар.

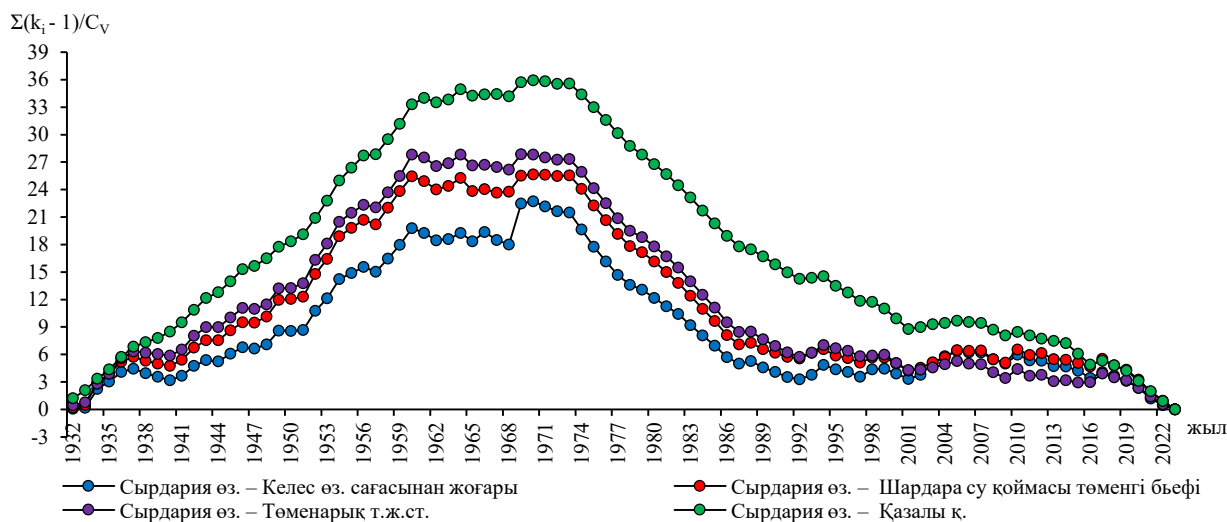
6 кесте - Арал-Сырдария США-ғы су қоймалары туралы мәліметтер

№	Су қойма атауы	Құрылу және сумен толтыру кезеңі	Толық / пайдалы көлем, км ³	Теңіз деңгейінен биіктігі	Режим	Аудан, км ²	Ұзындығы / ені, км
1	Шардара	1964-1966	5,7 / 4,2	252	Көпжылдық	783	80 / 25
2	Бөген	1967	0,37 / 0,36	248,5	Көпжылдық	65	13 / 6

Арал-Сырдария США-ғы негізгі өзендердің гидрологиялық режимі

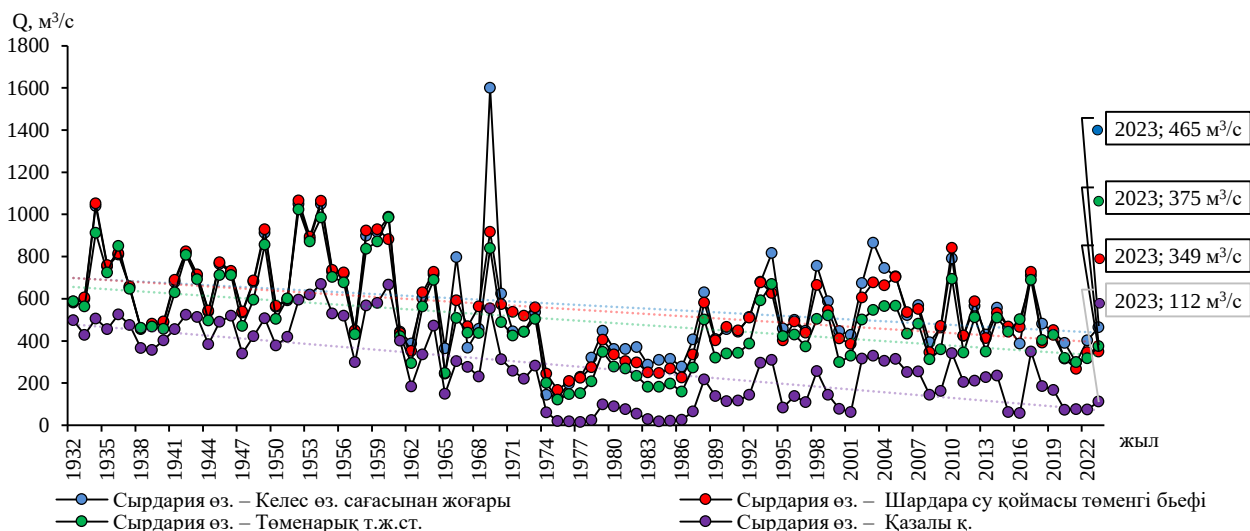
Сырдарияның негізгі гидробекеттері бойынша **1932-2023** жылдардағы ағынның айырымдылық-интеграл қисықтары (17-сурет) су режимінің айқын циклдылығын және табиғи әрі антропогендік факторлардың әсерін көрсетеді. Бастапқы кезеңде (1930 жылдардан - 1940 жылдардың соңына дейін) ағынның біртіндеп өсуі байқалады, ол 1950 жылдардан 1970 жылдардың бірінші жартысына дейінгі тұрақты суы мол циклге ауысып, 1960 жылдардың басында ең жоғары көрсеткішке жетеді. Бұл жағдай қолайлы климаттық жағдайлармен және қар-мұздық қоректенудің жоғары деңгейімен байланысты. 1975 жылдан бастап су мөлшерінің күрт және ұзаққа созылатын төмендеуі басталады, ол 2000 жылдарға дейін жалғасады, бұл тек мұздықтардың азаюы мен атмосфералық циркуляцияның өзгеруімен ғана емес, сонымен қатар алапты кең көлемде шаруашылық мақсатта игеруімен байланысты (судың ирригациялық мақсатта қолданылуының өсуі, Шардара және басқа су қоймаларын толтыру мен пайдалану). 2000 жылдардың басынан бастап аз су жағдайында тұрақталу байқалады: қисықтар шамамен нөлдік сызыққа жақын горизонталды трендке шығып, ағынның айтарлықтай қалпына келуі байқалмайды. Ағынның төменгі ағысы бойынша (Келестің сағасынан жоғары бастауынан бастап Қазалы

қаласына дейін) динамика жалпы үйлесімділікті сақтайды, бірақ өзгерістер амплитудасы су қоймаларының реттеуші әсеріне байланысты біртіндеп тегістеледі; осы кезде Төменарық теміржол станциясының гидробекеті интегралдық қисықтың төмен мәндерімен ерекшеленіп, жергілікті су өтімдері немесе су ресурстарының қарқынды пайдаланылуын көрсетеді, ал Қазалы қаласының гидробекеті суы мол кезеңде ең үлкен жинақталған мәндерді көрсетіп, 1980 жылдардан кейін айқын төмендеуді көрсетеді.



17 сурет – Орташа жылдық су өтімінің айырымдылық-интеграл қисықтары

Сырдария өзені. Соңғы онжылдықтардағы жалпы үрдіс өзеннің су мөлшерінің тұрақты азаюымен және жаңа сулы кезеңнің белгілерінің болмауымен сипатталады, бұл Сырдария алабындағы ағынның антропогендік түрленуінің күшейгенін көрсетеді.



18 сурет – Орташа жылдық су өтімінің өзгеру динамикасы

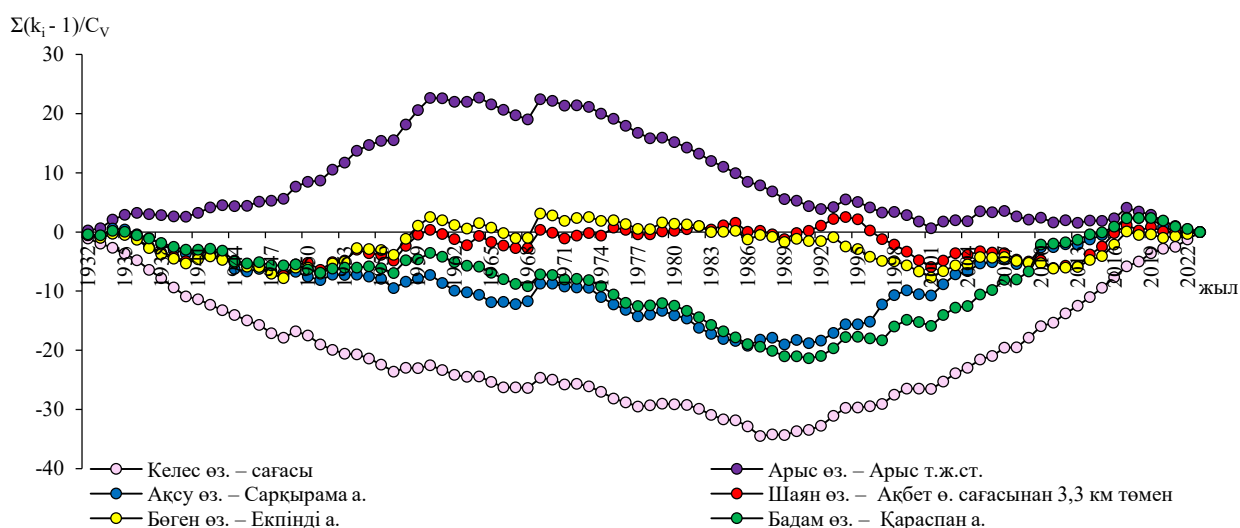
Сырдария өз. - Шардара ск. т.б. Көпжылдық орташа жылдық ағын мөлшері $728 \text{ м}^3/\text{с}$ құрайды. 1932-2023 жылдар аралығындағы бақылау деректері бойынша орташа жылдық су өтімінің төмендеуінің баяу үрдісі байқалады. Ең жоғары көрсеткіш 1952 жылы тіркелген – $1066 \text{ м}^3/\text{с}$, ал ең төменгісі – 1975 жылы ($167 \text{ м}^3/\text{с}$), бұл өзеннің су деңгейінің

кезендік ауытқуын көрсетеді (18-сурет). **2023 жылы** ағын мөлшері орташа сулы жылдар санатына жатқызылған, қамтамасыз етілуі – **57,9 %**.

Сырдария өз. - Төменарық т.ж.ст. Көпжылдық орташа ағын мөлшері **682 м³/с** құрайды. 1932-2023 жылдар аралығында орташа жылдық су өтімінің біртіндеп төмендеу үрдісі байқалады. Осы кезең ішінде ең жоғарғы көрсеткіш 1952 жылы тіркелген – 1023 м³/с, ал ең төменгісі – 1975 жылы (122 м³/с), бұл өзеннің су режимінің ерекшеліктеріне сәйкес келеді. **2023 жылы** өзен ағыны орташа жоғары сулы жылдар санатына жатқызылып, қамтамасыз етілуі **37,0 %** болды.

Сырдария өз. - Қазалы қ. Көпжылдық орташа жылдық ағын мөлшері **492 м³/с** құрайды. 1932-2023 жылдар аралығындағы бақылау қатарлары бойынша орташа жылдық су өтімінің біртіндеп төмендеу үрдісі анықталған. Ең жоғары көрсеткіш 1954 жылы тіркелген – 670 м³/с, ал ең төменгісі – 1977 жылы (15,0 м³/с), бұл өзеннің жалпы сулы режимімен сәйкес келеді. 2023 жылы осы гидробекеттегі ағын мөлшері орташа сулы жылдар санатына жатқызылып, қамтамасыз етілуі **43,5 %** болды.

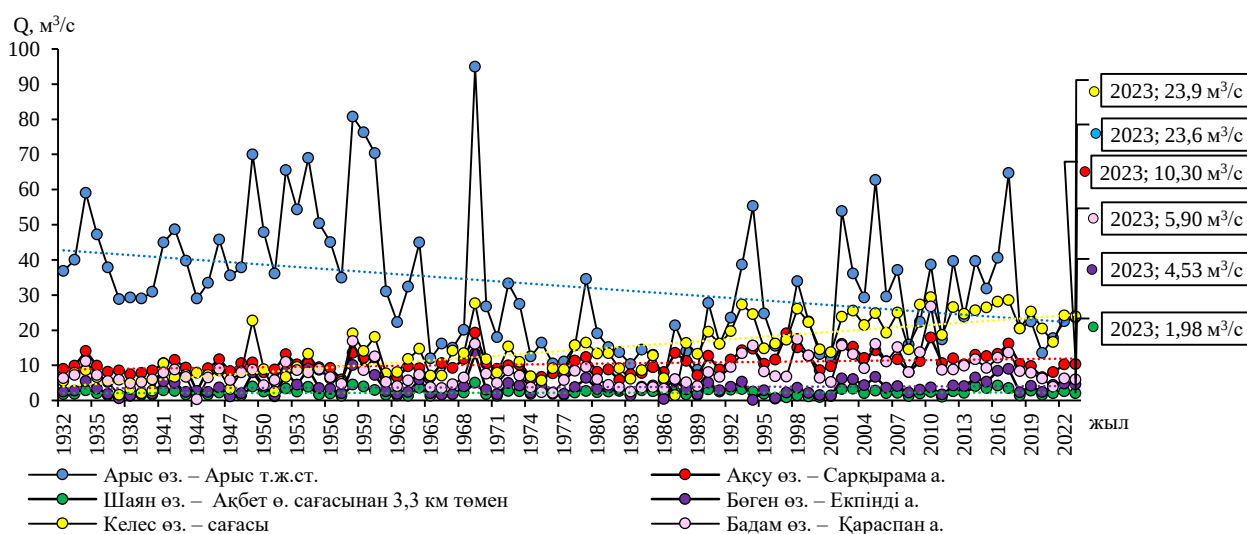
Арал-Сырдария алабындағы Сырдария өзенінің негізгі салаларының сулылығы 1932-2023 жылдар аралығында айқын циклдік сипатқа ие (19-сурет). Ағынның айырымдық-интегралдық қисықтары бойынша үш негізгі фаза анық байқалады: 1930-1950 жылдары аз сулы кезең, 1950-1970 жылдары қар-мұздықтың қарқынды қоректенуіне байланысты суы көп кезең, содан кейін 1970-2000 жылдары табиғи климаттық ауытқулар мен айтарлықтай антропогендік әсерден (су қоймасын салу, қарқынды суару, ағынды реттеу) туындаған ұзаққа созылған судың мөмен кезеңі, ал 2010 жылдан кейін судың ішінара қалпына келу үрдісі байқалады. Тянь-Шаньның мұздық аймақтарына жақын орналасқан жоғарғы гидробекеттер сулы кезеңдерде ағынның ең жоғары көтерілуімен ерекшеленеді, ал төменгі бекеттер су алу мен буланудың әсерінен ағынның айтарлықтай азаюын тіркейді, бұл өзен ағысында айқын контраст қалыптастырады. Жалпы алғанда, Сырдария өзенінің сулылық фазаларының өзгерісі аймақтың басты су артериясының қазіргі режимін айқындайтын табиғи (жауын-шашын мен мұздықтардың еру циклдері) және антропогендік факторлардың өзара әсерін көрсетеді.



19 сурет — Орташа жылдық су өтімінің айырмдық-интегралдық қисықтары

✚ **Ақсу өз. - Сарқырама а.** Көпжылдық орташа жылдық ағын мөлшері $9,98 \text{ м}^3/\text{с}$ құрайды. 1990-2023 жылдар аралығындағы деректер бойынша орташа жылдық ағынның азаю тенденциясы байқалады. Аталған кезең бойынша ағынның ең жоғары көрсеткіші $19,2 \text{ м}^3/\text{с}$ (1969 ж.), ал ең төменгісі $2,57 \text{ м}^3/\text{с}$ (1944 ж.) болып тіркелген, бұл сулылық фазаларына сәйкес келеді. Осы гидробекетте **2023 жылы** өзен ағыны **орташа сулы деңгейде** болған, яғни асып кету ықтималдығы **41,7 %** құрайды.

✚ **Бадам өз. - Қараспан а.** Көпжылдық орташа жылдық ағын мөлшері $5,39 \text{ м}^3/\text{с}$ құрайды. 1990-2023 жылдар аралығындағы деректер бойынша ағын мөлшері қалыпты үрдісте сақталған. Осы кезеңде ағынның ең жоғары көрсеткіші $26,7 \text{ м}^3/\text{с}$ (2010 ж.), ал ең төменгісі $0,30 \text{ м}^3/\text{с}$ (1944 ж.) болып тіркелген, бұл сулылық режиміне сәйкес келеді. 2023 жылы гидробекеттегі ағын мөлшері **орташа жоғары сулы деңгейде** болған, яғни асып кету ықтималдығы **36,5 %** құрайды.



20 сурет – Орташа жылдық су өтімінің өзгеру динамикасы

✚ **Шаян өз. - Ақбет өз.с. 3,3 км төменде.** Орташа көпжылдық ағын мөлшері $2,27 \text{ м}^3/\text{с}$ құрайды. 1990-2023 жылдар аралығында ағын мөлшерінің үрдісі қалыпты деңгейде қалған. Ең жоғары ағын 1969 жылы тіркелген – $4,98 \text{ м}^3/\text{с}$, ең төменгісі 1996 жылы – $0,50 \text{ м}^3/\text{с}$, бұл сулылық гидрологиялық режиміне сәйкес келеді. 2023 жылы өзен ағыны **орташа сулы деңгейде** болған, қамтамасыз етілуі **54,4 %** құрады.

✚ **Бөген өз. - Екпеңді а.** Көпжылдық орташа ағын мөлшері $4,28 \text{ м}^3/\text{с}$ құрайды. 1990-2023 жылдар аралығында орташа жылдық ағынның өзгерісі негізінен қалыпты шектерде болған. Ең жоғары көрсеткіш 1969 жылы тіркелген – $13,3 \text{ м}^3/\text{с}$, ал ең төменгісі 1994 жылы – $0,12 \text{ м}^3/\text{с}$, бұл сулылық фазаларына сәйкес келеді. **2023 жылы** өзен ағыны **орташа жоғары сулы деңгейде** болған, есептік қайталану ықтималдығы **38,6 %** құрады.

✚ **Келес өз. - саға.** Көпжылдық орташа жылдық ағын мөлшері $13,0 \text{ м}^3/\text{с}$ құрайды. 1990-2023 жылдар аралығындағы уақыттық қатар ағынның баяу өсіп отырғанын көрсетеді. Ең жоғары көрсеткіш 2010 жылы тіркелген – $29,3 \text{ м}^3/\text{с}$, ал ең төменгісі 1987 жылы – $1,50 \text{ м}^3/\text{с}$, бұл сулылықтың циклілігін көрсетеді. 2023 жылы өзен **ағыны жоғары сулы деңгейде** болған, қамтамасыз етілу ықтималдығы **11,5 %** құрады.

✚ **Арыс өзені - Арыс т.ж.ст.** Көпжылдық орташа жылдық ағын мөлшері $47,5 \text{ м}^3/\text{с}$ құрайды. 1990-2023 жылдар аралығында ағын мөлшері негізінен қалыпты деңгейде

сақталған. Ең жоғары көрсеткіш 1969 жылы тіркелген – 94,9 м³/с, ал ең төменгісі 1986 жылы – 5,79 м³/с, бұл сулылық фазаларына сәйкес келеді. **2023 жылы** өзен ағыны **орташа жоғары сулылық** деңгейде болған, қамтамасыз етілуі **34,7 %** құрады.

1.1.4. Жайық-Каспий США

Жайық-Каспий США, Қазақстан Республикасының шегінде Атырау, Маңғыстау, Батыс Қазақстан және ішінара Ақтөбе облыстарының аумағында орналасқан.

Жайық өзені-ҚР-дағы Каспий маңы өңірінің негізгі өзені, Оралтау жотасындағы Орал тауларының сілемдерінен бастау алады және Атырау қаласының маңындағы Каспий теңізіне құяды. Жалпы ұзындығы 2534 км, Еуропада ұзындығы бойынша Еділ мен Дунайдан кейін екінші орында. Өзеннің су жинау алабы 232 мың.км² қамтиды, ал Урал-Емба аралық жабық алабымен бірге ол шамамен 400мың км² жуық аумақты қамтиды. Қазақстан аумағындағы өзеннің ұзындығы 1 084 км, мұнда ол Жайық деп аталады. Ол Каспий теңізіне судың келуін анықтайтын екінші маңызды өзен.

Алаптың қазақстандық бөлігінде Жайық өзені және оның салалары Атырау, Ақтөбе және Батыс Қазақстан облыстары үшін негізгі су артериясы болып табылады. Өзен Атырау облысының құрғақ өңірлері үшін аса маңызды рөл атқарады, өйткені халық тұтынатын судың 70% - ы өзеннен қамтамасыз етіледі. 21-суретте Жайық-Каспий США физико-географиялық картасы көрсетілген [13].

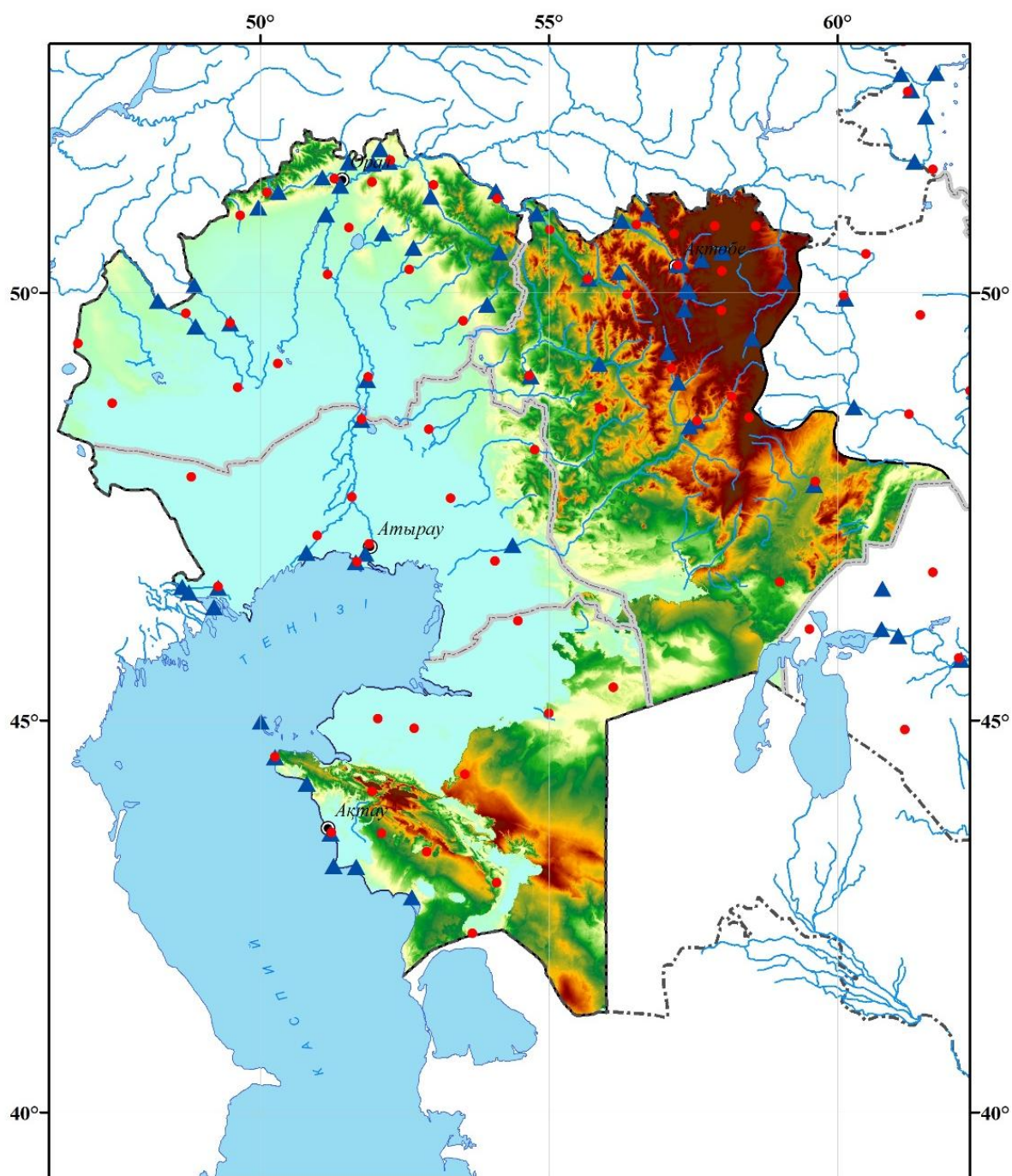
Алаптың негізгі ағынды бөлігі Ресейде орналасқан. Орта ағысында өзен көптеген сол жағалаудағы салаларды алады, олардың негізгілері - Елек және Ор өзендері. Жайық қосымша қорек алмай және теңізге барар жолда өз суларының бір бөлігін булануға жоғалтып, Каспий маңы ойпаты арқылы ағады. Жайық өзенінің жайылмасы төменгі ағысында теңіз террасасына өтеді.

Жайық-Каспий США-да барлығы 52 гидрологиялық бекет бар [14]. Алаптың қазақстандық бөлігінде Жайық өзенінің өзінде 9 жұмыс істейтін пункт және 1 Көшім каналы бар. Қазақстан Республикасына келіп түсетін Жайық өзенінің ағысы Ресей Федерациясымен шекараға жақын орналасқан Январцево кентіндегі гидрометриялық бекетте тіркеледі. Каспий теңізіне құятын ағын су Атырау қаласының гидрометриялық бекетінде тіркеледі.

Жайық-Каспий алабы өзендерінің негізгі гидрографиялық сипаттамалары 7-кестеде, негізгі су қоймалары туралы мәліметтер 8-кестеде келтірілген.

Ресей аумағындағы Жайық өзені мен оның салаларында маусымдық және көпжылдық ағын реттеуге арналған ірі су қоймалары (Жоғарыорал, Магнитогор, Ириклин және т.б.) салынған. Бұл су қоймалары өнеркәсіптік аймақтарды сумен қамтамасыз етуге арналған.

Қазақстан аумағындағы Жайық өзені алабында негізінен суару мақсатында салынған су қоймалары бар. Ең ірісі - Ақтөбе облысындағы Қарағалы өзенінде орналасқан Қарағалы су қоймасы, оның пайдалы сыйымдылығы 262 млн м³. Екі су қоймасы (Ақтөбе және Шаған су қоймалары) кешенді мақсатта пайдаланылып, сумен жабдықтау және суару үшін қолданылады.



Шартты белгілер

- Метеорологиялық станциялар
- ▲ Гидрологиялық бекеттер
- ~ Озендер
- ☪ Көлдер
- Жайық-Каспий США шекарасы
- Шекара
- Облыс орталықтары
- ҚР Әкімшілік бөліністері
- Жоғары : 654
- Төмен : -160

21 сурет – Жайық-Каспий США физико-географиялық картасы

7 кесте - Жайық-Каспий США негізгі өзендерінің негізгі гидрографиялық сипаттамалары

Ағын су атауы	Қайда құяды	Сағадан қашықтығы, км	Ағын су ұзындығы, км	Су жинау алабы, км ²
Жайық өз.	Каспий теңізі	-	2428	231000
Жайық өз. (Урал) салалары				
Ор өз.	Жайық өз. (с)	1715	332	18600
Елек өз.	Жайық өз. (с)	1085	623	41300
Утва өз.	Жайық өз. (с)	986	290	6940

Ағын су атауы	Қайда құяды	Сағадан қашықтығы, км	Ағын су ұзындығы, км	Су жинау алабы, км²
Солянка өз.	Жайық өз. (с)	924	51	631
Ембулатовка өз.	Жайық өз. (о)	901	82	890
Рубежка өз.	Жайық өз. (о)	885	80	720
Шаған өз.	Жайық өз. (о)	793	264	7530
Барбастау өз.	Жайық өз. (с)	779	111	1360
Деркул өз.	Шаған өз. (о)	18	176	2200
Қобда өз.	Елек өз. (с)	184	225	14700
Қарағалы өз.	Елек өз. (о)	502	114	5130
Басқа өзендер				
Өленті өз.	Тұздықөл көлі	-	229	6280
Бұлдырты өз.	Жалтыркөл көлі	-	195	4660
Қалдығайты өз.	Тюленькөл көлі	-	242	5800
Жақсыбай өз.	Сұлукөл көлі	-	146	2490
Ойыл өз.	Сұлукөл және Қаракөл көлі	-	800	31500
Сағыз өз.	Сағыз ауылынан СШ-қа 7 км жерде жоғалады	-	511	19400
Емба өз.	Каспий теңізі	-	712	40400
Ащыөзек өз.	Аралсор көлінен 9 км С қашықтықта жоғалады	-	258	5950
Чижа 2 өз.	Чижалық жайылым	-	82	1360
Чижа 1 өз.	Чижалық жайылым	-	76	822
Ү. Өзен өз.	Қамыс-Самар көлі	-	650	-
К. Өзен өз.	Қамыс-Самар көлі	-	638	-

8 кесте - Жайық-Каспий США су қоймалары туралы мәліметтер

Атауы		Пайдалануға берілген жыл	Көлем, млн. м³		Реттеу сипаты	Мақсаты
Су қойма	Су қойма орналасқан ағын су		толық	пайдалы		
Сазды	Сазды өз.	1967	6,0	5,2	маусымдық	суару, су тасқынына қарсы
Қарағалы	Қарағалы өз.	1975	280	262	көпжылдық	суару, балық шаруашылығы
Междуреченск	балка Ассай, Тарангула саласы	1985	3,1	3,0	маусымдық	суару
Ақтөбе	Елек өз.	1988	245	220	көпжылдық	кешенді
Сарышаған	Үлкен Өзен өз.	1937	46,85	22,5	маусымдық	суару, а/ш, сумен жабдықтау
Айдархан	Үлкен Өзен өз.	1974	52,3	42,0	маусымдық	суару, а/ш, сумен жабдықтау
Рыбный Сакрыл	Үлкен Өзен өз.	1981	97,0	79,0	маусымдық	суару, а/ш, сумен жабдықтау
Казтал	Кіші Өзен өз.	1977	7,2	5,5	маусымдық	суару, а/ш, сумен жабдықтау
Каптал	Кіші Өзен өз.	1975	3,55	2,87	маусымдық	суару, а/ш, сумен жабдықтау
Мамаев	Кіші Өзен өз.	1985	3,5	3,2	маусымдық	суару, а/ш, сумен жабдықтау

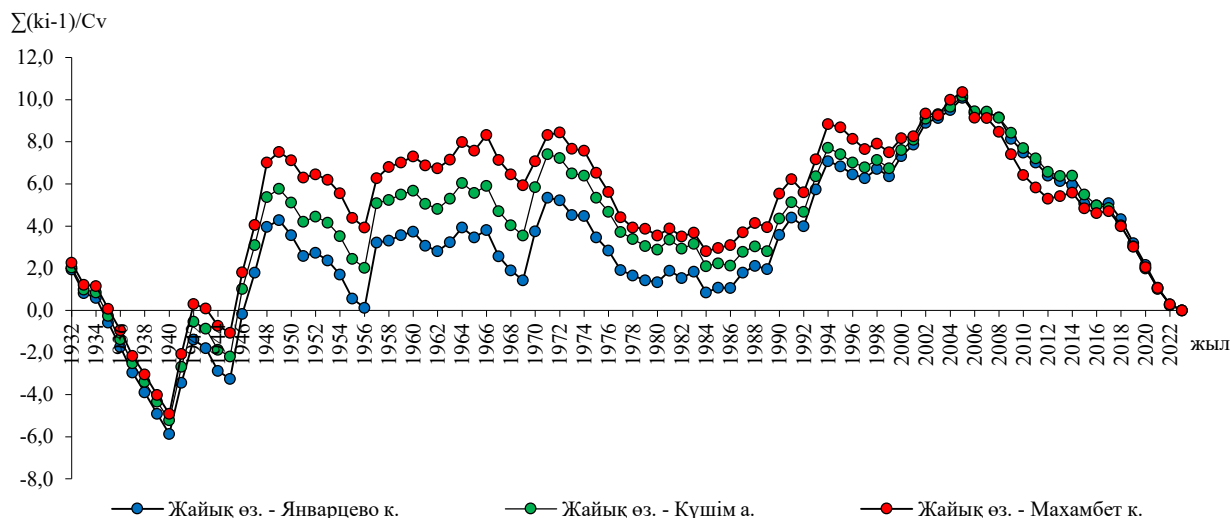
Жайық өзені. Жылдық ағын нормасы 1932-2005 жылдар аралығындағы репрезентативті көпжылдық кезең негізінде анықталған. Осы аралықтағы су мөлшерінің айырымдылық-интеграл қисықтарын талдау нәтижесінде бірнеше көпсулы және азсулы циклдердің алмасып келуі анықталды, бұл ағын нормасын айқындауда маңызды мәнге ие.

Көпжылдық гидрометеорологиялық бақылаулардың деректері бойынша (Январцево кенті, Күшім ауылы және Махамбет кенті тұстамаларында) Жайық өзенінің орташа жылдық су өтімдерінің төмендеу үрдісі байқалады, әсіресе соңғы 15-20 жылда бұл құбылыс айқын көрініс тапқан.

Жайық - Каспий США негізгі өзендерінің гидрологиялық режимі

Ең төменгі су өтімдері, әдетте, азсулы циклдерге сәйкес келетін жылдарға тиесілі, бұл 1932-2023 жылдар аралығындағы айырымдылық қисықты талдау нәтижелерімен (22-сурет) айқын дәлелденеді. Осы кезеңде азсулы және көпсулы жылдардың кезектесіп келуі байқалады. 1932-1945 жылдары - айқын азсулы кезең, ал 1946-1976 жылдары - бірнеше шұңдармен сипатталатын салыстырмалы түрде көпсулы кезең, 1970-ші жылдар соңы, 1960-шы жылдар басы және 1970 жылдар, 1977-1990 жылдары да азсулы болып келеді. 2008-2023 жылдары су мөлшерінің азаю үрдісі байқалып, бұл жаңа азсулы кезеңге өтуді көрсетеді. Сулылығы төмендеуінің негізгі себептері - қолайсыз гидрометеорологиялық жағдайлар, соның ішінде жауын-шашынның азаюы, қысқы кезеңдегі қар қорының кемуі,

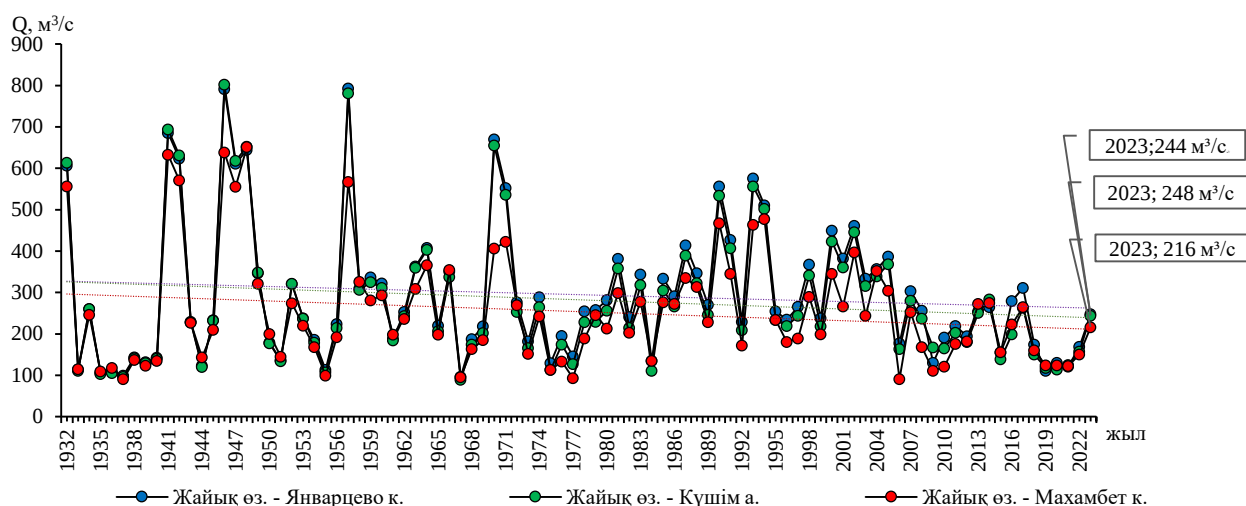
орташа жылдық ауа температурасының жоғарылауы және соның салдарынан буланудың артуы. Сонымен қатар, бұл өзендердің ағысына антропогендік ықпалдың да әсерін жоққа шығаруға болмайды.



22 сурет — 1932-2023 жылдар аралығындағы орташа жылдық су өтімінің айырымдылық-интеграл қисығы

Жайық өз. - Январцево к. Көпжылдық ағын нормасы **314 м³/с** құрайды. 1932-2023 жылдар аралығында ағынның төмендеуінің тұрақты үрдісі байқалады (23-сурет). Зерттеліп отырған кезеңде ең төменгі ағын 1967 жылы тіркелген - 96,1 м³/с, бұл тұрақты азсулы цикл кезеңіне сәйкес келеді және ол атмосфералық жауын-шашын тапшылығымен, сондай-ақ қар қорының азаюы мен буланудың артуына байланысты салалардың ағынының төмендеуімен түсіндіріледі. Ең жоғары ағын 1957 жылы байқалған - 793 м³/с, оның ықтимал себебі көктемгі мол қар еруі болған. Көрсетілген тұстамада **2023 жылы** өзеннің ағыны **248 м³/с** құрап, белгіленген нормадан (301 м³/с) 21 %-ға төмен болды және сулылығы бойынша **орташа деңгейге** сәйкес келді, алайда жалпы төмендеу үрдісі жағдайында ол азсулы циклдің бөлігі ретінде сипатталады. Ағынның асып түсу ықтималдығы - **55,2 %**.

Жайық өз. - Күшім а. Көпжылдық кезең бойынша жылдық ағын нормасы **353 м³/с** құрайды. 1932-2023 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес, орташа жылдық ағын мәндерінің азаюының айқын үрдісі байқалады (23 сурет). Аталған кезең ішінде ең төменгі ағын 1967 жылы тіркелген - 89,1 м³/с, бұл соңғы жылдардағы тұрақты азсулы кезеңмен байланысты. Ең жоғары су өтімі 1946 жылы байқалған - 802 м³/с, ол қарқынды көктемгі ағынмен сипатталатын қысқа мерзімді көпсулы кезеңге сәйкес келеді. Көрсетілген бекетте **2023 жылы** өзен ағыны 244 м³/с құрап, нормадан **31%-ға** төмен болды. Ағынның асып түсу ықтималдығы - **62,3%, суы орташа төмен деңгейге** жатады.



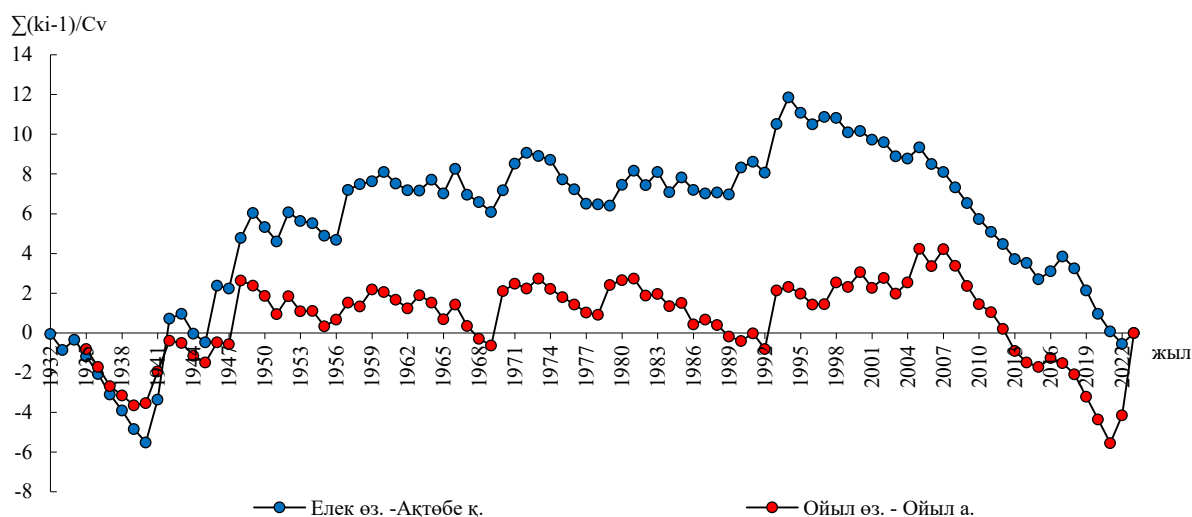
23 сурет – 1932-2023 жылдар кезеңіндегі судың орташа жылдық су өтімдерінің өзгеру динамикасы

✚ **Жайық өз. - Махамбет к.** Жылдық ағынның көпжылдық нормасы **242 м³/с** құрайды. Жоғары ағысындағы тұстамалардағыдай, бұл бөлікте де ағынның азаю үрдісі байқалады. Зерттеліп отырған кезең ішінде ең төменгі ағын 2006 жылы тіркелген - 90,3 м³/с, бұл азсулы циклдің ең айқын көрініс тапқан жылы болып саналады. Аталған жылы жауын-шашын мөлшері жеткіліксіз болып, көктемгі тасқын әлсіз болған. Ең жоғары ағын 1948 жылы байқалған - 651 м³/с, ол азсулы жылдар қатарындағы көпсулы жылға сәйкес келеді. **2023** жылы өзеннің ағыны **216 м³/с** құрап, нормадан **11%-ға төмен** болды. Ағынның асып түсу ықтималдығы - **66,0 %**, суы **орташа төмен** деңгейге жатады.

Елек және Ойыл өзендері. Елек өзені Жайық өзенінің оң жақ салаларының ішіндегі ең ірісі болып табылады. Орта ағысында өзен Ақтөбе қаласынан оңтүстікке қарай 8 км қашықтықта орналасқан Ақтөбе су қоймасы арқылы реттелген. 1932-2023 жылдар аралығындағы орташа жылдық су өтімі динамикасын талдау нәтижесінде су молшылығының төмендеуге тұрақты үрдісі байқалады.

Ағын нормасы 1932-2005 жылдар аралығындағы репрезентативті көпжылдық кезең негізінде есептелген. 1932-2023 жылдар аралығындағы айырымдылық-интеграл ағын қисығын (24-сурет) талдау нәтижесінде азсулы кезеңнің екінші фазасының қалыптасуы анықталады, бұл соңғы жылдары белгіленген нормамен салыстырғанда су ресурстарының тұрақты тапшылығының бар екенін көрсетеді.

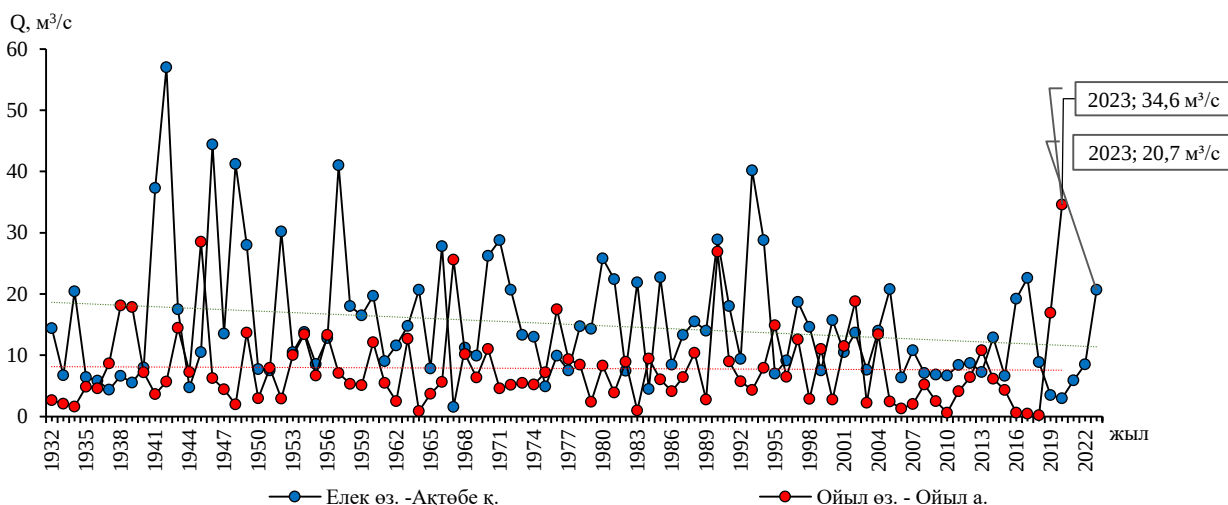
Елек өзенінің ағынының төмендеуінің негізгі себептері климаттық факторлармен байланысты болуы мүмкін – атап айтқанда, су жинау аймағындағы жауын-шашын мөлшерінің азаюы, орташа жылдық температураның көтерілуі және оның нәтижесінде буланудың артуы. Сондай-ақ, антропогендік әсерлер де маңызды рөл атқарады. Соның ішінде өзеннің жоғарғы ағыстары мен Ақтөбе су қоймасы ықпалындағы аймақта суды қарқынды пайдалану, шаруашылық пен тұрғындардың қажеттіліктері үшін су алудың гидрологиялық режимге айтарлықтай әсер етуі ерекше атап өтіледі.



24 сурет – 1932-2023 жылдар аралығындағы орташа жылдық су өтімінің айырымдылық-интеграл қисығы

Жалпы төмендеу үрдісіне қарамастан, 2023 жыл салыстырмалы түрде су молшылығы жоғары болып, орташа жоғары сулылық санатына жатқызылды. Мұндай аномалды жоғары ағын гидрометеорологиялық жағдайлардың жиынтығымен түсіндіріледі: 2022-2023 жылғы қыс кезеңіндегі қар қорының көп болуы орташа көпжылдық мәндерге қарағанда жоғары болды, сондай-ақ көктемгі ауа температурасының жоғары болуы жағдайында қардың тез еруі байқалды. Бұл жағдайлар қарқынды тасқынның қалыптасуына әкеліп, алдыңғы асулы жылдармен салыстырғанда су қорын арттыруға ықпал етті.

Ойыл өзені, Жайық өзенінің саласы болмаса да, зерттелетін алабаның негізгі су ағымдарының тізіміне енеді және жергілікті су ресурстарын есептеулерге қосылады. Ұзақ мерзімді бақылаулар кезеңі (1935-2023 жылдар) бойынша орташа жылдық ағындарды талдау да ағынның төмендеу үрдісін көрсетеді, әсіресе соңғы онжылдықтарда. Негізгі себептер ұқсас – климаттық жағдайлардың өзгеруі, қар қорының деградациясы, буланудың артуы, сондай-ақ алабадағы антропогендік жүктемелер. Ойыл өзенінің айырымдылық-интеграл қисығы ұзаққа созылған асулы кезеңнің болуын растайды.



25 сурет – 1932-2023 жылдар кезеңіндегі судың орташа жылдық өтімдерінің өзгеру динамикасы

Сонымен қатар, **2023 жыл** осы су ағысында барлық құралдық бақылау кезеңіндегі ең жоғары ағын ретінде байқалып, **сулылығы жоғары** санатына жатқызылды. Бұл Елек өзені алабындағыдай климаттық факторлармен байланысты: қар қорының нормадан асуы, қардың тез еруі және көктемгі мол жауын-шашын. Бұл жағдайлар беттік ағынның айтарлықтай толуын қамтамасыз етіп, төмендеу үрдісінің уақытша үзілуіне әкелді.

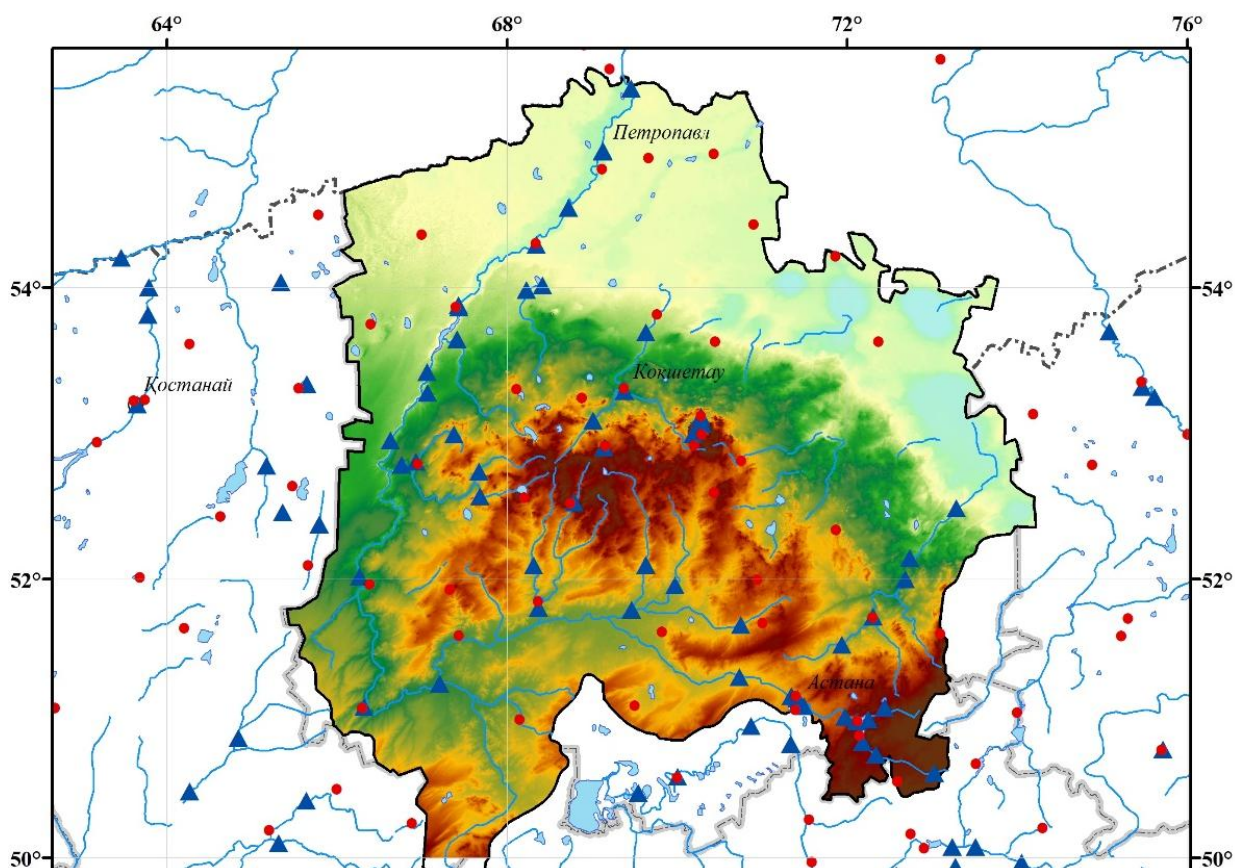
✚ **Елек өз. - Ақтөбе қ.** Ақтөбе қаласы маңындағы су бекетінің көпжылдық орташа жылдық ағын нормасы **17,2 м³/с** құрайды (1932-2005 жылдар аралығы бойынша). 1932-2023 жылдар аралығындағы бақылаулар деректері бойынша тренд сызығы бойынша орташа жылдық су өтімінің айқын төмендеу үрдісі тіркеледі (сурет 25). Зерттелген кезеңде ең жоғары ағын 1942 жылы 57,0 м³/с, ал ең төменгі ағын 1967 жылы 1,57 м³/с деңгейінде болған. **2023** жылы орташа жылдық ағын **20,7 м³/с** құрап, **орташа жоғары су молшылығы** санатына сәйкес келді, асып түсу ықтималдығы - **28,7 %**.

✚ **Ойыл өз. - Ойыл а.** Ойыл ауылы тұстамасында көпжылдық орташа жылдық ағын нормасы **10,8 м³/с** құрайды. 1935-2023 жылдар аралығындағы бақылаулар деректерін талдау нәтижесі бойынша сулылық нормадан төмендеу үрдісі байқалады (25-сурет). Зерттелген кезеңде ең төменгі жылдық ағын 2021 жылы тіркелген - 0,19 м³/с, ал ең жоғары ағын 2023 жылы 34,6 м³/с болды. **2023** жылы жылдық ағын **суы жоғары** санатына жатқызылады, асып түсу ықтималдығы - **3,84 %**.

1.1.5 Есіл США

Есіл су шаруашылық алабына Қазақстан Республикасының аумағындағы Есіл өзенінің бір бөлігі кіреді (сурет 26). Есіл су шаруашылық алабының жалпы ауданы 237 226 км², оның ішінде Ақмола облысы - 122 100,8 км², Қарағанды облысы - 11 520,9 км², Қостанай облысы - 5 611,3 км², Солтүстік Қазақстан облысы - 97 993 км². Ақмола және Солтүстік Қазақстан облыстарының аумақтары Есіл өзенінің негізгі қоректену аймағы болып табылады, себебі өзен (Иманбұрлық өзенінің төменгі ағысына) дейінгі бөлігінен шыққан соң Батыс Сібір ойпатына еніп, төменгі сағасына дейін ірі салалары болмайды. Қарастырылып отырған аумақтағы гидрографиялық желінің құрылысының ерекшеліктері жер бедерінің қалыптасуымен айқындалады. Шығыс және батыс бөліктердегі аласа таулы жер бедерінің болуы және жердің жалпы батысқа, оңтүстікке және ішінара солтүстікке қарай еңіс келуі су ағысының негізгі бағыттарын орталықтан шеткі аймақтарға қарай айқындайды. Негізгі су артериясы - Есіл өзені болып табылады, ол Көкшетау қыраттарынан солтүстікте және Ұлытау тауының сілемдерінен оңтүстікте бастау алатын бірнеше ірі салалармен қоректенеді. Негізгі салалары: Қалқұтан, Жабай, Терісаққан, Аққанбұрлық және Иманбұрлық өзендері.

Есіл өзені - Ертістің сол жағалық саласы, оның ұзындығы 2450 км, ал су жиналу алабының жалпы ауданы 177 000 км², соның ішінде белсенді алабы 141 000 км² құрайды. Есіл өзені Қарағанды облысында, Қазақтың ұсақ шоқыларының солтүстік шетінде орналасқан Нияз тауларында, 560 метр биіктікте бастау алады. Есілдің оң жағалық салалары - Қалқұтан мен Жабай өзендері Көкшетау тауларынан ағып түседі. Ал басты сол жағалық саласы - Терісаққан өзенінің алабында Ақмола облысының аумағына Ұлытау тауларының сілемдері кіреді [4].



Шартты белгілер

- Метеорологиялық станциялар
- ▲ Гидрологиялық бекеттер
- Озендер
- Көлдер
- Есіл США шекарасы
- Шекара
- Облыс орталықтары
- ==== ҚР Әкімшілік бөліністері
- Жоғары : 591
- Төмен : 49

26 сурет – Есіл США физика-географиялық картасы

Есіл су шаруашылық алабында шамамен 50 су қоймасы орналасқан және пайдаланылуда. Олардың ең ірілері - Есіл өзеніндегі Вячеслав, Сергеев және Петропавл су қоймалары, Сілеті өзеніндегі Сілеті су қоймасы және Шағалинка өзеніндегі Шағалы су қоймасы болып табылады.

9-кестеде Есіл өзені алабы мен оның салаларының гидрографиялық сипаттамалары туралы негізгі мәліметтер келтірілген.

9 кесте - Есіл өзені алабы және оның салаларының негізгі гидрографиялық сипаттамалары

Ағын су атауы	Қайда құяды	Сағадан қашықтығы, км	Су ағынының ұзындығы, км	Су жинау алабы, км ²
Есіл өз.	Ертіс өз. (с.)	1016	2450	177 000
Есіл өзенінің салалары				
Калқутан өз.	Есіл өз. (о.)	1963	223	17 400
Жабай өз.	Есіл өз. (о.)	1871	196	8 800
Терісакқан өз.	Есіл өз. (с.)	1687	334	19 500
Аққанбұрлық өз.	Есіл өз. (о.)	1280	176	6 720
Жаман Қайрақты өз.	Есіл өз. (о.)	1823	106	1 640
Мойылды өз.	Есіл өз. (о.)	2339	66	769
Шортанды өз.	Есіл өз. (о.)	2376	36	339
Мұққыр өз.	Есіл өз. (о.)	1187	14	-
Басқа өзендер				
Баксық өз.	Калқутан өз. (о.)	57	171	4 930
Аршалы өз.	Калқутан өз. (о.)	123	34	-
Жыланды өз.	Жабай өз. (о.)	25	140	3 650
Ащылы өз.	Жабай өз. (с.)	43	58	1 060

2023 жылғы жағдай бойынша Есіл су шаруашылық алабында су деңгейі мен температурасына, су нысанының күйіне, мұз қалыңдығына, су ағымына, мұз құбылыстарына гидрологиялық бақылау жүргізілетін 43 өзен бекеті, сондай-ақ су деңгейі мен температурасына, су нысанының күйіне, мұз қалыңдығына, мұз құбылыстарына және су айдынының су балансын есептеуге гидрологиялық бақылау жүргізілетін 6 көл және 4 су қоймасы бар. Мәліметтер 10-кестеде келтірілген.

10 кесте - Есіл су шаруашылық алабының су қоймалары туралы мәліметтер және олардың негізгі параметрлері

Атауы		Пайдалануға берілген жыл	Көлемі, млн. м ³		Реттеу сипаты
Су қойма	Су қойма орналасқан ағын су		Толық	Пайдалы	
Вячеслав	Есіл өз.	1971	410,9	375,4	Көпжылдық
Сергеев	Есіл өз.	1969	693	635	Көпжылдық
Петропавл	Есіл өз.	1973	19,2	16,1	Маусымдық

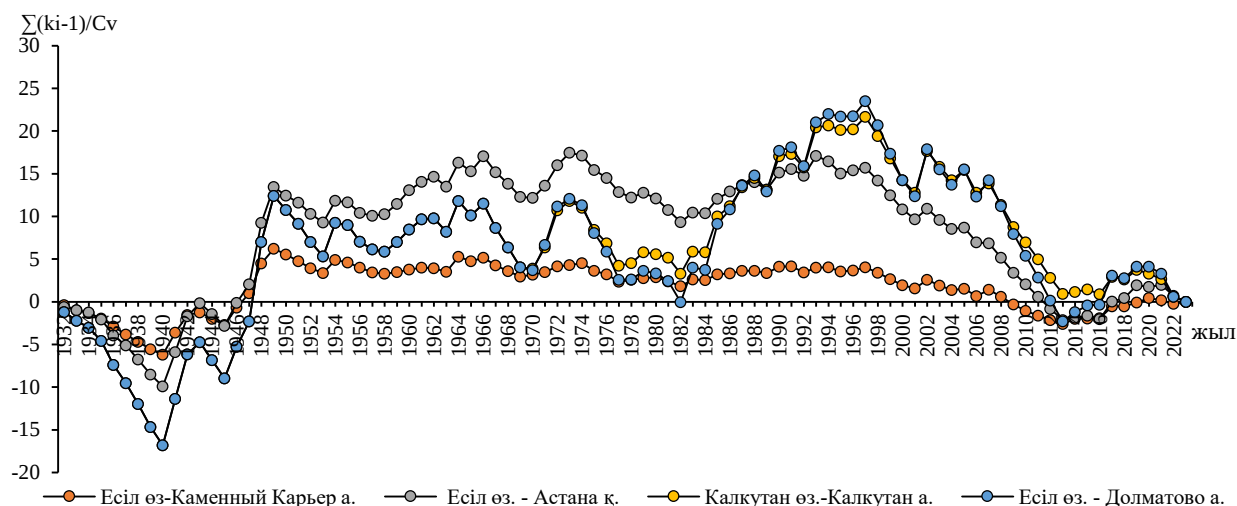
Қазақстан Республикасының аумағы шегінде Есіл өзені ағынының өзгеруін бағалауға талдау негізгі өзен алаптары мен олардың учаскелері бойынша су ресурстарының қорлық кестелер тізіміне сәйкес негізгі жармалар үшін жүргізілді.

Есіл өзені. Ағынның өзгеру динамикасын талдау 1990 жылдан бастап климаттың өзгеруінің ағынға әсері байқалатынын көрсетеді.

Есіл СІША өзендерінің гидрологиялық режимі және су фазалары

Есіл су шаруашылық алабы аумағындағы жылдық ағын тербелісін сипаттау үшін ағысы шартты түрде табиғи деп саналатын келесі су ағындарының деректері пайдаланылды: Есіл өзені - Түрген ауылы, Есіл өзені - Астана қаласы, Есіл өзені - Каменный карьер ауылы, Есіл өзені - Долматова ауылы, Есіл өзені - Петропавл қаласы, Жабай өзені - Атбасар қаласы, Қалқұтан өзені - Қалқұтан ауылы.

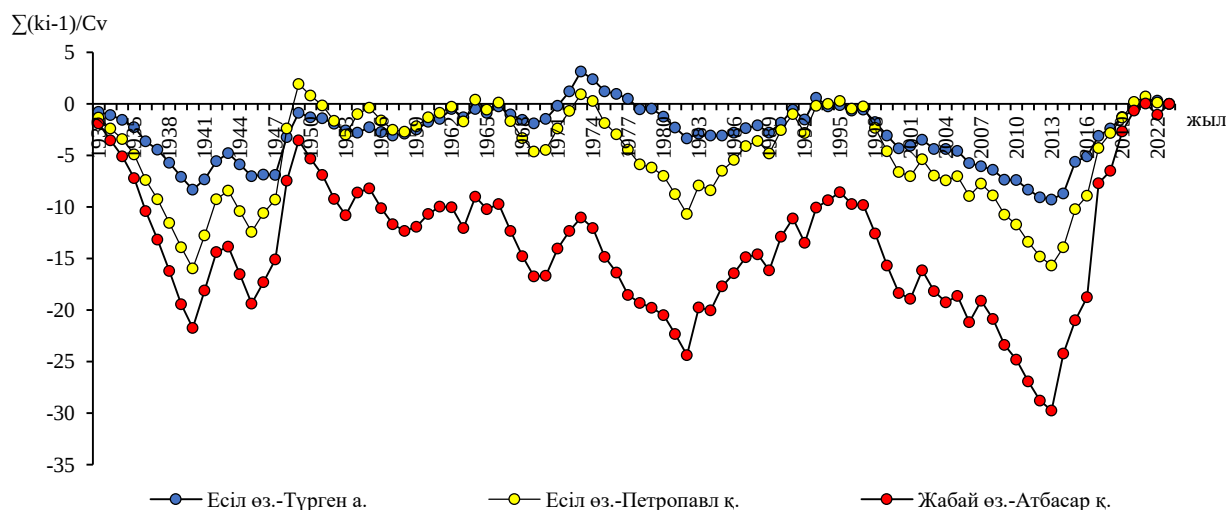
Есіл өзенінің жылдық ағынының айырымдылық-интеграл қисықтарын талдау (бақылау пункттері бойынша: Есіл өзені - Астана қаласы, Есіл өзені - Каменный карьер ауылы, Есіл өзені - Долматова ауылы, Қалқұтан өзені - Қалқұтан ауылы) **екі негізгі су фазасының** бар екенін анықтауға мүмкіндік берді - **көпсулы және азсулы**, олардың әрқайсысы өз ішінде шағын циклдерден тұрады. Азсулы кезеңдер 1932-1940 жж., одан кейін 1950-1954 жж., 1967-1970 жж., 1975-1982 жж., қайтадан 1994-2001 жж. және 2008-2023 жж. аралығында байқалады, бұл кезеңдер жылдық ағынның тұрақты төмендеуімен сипатталады. Олардың арасында көпсулы фазалар анық байқалады: 1941-1949 жж., 1955-1966 жж., 1971-1974 жж., 1983-1993 жж. және қайтадан 2002-2007 жж., бұл кезеңдерде ағын көлемінің артуы байқалады, ол неғұрлым қолайлы гидрометеорологиялық жағдайлармен байланысты. Бұл фазалар Есіл өзенінің негізгі створлары бойынша жылдық ағынның айырмалық интегралдық қисықтарында (27-сурет) айқын көрініс табады, бұл алапта су режимінің тұрақты циклдік тербелістерінің бар екенін көрсетеді.



27 сурет – 1932-2023 жылдар аралығындағы орташа жылдық су өтімінің айырымдылық-интеграл қисықтары

Есіл өз. - Түрген а., Есіл өз. - Петропавл қ. және Жабай өз. - Атбасар қ. бойынша жылдық ағынның айырмалық интегралдық қисығын талдау (28-сурет) ағынның көпжылдық тербелістерімен сипатталатын су режимінің кезектесіп келетін фазаларының бар екенін көрсетеді. Зерттелген кезеңде екі негізгі су фазасы анықталды: көпсулы және азсулы, олардың әрқайсысы қысқа мерзімді циклдерді қамтиды.

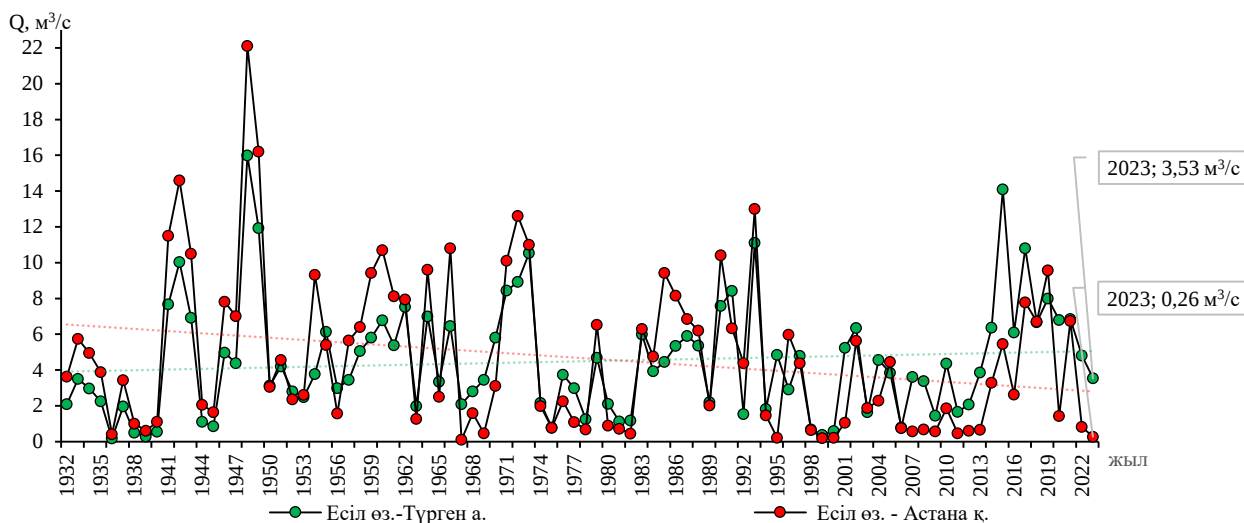
Сулылығы көп фазалар 1941-1943 жылдары, 1946-1949 жылдары, сондай-ақ 1983-1995 жылдары және қайтадан 2014-2021 жылдары байқалған, бұл жылдары жылдық ағынның жоғары мәндері тіркелгенін көрсетеді. Сонымен қатар, азсулы фазалар 1932-1940 жылдары, 1950-1982 жылдары, сондай-ақ 1996-2013 және 2022-2023 жылдарына сәйкес келеді, бұл кезеңдерде су режимінің қалыпты деңгеймен салыстырғанда төмен мәндері байқалған.



28 сурет – 1932-2023 жылдар аралығындағы орташа жылдық су өтімінің айырымдылық-интеграл қисықтары

Ағынның өзгеру динамикасының талдауы су мөлшерінің төмендеуіне тұрақты үрдістің бар екенін көрсетеді. Ағынның ең жоғары мәндері 1950-жылдары байқалған, содан

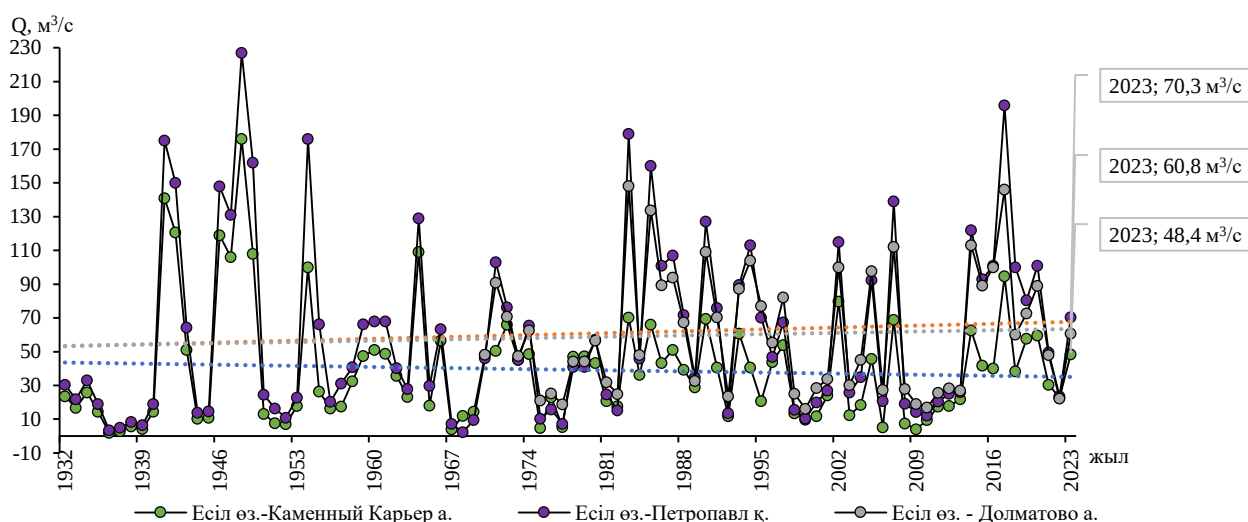
кейін орташа жылдық су өтімдерінің біртіндеп азаюы басталған. Соңғы онжылдықтарда ағынның тұрақсыздығы күшейіп, азсулы жылдар басым бола бастады.



29 сурет — Орташа жылдық су өтімі ағынының өзгеру динамикасы

🌈 **Есіл өзі. - Түрген а.** 1932-2023 жылдар аралығындағы Есіл өзенінің Түрген тұстамасындағы орташа жылдық су өтімдерін талдау нәтижелері бойынша, көпжылдық нормаға- **3,78 м³/с** қатысты су мөлшерінің біршама артқан орташа айқын үрдісі байқалады. Ең жоғары су өтімі 1948 жылы тіркеліп, **15,99 м³/с** құрады, бұл гидрометеорологиялық жағдайларға байланысты сулылығы жоғары кезеңге сәйкес келеді. Ең төмен орташа жылдық су өтімі 1936 жылы байқалып, **0,18 м³/с** болды; бұл жыл су қоры азайған сулылығы төмен кезеңге жатады. **2023 жылы** өзеннің су мөлшері бұл тұстамада **орташа сулылық** ретінде бағаланды: орташа жылдық су өтімі **3,53 м³/с** болып, белгіленген нормадан **6,61 % төмен**, ал **асып түсу ықтималдығы 45,2 %** деңгейінде болды.

🌈 **Есіл өзі. - Астана қ.** 1932-2023 жылдар аралығындағы Есіл өзенінің Астана қаласы тұстамасындағы орташа жылдық су өтімдерінің графигін талдау нәтижелері бойынша су мөлшерінің төмендеуінің тұрақты үрдісі анықталды, бұл тренд сызығының бағытымен расталады. Көпжылдық орташа жылдық су өтімінің нормасы **6,52 м³/с** құрайды. Зерттеліп отырған кезеңдегі ең төмен орташа жылдық су өтімі 1967 жылы тіркеліп, **0,10 м³/с** болды; бұл жыл Есіл алаптың гидрологиялық режиміндегі **сулылығы төмен фазаға** жатады, ол су мөлшерінің фазаларын талдау нәтижелерімен анықталған. Ең жоғары су өтімі 1948 жылы байқалып, **22,1 м³/с** құрады; бұл **сулылығы жоғары фазаға** тән кезеңге сәйкес келеді және жоғары су ағынымен сипатталады. **2023 жылы** өзеннің су мөлшері көрсетілген тұстамада **сулылығы төмен** деңгейде қалды: орташа жылдық су өтімі **0,26 м³/с** болып, белгіленген нормадан **96 % төмен**, ал **асып түсу ықтималдығы 99,4 %** деңгейінде болды.



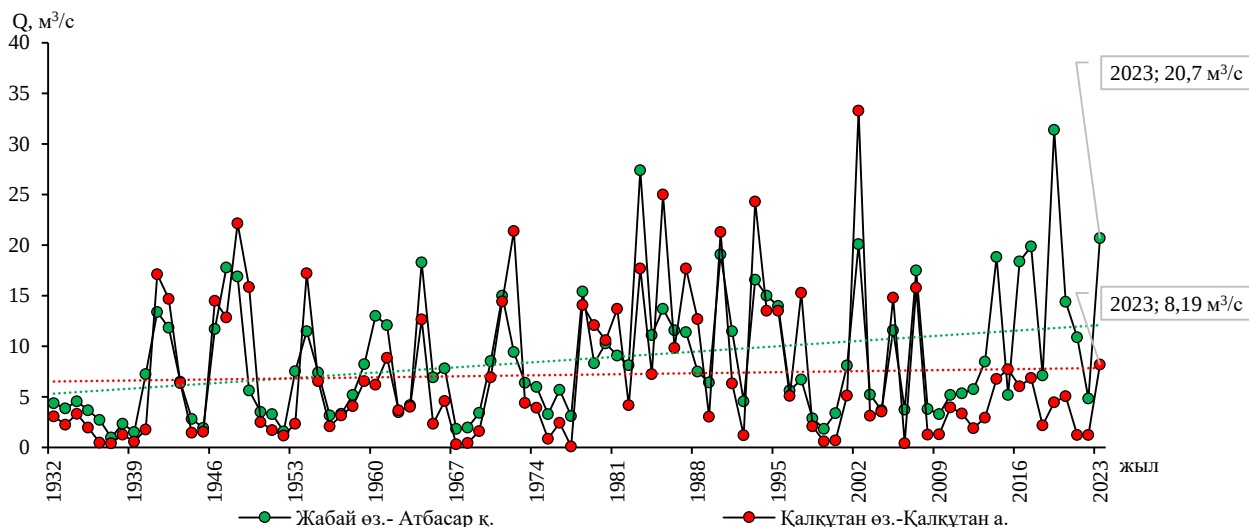
30 сурет — Орташа жылдық су өтімі ағынының өзгеру динамикасы

✚ **Есіл өз. - Каменный Карьер а.** 1932-2023 жылдар аралығындағы Есіл өзенінің Каменный карьер ауылы тұстамасындағы орташа жылдық су өтімдері графигін талдау нәтижелері бойынша су мөлшерінің **норма шегінде өзгеру үрдісі** байқалды, бұл тренд сызығының бағытымен расталады. Көпжылдық орташа жылдық су өтімінің нормасы **50,8 м³/с** құрайды. Зерттеліп отырған кезеңдегі ең төмен орташа жылдық су өтімі 1936 жылы тіркеліп, **1,85 м³/с** болды; бұл осы жылдың су фазаларын талдау нәтижелері бойынша белгіленген алаптың гидрологиялық режимінің су аз фазасына жататындығына байланысты. Ең жоғары су өтімі 1948 жылы байқалып, **176 м³/с** құрады; бұл ағынды сулардың жоғарылауымен сипатталатын **көп су фазасының** кезеңіне сәйкес келеді. **2023 жылы** өзеннің су мөлшері бұл тұстамада **орташа сулылық** деңгейінде қалды: орташа жылдық су өтімі **48,4 м³/с** болып, белгіленген нормадан **4,72 % төмен**, ал **асып түсу ықтималдығы 41,3 %** деңгейінде болды.

✚ **Есіл өз. - Петропавл қ.** 1932-2023 жылдар кезеңінде Петропавл қ. тұстамасындағы Есіл өзеніндегі судың жылдық орташа өтімін талдау нәтижелері бойынша **68,6 м³/с** құрайтын көп жылдық нормаға қатысты судың ұлғаюының орташа айқын тенденциясы анықталды. Ең жоғары су өтімі 1948 жылы тіркеліп, **227 м³/с** құрады; бұл гидрометеорологиялық жағдайларға байланысты **сулылығы жоғары фазаға** сәйкес келеді. Ең төменгі орташа жылдық ағын 1968 жылы байқалды және **2,35 м³/с** құрады; бұл жыл ағын көлемінің төмендеуімен сипатталатын **су аз фазалық кезеңге** жатады. **2023 жылы** өзеннің су мөлшері бұл тұстамада **сулылығы ортадан жоғары** деңгейде бағаланды: орташа жылдық су өтімі **70,3 м³/с** болып, белгіленген нормадан **2,48 % жоғары**, ал **асып түсу ықтималдығы 38,1 %** деңгейінде болды.

✚ **Есіл өз. - Долматово а.** 1970-2023 жылдар кезеңіндегі бақылаулардың деректері бойынша осы тұстамада су өтімінің орташа жылдық мәні тұтастай алғанда белгіленген көпжылдық норма шегінде ауытқиды, ол **72,3 м³/с** құрайды. Қаралып отырған кезеңдегі ең жоғарғы жылдық өтім 1983 жылы тіркелді және **148,1 м³/с** құрады, бұл ағын көлемінің ұлғаюымен сипатталатын алап суының **көп сулы фазасына** сәйкес келеді. Ағынның минималды мәні 1999 жылы байқалды - **16,2 м³/с**, бұл осы жылдың **су аз фазасына** жататындығына байланысты. **2023 жылы** өзеннің су мөлшері **орташа сулылық** деңгейінде

бағаланды: орташа жылдық су өтімі **60,8 м³/с** болып, көпжылдық нормадан **0,81 % төмен**, ал **асып түсу ықтималдығы 47,6 %** деңгейінде болды.



31 сурет — Орташа жылдық су өтімі ағынының өзгеру динамикасы

Жабай оз. - Атбасар қ. 1932-2023 жылдар аралығындағы Есіл өзенінің Атбасар қаласы тұстамасындағы орташа жылдық су өтімдерін талдау нәтижелері бойынша көпжылдық нормаға - **8,15 м³/с** қатысты **сулылықтың біршама артқан орташа айқын үрдісі** байқалады. Ең жоғары су өтімі 2017 жылы тіркеліп, **70,5 м³/с** құрады; бұл гидрометеорологиялық жағдайларға байланысты **сулылығы жоғары фазаға** сәйкес келеді. Ең төмен орташа жылдық су өтімі 1999 жылы байқалып, **0,97 м³/с** болды; бұл жыл су ағымының азаюымен сипатталатын **сулылығы төмен фазаға** жатады. **2023 жылы** өзеннің су мөлшері бұл тұстамада **сулылығы жоғары** деңгейде бағаланды: орташа жылдық су өтімі **20,7 м³/с** болып, белгіленген нормадан **153,9 % жоғары**, ал **асып түсу ықтималдығы 3,6 %** деңгейінде болды.

Калкұтан оз. - Калкұтан а. 1932-2023 жылдар аралығындағы Калкұтан өзенінің Калкұтан ауылы тұстамасындағы орташа жылдық су өтімдері графигін талдау нәтижелері бойынша **сулылықтың төмендеуінің тұрақты үрдісі** анықталды, бұл тренд сызығының бағытымен расталады. Көпжылдық орташа жылдық су өтімінің нормасы **7,92 м³/с** құрайды. Зерттеліп отырған кезеңдегі ең төмен орташа жылдық су өтімі 1977 жылы тіркеліп, **0,10 м³/с** болды; бұл жыл Есіл алабының гидрологиялық режиміндегі **сулылығы төмен фазаға** жатады, ол су мөлшерінің фазаларын талдау нәтижелерімен анықталған. Ең жоғары су өтімі 2002 жылы байқалып, **33,3 м³/с** құрады; бұл **сулылығы жоғары фазаға** тән кезеңге сәйкес келеді және су ағынының ұлғаюымен сипатталады. **2023 жылы** өзеннің су мөлшері көрсетілген тұстамада **сулылығы ортадан жоғары** деңгейде қалды: орташа жылдық су өтімі **8,19 м³/с** болып, белгіленген нормадан **3,4 % жоғары**, ал **асып түсу ықтималдығы 36,6 %** деңгейінде болды.

1.1.6 Шу-Талас алабының жалпы, жергілікті су ресурстары мен ағынының жағдайы мен динамикасын талдау

Шу-Талас су шаруашылық алабы құрамына Шу, Талас және Ассы өзендері кіреді. Алап Қазақстан Республикасының Жамбыл облысының түгелін және Оңтүстік Қазақстан

облысының бір бөлігін қамтиды. Шу мен Талас өзендерінің су жиналу алаптарының жер бедері күрделі және алуан түрлі: оңтүстік-шығыс бөлігі - Солтүстік Тянь-Шаньның тау жоталары мен тауаралық ойпаттары, ал солтүстік-батыс бөлігі - Мойынқұм құмдары мен Бетпақдала шөлі орналасқан жазық және ойпатты аумақтар болып табылады.

Аталған аумақтың таулы бөлігі ағын судың қалыптасу аймағы болып табылады және ол аумақтың оңтүстік және оңтүстік-шығыс бөліктерін алып жатыр, бұл жалпы аумақтың шамамен 40 % құрайды. Аумақтың орталық және солтүстік-батыс бөліктері ағын судың шашырау және тепе-теңдік аймағына жататын таубөктеріндегі жазықтар мен шөлдермен қамтылған [15].

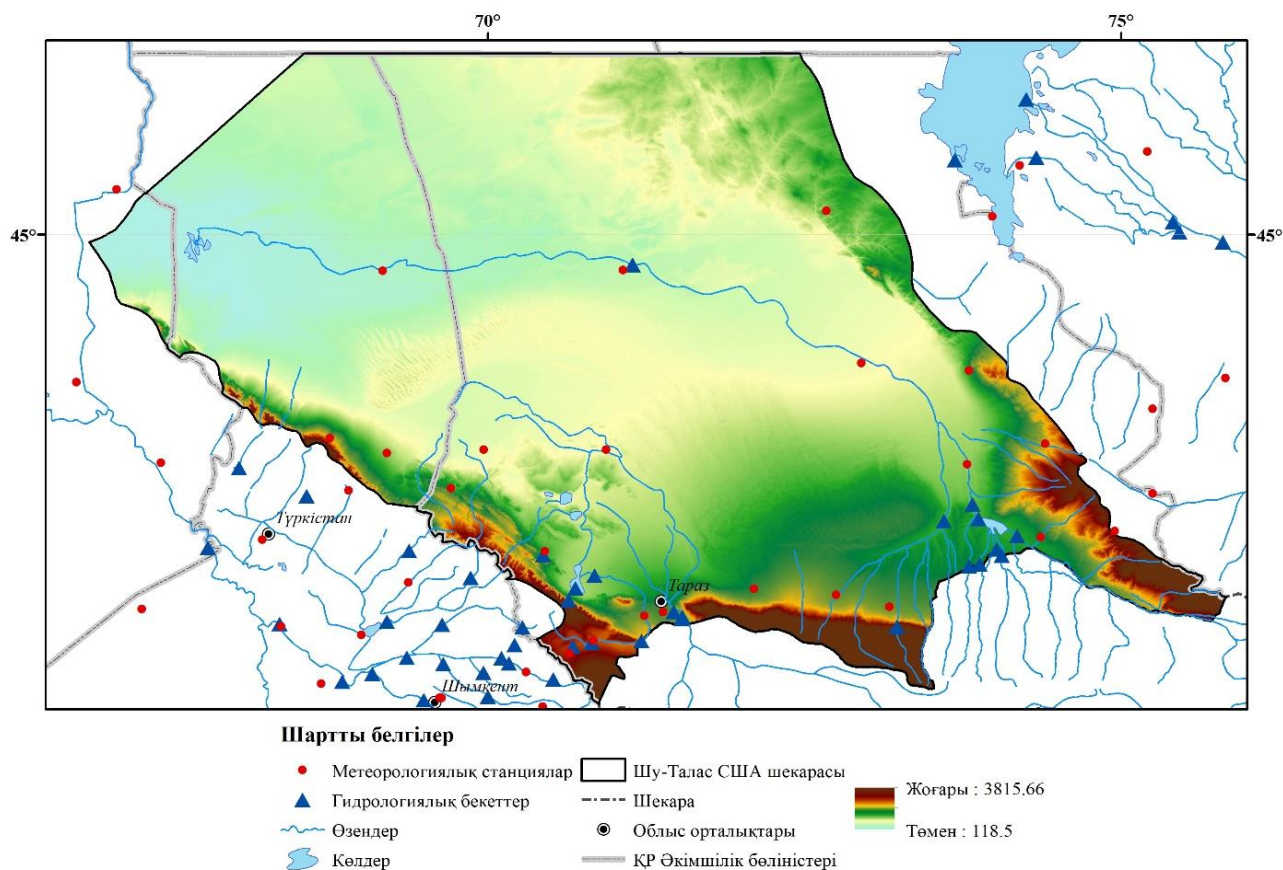
Шу өзенінің алабы Ыссык-Көл ойысының батысында орналасқан және Солтүстік Тянь-Шаньдағы ең ірі өзендердің бірі болып табылады. Алаптың жоғарғы бөлігінің рельефі Джумгол, Қарақокты, Байдулы, Қарақуджур жоталарының терең ойылып кеткен беткейлерімен, сондай-ақ Кочкор ойысындағы шеттерін құрайтын Қырғыз жотасының шығыс және Теріскей-Алатооның Батыс ұшымен, Кочкор ойпатының бүйірлерін құрайды. Мұнда ежелгі денудациялық беткейлер кең таралған, олар беткейлік ағынды баяулатады. Кочкор және Ортотокой ойпаттарынан өтіп, Шу өзені Боом шатқалымен Кунгей мен Кемин жоталарының Батыс ұштарына соғылып, өтіп бара жатып, Чон-Кемин өзенінің сағасынан төмен батыс бағытта ашық және кеңейіп жатқан Шу ойпатына тап болады.

Шу өзенінің жалпы ұзындығы (Қарақожур өзенін қоса алғанда) шамамен 1100 км; алаптың ауданы-148 мың шаршы км. Жамбыл облысының аумағы бойынша ол 500 км-ге жуық ағады; ені 40 - тан 100 м - ге дейін, төменгі ағысында-10-50 м дейін жетеді.

Шу және Талас өзендерінің су жиналатын алаптарының жер бедеріндегі өзгерістер өзен ағысының қалыптасуына әсер етеді. Таулы аймақ өзен ағынының қалыптасу аймағы болып табылса, ал жазық жерлерде ағынның өзгеруі және оның әртүрлі буындары арасында қайта бөлінуі, булану және суару өтімдері орын алады. Бірқатар жайылмалар өзеннің біртіндеп оңтүстік-шығысқа шегініп бара жатқанын көрсетеді. С. С. Неуструевтің деректері бойынша, бұрын Шу өзені Сырдарияға құйған, кейін Асқазансор тұзды батпақтарына дейін шегінген, одан соң Текей жайылмаларында жоғала бастаған, ал қазіргі уақытта ол Сырдариядан 300 км шығыста орналасқан Қамқалин көлдері маңында тартылып қалады.

Талас өзенінің алабы оңтүстігінде Талас Алатау жотасымен, ал оңтүстік-батысында Қаратау жотасымен шектеледі. Шу өзенінің алабының солтүстік-шығысында орналасқан ол Қырғыз жотасының жотасымен бөлінеді, ал жазық бөлігінде осы алаптардың суайрық сызығы құмдар арқылы өтеді. Талас Алатауы мен Қырғыз жотасының арасында Талас аңғары орналасқан.

Қарастырылып отырған аумақта барлығы 8 822 өзен қалыптасқан, олардың жалпы ұзындығы 38 486 км-ге тең. Шу және Талас өзендері алаптары өзендерінің жалпы ұзындығы 38 500 км-ді құрайды, өзен торабының орташа жиілігі - 0,45 км/км², еңіс мөлшері кең аралықта (2-200 %) өзгереді. Негізгі өзен - Шу өзені, оның алап аумағы (төменгі ағысында ағынсыз аймақтарды қоса алғанда) 67 500 км². Бұл өзендер мұхитқа құймайтын өзен жүйесіне жатады және Арал теңізі алабына кіреді. Аталған жүйе Шу, Талас, Ассы өзендерінің алаптарын және Қаратау жотасының солтүстік беткейінен ағатын өзендерді біріктіреді.



32 сурет – Шу-Талас США физика-географиялық картасы

Зерттелетін аумақ өзен желісінің алуан түрлілігімен сипатталады: тұрақты ағындар, құрғақ өзендер - сай, аллювиалды жазықтардың құрғақ арналары, сондай-ақ табиғи су арналарының белгілерін иеленген жасанды су нысандары (арналар).

Шу-Талас алаптың өзендері бойынша негізгі гидрографиялық сипаттамалар 11-кестеде, ал су қоймалары жөніндегі мәліметтер 12-кестеде келтірілген.

11 кесте - Шу-Талас США ірі өзендерінің негізгі гидрографиялық сипаттамалары.

Ағын су атауы	Қайда құяды	Сағадан қашықтығы, км	Ағын су ұзындығы, км	Су жинау ауданы, км ²
Шу өз.	-	846	1186/800	67500
Қарақоңыз өз.	Шу өз (о)	12		490
Қурағаты өз.	Шу өз (с)	78	184	7430
Ақсу өз.	Шу өз (с)	17	155	483
Талас өз.	-	458	558	8900
Асса өз.	-	252	317	9210
Куркуреусу өз.	Асса өз. (о)	252		2700
Теріс өз.	Асса өз. (с)	31	70	1070
Мерке өз.	Қурағаты өз. (о)	54		50,5

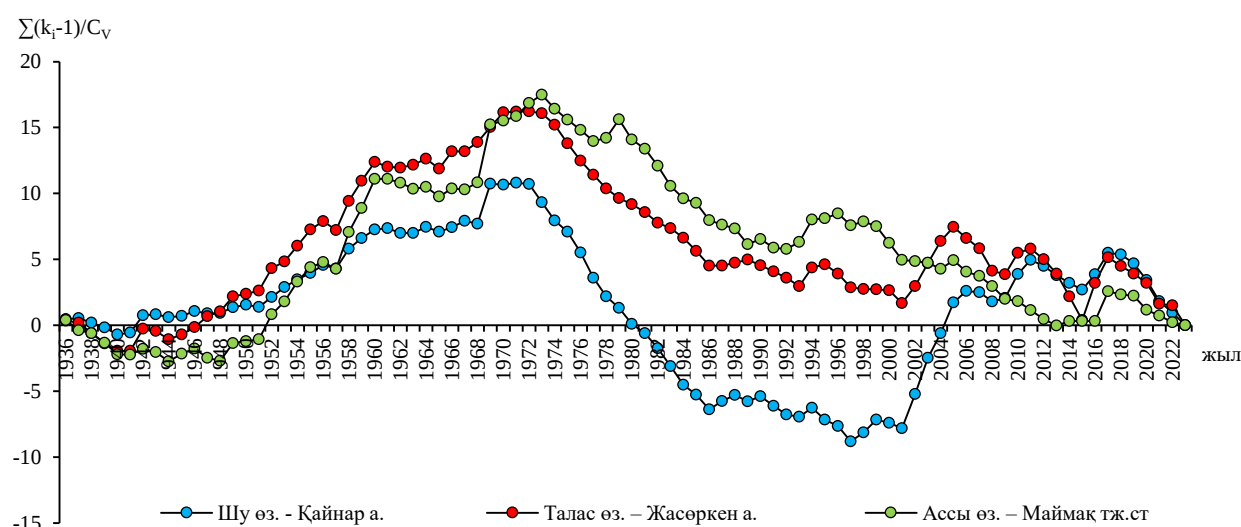
12 кесте - Шу-Талас США су қоймалары туралы мәліметтер және олардың негізгі параметрлері.

№	Су қойма	Құрылу және сумен толтыру кезеңі	Толық / пайдалы көлемі, млн.м ³	Теңіз деңгейінен биіктігі, м	Режим	Ауданы, км ²	Ұзындығы / ені, км
1	Тасөткел	1974	620	499	-	78	18/8,5
2	Теріс-Ащыбұлақ	1962	245	948	-	-	9,2/1,7

Шу өзені. 34-суретте келтірілген су өтімдерінің динамикасын талдау негізінде, 1936-2023 жылдар аралығындағы бақылау кезеңінде Шу-Талас су шаруашылығы алабының негізгі бекеттеріндегі орташа жылдық су өтімдерінің көпжылдық өлшемде азаю үрдісі байқалатыны туралы қорытынды жасауға болады.

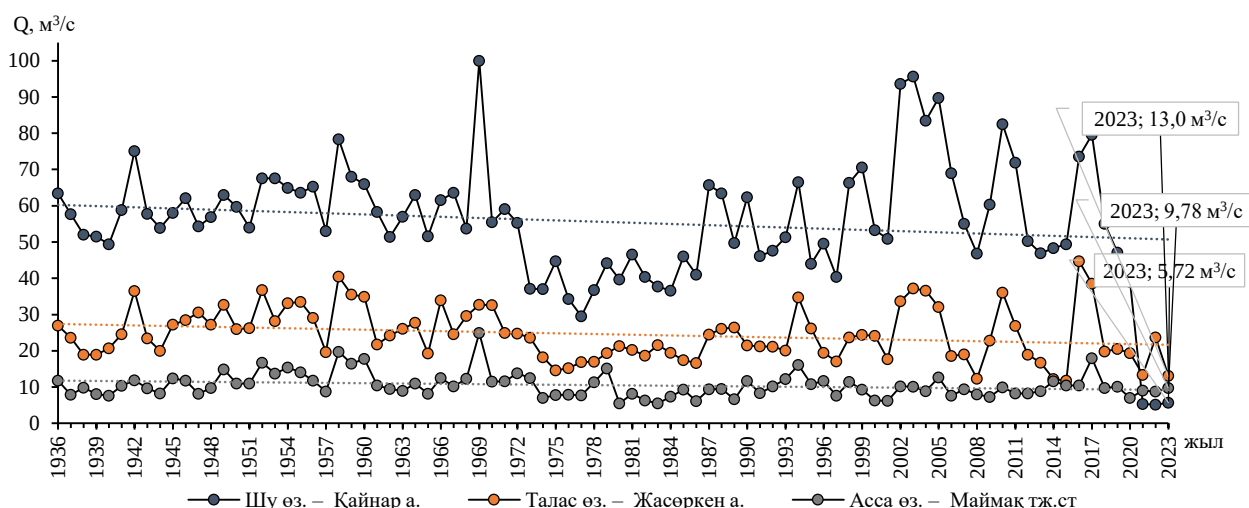
Шу-Талас су шаруашылығы алабы аумағындағы жылдық ағынның ауытқуларын сипаттау үшін шартты түрде табиғи деп есептелетін келесі су ағындары бойынша мәліметтер пайдаланылды: Шу өзені - Қайнар ауылы, Талас өзені - Жасөрген ауылы, Ассы өзені - Маймақ теміржол станциясы.

Шу-Талас өзендерінің жылдық ағындарының айырымдылық-интеграл қисықтарын талдау (бақылау бекеттері бойынша: Шу өз. - Қайнар а, Талас өз. - Жасөрген а, Ассы өз. - Маймақ тж.ст.) су молдылығының екі негізгі фазасының - **көпсулы және азулы кезеңдердің** бар екенін, олардың әрқайсысының өз ішінде ұсақ циклдері бар екенін анықтауға мүмкіндік берді.



33 сурет – 1936-2023 жылдар аралығындағы орташа жылдық су өтімінің айырымдылық-интеграл қисықтары.

Сулылығы аз кезеңдер 1936 жылдан 1948 жылға дейін, кейін 1974 жылдан 2001 жылға дейін, 2007-2009 жылдары және қайтадан 2013-2015, сондай-ақ 2019-2023 жылдары байқалады, бұл кезеңдерге жылдық ағынның тұрақты төмендеуі тән. Олардың арасында көпсулы фазалар анық көрінеді: 1949-1973, 2002-2006, 2010-2012 және қайтадан 2016-2018 жылдары, бұл кезеңдерде ағын көлемінің ұлғаюы байқалып, ол неғұрлым қолайлы гидрометеорологиялық жағдайлармен байланысты. Аталған фазалар Шу-Талас өзендерінің негізгі бекеттері бойынша жылдық ағынның айырымдылық-интеграл қисықтарында (33-сурет) айқын көрініс табады, бұл өзен алабында су молдығының тұрақты циклдік ауытқуларының бар екенін көрсетеді.



34 сурет – Орташа жылдық су өтімі ағынының өзгеру динамикасы

✚ **Шу өз. - Қайнар а.** 1936-2023 жылдар аралығындағы кезеңде Шу өзенінің Қайнар ауылы тұсындағы орташа жылдық су өтімдерінің графигін талдау нәтижесінде су молдылығының төмендеуінің тұрақты үрдісі анықталды, бұл тренд сызығының бағытымен дәлелденеді. Жылдық ағынның көпжылдық нормасы **57,5 м³/с** құрайды. Зерттеліп отырған кезеңдегі орташа жылдық су өтімінің ең төменгі мәні 1977 жылы тіркелген - **28,7 м³/с**, бұл жыл Шу-Талас алабының гидрологиялық режиміндегі **азсулы фазаға** жататынын көрсетеді. Ең жоғары су өтімі 1969 жылы байқалған және ол **100 м³/с** болған, бұл кезең **көпсулы фазаға** сәйкес келеді және ағын көлемінің артуымен сипатталады. **2023 жылы** көрсетілген бекеттегі өзеннің су молдылығы **төмен деңгейде сақталған**: орташа жылдық су өтімі **45,7 м³/с** құрап, белгіленген нормадан **20,5 % төмен** болған, ал асып түсу ықтималдығы **79,9 %** деңгейінде бағаланды.

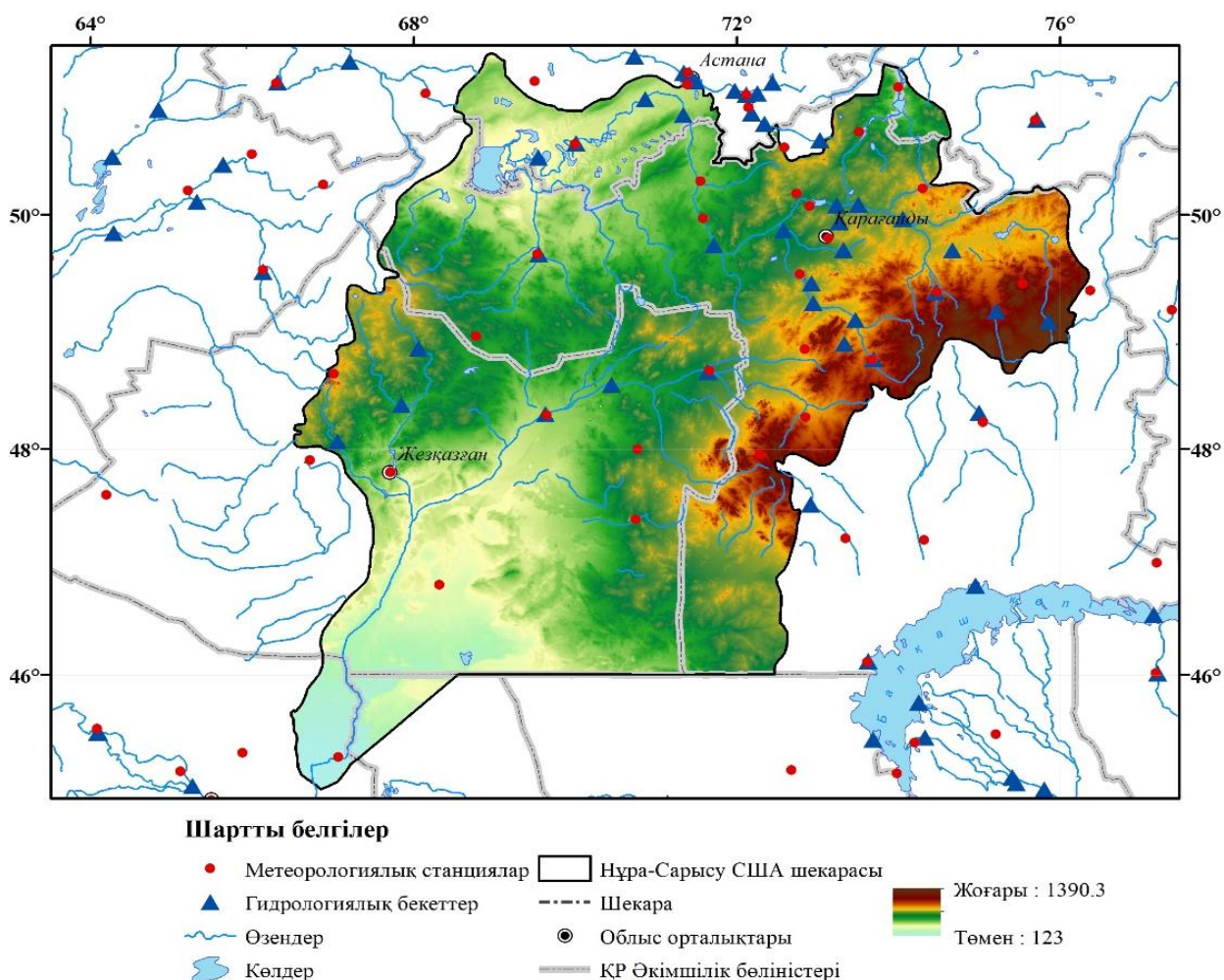
✚ **Талас өз. - Жасөркен а.** 1936-2023 жылдар аралығындағы кезеңде Талас өзенінің Жасөркен ауылы тұсындағы орташа жылдық су өтімдерінің графигін талдау нәтижесінде су молдылығының төмендеуінің тұрақты үрдісі анықталды, бұл тренд сызығының бағытымен расталады. Жылдық ағынның көпжылдық нормасы **30,8 м³/с** құрайды. Қаралып отырған кезеңдегі орташа жылдық су өтімінің ең төменгі мәні 2015 жылы тіркелген - **11,8 м³/с**, бұл жыл алабының гидрологиялық режиміндегі **азсулы фазаға** жататынын көрсетеді. Ең жоғары су өтімі 2016 жылы байқалған және ол **44,7 м³/с** болған, бұл ағынды сулардың жоғарылауымен сипатталатын **көп су фазасының** кезеңіне сәйкес келеді. **2023 жылы** көрсетілген бекеттегі өзеннің су молдылығы **төмен деңгейде сақталған**: орташа жылдық су өтімі **13,1 м³/с** құрап, белгіленген нормадан **57,5 % төмен** болған, ал асып түсу ықтималдығы **99,9 %** деңгейінде бағаланды.

✚ **Асса өз. - Маймак тж.ст.** 1936-2023 жылдар аралығындағы кезеңде Ассы өзенінің Маймак теміржол станциясы тұсындағы орташа жылдық су өтімдерінің графигін талдау нәтижесінде су молдылығының тұрақты үрдісі анықталды, бұл тренд сызығының бағытымен дәлелденеді. Жылдық ағынның көпжылдық нормасы **11,7 м³/с** құрайды. Зерттеліп отырған кезеңдегі орташа жылдық су өтімінің ең төменгі мәні 1980 жылы тіркелген - **5,48 м³/с**, бұл жыл алабының гидрологиялық режиміндегі **азсулы фазаға** жататынын көрсетеді. Ең жоғары су өтімі 1969 жылы байқалған және ол **24,9 м³/с** болған, бұл кезең **көпсулы фазаға** сәйкес келеді және ағын көлемінің артуымен сипатталады. **2023**

жылы көрсетілген бекеттегі өзеннің су молдылығы орташа төмен деңгейде сақталған: орташа жылдық су өтімі $9,78 \text{ м}^3/\text{с}$ құрап, белгіленген нормадан $16,4 \%$ төмен болған, ал асып түсу ықтималдығы $69,5 \%$ деңгейінде бағаланды.

1.1.7 Нұра-Сарысу су шаруашылық алабы

Нұра-Сарысу США Нұра және Сарысу өзендерінің алаптары кіреді (сурет 35). Алаптың жалпы ауданы $290\,210 \text{ км}^2$, оның ішінде облыстар бойынша: Ақмола – $16\,028,8 \text{ км}^2$, Қарағанды – $26\,461,6 \text{ км}^2$, Қызылорда – $4\,655 \text{ км}^2$, Оңтүстік Қазақстан – 491 км^2 . Алап аумағы тұйық ағынды аймаққа жатады. Оның аумағына Теңіз-Қорғалжын ойпаты және Нұра, Құланөтпес өзендері мен басқа да тұйық көлдерге – Теңіз, Қорғалжын, Керей, Қыпшақ, Көкқакөл және т.б. құятын өзендердің алаптары кіреді. Сондай-ақ бұл аймақ Сырдария өзенінің алабына қарай бағытталған Сарысу өзенін де қамтиды.



35 сурет – Нұра-Сарысу су шаруашылығы алабының физика-географиялық картасы

Нұра өзені Қарағанды облысындағы Қазақтың ұсақ шоқыларының батыс бөлігінен, теңіз деңгейінен $1100\text{--}1200 \text{ м}$ биіктікте бастау алады және Қорғалжын көлдер жүйесі арқылы өтіп, Ақмола облысының аумағында орналасқан тұйық Теңіз көліне (теңіз деңгейінен 340 м) құяды. Өзеннің су жиналу алабының ауданы $60\,800 \text{ км}^2$ (Жарлы өзенінің тұйық алабынсыз – $55\,100 \text{ км}^2$), оның ішінде тұйық аймақтар $6\,500 \text{ км}^2$ немесе жалпы алаптың 12% -ын құрайды. Өзеннің ұзындығы – 978 км , жалпы құлама биіктігі – 756 м ,

орташа еңістігі – 0,77 м/км, өзен торының тығыздығы – 0,16 км/км². Алаптың ең ірі салалары: Шерубайнұра (250 км), Ақбастау (83 км), Матақ (54 км), Ащысу (86 км), Соқыр (102 км), Үлкенқұндызды (115 км), Есен (85 км) және басқа да өзендер. Есіл өзенімен суайырығы айқын білінбейді.

Сарысу өзені Жақсы-Сарысу мен Жаман-Сарысу өзендерінің қосылуынан түзіледі. Ол Телекөл көліне құяды. Өзеннің ұзындығы қосылған жерінен бастап 761 км деп есептеледі, бірақ бұл ұзындық тұрақты емес және суы аз немесе мол жылдарға байланысты өзгеріп отырады. Өзен алабының ауданы 81 600 км². Орташа еңістігі 0,62 ‰, су жиналу алабының орташа биіктігі 490 м. Өзеннің гидрографиялық ұзындығы әлдеқайда үлкен. Егер өзеннің бастауы ретінде Жаман-Сарысу өзенінің оң жақ тармағы - Қайрақты өзенін алсақ, онда өзен жүйесінің жалпы ұзындығы 950 км-ден асады [4].

Нұра-Сарысу СІА су ағымына бақылау жүргізілетін негізгі өзендер - Нұра, Шерубайнұра, Сарысу және Қаракеңгір өзендері болып табылады. Қазақстан Республикасының аумағындағы Нұра және Сарысу өзендерінің ағын өзгерісін бағалау бойынша талдау негізгі өзен алаптары мен олардың бөліктері бойынша су ресурстарының қор деректері кестелерінің тізіміне сәйкес жүргізілді.

13 кесте - Нұра-Сарысу СІА алабындағы ірі өзендердің негізгі гидрографиялық сипаттамалары

Ағын су атауы	Қайда құяды	Сағадан қашықтығы, км	Ағын су ұзындығы, км	Су жинау алабы, км ²
Жаман-Сарысу өз.	Сарысу өз. (с.ж.)	761	155	9200
Жақсы-Сарысу өз.	Сарысу өз. (о.ж.)	761	113	3510
Қаракеңгір өз.	Сарысу өз. (о.ж.)	384	295	18400
Талдыманаға өз.	Сарысу өз. (с.ж.)	706	158	3950
Ақтасты өз.	Сарысу өз. (о.ж.)	735	58	1060
Атасы өз.	Сарысу өз. (с.ж.)	705	177	5920
Сүртісу өз.	Сарысу өз. (о.ж.)	604	104	6300
Сарыкеңгір өз.	Сарысу өз. (с.ж.)	138	143	3880
Жыланды өз.	Қаракеңгір өз. (о.ж.)	88	100	2860
Жезді өз.	Қаракеңгір өз. (о.ж.)	26	91	3850
Қарағанды өз.	Қаракеңгір өз. (о.ж.)	203	54	721
Көктас өз.	Құмға сіңіп жоғалады	-	142	6560

Сарысу өзені алабында жалпы ауданы 231 км² болатын 20 көл мен су қоймасы бар. Көлдер таяз, тұзды және көбінесе жаздың соңына қарай кебеді. Көл қазаншұңқырларының пішіні көбінесе дөңгелек немесе оларды қоректендіретін негізгі өзен арнасының бағытымен созыла орналасқан. Су қоймаларының саны туралы мәліметтер 14-кестеде келтірілген.

14 кесте - Нұра-Сарысу СІА су қоймалары туралы мәліметтер

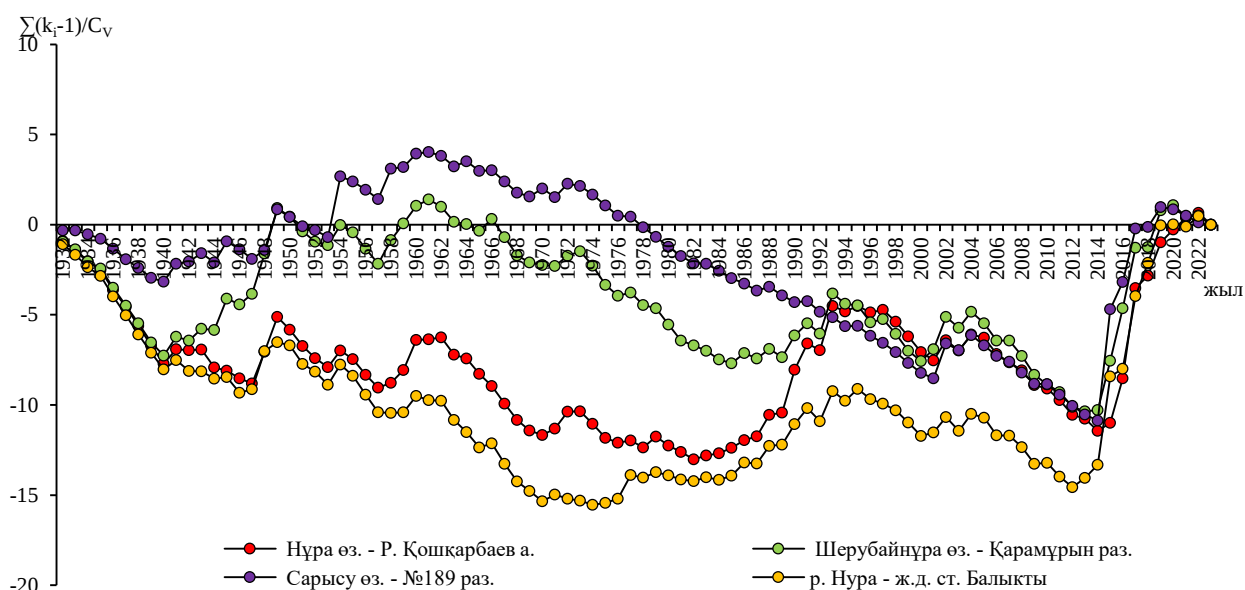
Су қойма	Су қойма құрылған орын немесе ағын су	Сағадан қашықтығы, км	Пайдалануға берілген жыл	Су айдынының алабы, км ²	Жобалық сыйымдылығы, млн. м ³	
					Толық	Пайдалы
Қаракеңгір	Қаракеңгір өз.	62,0	1952	37,3	319	311
Жезді	Жезді өз.	25,0	1968	17,6	76,0	72,5
Ақтасты	Ақтасты өз.		1981	15,7	77,0	65,3
Чкалов	Қарағанды өз.		1964		6,45	5,5

Нұра-Сарысу СІА өзендердің гидрологиялық режимі және су режимінің фазалары

Нұра-Сарысу су шаруашылығы алабында жылдық ағынның тербелісін сипаттау үшін келесі өзендердің мәліметтері қолданылды, олардың ағысы шартты түрде табиғи деп есептеледі: Нұра өзені - Балықты теміржол станциясы, Нұра өзені - Р. Қошқарбаев ауылы,

Шерубайнұра өзені - Қарамұрын аңғарлығы, Сарысу өзені - № 189 аңғарлығы, Қаракөңгір өзені - Жыланды өзенінің сағасынан 12 км жоғары.

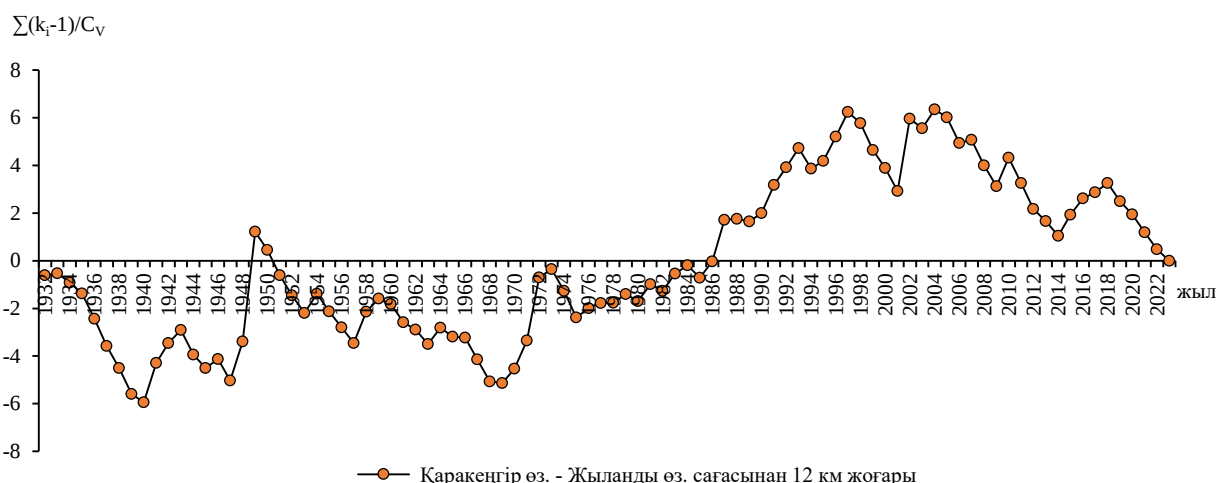
Нұра, Шерубайнұра және Сарысу өзендерінің жылдық ағынының айырымдылық-интеграл қисықтарын талдау (бақылау бекеттері: Балықты теміржол станциясы, Қошқарбаев ауылы, Қарамұрын аңғарлығы және №189 аңғарлығы) **екі негізгі су фазасының – суы мол және суы аз кезеңдердің** бар екенін анықтауға мүмкіндік берді, олардың әрқайсысында кіші циклдер кездеседі (сурет 36). Нұра және Шерубайнұра өзендерінде суы аз кезеңдер 1932-1947 жж., 1950-1953 жж., 1962-1976 жж., 1993-2000 жж., 2004-2013 жж. және қайтадан 2021-2023 жж. аралығында байқалады, бұл кезеңдерге жылдық ағынның тұрақты төмендеуі тән. Сарысу өзенінде суы аз кезеңдер 1932-1940 жж., 1950-1953 жж. байқалды, кейін 1962-2001 жж. және 2004-2015 жж. аралығында көпжылдық суы аз кезең басталады. Олардың арасында суы мол фазалар байқалады: 1947-1950 жж., 1954-1961 жж., 1990-1992 жж., 2001-2003 жж., 2014-2020 жж., ал Сарысу өзенінде 1941-1950 жж., 1954-1961 жж., 2016-2021 жж. аралығында байқалады, бұл кезеңдер қолайлы гидрометеорологиялық жағдайларға байланысты ағын көлемдерінің артуымен сипатталады. Бұл фазалар жылдық ағынның айырымдылық-интеграл қисықтарында айқын көрінеді (сурет 36). Нұра мен Шерубайнұра өзендерінің негізгі бақылау бекеттері бойынша, бұл алапта су режимінің тұрақты циклдік тербелістерінің бар екендігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.



36 сурет – 1932-2023 жж. аралығындағы судың орташа жылдық ағынының айырымдылық-интеграл қисығы

Жыланды өзенінің сағасынан 12 км жоғары орналасқан Қаракөңгір өзенінің жылдық ағынының айырымдылық-интеграл қисығын талдау (сурет 37) су режимінің ауыспалы фазаларының бар екенін және ағынның көпжылдық тербелістермен сипатталатынын көрсетті. Зерттелген кезеңде екі негізгі су фазасы анықталды: суы көп және суы аз кезеңдер, олардың әрқайсысына қысқа мерзімді кіші циклдер кіреді. Көп сулы фазалар 1940-1943 жж., 1947-1949 жж., 1969-1973 жж., 1975-1989 жж., 2001-2005 жж. және 2014-2018 жж. аралығында байқалды, бұл жылдары жылдық ағын көлемдерінің жоғары болғанын көрсетеді. Сонымен қатар, суы аз фазалар 1932-1939 жж., 1943-1949 жж., 1950-1968 жж.,

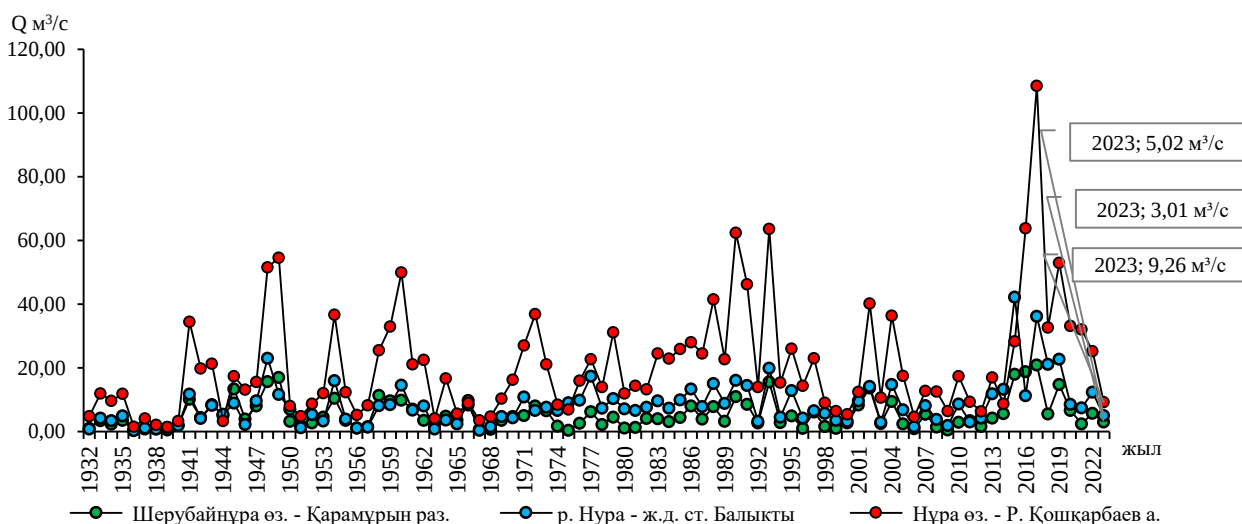
1997-2001 жж., 2006-2013 жж. және қайтадан 2019-2023 жж. аралығында байқалды, бұл кезеңдерде ағын көлемі қалыпты деңгейден төмен болды (сурет 37).



37 сурет — 1932-2023 жж. аралығында Жыланды өз. сағасынан 12 км жоғары орн. Каракентгір өз. орташа жылдық су өтімінің айырымдылық-интеграл қисығы

Нұра және Сарысу өзендері ағынының өзгерісін бағалау негізгі өзен алаптары мен олардың бөліктері бойынша су ресурстарының қор кестелерінің тізіміне сәйкес негізгі бақылау бекеттері бойынша жүргізілді.

Нұра өзені. Ағынның өзгеру динамикасын талдау 1932 жылдан бастап ағынның өсу тенденциясы байқалатынын көрсетеді, бұл климат өзгерістерінің әсерімен байланысты.

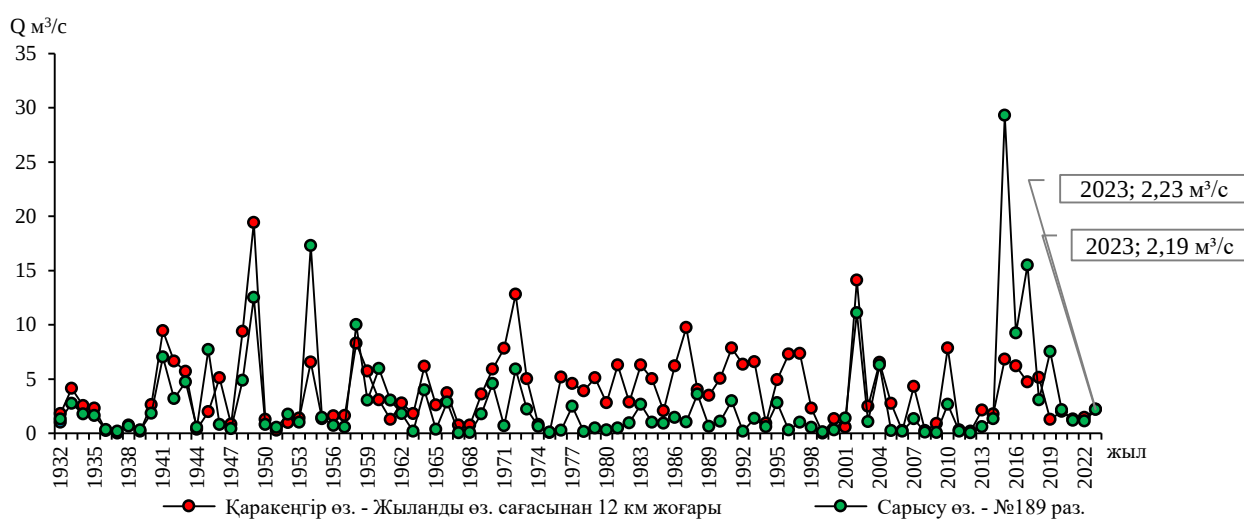


38 сурет — Судың орташа жылдық су өтімінің өзгеру динамикасы

Нұра өз. - Балықты т.ж. ст. Көпжылдық кезең үшін жылдық ағын нормасы **7,47 м³/с-қа** тең. 1932-2023 жж. аралығындағы деректерге сәйкес орташа жылдық ағын мәндерінің өсу тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары су өтімі мәні 42,2 м³/с (2015 ж.), ең төменгі мәні 0,36 м³/с (1936 ж.) болды. Бұл бақылау бекетінде 2023 жылы өзен ағыны **орташа төмен сулылыққа** сәйкес келді, яғни асып кету ықтималдығы **61,9 %** құрады.

✚ **Нұра өз. - Р. Қошқарбаев а.** Көпжылдық кезең үшін жылдық ағын нормасы 20,6 м³/с-қа тең. 1932-2023 жж. аралығындағы деректерге сәйкес орташа жылдық ағын мәндерінің айқын өсу тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары ағын мәні 108,46 м³/с (2017 ж.), ең төменгі мәні 1,44 м³/с (1939 ж.) болды. Бұл бақылау бекетінде 2023 жылы өзен ағыны **орташа төмен сулылыққа** сәйкес келді, яғни асып кету ықтималдығы **78,5 %** құрады.

✚ **Шерубайнұра өз. - Қарамұрын раз.** Көпжылдық кезең үшін жылдық ағын нормасы 5,23 м³/с-қа тең. 1932-2023 жж. аралығындағы деректерге сәйкес ағын норманың шегінде қалыпты деңгейде сақталған. Аталған кезеңде ең жоғары ағын мәні 20,9 м³/с (2017 ж.), ең төменгі мәні 0,40 м³/с (1975 ж.) болды. Бұл бақылау бекетінде 2023 жылы өзен ағыны **орташа төмен сулылық** режиміне сәйкес келді, яғни асып кету ықтималдығы **63,9 %** құрады.



39 сурет — Судың орташа жылдық су өтімінің өзгеру динамикасы

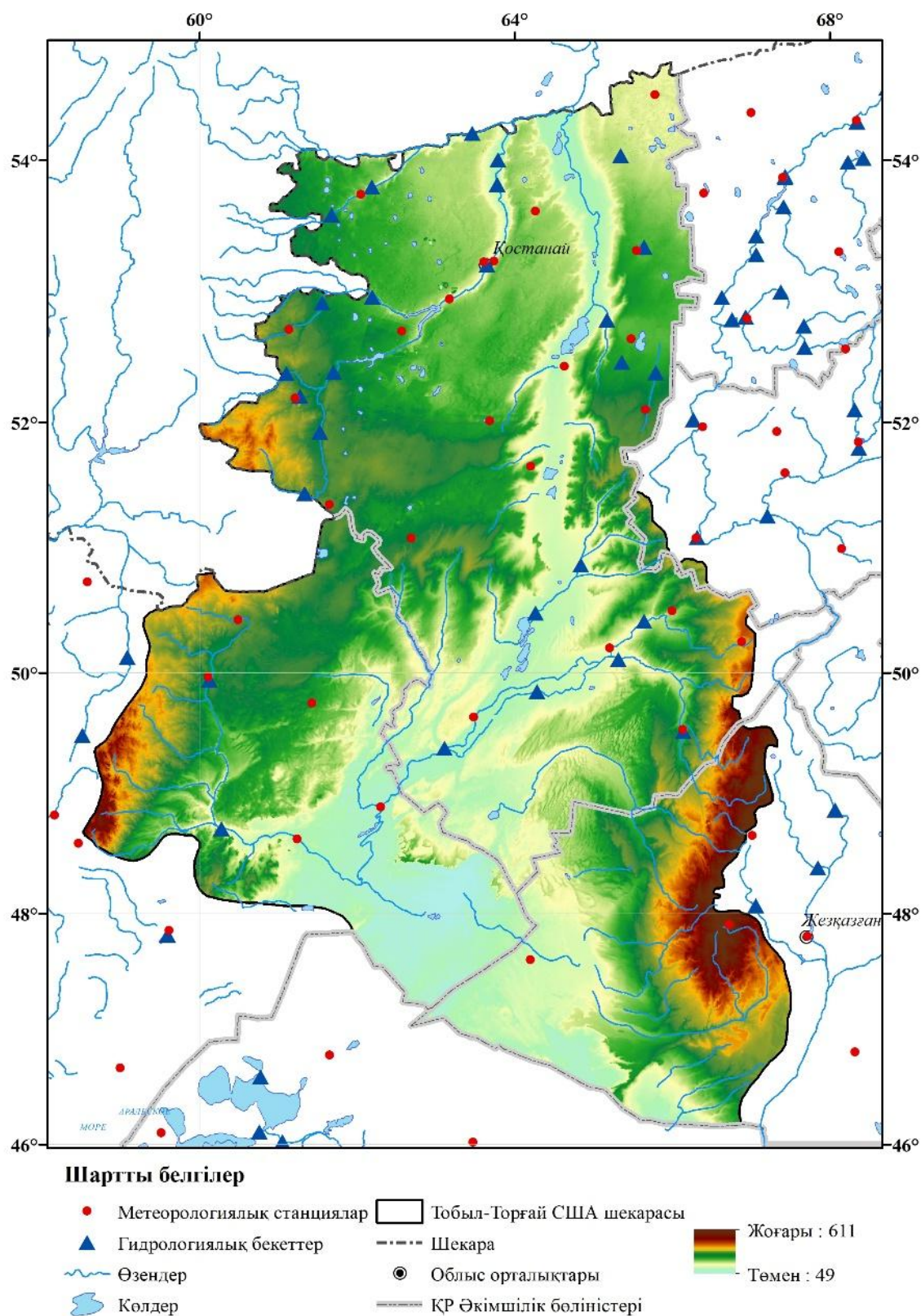
✚ **Сарысу өз. - №189 разьезі.** Көпжылдық кезең үшін жылдық ағын нормасы 2,71 м³/с-қа тең. 1932-2023 жж. аралығындағы деректерге сәйкес орташа жылдық ағын мәндерінің орташа дәрежеде өсу тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары су өтімі мәні 29,3 м³/с (2015 ж.), ең төменгі мәні 0,02 м³/с (2012 ж.) болды. Бұл бақылау бекетінде 2023 жылы өзен ағыны **орташа сулылыққа** сәйкес келді, яғни асып кету ықтималдығы **43,18 %** құрады.

✚ **Қаракеңгір өз. - Жыланды өз. сағасынан 12 км жоғары.** Көпжылдық кезең үшін жылдық ағын нормасы 3,85 м³/с-қа тең. 1932-2023 жж. аралығындағы деректерге сәйкес орташа жылдық ағын мәндерінің төмендеу тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары су өтімі мәні 19,4 м³/с (1949 ж.), ең төменгі мәні 0,01 м³/с (1999 ж.) болды. Бұл бақылау бекетінде 2023 жылы өзен ағыны **орташа сулылық** санатына сәйкес келді, яғни асып кету ықтималдығы **67,34 %** құрады.

1.1.8 Тобыл-Торғай США

Тобыл-Торғай США Тобыл, Торғай және Ырғыз өзендерінің алаптары кіреді. Оның құрамына Ақмола, Ақтөбе, Қарағанды және Қостанай облыстарын қамтитын Қазақстан Республикасының солтүстік, орталық және батыс бөліктерінің аумақтары кіреді. Алабтың

жалпы ауданы 347 679,5 км² құрайды, оның ішінде: Ақмола облысы – 16 883 км², Ақтөбе облысы – 95 365,3 км², Қарағанды облысы – 60 236,2 км², Қостанай облысы – 190 389,7 км².



40 сурет – Тобыл-Торғай СҰА физико-географиялық картасы

Алап шекаралары келесідей белгіленген: шығыста – Есіл өзені алабынан бөлетін суайрық сызығы; оңтүстікте – Нұра-Сарысу алабын бөліп тұратын Орталық Қазақстанның қыраттары; батыста – Арал-Сырдария алабына қарай созылған Торғай жазығы; солтүстікте – Ресей Федерациясымен мемлекеттік шекара.

Қазақстандағы барлық су шаруашылығы алабтарының ішінде Тобыл-Торғай алабы су ресурстары бойынша ең аз қамтамасыз етілген: олардың жалпы көлемі тек 2,9 км³ құрайды, оның шамамен 15 %-ы жер асты суларын құрайды. Жер үсті ресурстары келесідей үлестірілген: 33 % – көлдерде, 17 % – су қоймаларында және 35 % – өзен арналарында (40-сурет).

Тобыл өзені-Қазақстан мен Ресейдегі өзен, Ертіс өзенінің сол жақ және ең көп сулы саласы және Тобыл-Торғай су шаруашылығы алабының басты су артериясы. Тобыл-Торғай США-да 2023 жылғы «Жер үсті суларының режимі мен ресурстары туралы жыл сайынғы деректері» бойынша барлығы 25 гидрологиялық бекет бар [17]. Тобыл өзені Оңтүстік Оралдың шығыс сілемдерінің шекарасында Бозбие және Көкпектысай өзендерінің қосылуынан бастау алады. Өзеннің ұзындығы 1591 км, алаб ауданы 395 000 км² (Қостанай облысы шегінде - Обаған өзеніне құярга дейін тек өзеннің жоғарғы ағысы 682 км және оның 121 000 км² су жинау алабы қамтылады).

Торғай өзені Қостанай облысының оңтүстік-шығысында Жалдама және Қара-Торғай өзендерінің қосылуынан пайда болады, ал облыс шегінен тыс оң жағынан ең үлкен саласы - Ырғыз өзені қосылады. Өзеннің ұзындығы 662 км, Қара-Торғайдан есептегенде 946 км, су жинау алабының ауданы 134 000 км². Торғай өзені алабына Сарықопа көлі де кіреді.

15-кестеде Тобыл және Торғай өзендері мен олардың салаларының гидрографиялық сипаттамалары туралы негізгі мәліметтер берілген.

15 кесте - Тобыл және Торғай өзендері алабының және оның салаларының негізгі гидрографиялық сипаттамалары

Ағын су атауы	Қайда құяды	Сағадан қашықтығы, км	Ағын су ұзындығы, км	Су жинау алабының ауданы, км ²
Аят өз.	Тобыл өз. (с)	1275	94/117	4500/13300
Тоғызак өз.	Үй өз. (о)	-	131/246	3120/8860
Желқуар өз.	Тобыл өз. (с)	1418	152	5100
Обаған өз.	Тобыл өз. (о)	909	376*	27300
Үй өз.	Тобыл өз. (с)		462	34400
Синташты өз.	Тобыл өз. (с)	1418	52/145	1900/5100
Қамыстыаят өз.	Аршағлы -Аят өз. (с)	-	46	2990
Қарасу өз.	к. Қарасор	-	60	717
Алабуга өз.	Тобыл өз. (о)	882	60	882
Қара-Торғай өз.	Торғай өз. (с)		284	15500
Сарыторғай өз.	Қара-Торғай өз. (с)		123	
Ырғыз өз.	Торғай өз. (о)		593	31600

16 кесте - Тобыл-Торғай су шаруашылығы алабындағы су қоймалары туралы мәліметтер

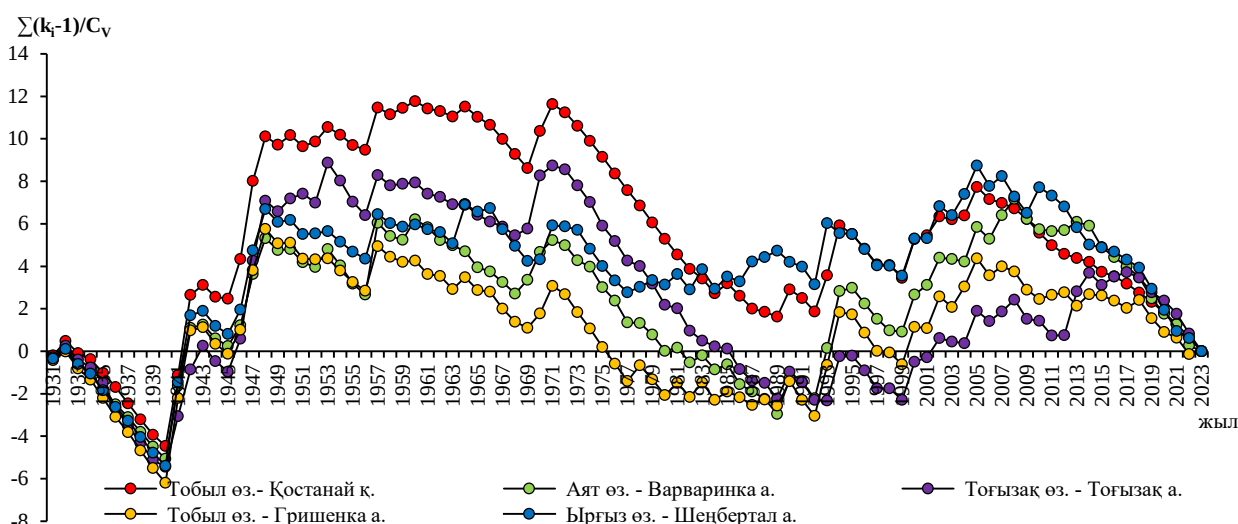
Су қойма	Су бөгетінің Тобыл өзенінің сағасынан қашықтығы, км	Пайдалануға берілген жыл	Су айдынының ауданы, км ²	Жобалық сыйымдылық, млн. м ³	
				толық	пайдалы
Желқуар		1965	7,7	34,0	30,0
Амангелді	1210	1967	4,16	6,75	6,22
Сергеевск	1227	1959	0,20	3,68	3,66
Қаратомар	1245	1966	94,0	586	562
Қызылжар	1329	1971	2,98	9,73	7,66
Жоғарыға Тобыл	1344	1971	87,4	817	781

Тобыл-Торғай США өзендердің гидрологиялық режимі және сулылық фазалары

Тобыл-Торғай США аумағында жылдық ағынның тербелістерін сипаттау үшін шартты түрде табиғи деп есептелетін төмендегі өзендердің деректері қолданылды: Тобыл өз. - Гришенка а., Тобыл өз. - Қостанай қ., Аят өз.- Варваринка а., Тоғызак өз. - Тоғызак а., Қара-Торғай өз. - Үрпек а., Ырғыз өз. - Шеңбертал а.

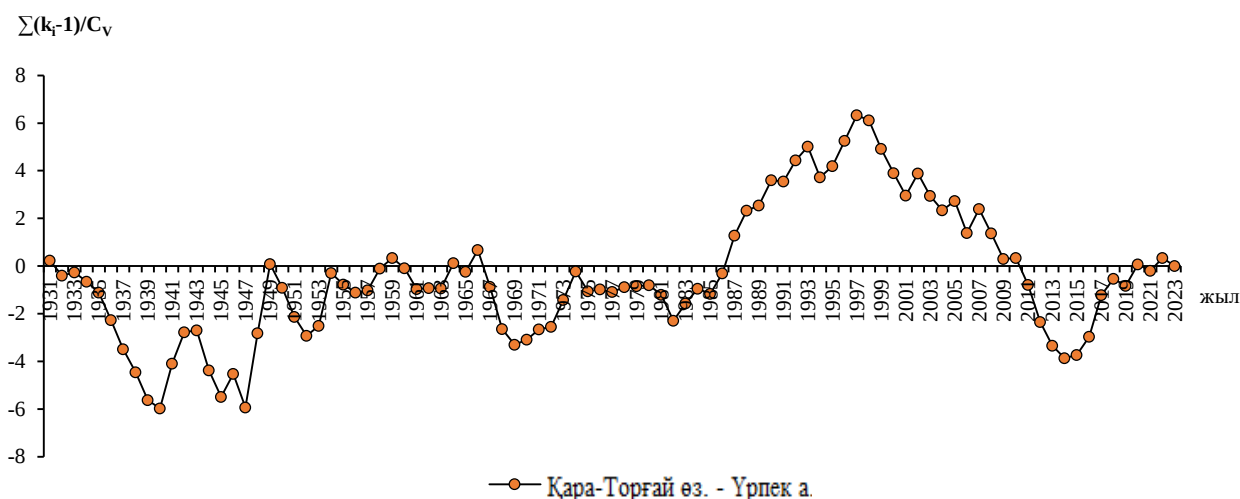
Тобыл, Торғай және Тоғызак өзендерінің (Тобыл өз. - Гришенка а., Тобыл өз. - Қостанай қ., Аят өз. - Варваринка а., Тоғызак өз. - Тоғызак а., Ырғыз өз. - Шеңбертал а.) жылдық ағынның айырымдылық-интеграл қисықтарын талдау екі негізгі сулылық фазасының - суы көп және суы аз кезеңдердің - болуын анықтауға мүмкіндік берді, әрқайсысында кіші циклдер байқалады.

Сулылығы аз кезеңдер 1931-1940, 1948-1956, 1958-1969, 1972-1989, 1990-1993, 1996-1999, 2008-2012 және 2018-2023 жылдары байқалады, бұл жылдық ағынның тұрақты төмендеуімен сипатталады. Олардың аралығында суы көп кезеңдер байқалады: 1941-1947, 1956-1958, 1970-1972, 1993-1995, 2000-2007 және 2013-2017 жылдары, бұл кезеңдерде ағын көлемінің ұлғаюы байқалады, ол қолайлы гидрометеорологиялық жағдайлармен байланысты. Аталған фазалар Тобыл-Торғай алабының негізгі бекеттеріндегі жылдық ағынның айырымдылық-интеграл қисықтарында айқын көрінеді (41 сурет), бұл сулылықтың тұрақты циклдік тербелістерінің бар екенін көрсетуге мүмкіндік береді.

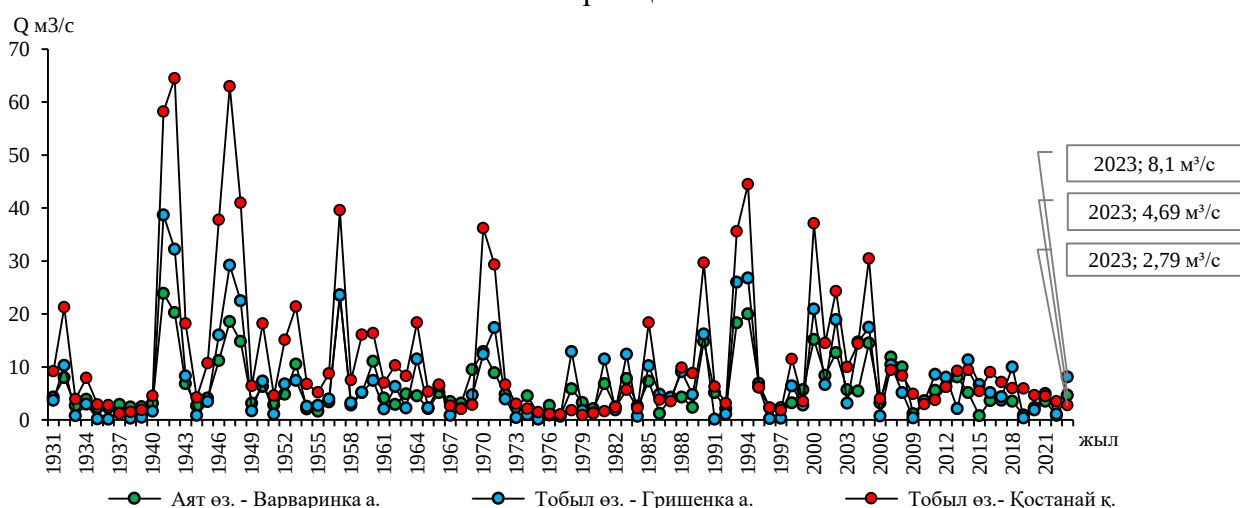


41 сурет — 1931-2023 жылдар аралығындағы орташа жылдық су өтімінің айырымдылық-интеграл қисығы

Қара-Торғай өз. - Үрпек а. бекеттеріндегі жылдық ағынның айырмалық-интегралдық қисықтарына негізделе отырып, сулылықтың фазалық тербелістері анықталды, олар аз сулы және көп сулы кезеңдердің ауысуымен сипатталады. Сулылығы аз фазалар 1931-1940, 1943-1947, 1949-1952, 1966-1969 және қайтадан 1998-2014, 2023 жылдары байқалады, бұл кезеңдерде жылдық ағын көлемінің төмендеуі сиппаталады. Олардың аралығында сулылығы көп интервалдар тіркелген — 1940-1942, 1947-1949, 1969-1974, 1991-1993, 1995-1997 және 2015-2022 жылдары, бұл кезеңдерде гидрометеорологиялық жағдайлардың әсерінен сулылықтың артуы байқалады. Аталған сулылық тербелістері айырымдылық-интеграл қисықтарда айқын көрінеді (41 сурет), бұл Тобыл-Торғай алабтарының су ресурстары динамикасында тұрақты циклдердің бар екендігін көрсетеді.



42 сурет – 1931-2023 жылдар аралығындағы орташа жылдық су өтімінің айырымдылық-интеграл қисығы



43 сурет – Орташа жылдық су өтімінің өзгеру динамикасы

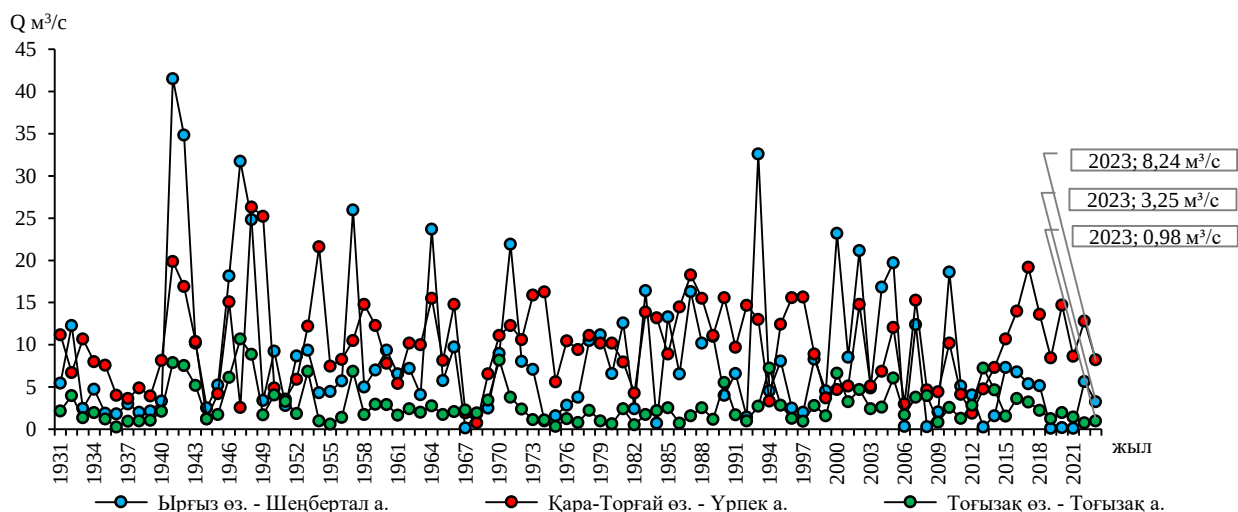
Тобыл өз. - Гришенка а. Орташа көпжылдық жылдық ағын мөлшері **7,07 м³/с** құрайды. 1931-2023 жылдар аралығындағы деректер бойынша орташа жылдық ағынның біртіндеп азаю үрдісі байқалады. Жоғарыда көрсетілген кезең бойынша ең жоғарғы су өтімі 27 м³/с (1941 ж.) және ең төменгісі 0,12 м³/с (1991 ж.) болған. Аталған гидрологиялық бекет бойынша 2023 жылы өзен ағынының деңгейі **орташа жоғары сулылыққа** сәйкес келген, яғни артық болу ықтималдығы **30,0 %** құрады.

Тобыл өз.- Қостанай қ. Көпжылдық кезең бойынша өзеннің орташа жылдық ағынының нормасы **11,9 м³/с** құрайды. 1931-2023 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес, орташа жылдық ағын мәндерінің біршама төмендеу үрдісі байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары су өтімі 64,5 м³/с (1942 ж.), ал ең төменгісі 0,93 м³/с (1979 ж.) болған. 2023 жылы өзен ағынының деңгейі **орташа жоғары сулылыққа** сәйкес келіп, артық болу ықтималдығы **34 %** құрады.

Аят өз. - Варваринка а. Көпжылдық кезең бойынша өзеннің орташа жылдық ағынының нормасы **6,065 м³/с** құрайды. 1931-2023 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес, орташа жылдық ағын шамаларының біршама төмендеу үрдісі байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары су өтімі 20 м³/с (1941 ж.), ал ең төменгісі 0,81 м³/с (2015 ж.) болған. 2023

жылы өзен ағынының деңгейі **орташа сулылыққа** сәйкес келіп, артық болу ықтималдығы **46 %** құрады.

Тоғызақ өз. - Тоғызақ а. Көпжылдық кезең бойынша өзеннің орташа жылдық ағынының нормасы $2,775 \text{ м}^3/\text{с}$ құрайды. 1931-2023 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес, орташа жылдық ағын шамаларының біршама төмендеу үрдісі байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары су өтімі $10,7 \text{ м}^3/\text{с}$ (1947 ж.), ал ең төменгісі $0,26 \text{ м}^3/\text{с}$ (1936 ж.) болған. 2023 жылы өзеннің ағыны төмен сулылығына тән болып, артық болу ықтималдығы **80 %** деңгейінде анықталды.



44 сурет – Орташа жылдық су өтімің өзгеру динамикасы

Қара-Торғай өз. - Үрпек а. Көпжылдық кезеңдегі жылдық ағын нормасы **$10,012 \text{ м}^3/\text{с}$** тең. 1931-2023 жж. деректері бойынша орташа жылдық ағын шамаларының әлсіз төмендеу үрдісі байқалады. Аталған кезең ішінде ең жоғарғы ағын өтімі $26,3 \text{ м}^3/\text{с}$ (1948 ж.), ал ең төменгісі - $0,74 \text{ м}^3/\text{с}$ (1968 ж.) болған. 2023 жылы бұл гидрологиялық бекетте өзен ағыны **орташа сулылыққа** сәйкес келді, яғни қамтамасыз етілу ықтималдығы **57,0 %** болды.

Ырғыз өз. - Шеңбертал а. Көпжылдық кезеңдегі жылдық ағын нормасы **$8,45 \text{ м}^3/\text{с}$** тең. 1931-2023 жж. деректері бойынша орташа жылдық ағын шамаларының әлсіз төмендеу үрдісі байқалады. Аталған кезең ішінде ең жоғарғы ағын өтімі $41,5 \text{ м}^3/\text{с}$ (1941 ж.), ал ең төменгісі - $0,1 \text{ м}^3/\text{с}$ (2021 ж.) болған. 2023 жылы бұл гидрологиялық бекетте өзен ағыны **орташа төмен сулылыққа** сәйкес келді, яғни қамтамасыз етілу ықтималдығы **65 %** болды.

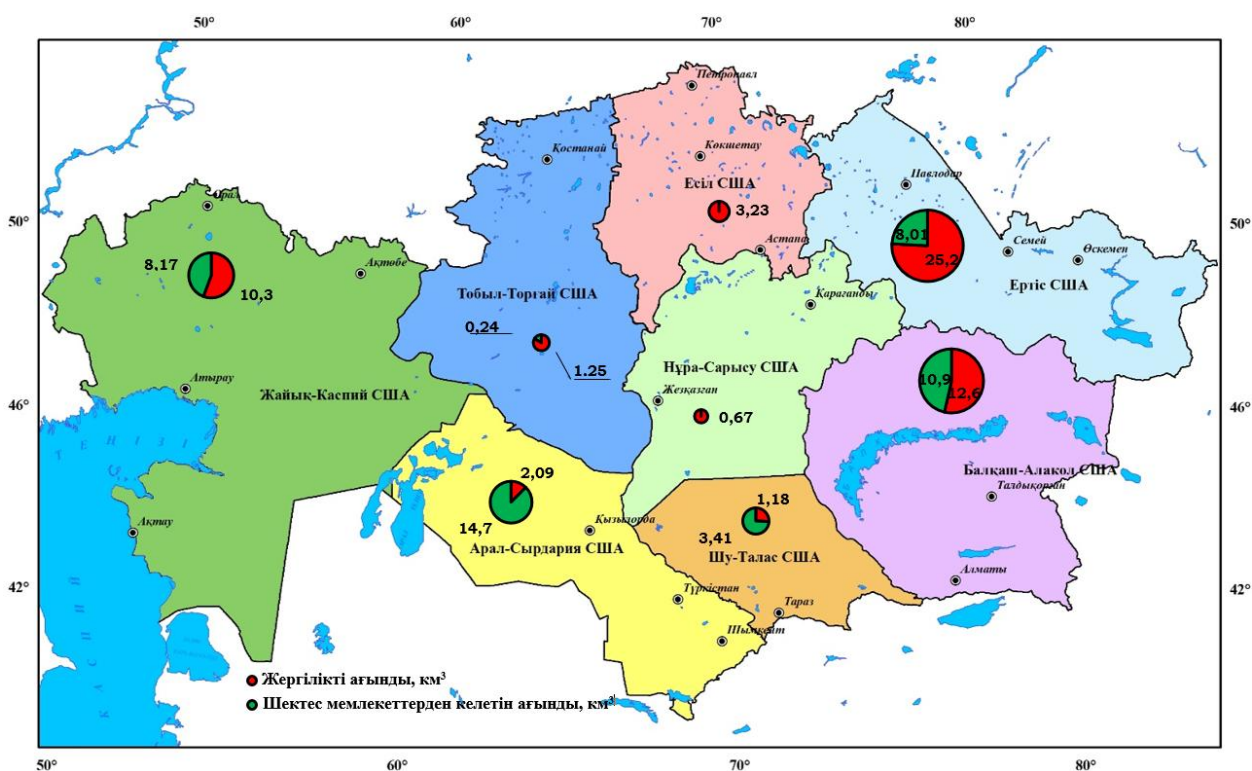
1.2 Қазақстан Республикасындағы жалпы, жергілікті су ресурстарының және ағынның жылдық жағдайы мен динамикасын талдау

Қазақстан Республикасы Орталық Азиядағы ең аз су қорымен қамтамасыз етілген мемлекеттерге жатады. Қазақстандағы су тапшылығы мәселесінің өзектілігі қолжетімді су ресурстарының шектеулігіне, олардың аймақ бойынша әркелкі таралуына және уақыт бойынша айтарлықтай өзгергіштігіне байланысты. Егер өзен ағыны туралы айтсақ, оның бағытталған өзгерістері тек климаттық факторлармен ғана емес, сонымен қатар антропогендік өзгерістермен де анықталады.

Осыған байланысты республика аумағындағы жаңартылатын су ресурстарының таралу заңдылықтарын зерттеу, таза судың басты көзі болып табылатындықтан, өте өзекті мәселе болып табылады. Соңғы жылдары жаңартылатын су ресурстарын бағалау мәселесі ерекше әлеуметтік және саяси сипатқа ие болды. Бұл Қазақстан Республикасының ғана емес, көршілес елдердің де халықтың, өнеркәсіптің және ауыл шаруашылығының су тұтынуымен байланысты антропогендік факторлардың рөлі артқандығына, сондай-ақ жаһандық және аймақтық климаттың өзгеруіне байланысты [17].

Әдістеме. Өзен ағынының жылдық ресурстары Қазақстан аумағында қалыптасатын беткі сулар мен көршілес мемлекеттерден келетін ағындардың қосындысы ретінде анықталады, бұл есеп сегіз су шаруашылығы алаптары (США) аясында жүргізіледі. Есептеулер табиғи ағынды тіркейтін «Қазгидромет» РМК гидрологиялық станцияларының деректері бойынша немесе шаруашылық әсерлері болған жағдайда қалпына келтірілген мәндер бойынша жүргізілді.

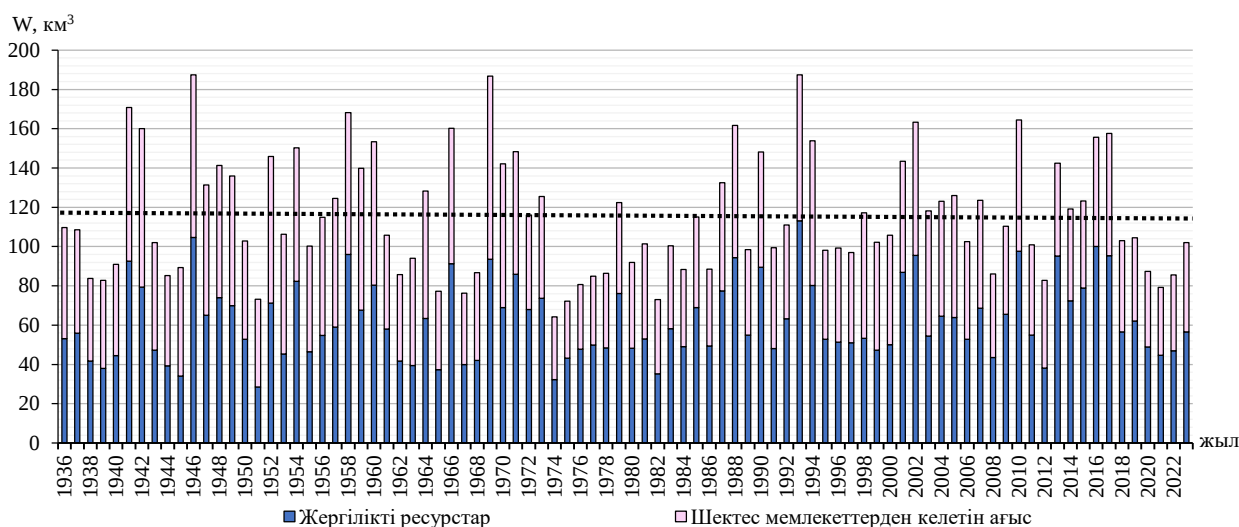
Ағын нормасы бұрын сипатталғандай 1932-2007 жылдар аралығында анықталды, 45-суретте алаптар бойынша беткі су ресурстарының көпжылдық сипаттамалары көрсетілген.



45 сурет – Су шаруашылық алаптар мен Қазақстан Республикасы бойынша беткі су ресурстарының көпжылдық сипаттамалары

Жыл сайын жаңартылып отыратын су ресурстарының уақыт бойынша тербелістері циклдік сипатқа ие [4]. Ылғалды және құрғақ жылдардың ұзақ мерзімді кезеңдері әртүрлі ұзақтықтағы суы мол және суы аз жылдардың қатарларының (кезеңдерінің) болуына әсер етеді. Зерттелген уақыт аралығында өзен алаптарындағы су ресурстарының бақыланған мәндері ағын динамикасының климаттық циклдердің бір бағытты өзгерістерімен немесе шаруашылық қызметтің әсерімен бұзылуы мүмкін аралықтарды қамтиды [6].

46-суретте 1932-2023 жылдар аралығындағы Қазақстан Республикасының жалпы су ресурстарының динамикасы көрсетілген.



46 сурет – Қазақстан Республикасының 1936-2023 жж.кезеңі су ресурстарының динамикасы

1932-2023 жылдар аралығында Қазақстан Республикасында су ресурстарының жалпы көлемінің тұрақты түрде төмендеу тенденциясы байқалады. Көпжылдық орташа өзен ағынының мәндері соңғы жылдардың нақты көрсеткіштерінен айтарлықтай жоғары. Негізгі факторларға климаттық өзгерістер (ауаның температурасын жоғарлауы, мұздықтардың деградациясы, қар қорының қысқаруы), ағынның маусымдық режимінің өзгеруі (жазғы ағынның қысқаруы кезінде қысқы және көктемгі ағын үлесінің артуы), сондай-ақ антропогендік әсердің өсуі жатады. Сондай-ақ шекаралас мемлекеттердегі су тұтынудың артуына байланысты трансшекаралық ағындардың қысқаруы маңызды рөл атқарады. Барлық аталып өткен процестер бірлесе отырып, су ресурстары тапшылығының артуына, салалар арасындағы бәсекелестіктің күшеюіне және су шаруашылығы мен экологиялық қауіпсіздікке байланысты тәуекелдердің ушығуына әкеледі.

1.2.1 Ертіс СІА 2023 жылғы су ресурстарын бағалау

ҚХР-нан алапқа келіп түсетін саласы ретінде Қара Ертіс өзенінің Боран ауылы тұстамасында бақылаудағы ағыны қабылданған. Көпжылдық кезең бойынша жылдық ағын нормасы **301 м³/с** немесе 9,49 км³/жыл құрайды. Зерттелген кезеңде ең төменгі ағын 1982 жылы тіркелген - 134 м³/с немесе 4,23 км³/жыл, ал ең жоғары ағын 1964 жылы - 478 м³/с немесе 15,1 км³/жыл болған. Аталған тұстамада **2023** жылы өзен ағыны **орташа төмен деңгейде** болды, асып түсу ықтималдығы - **70,8 %**, ал 2023 жылы орташа жылдық су өтімі **254 м³/с** құрап, белгіленген нормадан (301 м³/с) 15,6 % төмен болды.

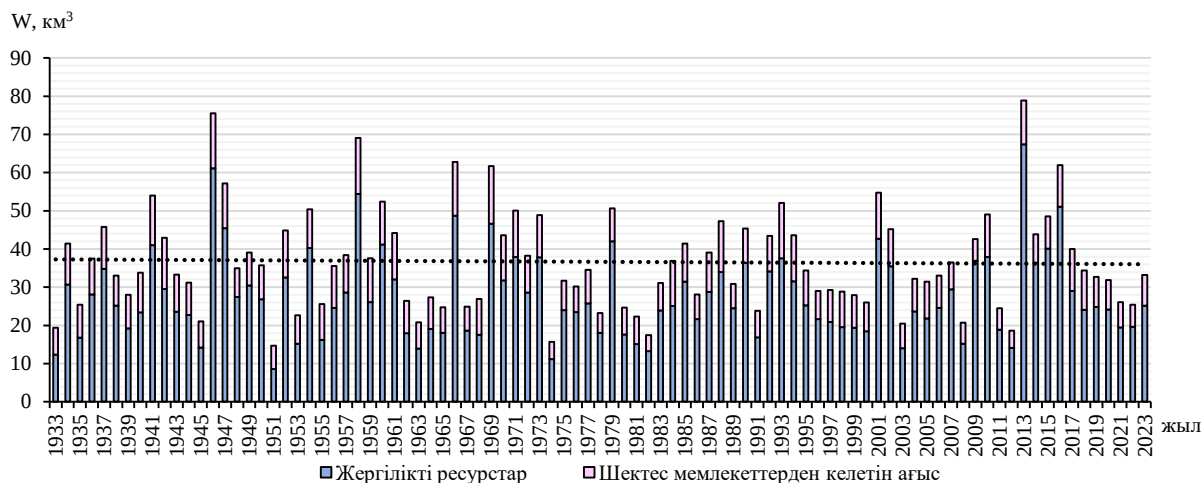
СІА жергілікті ағыны, яғни ҚР аумағындағы су шаруашылық алабында (СІА) қалыптасатын жергілікті су ресурстары, алаптың ең су мол 5 ірі өзенінің тұрақты әрекет ететін суммалары бойынша байланыс теңдеуі арқылы бағаланады. Бұл өзендер негізінен беткі су ресурстарын анықтайды және барлық жергілікті су ресурстарының шамамен 70 %-ын құрайды. Аталған өзендерге: Қалжыр, Күршім, Бұқтырма, Үлбі және Оба жатады, олардың әрқайсысы үшін алдын ала табиғи ағын мәндері есептеледі.

Көпжылдық кезең бойынша жергілікті ағын көлемінің нормасы **852 м³/с** немесе **26,9 км³/жыл** құрайды. 1933-2023 жылдар аралығындағы бақылаулар кезеңінде ағын норманың шегінде байқалды. Аталған кезеңде ең жоғары ағын көлемі - 67,4 км³ (2013 ж.), ең төменгі

көлемі - 8,6 км³ (1951 ж.) болған. **2023** жылы жергілікті ағын **орташа сулылыққа** ие болып, асып түсу ықтималдығы **50,5 %** құрады.

17 кесте - Ертіс США 2023 жылғы су ресурстары, км³/жыл

США	Су ресурстарының көпжылдық сипаттамалары			2023 жылғы жылдық су ресурстары	
	орташа	Асып түсу ықтималдығы кезінде		мәні	Асып түсу ықтималдығы, %
		5%	95%		
Ертіс	36,4	59,9	19,2	33,2	50,5
Жергілікті ресурстар	26,9	46,0	13,4	25,2	50,0
Шектес мемлекеттерден келетін ағыс	9,5	13,9	5,80	8,01	70,8



47 сурет — Ертіс США 1933-2023 жж. кезеңі үшін өзен ағындысының жыл сайынғы ресурстары динамикасы

🌈 **Ертіс США жиынтық су ресурстары.** Көпжылдық кезең бойынша жалпы су ресурстары көлемінің нормасы **36,4 км³/жылды** құрайды. 1933-2023 жылдар аралығындағы кезеңде ағын көлемі норманың шегінде болғаны байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары су ресурстары көлемі 78,9 км³ (2013 ж.), ал ең төменгісі - 14,7 км³ (1951 ж.) болған. 2023 жылы жалпы су ресурстары **орташа сулылыққа** ие болып, оның асып түсу ықтималдығы **50,5 %** құрады.

🌈 2023 жылға арналған Ертіс США гидрологиялық сипаттамаларын талдау бұл жылды **орташа сулы жыл** ретінде сипаттауға мүмкіндік береді. Ертіс өзені арқылы келетін трансшекаралық ағынның көлемі Боран ауылы тұстамасында көпжылдық орташа нормадан төмен болды, бұл өзен ағысының табиғи жылдық ауытқуына байланысты. Қазақстан Республикасының аумағында қалыптасқан жергілікті ағын негізінен ірі өзендер - **Қалжыр, Күршім, Бұқтырма, Үлбі және Оба** өзендері есебінен қалыптасып, олардың жиынтық мәндері нормативтік шектерде болды.

🌈 2023 жылы алаптың жалпы су ресурстарының көлемі көпжылдық кезеңге тән өзгергіштік шегінде болды және өңірдің әдеттегі климаттық жағдайларына сәйкес келді. Жалпы алғанда, есептік жылы гидрологиялық жағдай тұрақты сипатта болып, аномальды жоғары немесе төмен су деңгейлері байқалған жоқ.

1.2.2 Балқаш-Алакөл США 2023 жылғы су ресурстарын бағалау

Алапқа келіп түсетін ағынды ретінде Іле өзенінің Добын бекетінде бақылау нүктесіндегі ағыны алынды. Көпжылдық кезең үшін жылдық ағын нормасы **12,4 км³-қа** тең. 1930-2023 жж. аралығындағы деректерге сәйкес орташа жылдық ағын мәндерінің орташа дәрежеде төмендеу тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары су өтімі мәні 642 м³/с (2016 ж.), ең төменгі мәні 287 м³/с (2014 ж.) болып, бұл су режимінің фазаларына сәйкес келеді. **2023 жылы** өзен ағыны **орташа төмен сулылық** санатына жатты, қамтамасыз ету деңгейі **73,4 %** болды.

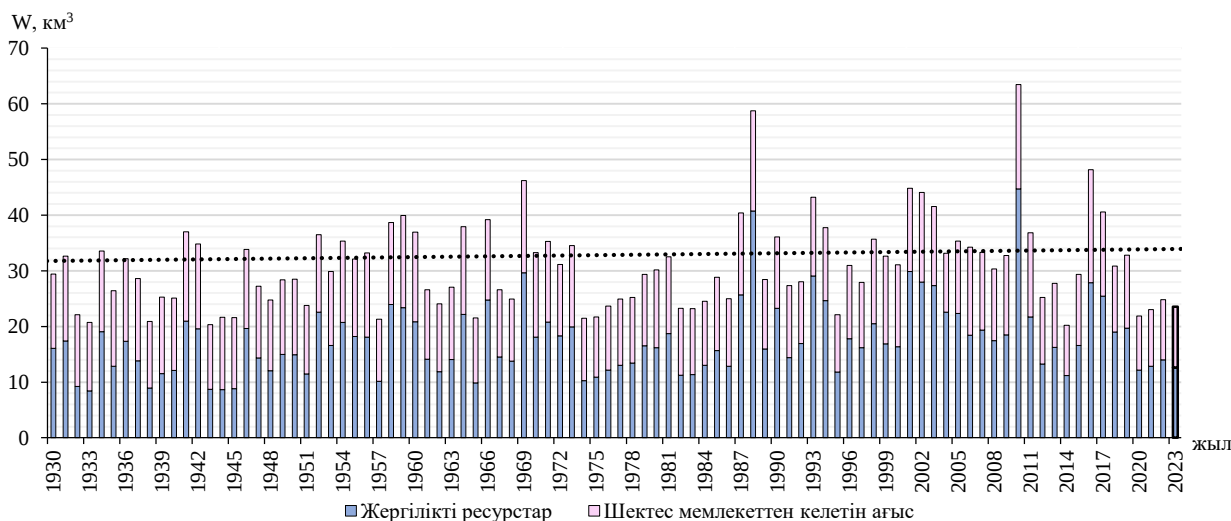
США-тың жергілікті ағыны, яғни жергілікті су ресурстары бес ірі саланың - Шарын, Шілік, Қаратал, Лепсі және Тентек өзендерінің жалпы ағынымен байланыс теңдеуі бойынша бағаланады, олардың табиғи ағын мәндері алдын ала есептеледі.

Көпжылдық кезең үшін жергілікті ағын көлемінің нормасы **16,2 км³/жыл-ға** тең. 1930-2023 жж. аралығында оның көлемінің төмендеу тенденциясы байқалады. Ең жоғары көлем 2010 жылы тіркелген – 44,7 км³, ең төменгісі 1933 жылы – 8,45 км³ болды. 2023 жылы жергілікті ағын **орташа төмен сулылық** санатына жатты, есептік асып кету ықтималдығы **72,1 %** құрады.

18 кесте - Балқаш-Алакөл США 2023 жылғы су ресурстары, км³/жыл

США	Су ресурстарының көпжылдық сипаттамалары			2023 жылғы жылдық су ресурстары	
	орташа	Асып түсу ықтималдығы кезінде		мәні	асып түсу ықтималдығы, %
		5%	95%		
Балқаш-Алакөл	28,0	41,5	18,3	23,6	73,0
Жергілікті ресурстар	16,2	26,0	9,25	12,6	72,1
Шектес мемлекеттерден келетін ағыс	11,8	15,5	9,09	10,9	73,4

Балқаш-Алакөл США жиынтық су ресурстары. Көпжылдық кезеңдегі жалпы ағын көлемінің нормасы **28,0 км³/жылға** тең. 1930-2023 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес, ағын шамасы норманың шегінде сақталған үрдіс байқалады. Аталған кезең ішінде ең жоғары ағын көлемі 63,5 км³ (2010 ж.), ең төменгісі – 20,2 км³ (2014 ж.) болған. **2023 жылы** жалпы ағын **орташа төмен сулылыққа** жатқызылды, яғни асып түсу ықтималдығы **73,0 %** құрады.



48 сурет — Балқаш-Алакөл США 1930-2023 жж. кезеңі үшін өзен ағындысының жыл сайынғы ресурстары динамикасы

Көпжылдық гидрологиялық деректерді талдау Балқаш-Алакөл алабының су ресурстары көп сулы, аз сулы және өтпелі фазалардың алмасуымен айқын циклділікке ие екенін көрсетті. 1930 және 1940-жылдардың басында өзендердің сулылығы көпжылдық орташа деңгейге жақын болған. 1940-жылдардың соңынан 1970-жылдардың ортасына дейін көп сулы цикл қалыптасып, өзінің ең жоғары шегіне 1960-жылдардың соңы мен 1970-жылдардың басында жеткен. Бұл кезең қолайлы климаттық жағдайлармен, мұздықтардан келетін қоректенудің жоғары деңгейімен және антропогендік әсердің салыстырмалы түрде төмен болуымен байланысты. 1970-жылдардың соңынан 1990-жылдардың басына дейін су ағымының ең төмен мәндерімен сипатталатын ұзаққа созылған аз сулы фаза байқалды. Бұл кезең шаруашылық мақсаттағы суды пайдалану көлемінің өсуімен (ирригация, Қапшағай СЭС-інің реттелуі) және мұздықтардың жергілікті азаюымен байланысты. 1990-жылдардың басынан бастап сулылықтың жаңа өсу кезеңі басталып, ол 2000-жылдары күшейіп, 2010 жылы алап өзендерінің көпшілігінде ең жоғары деңгейіне жетті (ең жоғары су өтімдері: Іле - 750 м³/с, Тентек - 74,8 м³/с, Лепсі - 32,3 м³/с, Шарын - 66,2 м³/с). 2015 жылдан бастап су ағымының біртіндеп азаюы және су ресурстарының көпжылдық орташа деңгейге жақын тұрақтануы байқалады. Бұл құбылыс мұздықтардың деградациясымен, атмосфералық циркуляцияның өзгеруімен және жоғарғы ағыстағы су алудың, соның ішінде Қытай аумағындағы, ұлғаюымен байланысты болуы мүмкін. Алаптың негізгі су көзі - Балқаш көлінің 70 %-дан астамын қамтамасыз ететін Іле өзені, көп сулы циклдердің болуына қарамастан, жалпы алғанда су ағынының біртіндеп төмендеу үрдісін көрсетеді. Ұқсас динамика басқа салаларда да байқалады: Тентек өзені 1990-2010 жылдары айқын өсіммен ерекшеленсе, Шілік өзені аз сулы жылдары ең осал, Қаратал өзені бойынша салыстырмалы түрде тұрақты ағынға ие, ал Лепсі мен Шарын өзендері орташа тербелістерді көрсетеді.

2023 жылы Балқаш-Алакөл алабының су ресурстарының жағдайы, негізінен, көпшілік өзендер **бойынша төмен және орташа төмен сулылық** кезеңмен сипатталды. Ал Лепсі мен Қаратал өзендері, керісінше, көпжылдық нормаға салыстырғанда **жоғары және орташа жоғары сулылық** деңгей аралығында болды.

1.2.3 Арал-Сырдария США 2023 жылғы су ресурстарын бағалау

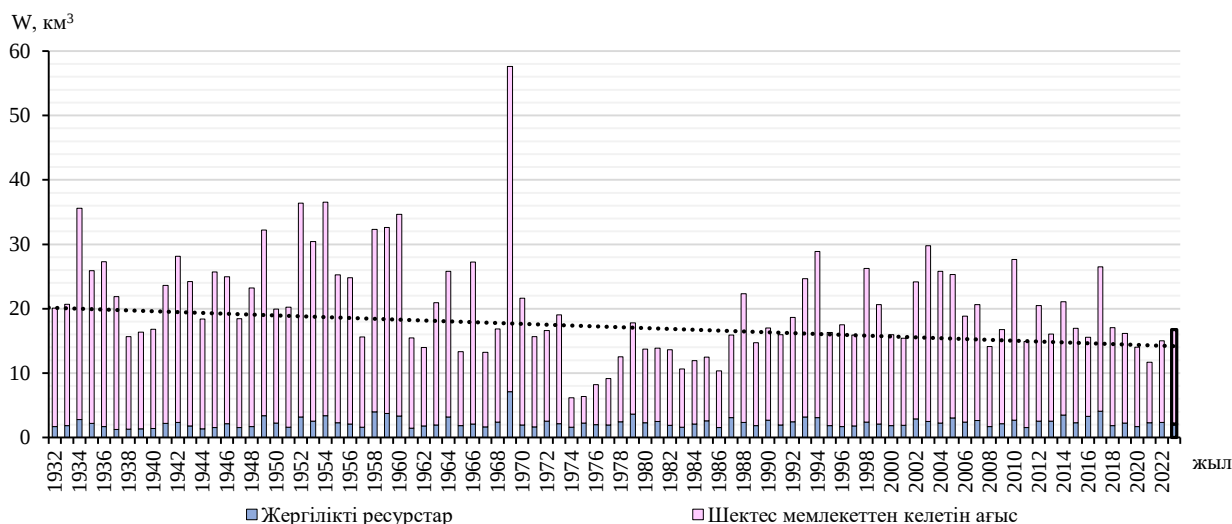
Алапқа келіп түсетін ағынды ретінде Келес өзені сағасынан жоғары учаскедегі Сырдария өзенінің бақылған ағындысы қабылданған. Көпжылдық кезеңдегі жылдық ағынның нормасы 22,6 км³ құрайды. 1932-2023 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес ағынның орташа жылдық мәндерінің азаюының орташа айқын тенденциясы байқалады. Жоғарыда көрсетілген кезең бойынша ағынның максималды мәні 1600 м³/с (1969), минималды мәні 132 м³/с (1975), бұл сулылық фазаларына сәйкес келеді. 2023 жылы өзен ағыны орташа су санатына жатқызылды, қамтамасыз етілуі 49,5 % құрады.

США-ның жергілікті ағыны, яғни жергілікті су ресурстары үш ірі саланың - Бөген, Шаян және Арыс өзендерінің жиынтық ағынының байланыс теңдеуі бойынша бағаланады, олардың әрқайсысы үшін алдын ала табиғи ағын мәндері есептеледі.

Орташа көпжылдық жергілікті ағын көлемі **2,14 км³/жыл** құрайды. 1932-2023 жылдар аралығындағы оның өзгерісі қалыпты шектерде болды. Ең үлкен көлем 1969 жылы тіркелген - **7,13 км³**, ең кіші көлем 1937 жылы - 1,24 км³. **2023 жылы** жергілікті ағын орташа сулылық фазасымен сипатталды, қамтамасыз етілу ықтималдығы **43,8 %** болды.

19 кесте - 2023 жылға арналған Арал-Сырдария США су ресурстары, км³/жыл

США	Су ресурстарының көпжылдық сипаттамалары			2023 жылғы жылдық су ресурстары	
	орташа	Асып түсу ықтималдылығы кезінде		мәні	Асып түсу ықтималдылығы, %
Арал-Сырдария	17,5	5%	95%	16,8	49,3
Жергілікті ресурстар	2,14	3,85	1,23	2,09	43,8
Шектес мемлекеттерден келетін ағыс	15,3	25,9	7,17	14,7	49,5



49 сурет — Арал-Сырдария США 1932-2023 жж. кезеңі үшін өзен ағындысының жыл сайынғы ресурстары динамикасы

🚦 **Арал-Сырдария США бойынша жиынтық ресурстары.** Көпжылдық кезеңдегі жалпы ағын көлемінің нормасы **17,5 км³**-ке тең. 1932-2023 жылдар аралығындағы мәліметтерге сәйкес, ағын көлемінің азаюының орташа айқын тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде ең үлкен көлем 57,6 км³ (1969 ж.), ең кіші көлем 6,20 км³ (1974 ж.) болып тіркелген. **2023 жылы** жалпы ағын **орташа сулы** болды, яғни асып кету ықтималдығы **49,3 %** құрайды.

Сырдария алабында мұздықтар мен қармен қоректенетін жоғарғы салалар 1932 және 2023 жылдар аралығында климаттың өзгеруіне ең жоғары сезімталдық көрсетті. Мысалы, Қар қоры мен мұздық деградациясының ауытқулары Ақсу және Шаян өзендеріне әсер етті: көпжылдық су жылдарында олардың ағыны күрт өсті (мысалы, Ақсудағы максимум - 19,2 м³/с, 1969 ж.), ал су аз жылдарда айтарлықтай төмендеу байқалды. Сол уақытта Келес және Арыс өзендері, ағын қалыптасуының күрделі режиміне ие болғандықтан, антропогендік әсерге ерекше сезімтал болып шықты: қарқынды суару, су алу және ағынды реттеу айтарлықтай ауытқуларға және кейде экстремалды минимумдарға әкелді (Арыс - 5,79 м³/с, 1986 ж.; Келес - 1,50 м³/с, 1987 ж.). Сырдария өзенінде ең айтарлықтай өзгерістер Төменарық және Қазалы бекеттерінде тіркелді, мұнда шаруашылық су пайдалану мен табиғи өтімдердің қосындысы жоғарғы тұстамаларымен салыстырғанда ағын мәндерінің әлдеқайда төмен болуына әкелді.

2023 жыл негізгі Сырдария өзенінде және оның көптеген салалық өзендерінде **орташа сулылықтың** жалпы жағдайымен сипатталды. Жоғарғы гидробекеттерде ағын шамалары нормасына жақын тіркелді (мысалы, Келес сағасынан жоғары - қамтамасыз етілуі 49,5 %; Шардара су жинау қоймасы - 57,9 %). Салалық өзендер арасында Арыс, Бөген

және Бадам өзендері салыстырмалы түрде жоғары сулылықты көрсетті (қамтамасыз етілуі 34-39 %), ал Шаян және Ақсу орташа сулылыққа жатты (41-54 %). Ерекше Келес өзені, онда 2023 жылы ағын жоғары сулылықта болды (қамтамасыз етілуі 11,5 %), бұл жергілікті қорлардың қалпына келуін көрсетеді.

2023 жылы Арал-Сырдария алабының су ресурстары жалпы орташа сулылықпен сипатталды. Сырдарияның Келес өзенінің сағасынан жоғары ағыны 22,6 км³ құрады, бұл 49,5% қамтамасыз етуге сәйкес келеді, яғни нормаға жақын. Алаптың жергілікті ағыны жылына 2,14 км³ деп бағаланды, сонымен қатар орташа сулылық шегінде болды (қамтамасыз ету 43,8 %). 2023 жылы алаптағы су ресурстарының жиынтық көлемінде орташа мәндер басым және айқын тапшылығы жоқ тұрақты гидрологиялық фон қалыптастыратын экстремалды ауытқулар болған жоқ.

1.2.4 Жайық-Каспий США 2023 жылғы су ресурстарын бағалау

Су шаруашылық алабы аумағындағы трансшекаралық келіп түкен ағынды ретінде Январцево кенті мекеніндегі бақылау бекетінде өлшенген Жайық өзенінің ағындысы қабылданды. Ресей Федерациясынан келетін ағынның көпжылдық орташа көлемі **10,5 км³/жыл** құрайды. 1932-2023 жылдар аралығындағы Ресей аумағынан келетін жылдық ағын көлемдерінің графигін талдау орташа жылдық өтімдердің тұрақты төмендеу үрдісін көрсетеді. Ең төмен мән 1967 жылы тіркеліп, 3,00 км³ құраған, ал ең жоғары көлем 1946 жылы байқалып, 26,8 км³ болған. **2023 жылы** өзен ағынының жылдық көлемі **8,20 км³** құрап, орташа сулылыққа сәйкес келді, оның асу ықтималдығы - **55,8 %**. Бұл көрсеткіш көпжылдық нормадан 22 %-ға төмен (10,5 км³ немесе 333 м³/с) және Ресей Федерациясы аумағынан келетін судың тапшылығының сақталып отырғанын айғақтайды.

Қазақстан Республикасы аумағындағы су шаруашылық алабы шегінде қалыптасатын **жергілікті су ресурстары** алаптың ең суы мол бес өзенінің жиынтық ағындары негізінде есептеледі. Бұл өзендер жергілікті жер үсті су ресурстарының негізгі бөлігін қамтамасыз етеді. Оларға келесі өзендер жатады: Елек, Үлкен Қобда, Ор, Ойыл және Ембі. Аталған су ағындары алаптың барлық жергілікті су ресурстарының шамамен 47 %-ын қалыптастырады. Жергілікті ағынның алдын ала бағалануы әр өзен бойынша табиғи су өтімдерін есептеу негізінде жүргізіледі.

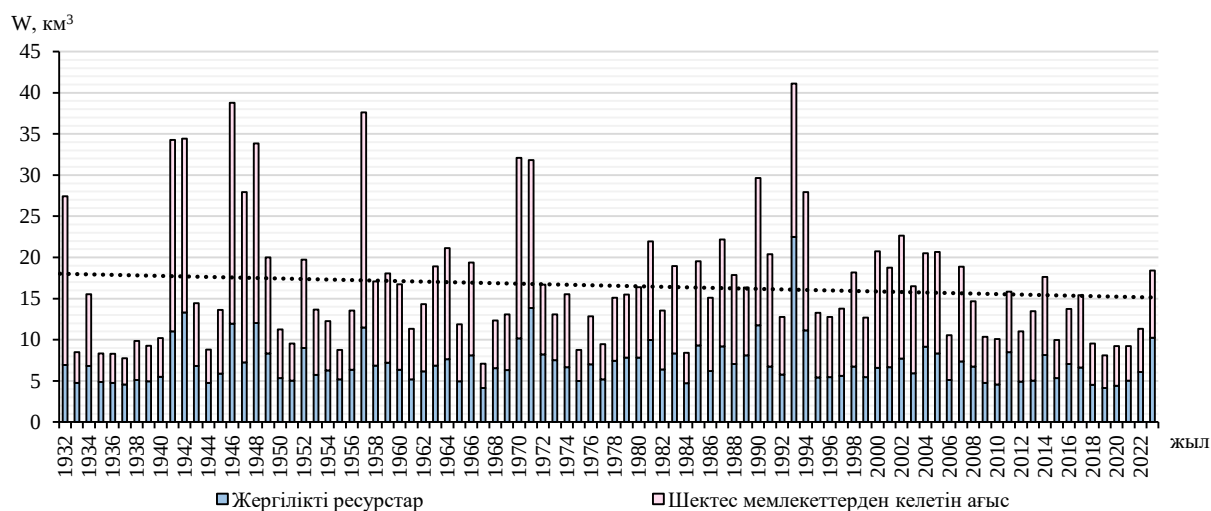
Есептік кезеңдегі жергілікті ағын көлемінің көпжылдық орташа мәні **173 м³/с** немесе **5,47 км³/жыл** құрайды. 1932-2023 жылдар аралығында ағынның тұрақты төмендеу үрдісі байқалады. Ең төменгі көлем 1967 жылы тіркеліп, 4,12 км³ болған, ал ең жоғары көлем 1993 жылы байқалып, 22,5 км³-ке жеткен. **2023 жылы** жергілікті ағынның көлемі **10,2 км³** құрап, **жоғары сулы** жыл ретінде жіктеледі, оның асу ықтималдығы **12,5 %**.

20 кесте - Жайық-Каспий США 2023 жылғы су ресурстары, км³/жыл

США	Су ресурстарының көпжылдық сипаттамалары			2023 жылғы жылдық су ресурстары	
	орташа	Асып түсу ықтималдығы кезінде		көрсеткіш	Асып түсу ықтималдылығы, %
		5%	95%		
Жайық-Каспий	16,0	37,8	3,83	18,42	29,9
Жергілікті ресурстар	5,47	14,2	1,52	10,25	12,5
Шектес мемлекеттерден келетін ағыс	10,5	23,6	2,31	8,17	55,8

Жайық - Каспий США жиынтық ресурстары. Көпжылдық кезең бойынша Жайық - Каспий США жалпы су ресурстарының орташа көлемі **16,0 км³/жыл** құрайды. 1932-2023

жылдар аралығындағы динамиканы талдау нәтижесі бойынша жалпы ағын көлемінің белгіленген нормамен салыстырғанда тұрақты төмендеу үрдісі байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары су ресурстары 1993 жылы тіркеліп, $41,1 \text{ км}^3$, ал ең төменгі көлем 1967 жылы – $7,10 \text{ км}^3$ болған.



50 сурет – Жайық-Каспий США 1932-2023 жж. кезеңі үшін өзен ағындысының жыл сайынғы ресурстары динамикасы

2023 жылы жалпы су ресурстарының көлемі **$18,42 \text{ км}^3$** құрап, **орташа жоғары сулы** санатына жатқызылды, асып түсу ықтималдығы **29,9 %**. Орташа көпжылдық мәннен 15 % артық болғанына қарамастан, бұл жылды ерекше көпсулы жыл деп қарастыруға болмайды, себебі тіркелген су мөлшерінің артуы негізінен ағымдағы жылдың қолайлы гидрометеорологиялық жағдайларына, атап айтқанда қар қорының мол болуына және қарқынды көктемгі ағынға байланысты болды.

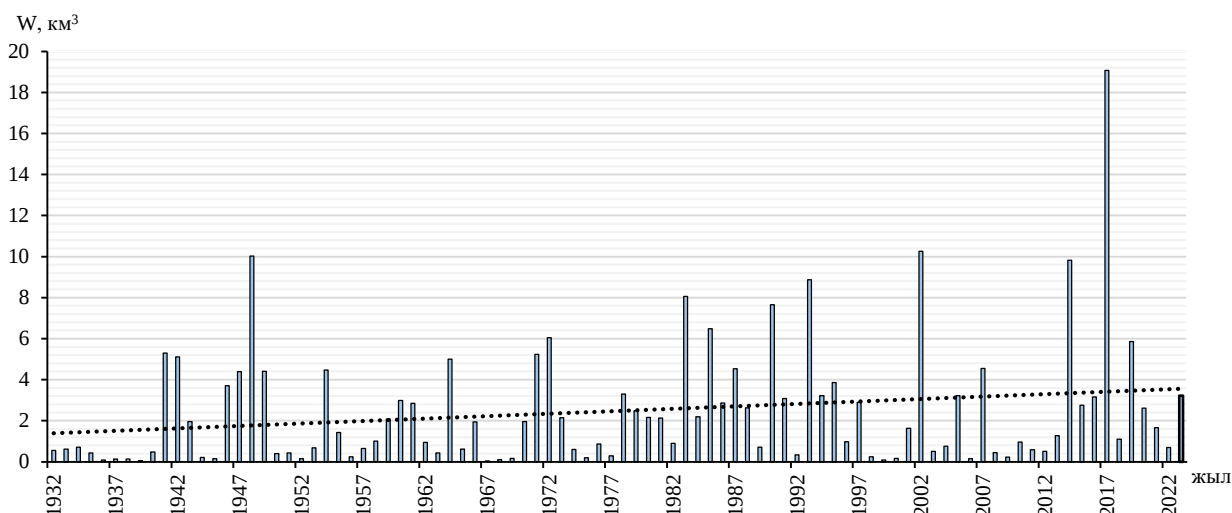
1.2.5 Есіл США 2023 жылғы су ресурстарын бағалау

✚ **США жергілікті ағыны**, яғни жергілікті су ресурстары, үш ірі саланың - Есіл, Жабай және Қалқұтан өзендерінің жиынтық ағынымен байланыс теңдеуі арқылы бағаланады, мұнда алдын ала олардың табиғи ағынының мәндері есептеледі.

✚ Көпжылдық кезеңдегі жергілікті ағын көлемінің нормасы **$2,52 \text{ км}^3/\text{жылға}$** тең. 1932-2023 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес, ол норма шегінде сақталады. Аталған кезең бойынша ағын көлемінің ең үлкен мәні $19,07 \text{ км}^3/\text{жыл}$ (2017 ж.), ең кіші мәні $0,04 \text{ км}^3/\text{жыл}$ (1967 ж.) болып анықталған. **2023 жылы** жергілікті ағын **орташа жоғары су молдығы** деңгейінде болды, яғни асып түсу ықтималдығы **27,9 %** құрады.

21 кесте - 2023 жылға арналған Есіл США су ресурстары, $\text{км}^3/\text{жыл}$

США	Су ресурстарының көпжылдық сипаттамалары			2023 жылғы жылдық су ресурстары	
	орташа	Асып түсу ықтималдығы кезінде		мәні	Асып түсу ықтималдығы, %
		5%	95%		
Есіл	2,52	7,84	102	3,23	27,9
Жергілікті ресурстар	2,52	7,84	102	3,23	27,9



51 сурет –Есіл США 1932-2023 жж. кезеңі үшін өзен ағындысының жыл сайынғы ресурстары динамикасы

✚ **Есіл США ресурстары.** Көпжылдық кезеңдегі жалпы су ресурстарының көлемінің нормасы **2,52 км³/жылға** тең. 1932-2023 жылдар аралығындағы зерттелген кезеңде ағын көлемінің норма шегіндегі үрдісі байқалады. Аталған кезең бойынша ағын көлемінің ең үлкен мәні 19,07 км³/жыл (2017 ж.), ең кіші мәні 0,04 км³/жыл (1967 ж.) болып анықталған. **2023 жылы** жалпы су ресурстары **орташа жоғары су молдығы** деңгейінде болды, яғни асып түсу ықтималдығы **27,9 %** құрады.

2023 жылы Есіл су шаруашылығы алабының гидрологиялық сипаттамаларын талдау нәтижесінде жыл орташа жоғары су молдылығы категориясына жататыны анықталды. Жыл бойында су ағынының деңгейі мен су қоймаларының толуы көпжылдық орташа мәндерге қарағанда жоғары болды. Көктем-жаз тасқын кезеңі тұрақты су өтімінің артуымен сипатталып, су объектілерінің жеткілікті толықтырылуын қамтамасыз етті. Жер асты сулардың деңгейі де оң динамика көрсетті, бұл алаптың су балансын сақтауға ықпал етті.

Аталған гидрологиялық жағдай алаптағы қолайлы климаттық шарттарды және жауын-шашынның теңгерімді таралуын көрсетеді, бұл су ресурстарының жағдайына және олардың су шаруашылығы қажеттіліктеріне қолжетімділігіне оң әсерін тигізді.

2023 жылы алаптың жалпы су ресурстарының көлемі көпжылдық кезеңге тән өзгергіштік шегінде болып, аймақтың типтік климаттық шарттарына сәйкес келді. Жалпы алғанда, есептік жылы гидрологиялық жағдай тұрақты болып, аномалды жоғары немесе төмен су деңгейлерінің көріністері байқалмады.

1.2.6 Шу-Талас США 2023 жылғы су ресурстарын бағалау

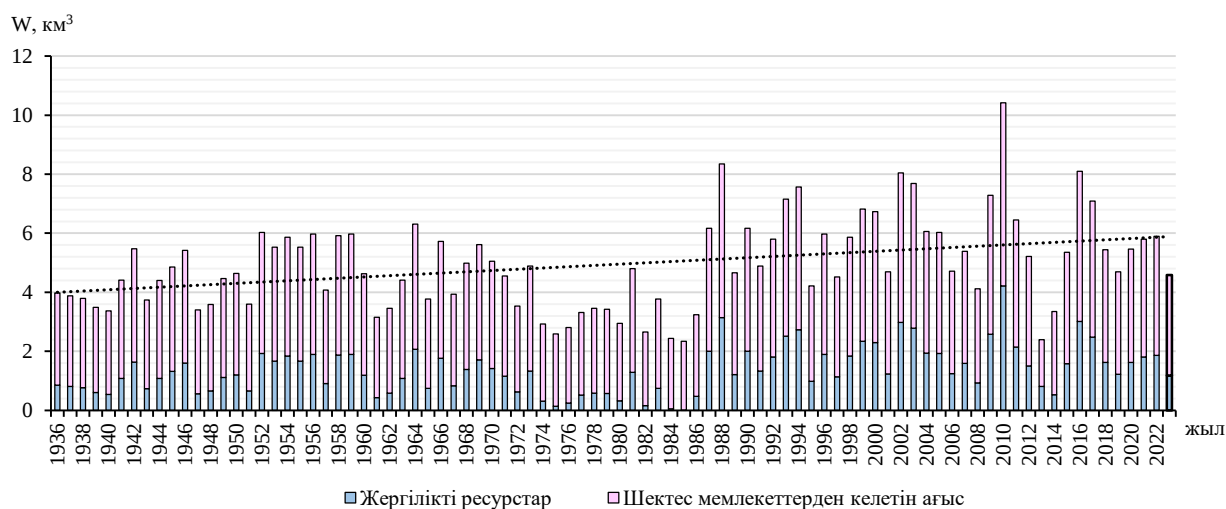
✚ Қазақстан территориясында қарқынды шаруашылық қызметтің болуы және бақылау деректерінің жеткіліксіздігіне байланысты алаптың саласы мен жергілікті ағыны Кочкорка ауылы (Қырғыз Республикасы) тұсындағы Шу өзенінің ағынымен байланыс теңдеулері арқылы бағаланады. 2023 жылы зерттеліп отырған алаптағы өзендерде су молдылығы төмен деңгейде болды: Талас өзені Жасөркен ауылы тұсында - 99,9 %, Шу өзені Қайнар ауылы тұсында - 79,9 %.

✚ **США жергілікті ағыны және шектес мемлекеттен келетін ағын.** Шу-Талас алабының сала ағыны көлемі және жергілікті ағын орташа су молдылығы деңгейінде болды.

Жергілікті ағын **1,17 км³/жыл** құрады, нормасы **1,24 км³/жыл**. Сала ағыны көлемі **3,41 км³/жыл** құрады, нормасы **3,47 км³/жыл**. Алаптың жалпы су ресурстарының көлемі **4,59 км³/жыл** болып, нормасы **4,70 км³/жыл**ды құрады (кесте 22).

22 кесте - 2023 жылға арналған Шу-Талас США су ресурстары, км³/жыл

США	Су ресурстарының көпжылдық сипаттамалары		2023 жылғы жылдық су ресурстары		
	орташа	Асып түсу ықтималдығы кезінде		мәні	Асып түсу ықтималдығы, %
		5%	95%		
Шу-Талас	4.71	7,70	2,82	4,59	45,5
Жергілікті ресурстар	1.24	2,82	0,28	1,18	43,9
Шектес мемлекеттерден келетін ағыс	3.47	4,88	2,54	3,41	46,7



52 сурет – Шу-Талас США 1936-2023 жж. кезеңі үшін өзен ағындысының жыл сайынғы ресурстары динамикасы

Шу-Талас США жиынтық ресурстары. Көпжылдық кезеңдегі жалпы ағын көлемінің нормасы **4,71 км³/жыл** тең. 1936-2023 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес, ағын көлемінің орташа деңгейде өсу үрдісі байқалады. Аталған кезең бойынша ағын көлемінің ең үлкен мәні 10,4 км³/жыл (2010 ж.), ең кіші мәні 2,34 км³/жыл (1985 ж.) болып анықталған. **2023 жылы** жалпы ағын сулылығы **орташа** деңгейінде болды, яғни асып түсу ықтималдығы **45,5 %** құрады.

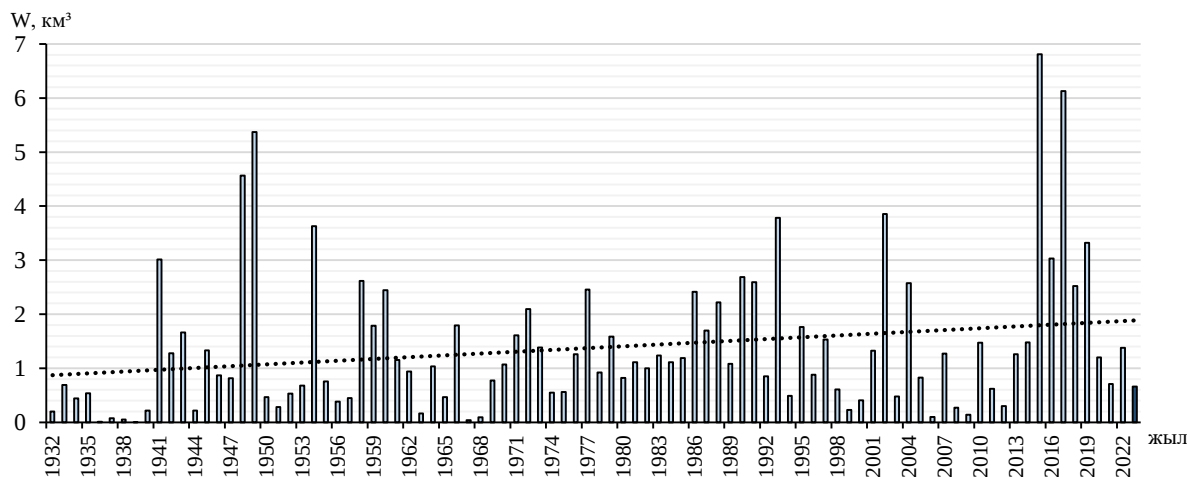
2023 жылы алаптың жалпы су ресурстарының көлемі көпжылдық кезеңге тән өзгергіштік шегінде болып, аймақтың типтік климаттық жағдайларына сәйкес келді. Жалпы алғанда, есептік жылы гидрологиялық жағдай тұрақты болып, аномалды жоғары немесе төмен су деңгейлері байқалмады.

1.2.7 Нұра-Сарысу США 2023 жылғы су ресурстарын бағалау

Су шаруашылық алаптың жергілікті ағыны, яғни жергілікті су ресурстары, екі ірі саланың - Нұра және Сарысу өзендерінің жалпы ағыны мен Кеңгір су қоймасына келетін ағынның байланыс теңдеуі бойынша бағаланады, олардың табиғи ағын мәндері алдын ала есептеледі.

23 кесте - Нұра-Сарысу США 2023 жылғы су ресурстары, км³/жыл

США	Су ресурстарының көпжылдық сипаттамалары			2023 жылғы жылдық су ресурстары	
	орташа	Асып түсу ықтималдығы кезінде			
		5%	95%	мәні	Асып түсі ықтималдығы, %
Нұра-Сарысу	1,16	2,58	0,26	0,67	61,2
Жергілікті ресурстар	1,16	2,58	0,26	0,67	61,2



53 сурет —Нұра-Сарысу США 1932-2023 жж. кезеңі үшін өзен ағындысының жыл сайынғы ресурстары динамикасы

Нұра-Сарысу США ресурстары. Көпжылдық кезеңде (1932-2023 жж.) жергілікті су ресурстарының көлемінің нормасы шамамен **1,7 км³/жыл-ға** құрайды. Аталған кезеңде жергілікті ағын көлемінің сәл өсу тенденциясы байқалады. Ең жоғары мән 2015 жылы тіркелген – 6,8 км³, ең төменгісі 1939 жылы, 0,01 км³-тан аз болды. 2023 жылы жалпы су ресурстары **төмен сулылықпен** сипатталды, асып түсу ықтималдығы - 61,2 %. Есептік жылы ағынның қалыптасуы шектеулі ылғалдану жағдайында өтті, бұл жауын-шашынның жеткіліксіздігімен және, мүмкін, жылы кезеңде буланудың артуымен байланысты.

Жалпы алғанда, **2023 жылы** алаптағы гидрологиялық жағдай су ресурстарының тапшылығымен сипатталды, жоғары қарқындылықтағы тасқындардың белгілері байқалған жоқ. Көптеген өзендердегі жергілікті ағыны нормадан төмен деңгейде қалыптасты, бұл климаттың жылдар арасындағы өзгергіштігі мен жергілікті гидрометеорологиялық жағдайлардың әсерін көрсетеді.

2023 жылы алаптың су ресурстарының жалпы көлемі көпжылдық кезеңге тән өзгергіштік шегінде болып, өңірге тән климаттық жағдайларды көрсетті. Есептік жылы гидрологиялық жағдай тұрақты сипатта сақталып, төтенше тасқындар немесе қалыптан тыс төмен су деңгейлері байқалған жоқ. Бұл өз кезегінде айтарлықтай гидрометеорологиялық ауытқулардың болмағанын көрсетеді.

1.2.8 Тобыл-Торғай США 2023 жылғы су ресурстарын бағалау

Тобыл-Торғай США жергілікті ағыс көлемі Тобыл, Аят, Қараторғай және Ырғыз өзендерінің жиынтық табиғи ағынымен байланысты есептеледі.

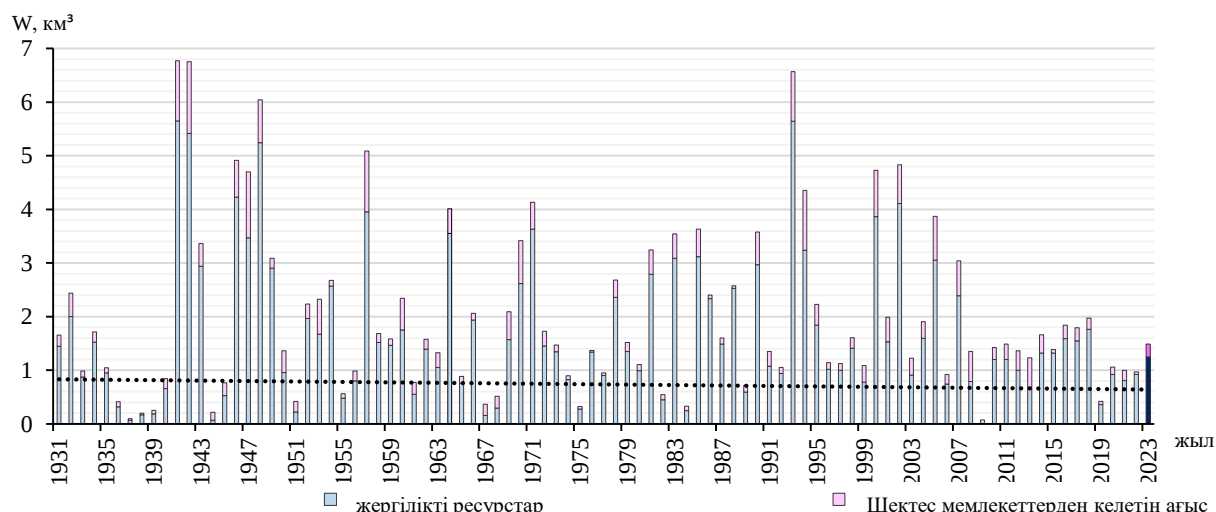
Қазақстан Республикасының аумағындағы келіп түсетін ағындысы Тобыл және Тоғызак өзендерінің жиынтық ағысымен жалпы саланың ағысы арасындағы байланыс теңдеуі арқылы есептеледі. 2023 жылы Тобыл-Торғай алабындағы өзендердің көпшілігінің

су ресурстары салыстырмалы түрде орташа-төмен және төмен сулылық қатарында болды, тек Ақсуат ауылындағы Обаған өзенінде жоғары сулылық (6,30 %) байқалды. Гришенка ауылындағы Тобыл өзенінде және Варваринка ауылындағы Аят өзенінде орташа сулылық тіркелген, ал Шеңбертал ауылындағы Ырғыз өзенінде төмен сулылық (99,0 %) байқалды.

✚ **США жергілікті ағыны.** Тобыл-Торғай алабының жергілікті ресурстары 2023 жылы сулылық бойынша орташа-төмен болды ($0,81 \text{ км}^3$, норма - $1,78 \text{ км}^3$), алапқа қосылатын ағыс орташа сулылыққа жатты ($0,19 \text{ км}^3$, норма - $0,34 \text{ км}^3$). Алаптың жалпы су ресурстары $1,00 \text{ км}^3$ құрап, норма бойынша $2,11 \text{ км}^3$ болғандықтан, бұл орташа-төмен сулылыққа сәйкес келеді.

24 кесте - 2023 жылғы Тобыл-Торғай США су ресурстары, $\text{км}^3/\text{жыл}$

США	Су ресурстарының көпжылдық сипаттамалары			2023 жылғы жылдық су ресурстары	
	орташа	Асып түсу ықтималдылығы кезінде		мәні	Асып түсу ықтималдылығы, %
		5%	95%		
Тобыл-Торғай	2,11	5,91	0,23	1,49	51,6
Жергілікті ресурстар	1,78	4,80	0,17	1,25	53,5
Шектес мемлекеттерден келетін ағыс	0,34	1,11	0,06	0,24	43,9



54 сурет — Тобыл-Торғай США 1931-2023 жж. кезеңі үшін өзен ағындысының жыл сайынғы ресурстары динамикасы

✚ **Тобыл-Торғай США жиынтық ресурстары.** Көпжылдық кезеңдегі жалпы ағын көлемінің нормасы $2,11 \text{ км}^3/\text{ж}$ тең. 1931-2023 жылдар аралығындағы мәліметтерге сәйкес, ағын көлемінің азаюының орташа айқын тенденциясы байқалады. Жоғарыда көрсетілген кезең бойынша көлемнің максималды мәнін $6,77 \text{ км}^3$ (1941 ж.), ең төменгі мәнін $0,1 \text{ км}^3$ (2009 ж.) деп көрсетуге болады. **2023 жылы** жалпы ағын **орташа сулылықта** болды, яғни асып кету ықтималдығы **43,9 %** құрайды.

1931-2023 жылдар аралығындағы Тобыл-Торғай США-дағы өзен ағынының динамикасын талдау судың нақты анықталған көпжылдық тербелмелі циклдерінің болуын көрсетеді. 1931-2023 жылдар аралығындағы Тобыл-Торғай ЖАБ өзен ағысының динамикасын талдау су фазасының айқын көпжылдық ауытқулар циклдарының бар екенін көрсетті. Бұл уақыт аралығында көпжылдық су мол кезеңдері мен аз су кезеңдері 5-7 жылдық ауыспалы кезеңдерімен байқалды. Бұл ауытқулар негізінен табиғи (климаттық) жағдайлармен қатар, антропогендік әсердің артуымен де анықталды.

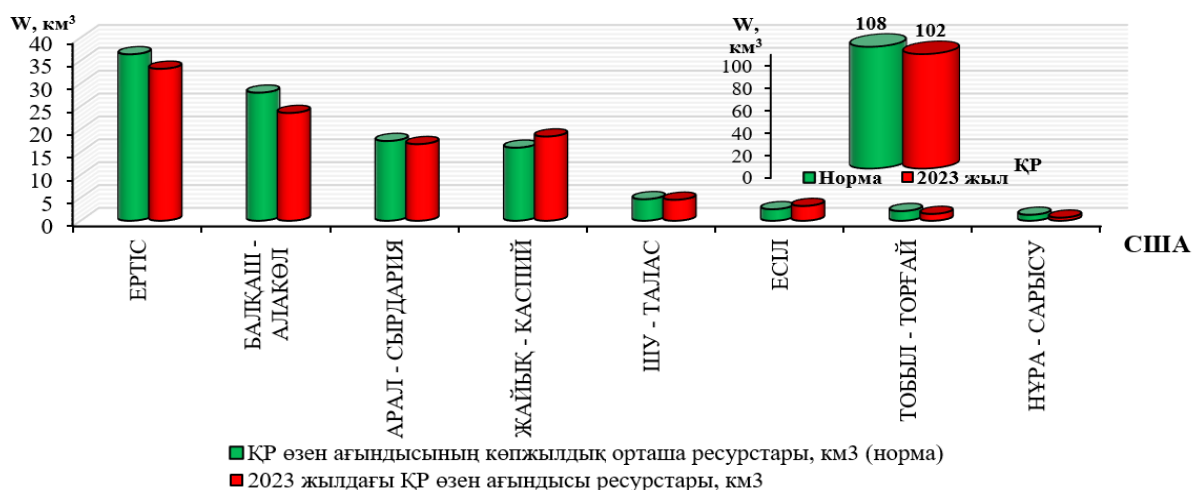
Тобыл-Торғай су шаруашылығы алабы шегінде ең ұзақ көп сулылық кезеңдері келесі жылдар аралығында тіркелді: 1940-1943 жж., 1951-1957 жж., 1979-1984 жж., 1988-1993 жж. және 2001-2009 жж., бұл кезеңдерде барлық бақылау гидробекеттерінде сулылықтың үйлесімді өсуі байқалды.

Ұзақ және айқын сулылығы аз кезеңдері 1933-1940 жж., 1943-1945 жж., 1948-1951 жж., 1958-1968 жж., 1972-1978 жж., 1985-1987 жж., 1994-2000 жж. және 2010-2018 жж. аралығында байқалды, ең төменгі интегралдық көрсеткіштер 2010-жылдардың ортасында тіркелді. 2019 жылдан бастап гидрологиялық жағдай тұрақтана бастады, мөндер көпжылдық орташа шамаларға жақын ауытқулар көрсетсе де, ұзаққа созылатын көп сулылық режиміне өтуге тұрақты белгілер анықталған жоқ.

Алаптың барлық өзендеріндегі ағынның келісілген жыл аралық өзгергіштігі аймақтық климаттық жағдайлардың жетекші рөлін және су режимін қалыптастырудағы атмосфералық ылғалдың сипатын көрсетеді.

1.2.9 Қазақстан Республикасының өзен ағыны ресурстарын бағалау

2023 жылғы өзен ағыны ресурстарының 1932-2007 жылдардағы көпжылдық орташа мөндерімен салыстыруы 55-суретте көрсетілген.



55 сурет — Орташа көпжылдық нормаға қатысты 2023 жылдағы өзен ағындысы ресурстары

2023 жылы көптеген алаптарда су ресурстарының мөлшері нормадан төмен болды, тек Жайық-Каспий су шаруашылығы алабында ғана көктемгі тасудың жоғары қарқындылығының әсерінен су ресурстарының деңгейі нормадан асып түсті.

Өзен ағынының төмендеу себептерін су шаруашылығы алаптары бойынша жеке қарастырғанда, төмендегідей айтуға болады:

✚ Ертіс США – **сулылығы орташа**. Негізгі фактор - Қытай аумағында қарқынды су алу мен ағынды реттеу нәтижесінде трансшекаралық ағынның азаюы.

✚ Балқаш-Алакөл США – **сулылығы қалыпты төмен**. Іле өзенінің ағынының азаюы, жоғарғы ағысында суды тұтынудың өсуі және климаттық ылғал тапшылығының айқын байқалуы.

✚ Арал-Сырдария США – **сулылығы орташа**. Ағынның қатты реттелуі, суармалы егіс үшін көп мөлшерде су алынуы және арна-канал жүйесіндегі өтімдер, сонымен қатар температураның жалпы жылынуы нәтижесінде ағынның төмендеу үрдісі қалыптасты.

✚ Жайық-Каспий США – **сулылығы қалыпты жоғары**. 2023 жылы |Ойыл өзенінде аномальды жоғары су тасқыны байқалып, жергілікті ағынның ұлғаюына себеп болды.

✚ Есіл США – **сулылығы қалыпты жоғары**. Қар режимі қары аз қыстар мен жылы көктемге тәуелді, бұл буланудың артуы жағдайында көктемгі су тасқынының азаюына әкеледі.

✚ Шу-Талас США – **сулылығы орташа**. Алаптың су балансы трансшекаралық ағынды реттеу режиміне айтарлықтай тәуелді және климаттың өзгеруіне жоғары сезімталдықпен сипатталады.

✚ Нұра-Сарысу США – **сулылығы қалыпты төмен**. Бұл ішкі алап сыртқы ағынмен қоректенбейді, беткі және жер асты суларының жетіспеушілігімен ерекшеленетін су балансы ең күрделі алаптардың бірі болып табылады.

✚ Тобыл-Торғай США – **сулылығы орташа**. Қазақстан Республикасындағы су ресурстары ең шектеулі алаптардың бірі, ағын Ресей Федерациясынан келетін трансшекаралық реттеу мен су алудың ықпалында.

2 ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЖЫЛ ІШІНДЕГІ НЕГІЗГІ ӨЗЕНДЕРІНІҢ КӨКТЕМГІ СУ ТАСУ СИПАТТАМАЛАРЫНЫҢ ТАЛДАУЫ ЖӘНЕ ЕСЕБІ

Көктемгі су тасу - өзеннің су режимінің жыл ішіндегі суы ең көп кезеңі болып табылатын фазасы. Бұл кезең су деңгейінің жоғары және ұзақ көтерілуімен, әдетте судың арнадан шығып жайылмаға таралуымен сипатталады. Өзеннің негізгі қоректену көзіне байланысты пайда болады: жазық өзендерде - қар ерігенде, таулы өзендерде - қар мен мұздықтардың еруі кезінде, ал муссондық және тропикалық аймақтарда - жазғы жаңбырлардың жаууына байланысты. Бір климаттық аймаққа жататын өзендерде көктемгі су тасу жыл сайын бір мезгілде қайталанады, тек оның қарқындылығы мен ұзақтығы әртүрлі болады [18].

Әдістеме. Су тасу өту мерзімдері ағын гидрографтары бойынша, ауа температурасының және жауын-шашынның өзгеруін ескере отырып анықталды және судың тәуліктік өтімдері кестелері бойынша түзетілді. Су тасу басталу уақыты ретінде әдетте ағынның айтарлықтай, көбінесе күрт артуына дейінгі күн алынды. Су тасу аяқталу сәті ретінде соңғы толқынның төмендеуінен кейінгі жазғы су деңгейінің тұрақталуы айқын байқалған күн есептелді. Егер су тасу төмендеуінен кейін бірден жаңбыр тасқыны байқалса, онда бұл күн гидрографтағы су тасу мен жаңбыр тасқыны арасындағы бұрылыс нүктесіне сәйкес анықталды. Қыста жылы күндердің әсерінен пайда болатын және көктемгі негізгі ағын толқынынан ұзақ уақыт аралығымен бөлінген тасқындар су тасуына енгізілген жоқ. Су тасу кезеңіндегі ең үлкен су өтімінің күні оның өту уақыты бойынша анықталды. Егер осындай өтім мәні бірнеше тәулік қатарынан байқалса, онда ол тіркелген барлық күндер көрсетілді. Жыралар мен ұсақ құрғап қалатын ағын сулар үшін ағынның бар болу кездерінің барлығы көктемгі су тасу кезеңіне жатқызылған [19].

Су тасу ұзақтығы су тасу басталу күнінен бастап аяқталу күніне дейін есептеледі [20]. ҚР негізгі өзендерінің көпжылдық кезеңдегі көктемгі су тасуының негізгі сипаттамалары А қосымшасында келтірілген.

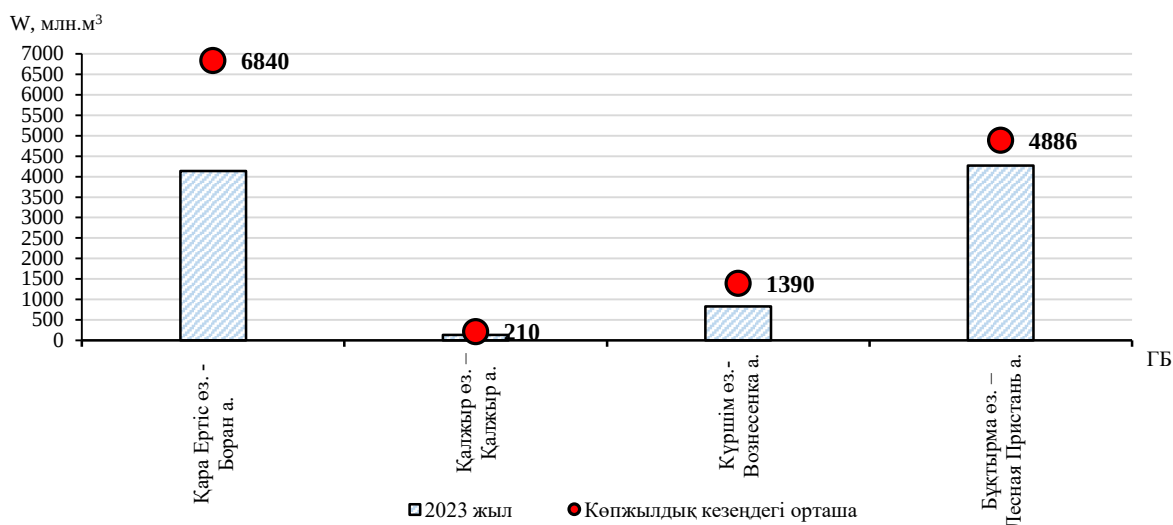
2.1 Ертіс США негізгі өзендерінің көктемгі су тасу ағынының сипаттамаларын талдау

Көктемгі су тасу су режимінің негізгі фазасы ретінде жыл бойындағы өзен ағынын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады, осы кезеңде ең жоғары су өтімдері және жылдық ағынның едәуір бөлігі (орта есеппен жалпы көлемнің шамамен 50 %-ы және одан да көп) өтеді. Жоғарғы Ертіс алабының көпшілік өзендері, әсіресе таулы өзендер, созылмалы көктемгі-жазғы су тасу және жылы маусымдағы тасқындармен сипатталады. Су тасу кезеңі 4-тен 6 айға дейін созылып, осы уақытта жылдық ағынның 70-90 %-ы өтеді. Жоғарғы Ертіс алабының оңтүстік-батыс және батыс бөліктеріндегі өзендер мен уақытша су арналары жыл ішіндегі ағынның айқын біркелкі еместігімен ерекшеленеді. Бұл өзендерде көктемгі су тасу кезеңінде 2-3 айында жылдық ағынның 70-100 %-ы өтеді [6].

Жалпы алғанда, Ертіс США негізгі өзендеріндегі көктемгі су тасу көпжылдық кезең бойынша басталу күні - **4 сәуір**, аяқталу күні - **12 шілде**, ал су тасу ұзақтығы - **101 күнді** құрайды.

Ертіс өзеніндегі су тасу, негізінен, орта есеппен 3-6 сәуір аралығында басталады. Ерте басталу мерзімдері 11-24 наурыз аралығына, ал кеш басталу мерзімдері 20 сәуір мен 15 мамыр аралығына сәйкес келеді. Су тасу аяқталу уақыты қардың еру қарқындылығына,

су жиналатын алаптардың көлеміне және жылдың су мөлшеріне байланысты болады. Ертіс өзеніндегі көктемгі су тасу ұзақтығы орта есеппен 100-110 тәулікті құрайды.



56 сурет – Ертіс өзенінің негізгі салаларының **2023** жылдағы көктемгі су тасу ағындысы көлемінің өзгеріс динамикасы

✚ **Қара Ертіс өз. - Боран а.** 1938-2023 жылдар аралығындағы кезең бойынша көктемгі су тасуының көпжылдық орташа ағын көлемі **6840 млн м³** немесе **122 мм** құрайды. Көпжылдық орташа мерзім бойынша су тасуының басталу күні - 5 сәуір, аяқталу күні - 22 тамыз. Су тасу орташа ұзақтығы - 139 тәулік. 1938-2023 жылдар аралығында Боран ауылы маңындағы Ертіс өзеніндегі көктемгі су тасуының динамикасын талдау нәтижелері бойынша су тасу көлемінің азаю үрдісі айқын байқалады. Қарастырылып отырған кезеңде көктемгі су тасуының ең аз ағын көлемі 2022 жылы тіркеліп, 559 млн м³ құраған, ал ең жоғары көлемі 1966 жылы байқалып, 12 800 млн м³ болған.

✚ **2023 жылы** су тасу 10 мамырда басталды (көпжылдық орташа мерзімнен 35 күнге кеш) және 23 шілдеде аяқталды (орташа мерзімнен 30 күнге ерте). Су тасу ұзақтығы 75 тәулікті құрады. Көктемгі ағын көлемі **4140 млн м³** болды, бұл көпжылдық орташа деңгейден едәуір **төмен**. Су тасу маусымның климаттық ерекшеліктеріне байланысты қысқа әрі суы аз болды [23] деректері бойынша, көктем құрғақ болып, жауын-шашын мөлшері төмен болды және ауа температурасының жоғары болуына байланысты қар жамылғысы тез еріді. Бұл су тасу басталуының кешігуіне, оның ерте аяқталуына және көктемгі ағын тапшылығына әкелді.

✚ **Ертіс өз. - Семиярка а.** 1935-1958, 2012-2016, 2018, 2021-2022 жылдар аралығындағы кезеңдер бойынша көктемгі су тасуының көпжылдық орташа ағын көлемі **21 754 млн м³** құрайды. Су тасуының орташа басталу күні - 3 сәуір, аяқталу күні - 12 шілде. Су тасу орташа ұзақтығы - 100 тәулік. Көрсетілген жылдар деректері бойынша көктемгі су тасу көлемдерінің азаю үрдісі айқын байқалады. Ең жоғары су тасу көлемі 1958 жылы тіркеліп, 41 000 млн м³ құраған, ал ең төменгісі - 2012 жылы 3 615 млн м³ болған. 1959-2011, 2017, 2019-2020 және 2023 жылдар аралығындағы көктемгі су тасуға қатысты деректер гидротехникалық құрылыстардың әсерінен гидрологиялық режимнің айтарлықтай бұрмалануына байланысты келтірілмейді.

✚ **Ертіс өз. - Прииртышское а.** 2012-2016, 2018, 2021-2022 жылдар аралығындағы кезең бойынша көктемгі су тасуының көпжылдық орташа ағын көлемі **8 856 млн м³**

құрайды, бұл жиынтық ағын қабатының **35 мм**-іне сәйкес келеді. Көрсетілген кезеңдегі су тасуының орташа басталу күні - 6 сәуір, аяқталу күні - 3 маусым. Су тасуының орташа ұзақтығы - 59 тәулік. Аталған кезең деректерін талдау бойынша көктемгі ағын көлемінің біртіндеп арту тенденциясы байқалады. Ең жоғары мән 2015 жылы тіркеліп, 13 892 млн м³ болған, ең төменгі мән 2012 жылы 3 329 млн м³ құраған. 2017, 2019-2020 және 2023 жылдарға қатысты көктемгі су тасу деректері гидротехникалық құрылыстардың әсерінен гидрологиялық режимнің айтарлықтай бұрмалануына байланысты келтірілмейді.

✚ **Қалжыр өз. - Қалжыр а.** 2012-2023 жылдар аралығындағы кезең бойынша көктемгі су тасуының көпжылдық орташа ағын көлемі **210 млн.м³** құрайды, бұл жиынтық ағын қабатының **63 мм**-іне сәйкес келеді. Су тасу орташа басталу күні - 9 сәуір, аяқталу күні - 29 маусым. Су тасуының орташа ұзақтығы - 82 тәулік. 2012-2023 жылдар деректері бойынша тренд сызығы бойынша көктемгі ағын көлемінің азаю тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары су тасу 2018 жылы тіркеліп, 466 млн.м³ болған, ал ең төменгісі 2021 жылы 22 млн.м³ құраған. **2023 жылы** су тасуының ағын көлемі **129 млн.м³** болып, көпжылдық орташа деңгейден **38,5 % төмен** болды. Су тасу 1 сәуірде басталып (орташа мерзімнен 8 тәулікке ерте), 5 шілдеде аяқталды. Су тасу ұзақтығы 96 тәулік болды.

✚ **Күршім өз. - Вознесенка а.** 1938-1945 және 1948-2023 жылдар аралығындағы кезең бойынша көктемгі су тасуының көпжылдық орташа ағын көлемі **1390 млн.м³** құрайды, бұл жиынтық ағын қабатының **238 мм**-іне сәйкес келеді. Су тасуының орташа басталу күні - 5 сәуір, аяқталу күні - 19 шілде. Су тасу орташа ұзақтығы - 106 тәулік. 1939, 1941, 1945 жылдар және 1948-2023 жылдар деректерін талдау көрсеткендей, көктемгі ағын көлемдері жалпы көпжылдық орташа норманың аясында ауытқиды. Ең жоғары су тасу 1966 жылы тіркеліп, 2860 млн.м³ құраған, ал ең төменгісі 1951 жылы 473 млн.м³ болған. **2023 жылы** көктемгі ағын көлемі **829 млн.м³** болып, нормадан **40,3 % төмен** болды. Су тасу 28 сәуірде басталып (орташа мерзімнен 23 тәулікке кеш), 17 шілдеде аяқталды (орташа мерзімнен 2 күнге ерте). Су тасу ұзақтығы - 81 тәулікті құрады.

✚ **Бұқтырма өз. - Лесная Пристань а.** 1955-2023 жылдар аралығындағы кезең бойынша көктемгі ағынның көпжылдық орташа көлемі **4886 млн.м³** немесе **458 мм** ағын қабатына сәйкес келеді. Су тасу орташа басталу күні - 5 сәуір, аяқталу күні - 9 тамыз. Су тасу орташа ұзақтығы - 127 тәулік. Бақылау кезеңінің деректері бойынша көктемгі ағын көлемінің аздап төмендеу тенденциясы байқалады. Ең жоғары ағын 2016 жылы тіркеліп, 8740 млн.м³ болған, ал ең төменгісі 2022 жылы 867 млн.м³ құраған. **2023 жылы** көктемгі су тасу ағын көлемі **4270 млн.м³** болып, көпжылдық орташа мәннен **12,6 % төмен** болды. Су тасу 15 сәуірде басталып (орташа мерзімнен 10 тәулікке кеш), 27 маусымда аяқталды (орташа мерзімнен 43 күнге ерте). Су тасу ұзақтығы - 74 тәулік.

✚ **Үлбі өз. - Үлбі Перевалочная а.** 2012-2022 жылдар аралығындағы кезең бойынша көктемгі су тасу көпжылдық орташа ағын көлемі **1778 млн.м³** құрайды, бұл **363 мм** ағын қабатына сәйкес келеді. Су тасуының орташа басталу күні - 1 сәуір, аяқталу күні - 21 маусым, орташа ұзақтығы - 85 тәулік. 2012-2022 жылдар деректерін талдау бойынша су тасу кезінде ағын көлемінің азаю тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде ең жоғары ағын 2013 жылы тіркеліп, 3234 млн.м³ болған, ең төменгісі 2014 жылы 972 млн.м³ құраған. 2023 жылға қатысты деректер келтірілмеген, себебі осы кезеңде гидрологиялық режим гидротехникалық құрылыстардың әсерінен айтарлықтай бұрмаланған.

✚ **Оба өз. - Шемонаиха қ.** 1958-2022 жылдар аралығындағы көпжылдық кезең бойынша көктемгі су тасуының орташа ағын көлемі **3890 млн.м³** құрайды, бұл **459 мм** ағын

қабатына тең. 1955-2023 жылдар деректері бойынша, су тасуының орташа басталу күні - 2 сәуір, аяқталу күні - 16 шілде. Осылайша, су тасу орташа ұзақтығы - 106 тәулікті құрады. 1958-2022 жылдар аралығындағы уақыт қатарын талдау ағын көлемінің азаю тенденциясын көрсетеді. Бұл кезеңде ең жоғары ағын 1966 жылы 6920 млн.м³, ең төменгі ағын 2012 жылы 1750 млн.м³ болған. 1955-1957, сондай-ақ 2003 және 2023 жылдарға қатысты су өтімдерінің толық деректері болмағандықтан, сәйкес мәндер графикте көрсетілмеген.

2023 жылғы көктемгі су тасу Ертіс су шаруашылық алабы аясында көптеген бақыланатын өзендерде суы азайған және ұзақтығы қысқарған кезеңмен сипатталды. Көптеген көлденең бақылау нүктелерінде су тасу фазаларының ауысуы тіркелді – басталу орташа мерзімнен кешігіп, аяқталуы ерте болды, бұл маусымның климаттық ерекшеліктерімен тікелей байланысты, [21] деректері бойынша, елдің шығыс бөлігінде көктем жылы ауытқулармен, қардың ерте және тез еруімен, сондай-ақ жауын-шашынның біркелкі таратылмауымен ерекшеленді. Сәуір-мамыр айларындағы ылғал жетіспеушілігі мен ауа температурасының жоғары болуына байланысты қар жамылғысының тез еруі және өзендердің көктемгі қоректенуі шектелді, бұл су тасу көлемін азайтып, оның уақыт сипаттарын өзгертті. Жеке бақылау нүктелерде су тасу сипатына гидротехникалық құрылыстардың реттеу әрекеттері әсер етіп, табиғи ағынның бұрмалануына әкеліп отыр.

2.2 Балқаш-Алакөл США негізгі өзендеріндегі көктемгі су тасу ағынының сипаттамаларын талдау

Көктемгі су тасу. Көктемгі су тасу байқалатын өзендерде су деңгейінің көтерілуі және су мөлшерінің артуы қарқынды еріген сулардың келуімен байланысты. Тарбағатай жотасының оңтүстік-батыс беткейіндегі, Жоңғар Алатауының оңтүстік және батыс беткейлеріндегі және Іле өзенінің алабындағы өзендерде су деңгейінің көтерілуі әдетте ақпан - наурыз айының басында басталады; Жоңғар Алатауы мен Тарбағатайдың солтүстік беткейлерінің тау алды аймақтарында – наурызда, ал Солтүстік Балқаш маңының су арналары мен өзендерінде – наурыздың соңы мен сәуірдің басында басталады. Тасқын мамыр-маусым айларында аяқталады.

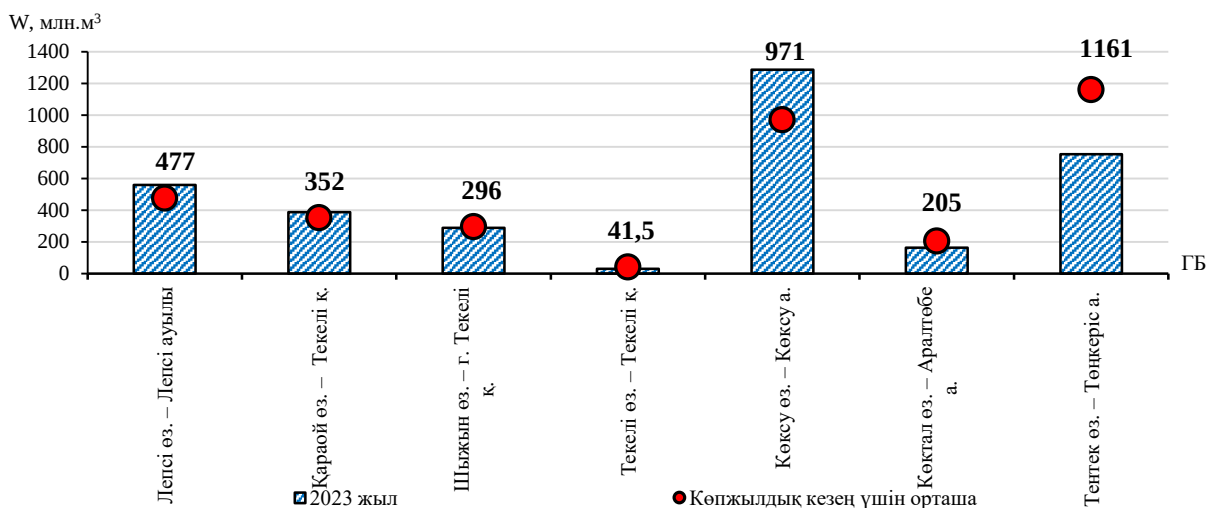
Тасқынның ұзақтығы, әдетте, көп болмайды: су жинау алабы өте шағын өзендерде ол 15-20 күннен аспайды, ал су жинау алабы 1000-5000 км² болатын өзендерде 40-100 күнге созылады. Көктемгі су тасудың көтерілуі, әсіресе кіші өзендерде, әдетте тез өтеді. Оның орташа ұзақтығы шағын су арналары үшін 5-8 күнді, орта және ірі өзендер үшін 15-18 күнді құрайды. Тасқын көтерілуінің ең ұзақ мерзімі 25-50 тәулікке дейін жетеді, ал ең қысқа мерзімі өте суы аз жылдары – бар болғаны 1 тәулік болады.

Іле өзендеріндегі су тасу әдетте наурыз айының соңы - сәуір айының басында басталып, тамыз - қыркүйек айларында аяқталады. Тарбағатай жотасындағы өзендерде су тасудың соңы маусым - шілде айларына сәйкес келеді. Су жинау алабы шағын өзендерде су тасудың орташа ұзақтығы шамамен 100 күнге созылады, ал орта және ірі өзендерде су тасу кезеңіне қысқа мерзімді су тасқындары қосылып, 150-200 тәулікке дейін созылады. Ең жоғарғы су ағымының өту мерзімдері айтарлықтай тұрақсыз. Мұздықтардан қоректенетін өзендерде ең үлкен су ағымы көбіне маусым - шілде айларында байқалса, қар мен жаңбыр суларымен қоректенетін өзендерде әдетте сәуір айында байқалады. Жазғы су тасумен сипатталатын, мұздықтардан едәуір мөлшерде қоректенетін өзендерде су деңгейінің қарқынды көтерілуі әдетте сәуір айының соңы - мамырдың басында басталып, тамыз - қыркүйекте аяқталады. Мұндай өзендердегі тасқынның орташа ұзақтығы 150-180 күнге тең.

Су деңгейінің көтерілу кезеңі 50-70 тәулікке созылады, ал су тасудың ең жоғарғы деңгейі шілде - тамыз айының басына келеді.

Іле өзені алабындағы өзендерде, Шу-Іле тауларындағы өзендерден басқа, тасқын кезеңіндегі су ағымы су жиналу алабының орташа биіктігі артқан сайын көбейеді [25].

Жалпы алғанда, Балқаш-Алакөл су шаруашылығы алабы бойынша көктемгі тасудың басталу күні көпжылдық кезеңде – 5 сәуірге, ал аяқталу күні – 22 тамызға сәйкес келеді. Су тасудың орташа ұзақтығы – 140 тәулік.



57 сурет – Іле өзенінің негізгі салаларының **2023** жылдағы көктемгі су тасу ағындысы көлемінің өзгеріс динамикасы

Іле өз. - Қапшағай СЭС-інен 164 км жоғары. Көпжылдық кезең (1971-2000 жж.) бойынша көктемгі су тасу ағысының орташа көпжылдық шамасы 8989 млн м³ құрайды. 1971-2000 жылдар аралығындағы Іле өзеніндегі көктемгі су тасу динамикасын талдау нәтижесінде ағыс көлемінің айқын төмендеу үрдісі байқалады. Осы кезеңде көктемгі су тасудың ең төменгі көлемі 1982 жылы байқалып, 5720 млн м³ болды, ал ең жоғарғысы 1988 жылы тіркеліп, 14400 млн м³ құрады. 2001 жылдан бастап көктемгі су тасу деректері келтірілмейді, себебі өзен ағысы шаруашылық қызметінің әсерінен бұрмаланған.

Іле өз. - Қапшағай ш. Бұл гидробекет бойынша көктемгі су тасу ағысының орташа көпжылдық шамасы (1911-1970 жж.) 11315 млн м³ құрайды. 1911-1970 жылдар аралығындағы Іле өзеніндегі көктемгі су тасу динамикасын талдау нәтижесінде де ағыс көлемінің айқын төмендеу үрдісі байқалады. Аталған кезеңде көктемгі су тасудың ең төменгі көлемі 1970 жылы тіркеліп, 6220 млн м³ болды, ал ең жоғарғысы 1921 жылы байқалып, 19200 млн м³ құрады. 1971 жылдан бастап көктемгі су тасу деректері келтірілмейді, себебі өзен ағысы реттеліп, шаруашылық қызметінің әсерінен табиғи сипатын жоғалтқан.

Іле өз. - Ұшжарма а. Көпжылдық кезең (1939-1970 жж.) бойынша көктемгі су тасу ағысының орташа көпжылдық шамасы 11274 млн м³ құрайды. 1939-1943 және 1948-1970 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес, ағыс көлемінің айқын төмендеу үрдісі байқалады. Осы кезеңде көктемгі су тасудың ең жоғарғы көлемі 1954 жылы 15000 млн м³, ал ең төменгісі 1970 жылы 5810 млн м³ болды. 1971 жылдан бастап көктемгі су тасу деректері келтірілмейді, себебі өзен ағысы реттеліп, шаруашылық қызметінің әсерінен бұрмаланған.

Шарын өз. - Сарытоғай ш. Көпжылдық кезең (1929-2010 жж.) бойынша көктемгі су тасу ағысының орташа көпжылдық мәні 713 млн м³ құрайды. 1929-2010 жылдар аралығындағы Шарын өзеніндегі көктемгі тасқын динамикасын талдау нәтижесінде ағыс көлемінің арту тенденциясы байқалады. Осы кезеңде көктемгі су тасудың ең төменгі көлемі 1944 жылы 324 млн м³, ал ең жоғарғысы 2010 жылы 1450 млн м³ болды. 2011 жылдан бастап көктемгі су тасу деректері келтірілмейді, себебі өзен ағысы реттелген.

Шілік өз. - Малыбай а. Бұл гидробекет бойынша көпжылдық кезеңде (1928-2010 жж.) көктемгі су тасу ағысының орташа көпжылдық шамасы 798 млн м³ құрайды. 1928-2010 жылдар аралығындағы Малыбайдағы Шілік өзенінің көктемгі тасқын динамикасын талдау нәтижесінде ағыс көлемінің арту үрдісі байқалады. Осы кезеңде көктемгі су тасудың ең төменгі көлемі 1957 жылы 473 млн м³, ал ең жоғарғысы 2007 жылы 1230 млн м³ болды. 2011 жылдан бастап көктемгі су тасу деректері келтірілмейді, себебі өзен ағысы реттелген.

Каратал өз. - Каратал а. Көпжылдық кезеңде (1926-1951 жж.) көктемгі су тасу ағысының орташа көпжылдық шамасы 553 млн м³ құрайды. 1926-1951 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес, ағыс көлемі қалыпты диапазонда өзгерген. Осы кезеңде көктемгі су тасудың ең жоғарғы көлемі 1941 жылы 912 млн м³, ал ең төменгісі 1951 жылы 362 млн м³ болды. 1951 жылдан бастап көктемгі су тасу деректері келтірілмейді, гидробекет жабылған.

Көктал өз. - «Плодоконсервный» а. Көпжылдық кезеңде (1976-2019 жж.) көктемгі су тасу ағысының орташа көпжылдық шамасы 59,4 млн м³ құрайды. 1976-1990 және 2012-2019 жылдар аралығындағы Көктал өзенінің көктемгі су тасу динамикасын талдау нәтижесінде ағыс көлемінің төмендеу үрдісі байқалады. Осы кезеңде көктемгі тасқынның ең төменгі көлемі 1976 жылы 10,2 млн м³, ал ең жоғарғысы 1980 жылы 115 млн м³ болды. 1991-2011 және 2020-2021 жылдардағы көктемгі су тасу деректері шаруашылық қызметінің әсерінен бұрмаланғандықтан келтірілмейді.

Быжы өз. - Қарымсақ а. Бұл гидробекет бойынша көпжылдық кезеңде (1949-2019 жж.) көктемгі су тасу ағысының орташа көпжылдық шамасы 42,2 млн м³ құрайды. 1949-1990 және 2012-2019 жылдар аралығындағы Быжы өзенінің көктемгі тасқын динамикасы қалыпты диапазонда өзгерген. Осы кезеңде көктемгі су тасудың ең төменгі көлемі 1951 жылы 11,5 млн м³, ал ең жоғарғысы 1969 жылы 110 млн м³ болды. 1991-2011 және 2020-2023 жылдардағы көктемгі су тасу деректері шаруашылық қызметінің әсерінен бұрмаланғандықтан келтірілмейді.

Текелі өз. - Текелі қ. Көпжылдық кезеңде (1960-2023 жж.) көктемгі су тасу ағысының орташа көпжылдық шамасы 41,5 млн м³ құрайды, орташа су тасу басталу және аяқталу даталары - 29 наурыз және 4 шілде, орташа тасқын ұзақтығы 99 тәулік. 1960-1975, 1978-1990 және 2012-2021 жылдар аралығындағы Текелі өзенінің көктемгі тасқын динамикасын талдау нәтижесінде ағыс көлемінің өсу тенденциясы байқалады. Осы кезеңде көктемгі су тасудың ең төменгі көлемі 1965 жылы 13,1 млн м³, ал ең жоғарғысы 1960 жылы 80,3 млн м³ болды. 1991-2011 жылдар аралығындағы көктемгі су тасу деректері байқалмағандықтан келтірілмейді.

2023 жылы су тасу көлемі - **29,0 млн м³**, бұл орташа көпжылдық мәннен **30,1 %** аз, яғни маусымның суды аздық кезеңі екендігін көрсетеді. Тасқынның басталу және аяқталу күндері - **25 наурыз** (орташа басталу датасынан 4 тәулік ерте) және **18 маусым** (орташа аяқталу датасынан 16 тәулік ерте), су тасу ұзақтығы 86 тәулік болды. Рекордтық жылы

көктем және сәуір-шілде айларындағы жауын-шашынның аздығы төменгі және орта биіктіктердегі су қорының қысқаруына және қар қорының азаюына әкелді, ал ерте жылыту судың тезірек, «қысқа» еруін қамтамасыз етті – нәтижесінде су тасудың интегралдық көлемі азайды.

Шыжын өз. - Текелі қ. Осы бақылау пункті бойынша көктемгі су тасудың орташа көпжылдық мәні (1981-2023 жж.) 296 млн м³ құрайды, су тасудың орташа басталу және аяқталу даталары - 4 сәуір және 3 тамыз, орташа ұзақтығы 122 тәулік. 1981-1992, 2001-2010 және 2012-2021 жылдар аралығындағы Шыжын өзеніндегі көктемгі тасқын динамикасын талдау нәтижесінде ағыс көлемінің өсу тенденциясы байқалады. Осы кезеңде көктемгі су тасудың ең төменгі көлемі 2006 жылы 96,8 млн м³, ал ең жоғарғысы 2016 жылы 632 млн м³ болды. 1991-2011 жылдардағы көктемгі су тасу деректері байқалмағандықтан келтірілмейді.

2023 жылы су тасу көлемі 288 млн м³ құрап, орташа көпжылдық мәннен 2,70 % аз болды. Тасқынның басталу және аяқталу күдері - 23 наурыз (орташа басталу датасынан 12 тәулік ерте) және 16 тамыз (орташа аяқталу күнінен 13 тәулік кейін), су тасу ұзақтығы 146 тәулік болды. Көктем жылы болды (ерте еруді тездетті), бірақ алаптың жергілікті аймақтарында қар қоры жеткілікті сақталған және көктемгі жауын-шашын кеш түскен, бұл су тасудың ұзақтығын арттырды (2023 жылы - басталуы ерте, аяқталуы кейін). Нәтижесінде интегралдық көлем толығымен дерлік сақталды.

Көктал өз. - Аралтөбе а. Осы бақылау бекеті бойынша көктемгі тасқынның орташа көпжылдық мәні (1946-2023 жж.) 205 млн м³ құрайды, тасқынның орташа басталу және аяқталу даталары - 16 сәуір және 27 тамыз, орташа ұзақтығы 134 тәулік. 1946-1975, 1978-1990 және 2012-2021 жылдар аралығындағы деректер бойынша ағыс көлемінің тенденциясы қалыпты шеңберде қалыптасқан. Осы кезеңде су тасудың ең жоғарғы мәні 1988 жылы 394 млн м³, ең төменгі мәні 1957 жылы 95,2 млн м³ болды. 1991-2011 жылдардағы көктемгі су тасу деректері шаруашылық қызметінен бұрмаланғандықтан келтірілмейді.

2023 жылы су тасу көлемі 162 млн м³ құрап, орташа көпжылдық мәннен 21,0 % аз болды. Су тасудың басталу және аяқталу күндері - 21 сәуір (орташа басталу датасынан 5 тәулік кейін) және 1 қыркүйек (орташа аяқталу датасынан 5 тәулік кейін), су тасу ұзақтығы 134 тәулік болды.

Бюллетень [21] бойынша сәуір-шілде айларында мемлекет аумағының көп бөлігінде жауын-шашын тапшылығы тіркелген; Көктал қосынды алабындағы бұл су тасу кезеңінде беткей және жаңбырлық ағыс көлемінің азаюына әсер етті. Кейбір кешігіп қосылатын ағындар болса да, кеш басталу қар массасының жалпы тапшылығын өтей алмады. Бұл жергілікті шаруашылық реттеудің ықпалынан болуы мүмкін.

Қараой өз7 - Текелі қ. Көпжылдық кезең бойынша (1940-2021 жж.) көктемгі су тасудың орташа мәні 352 млн.м³ құрайды, су тасудың басталу және аяқталу орташа мерзімдері - 15 сәуір және 12 қыркүйек, орташа ұзақтығы - 150 күн. 1940-1975, 1978-1996, 2001-2021 жж. деректері бойынша су тасудың арту тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде максималды көлем - 672 млн.м³ (1988 ж.), минималды мән - 152 млн.м³ (2004 ж.). 1997-2000 жж. Су тасу деректері көрсетілмеген, себебі тасқын айқын болмаған.

2023 жылы су тасу көлемі - 388 млн.м³, бұл көпжылдық орташа мәннен 10,2 % көп. Су тасудың басталу және аяқталу мерзімдері 15 сәуір және 19 қыркүйек (су тасудың аяқталу орташа мерзімінен 7 күн кеш), 2023 жылы су тасудың ұзақтығы 158 күн болды.

Жалпы жылу аномалиясы жағдайында кейбір таулы аймақтар күз/қыс кезінде көп қар жинап, жергілікті көктемгі жауын-шашын алады, кейін ұзақ уақыт бойы суды береді. Бұл интегралды көлемді арттырды.

 **Дос өз. - Айнабулак т.ж. ст.** Көпжылдық кезең бойынша (1970-2015 жж.) көктемгі су тасудың орташа мәні 26,2 млн.м³ құрайды. 1970-1975, 1978-1980, 1984-1990, 2012-2015 жж. деректері бойынша тасқынның азаю тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде максималды көлем - 97,0 млн.м³ (1971 ж.), минималды мән - 1,78 млн.м³ (1989 ж.). 1991-2011, 2016-2023 жж. су тасу деректері көрсетілмеген, себебі тасқынның көлемі шаруашылық қызметінің әсерінен бұзылған.

 **Лепсі өз. - Лепсі а.** Көпжылдық кезең бойынша (1932-2023 жж.) көктемгі су тасуды орташа мәні 477 млн.м³, су тасудың басталу және аяқталу орташа мерзімдері - 3 сәуір және 6 қыркүйек, орташа ұзақтығы - 157 күн. 1932-2023 жж. Лепсі өзеніндегі көктемгі су тасудың динамикасын талдау нәтижесінде, тенденция нормалық шектерде қалыптасқан. Аталған кезеңде минималды су тасу 2018 жылы - 176 млн.м³, максималды - 1988 жылы 872 млн.м³ болған.

2023 жылы су тасу көлемі - 558 млн.м³ құрады, бұл көпжылдық орташа мәннен 17,0 % жоғары. Су тасудың басталу және аяқталу мерзімдері тиісінше 6 сәуір (көпжылдық басталу мерзімінен 3 күн кеш) және 25 қыркүйек (көпжылдық аяқталу мерзімінен 19 күн кеш), тасқынның ұзақтығы 2023 жылы 172 күн болды.

Лепсі үшін көктемгі су тасу айтарлықтай ұзартылғаны байқалды (аяқталуы 19 күнге кешіктірілді), бұл жоғары таулы қар қоры көп немесе кеш жаңбыр әсері бар қосалқы алаптар үшін тән - жалпы көлем нормадан жоғары болды. Жоғары таудағы салалардың үлесі жоғары және жауын-шашынның кеңістік бойынша біркелкі бөлінбеуі оң аномалияны қамтамасыз етті.

 **Көксу өз. - Көксу а.** Аталған гидробекет бойынша көктемгі тасқынның көпжылдық орташа ағыны (1956-2023 жж.) 971 млн.м³ құрайды. Су тасудың орташа басталу және аяқталу мерзімдері - 12 сәуір мен 10 қыркүйек, орташа ұзақтығы - 157 тәулік. 1956-1990 және 2012-2021 жылдар аралығындағы көктемгі су тасу динамикасын талдау нәтижесінде ағын көлемінің ұлғаю үрдісі байқалады. Осы кезеңде ең төменгі көктемгі су тасу ағыны 1982 жылы - 432 млн.м³, ал ең жоғарысы 1969 жылы - 1700 млн.м³ болған. 1991-2011 жылдардағы көктемгі тасқын мәліметтері шаруашылық қызметінің әсерінен бұрмалануына байланысты келтірілмеген.

2023 жылғы су тасу көлемі - **1287 млн.м³**, бұл көпжылдық орташа мәннен **32,5 %** жоғары. Тасқынның басталу және аяқталу мерзімдері тиісінше **24 сәуір** (орташа басталу мерзімінен 12 тәулік кеш) және 30 қыркүйек (орташа аяқталу мерзімінен 20 тәулік кеш), ал ұзақтығы 160 тәулік болды.

Көлемнің айтарлықтай жоғарылауы ($\approx +32,5$ %) және су тасудың кеш аяқталуы жоғарғы ағыс бөліктерінде (қар/мұздықтар/кеш жауған жаңбырлар есебінен) судың едәуір қор ретінде жиналғанын және оның ұзақ уақыт бойы бөлініп шыққанын көрсетеді. Бюллетень [21] деректеріне сәйкес, 2023 жылы жауын-шашын мен қар жамылғысының таралуы өңірлер бойынша біркелкі болмаған – бұл кейбір аймақтарда су артықшылығын түсіндіреді.

 **Тентек өз. - Төңкеріс а.** Көктемгі су тасудың көпжылдық орташа ағыны (1930-2023 жж.) **1161 млн.м³** құрайды. Тасқынның орташа басталу және аяқталу мерзімдері - 24 наурыз және 3 қыркүйек, ал орташа ұзақтығы - 164 тәулік. 1930-2023 жылдар аралығындағы

деректерге сәйкес, ағын көлемінің азаю үрдісі байқалады. Осы кезеңде ең жоғары көктемгі су тасу көлемі 1969 жылы - 2030 млн.м³, ал ең төменгісі 2021 жылы - 360 млн.м³ болған.

2023 жылғы су тасу көлемі - **752 млн.м³**, бұл көпжылдық орташа мәннен **35,2 %** төмен. Су тасудың басталу және аяқталу мерзімдері тиісінше 4 наурыз (орташа басталу мерзімінен 20 тәулік ерте) және 26 тамыз (орташа аяқталу мерзімінен 8 тәулік ерте), ал ұзақтығы - 176 тәулік болды.

Бюллетень [21] аномальды жылыну мен құрғақ көктемнің үйлесімін тіркейді: бірқатар нүктелерде ерте басталған тасқын, шектеулі қар қоры жағдайында, жиналған судың тез жұмсалыуына және соның салдарынан жалпы көлемнің айтарлықтай азаюына алып келген. 2023 жылы Тентек өзені үшін дәл осындай жағдай тән болды (ерте басталуы – ерте аяқталуы және шағын интеграл).

2023 жыл Қазақстанда рекордтық жылы жыл болды (1961-1990 жылдармен салыстырғанда орташа жылдық температураның аномалиясы $\approx +2,58$ °C). 2023 жылғы көктем айтарлықтай оң температуралық аномалиямен және сонымен қатар «құрғақ» көктеммен сипатталды (сәуір-шілде айларында елдің көп бөлігінде жауын-шашын тапшылығы байқалды). Ал 2023 жылдың күзі керісінше, жауын-шашынның айтарлықтай артуымен өтті. Осы факторлар қардың еру сипатын, тасқынның басталу және аяқталу мерзімдерін, сондай-ақ оның жиынтық көлемін анықтайды [21].

2023 жылғы айырмашылықтардың негізгі себебі – айқын температуралық аномалия (рекордтық жылы көктем) және жауын-шашынның кеңістіктік теңгерімсіздігі болды. Соның нәтижесінде кейбір кіші алаптарда (Көксу, Лепсі, Қараой) қар қоры мен кеш түскен жауын-шашын су көлемінің артуына әкелсе, ал басқаларында (Текелі, Көктал, Тентек) – тапшылық пен ерте «қысқа» тасқын байқалды. Сәуір-шілде айларындағы жауын-шашын тапшылығы республиканың көп бөлігінде (оның ішінде оңтүстік және оңтүстік-шығыс өңірлерде) тіркеліп, су аз болған тораптар үшін негізгі факторға айналды.

2.3 Арал-Сырдария США негізгі өзендерінің көктемгі су тасуы ағынының сипаттамаларын талдау

Көктемгі су тасу. Қар-мұздық қоректенетін өзендер - Нарын өзенінің жоғарғы ағысындағы алаптың ең биік аумақтарын және Түркістан мен Алтай жоталарының солтүстік беткейлерін құрғататын мұздық суларының айтарлықтай үлесі бар өзендер.

Бұл өзендердегі су тасуы сәуір айының екінші жартысында, кейде мамырда басталып, қазан айында аяқталады. Су тасуының ең жоғарғы шыңы және жылдық су ағынының ең жоғары мөлшері шілде-тамыз айларында байқалады. Су тасу кезеңінің ұзақтығы 170-180 күнге созылады. Осы уақыт аралығында жылдық су ағынының 80-90 %-ы қалыптасады. Су тасуы кезеңінде өзендердегі су өтімі шамамен 5-10 есеге артады, осы жағдайда су өтімінің айтарлықтай төмендеуімен бөлінген жеке толқын шыңдары байқалады. Нарын алабының өзендерінде су тасу толқыны жиі бірнеше айқын бөлек толқындарға бөлінеді, бұл құбылыс ашық ауа райы кезеңдерінде байқалады, ал олардың арасында қысқа уақытқа су өтімі сабалық деңгейге дейін төмендеуі мүмкін. Көп жағдайда су тасу толқыны өз шыңына қатысты симметриялы болады, ал кейбір жылдары ғана су тасуының төмендеуі оның көтерілу кезеңіне қарағанда жылдамырақ өтеді, яғни су тасуының көтерілу кезеңі төмендеу кезеңінен едәуір ұзақ болады.

Күзде, тауларда еру тоқтаған кезде, осы типтегі өзендер сабалық күйіне өтеді. Олардың су ағыны қыс бойы келесі жылдың наурыз-сәуір айларына дейін айтарлықтай ауытқуларсыз біртіндеп азаяды.

Қар-мұздық қоректену типіндегі өзендер. Бұл санатқа жоғары таулы аймақтардан қоректенетін өзендердің үлкен тобы жатады, бірақ олардың мұздық суымен қоректенуі шамалы немесе мүлде болмайды. Мұндай өзендердегі су тасу кезеңі наурызда немесе сәуір айының басында басталып, қыркүйекте, кейде сирек жағдайда қазан айының басында аяқталады. Бұл өзендердегі су тасу кезеңінің ұзақтығы айтарлықтай өзгереді (шамамен 140-150 күннен 200 күнге дейін және одан да ұзақ болуы мүмкін). Су тасу кезеңінде жылдық ағынның 75-85 %-ы өтеді. Жылдық ең жоғары су өтімі маусым айында байқалады. Бірінші типтегі өзендерден айырмашылығы, мұнда көктемде су тасу толқынының көтерілуі төмендеуіне қарағанда әлдеқайда тез жүреді, яғни көтерілу фазасының ұзақтығы төмендеу фазасына қарағанда қысқа. Су тасу, әдетте, бір толқын түрінде өтеді, оның бойында бірінен кейін бірі келетін бірнеше шыңдар қатары байқалады. Бірінші типтегі өзендерге Нарын алабының өзендері кіретінін атап өткен жөн, онда су тасу толқыны жиі және қатты жауын-шашынның әсерінен жеке, айқын байқалатын шыңдарға бөлінеді.

Сырдария өзенінің көпшілік салаларының сулары тау алды және жазық аймақтарға шыққан кезде суару арналары арқылы бөлініп алынады. Сондықтан көптеген өзендердің төменгі бөліктеріндегі су режимі едәуір бұрмаланған, ал кей жағдайларда мұндай өзен учаскелері іс жүзінде коллекторлар мен магистральдық суару арналарының қызметін атқарады. Қарадария өзенінің саға бөлігінде тұрақты түрде мол су ағымы сақталады.

Суының көп бөлігін таулы аймақтан алатын өзен бастапқыда негізгі құрамдас бөліктерінен мұраға қалған ағын режиміне ие. Ең басында, Нарын мен Қарадария өзендерінің қосылуынан төмен орналасқан Сырдарияның ағын режимі қар мен мұздықтармен қоректенетін өзендерге тән ерекшеліктермен сипатталады: су тасуы сәуірден қыркүйекке дейін көтеріледі, ең көп ағынды ай - маусым, ал су тасуының толқыны күрт көтеріліп, біртіндеп төмендейді. Дегенмен, Ферғана алқабында Сырдария ағыны айтарлықтай өзгере бастайды, себебі мұнда Қайракқұм су қоймасы арқылы оның ағыны маусымдық реттеледі, содан кейін суару арналарына су алынады, оған суару жүйелерінен судың келуі және салаларының қарапайым беткі және жер асты ағысы арқылы қосылуы байқалады. Содан кейін өзеннің төменгі ағысында жалпы су мөлшері азаяды, су тасуының толқыны біртіндеп төмендеп, таралып, тегістеледі. Мысалы, өзеннің жоғарғы бөлігінде су тасу өтімі сабалық ағыстан 2-3 есе жоғары болса, төменгі бөлігінде тек 1,5-2 есе ғана артады. Су тасуы кезінде төменгі ағысындағы су өтімі жоғарғы ағысқа қарағанда 2 есе аз, ал төменгі ағысында, керісінше, жоғарғы ағысқа қарағанда едәуір көп. Көктемде төменгі ағысында су тасқыны толқынының көтерілуі су алабының солтүстік-батыс бөлігінен сала суының түсуіне байланысты сәл ертерек басталады [23].

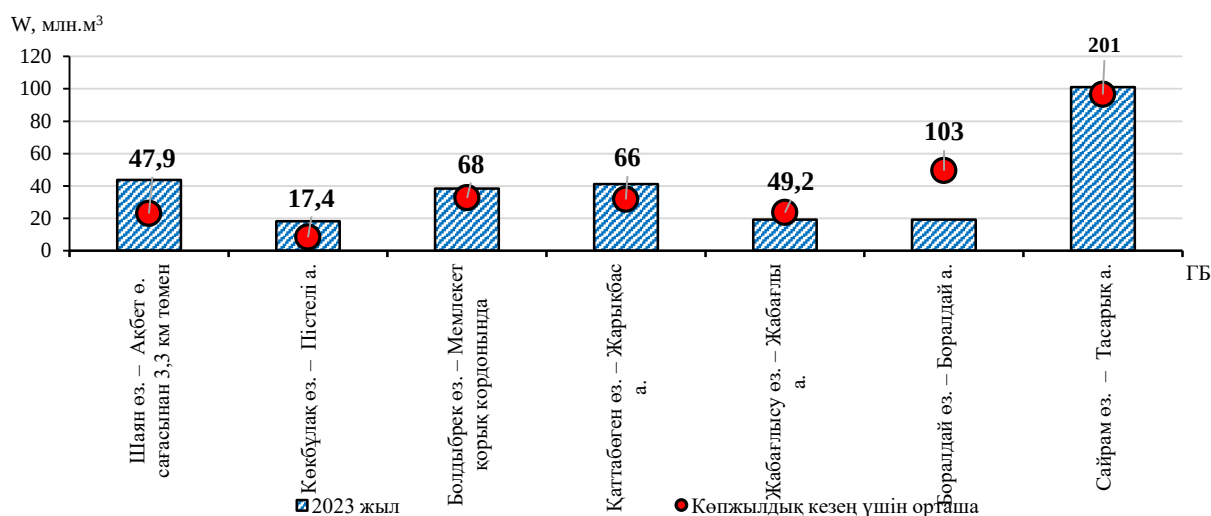
Жалпы, Арал-Сырдария ШЖҚ бойынша көктемгі су тасуының басталу күні көпжылдық кезеңде - 12 наурызда, аяқталу күні - 13 шілдеде, ал су тасуының ұзақтығы-124 тәулікті құрайды.

 **Шаян өз. - Ақбет өз. сағасынан 3.3 км төмен.** Көпжылдық кезеңдегі көктемгі су тасу ағынының орташа көпжылдық мәні (1948-2023 жж.) **47,9 млн. м³** құрайды, су тасуы басталуының және аяқталуының орташа күні 15 ақпан және 21 мамыр, су тасуының орташа ұзақтығы 96 күн. 1948-2023 жылдар аралығындағы Шаян өзеніндегі көктемгі су тасуының динамикасын талдау нәтижесінде орташа төмендеу үрдісі байқалады. Қарастырылып

отырған кезеңде көктемгі су тасуының минималды ағыны 1996 жылы байқалды және - 11,4 млн.м³, ал 1969 жылы - 128 млн. м³ құрады.

✚ **2023 жылы** су тасуының көлемі - **43,7 млн.м³** құрады, бұл орташа көпжылдық мәннен 8,77 % - ға аз. Су тасуының басталу және аяқталу күні 2 ақпан (су тасу басталуының орташа күнінен 13 күн бұрын) және 27 сәуір (су тасу аяқталуының орташа күнінен 25 күн бұрын) сәйкесінше, су тасу ұзақтығы 2023 жылға 84 тәулік.

Қар қорының шектеулі болуымен ерте және тез еруі - ерте басталуы және қысқаруы - көктемнің тез жылынуын көрсетеді: 2023 жылдың жылы көктемі және ерте жылымық кезінде ағын су шоғырланған, бірақ қар қоры жеткіліксіз болғандықтан, жалпы көлем қалыптыдан төмен болды. Аймақтық «құрғақ» көктем (сәуір-шілде) жалпы ағынның азаюына негіз болатын кеш қар мен жауын-шашынның толықтырылуының үлесін азайтты [21].



58 сурет – Сырдария өзенінің негізгі салаларының **2023** жылдағы көктемгі су тасу ағындысы көлемінің өзгеріс динамикасы

✚ **Көкбұлақ өз. - Пістелі а.** Осы ГБ бойынша көпжылдық кезеңдегі (1981-2023 жж.) көктемгі су тасуы ағынының орташа көпжылдық мәні **17,4 млн. м³** құрайды, су тасуының басталуының және аяқталуының орташа күні 24 ақпан және 10 мамыр, су тасуының орташа ұзақтығы 77 тәулік. 1981-1994, 2001-2010, 2012-2021 жылдар кезеңінде Пістелі а.тұсында Көкбұлақ өзеніндегі көктемгі су тасу динамикасын талдау нәтижесінде ұлғаю үрдісі байқалады. Қарастырылып отырған кезеңде көктемгі су тасуының ең аз ағыны 1986 жылы байқалды және - 1,73 млн.м³, ал 2002 жылы - 35,2 млн. м³ құрады. 1995-2000 жылдар аралығында көктемгі су тасуының бекеттің жабылуына байланысты болған жоқ.

2023 жылы су тасуының көлемі **18,2 млн.м³** құрап, көпжылдық орташа ағыннан 4,60 % жоғары болды. Су тасуының басталу және аяқталу күндері тиісінше **14 ақпан** (орташа басталу күнінен 10 тәулік ерте) және **25 сәуір** (орташа аяқталу күнінен 16 тәулік ерте) болып, **2023 жылғы** су тасуының ұзақтығы **70 тәулікке** созылды.

Бюллетеньде [21] аймақаралық әркелкілік айқын байқалғаны және SWE көрсеткішіндегі жергілікті ауытқуларды анықтау үшін FLDAS деректері пайдаланылғаны атап өтіледі- жергілікті жерде Көкбұлақ ішкі алабында жергілікті түрде қар/жауын-шашын мөлшері көбірек түскен болуы мүмкін, бұл орташа шамадан сәл жоғары көрсеткішке әсер еткен. Ерте және жылдам еру (ерте басталуы) су ағынының шыңын ертерек

қалыптастырған, алайда жалпы көлем қар қорының жергілікті артуы есебінен сәл жоғары болған.

 **Болдыбек өз. - мемлекеттік қорықтың кордонында.** Көпжылдық орташа мәні (1981-2023 жж.) **68,0 млн.м³** құрайды, су тасуының басталу және аяқталу орташа күндері - 2 сәуір және 15 қыркүйек, орташа ұзақтығы - 167 тәулік. 1981-2023 жылдар аралығындағы деректер бойынша су тасуы көлемінің арту тенденциясы байқалады. Аталған кезең ішінде су тасуының ең жоғары көлемі 2002 жылы - 115 млн.м³, ал ең төменгісі 2020 жылы - 28,8 млн.м³ болған.

2023 жылы су тасуының көлемі **38,3 млн.м³** құрап, көпжылдық орташа мәннен **43,7%** төмен болды. Су тасуының басталу және аяқталу күндері тиісінше **15 мамыр** (орташа басталу күнінен 43 тәулікке кеш) және **26 шілде** (орташа аяқталу күнінен 51 тәулікке ерте) болып, **2023 жылғы** су тасуының ұзақтығы **72 тәулікке** созылды.

Алап бойынша SWEn көрсеткішінің теріс тренді байқалады; 2023 жылы оңтүстік бөлігінде қар қалыңдығы мен қоры нормадан төмен болған (далалық бақылаулар мен FLDAS деректері бойынша). Бұл еріген сулардың бастапқы массасының аз болуына әкелді. Негізгі себептер - сәуір-шілде айларындағы жауын-шашын тапшылығы мен айқын температуралық ауытқулар, еріген сулардың кеш бөлінуі (кеш басталуы) және ағынның қайта бөлінуі (қысқа әрі әлсіз суару ағыны). Қосарланған әсер байқалды: қар қорының аздығы және жауын-шашынның маусымдық жағымсыз таралуы [21].

 **Қаттабұғын өз. - Жарықбас а.** Көпжылдық орташа мәні (1940-2023 жж.) 66,0 млн.м³ құрайды, су тасуының басталу және аяқталу орташа күндері - 19 ақпан және 24 мамыр, орташа ұзақтығы - 96 тәулік. 1981-2023 жылдар аралығындағы деректер бойынша су тасуы көлемінің әлсіз өсу тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде су тасуының ең жоғары көлемі 1990 жылы - 146 млн.м³, ал ең төменгісі 1995 жылы - 7,68 млн.м³ болған.

2023 жылы су тасуының көлемі **41,2 млн.м³** құрап, көпжылдық орташа көктемгі су тасуы көлемінен **37,6 %** төмен болды. Су тасуының басталу және аяқталу күндері тиісінше **15 ақпан** (орташа басталу күнінен 4 тәулік ерте) және **6 сәуір** (орташа аяқталу күнінен 48 тәулік ерте) болып, **2023 жылғы** су тасуының ұзақтығы **50 тәулікке** созылды.

Қар қоры аз болған жағдайда жылдам еру – су тасуының ерте басталып, кенеттен аяқталуы жылдам, бірақ көлемі аз еруді көрсетеді: қар қорының аз болуы су ағынының қысқа шыңына әкелді. Бұл жылы көктем мен алап бойынша қардағы жалпы су қорының тапшылығына сәйкес келеді. Жауын-шашынның тапшылығы сәуір-шілде айларында коректену мен кеш ағындарды азайтты [21].

 **Жабағлысу ө. - Жабағлы а.** Аталған ГБ бойынша көпжылдық кезеңде (1981-2023 жж.) көктемгі су тасуының орташа көпжылдық ағыны 49,2 млн.м³ құрайды, тасудың басталу және аяқталу орташа күндері - 30 наурыз және 11 қыркүйек, орташа ұзақтығы - 165 тәулік. 1981-2023 жылдар аралығындағы Жабағлысу өзеніндегі су тасуы динамикасын талдау нәтижесінде біршама төмендеу тенденциясы байқалады. Қарастырылған кезеңде көктемгі су тасуының ең төменгі ағыны 2020 жылы - 5,16 млн.м³, ал ең жоғарысы 2002 жылы - 101 млн.м³ болған.

2023 жылы су тасуының көлемі **19,3 млн.м³** құрап, көпжылдық орташа көктемгі су тасуы көлемінен **60,8 %** төмен болды. Су тасуының басталу және аяқталу күндері тиісінше **1 сәуір** (орташа басталу күнінен 2 тәулікке кеш) және **19 шілде** (орташа аяқталу күнінен 54 тәулікке ерте) болып, **2023 жылғы** су тасуының ұзақтығы **110 тәулікке** созылды.

Көпжылдық ағын төмендеуі тенденциясы және 2023 жылы кейбір оңтүстік аймақтарда қардың айтарлықтай жетіспеушілігі – бюллетеньде аймақтық әркелкілік атап өтілген, бірақ Арал-Сырдария алабы үшін жалпы алғанда SWEn көрсеткішінің теріс тренді байқалады; Жабағлысу өзенінде бұл көлемнің айтарлықтай азаюы ретінде көрінді. Қардың ерте және тез еруі (кейбір оңтүстік аймақтарда қар жамылғысының қысқаруы) және көктемгі жауын-шашынның тапшылығы – негізгі климаттық себептер болып табылады [21].

Боралдай ө. - Васильевка а. Көпжылдық кезеңдегі жылдық ағын нормасы (1981-2023 жж.) **103 млн.м³** құрайды, су тасуының басталу және аяқталу орташа күндері - 13 наурыз және 1 шілде, орташа ұзақтығы - 112 тәулік. 1981-2023 жылдар аралығындағы деректер бойынша ағын көлемінің өсу тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде су тасуының ең жоғары көлемі 1997 жылы - 390 млн.м³, ал ең төменгісі 1986 жылы - 8,54 млн.м³ болған.

2023 жылы су тасуының көлемі **19,3 млн.м³** құрап, көпжылдық орташа мәннен **81,3 %** төмен болды. Су тасуының басталу және аяқталу күндері тиісінше **6 наурыз** (орташа басталу күнінен 7 тәулікке ерте) және **28 сәуір** (орташа аяқталу күнінен 64 тәулікке ерте) болып, **2023 жылғы** су тасуының ұзақтығы **53 тәулікке** созылды.

Негізгі су үсті аймақтарда қар қорының айтарлықтай жетіспеушілігі (алап бойынша ұзақ мерзімді теріс тренд және 2022/23 жылдары қар қорының жергілікті төмен мәндері) жалпы ағынның айтарлықтай төмендеуін түсіндіреді. Жылы ерте көктем және сәуір-шілде айларындағы жауын-шашын тапшылығы су тасуының шоғырланған, бірақ әлсіз өтуіне әкелді (қысқа ұзақтық және ерте аяқталу), яғни су тез өтті және бірнеше айлық қосалқы толықтыруға мүмкіндік бермеді [21].

Сайрам ө. - Тасарық а. Көпжылдық кезеңдегі жылдық ағын нормасы (1981-2023 жж.) 201 млн.м³ құрайды, су тасуының басталу және аяқталу орташа күндері - 9 сәуір және 11 қыркүйек, орташа ұзақтығы - 155 тәулік. 1981-2023 жылдар аралығындағы деректер бойынша ағын көлемінің біршама төмендеу тенденциясы байқалады. Аталған кезеңде су тасуының ең жоғары көлемі 2002 жылы - 383 млн.м³, ал ең төменгісі 2020 жылы - 89,7 млн.м³ болған.

2023 жылы су тасуының көлемі **101 млн.м³** құрап, көпжылдық орташа көктемгі су тасуы көлемінен **49,7 %** төмен болды. Су тасуының басталу және аяқталу күндері тиісінше **9 мамыр** (орташа басталу күнінен 31 тәулікке кеш) және **30 шілде** (орташа аяқталу күнінен 43 тәулікке ерте) болып, **2023 жылғы** су тасуының ұзақтығы **86 тәулікке** созылды.

Тасудың басталу уақытының кешігуі және тез аяқталуы еріген сулардың жалпы көлемінің аздығы мен жоғары таулы аймақтағы ерудің ығысуымен байланысты – бюллетень қар жамылғысының кеңістіктік әркелкілігін және кейбір оңтүстік аймақтарда қар жамылғысының ұзақтығының қысқаруын тіркеген. Көктемгі жауын-шашынның тапшылығы (сәуір-шілде) және рекордтық жылы көктем жалпы ағынның төмен болуына ықпал етті [21].

2023 жылғы талдау нәтижесі бойынша климат көктемгі су тасуы көлемдерінің өзгеруінің негізгі себебі болып табылады: **2023 жылғы** рекордтық температура (көктем аномалды жылы), қар жамылғысының ұзақтығының қысқаруы және сәуір-шілде айларындағы жауын-шашын тапшылығы көптеген өзен учаскелерінде су тасуының азаюы мен қысқаруына негізгі әсер еткен. Ұзақ мерзімді талдау: Арал-Сырдария алабында қардағы су қорының (SWEn) статистикалық маңызды теріс тренді төмен су тасуының

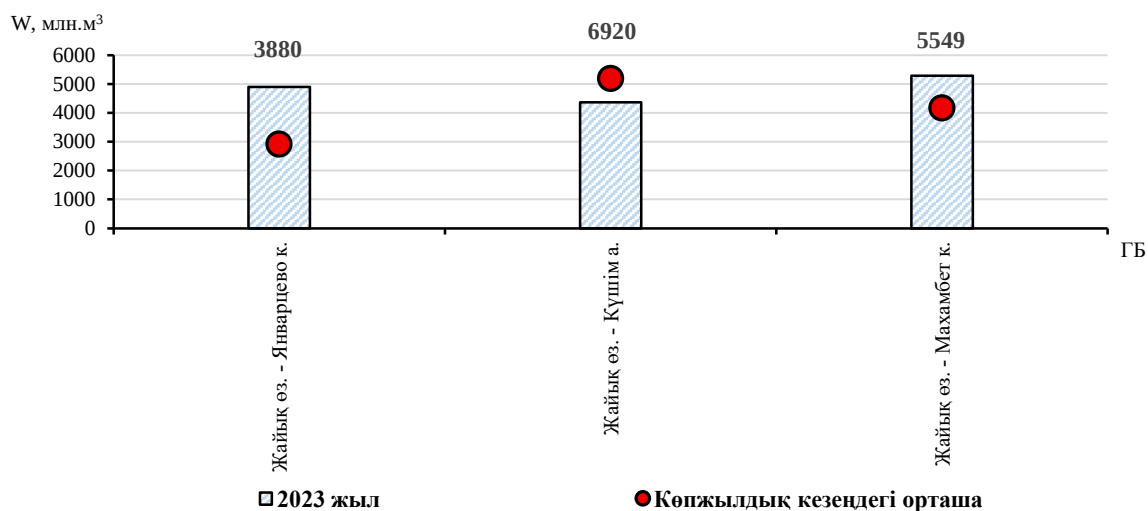
ықтималдығын күшейтеді. Жергілікті өзгергіштік: кейбір кіші алаптар жергілікті жауын-шашын немесе қар алған болуы мүмкін. FLDAS бағалаулары қар жамылғысының кеңістіктік әркелкілігінің айқын екенін көрсетті [21].

2.4 Жайық-Каспий США негізгі өзендерінің көктемгі су тасу ағынының сипаттамаларын талдау

Көктемгі су тасу. Жайық-Каспий алабының өзендері су режимі жағдайлары бойынша Қазақстандық типке жатады, оларда ағынның көктемгі кезеңде айқын басымдылығы байқалады. Жыл бойы көптеген өзендердің ағын режимі жоғары көктемгі су тасумен және төмен жазғы сабалықпен, сирек жауын-шашын тасқындарымен сипатталады. Ең үлкен жылдық су өтімі сәуірдің екінші жартысында байқалады, ал кейде тек мамырдың басында көрінеді.

Жалпы, Жайық-Каспий США негізгі өзендеріндегі көктемгі су тасу көпжылдық кезең бойынша басталу күні - **1 сәуір**, аяқталу күні - **18 маусым**, ал су тасу ұзақтығы - 81 күнді құрайды.

Жайық өзенінде су тасу, орта есеппен, 30 наурыз - сәуір басында басталады және дерлік көпшілік өзендерде бір уақытта өтеді. Ерте басталу мерзімдері 4-11 наурыз аралығына, кеш басталу мерзімдері 12-24 сәуір аралығына сәйкес келеді. Су тасу аяқталу уақыты қардың еру қарқындылығына, су жиналатын алаптардың көлеміне және жылдың су мөлшеріне байланысты болады. Жайық өзеніндегі көктемгі су тасуының орташа ұзақтығы шамамен 107-110 тәулікке тең.



59 сурет – Жайық өзенінің негізгі салаларының 2023 жылдағы көктемгі су тасу ағындысы көлемінің өзгеріс динамикасы

Жайық өз. - Январцево к. 2009-2023 жылдар аралығындағы кезең бойынша көктемгі су тасуының көпжылдық орташа ағын көлемі **3880 млн.м³** құрайды, бұл **22 мм**-ге сәйкес келеді. Көпжылдық орташа мерзім бойынша су тасу басталу күні - 28 наурыз, аяқталу күні - 30 маусым. Су тасуының орташа ұзақтығы - 95 тәулік.

Көпжылдық деректерді талдау көрсеткендей, көктемгі ағын көлемдері тұрақты түрде азайып келеді, бұл сызықтық регрессия нәтижелерімен расталады. Қарастырылып отырған кезеңде ең төменгі су тасу 2019 жылы тіркеліп, 1420 млн.м³ болды, ал ең жоғарысы 2017 жылы 7530 млн.м³ құрады.

2023 жылы көктемгі ағын көлемі **4900 млн.м³** болып, көпжылдық орташа мәннен **26 % жоғары**, бұл салыстырмалы түрде қолайлы су жағдайларын көрсетеді. Бұл 2022 жылғы күзде жауын-шашынның маусымдық географиялық таралу картасы деректерімен сәйкес келеді, онда Батыс Қазақстан облысында жауын-шашын мөлшері нормадан 190 %-ға дейін артық болғаны байқалды [21].

Су тасу басталуы 27 наурызда тіркелді, бұл көпжылдық орташа мерзімнен бір тәулікке ерте; аяқталуы - 30 маусым, көпжылдық көрсеткішке сәйкес келеді. Су тасу ұзақтығы - 96 тәулік, бұл орташа мәнге жақын. Ағын көлемінің артуы алаптағы оң қар қоры мен біркелкі еру үшін қолайлы температуралық жағдайларға байланысты болуы мүмкін.

Жайық өз. - Күшім а. 1912-2023 жылдар аралығындағы кезең бойынша көктемгі су тасуының көпжылдық орташа ағын көлемі **6920 млн.м³** құрайды, бұл **39 мм-ге** сәйкес келеді. Көпжылдық орташа мерзім бойынша су тасу басталу күні - 2 сәуір, аяқталу күні - 13 шілде. Су тасуының орташа ұзақтығы - 104 күн. Аталған бақылау нүктесіндегі көктемгі су тасу динамикасын талдау ағын көлемінің айқын азаю тенденциясын көрсетеді. Зерттелген кезеңде ең төменгі су тасу 1967 жылы тіркеліп, 969 млн.м³ болған, ал ең жоғарысы 1914 жылы 23900 млн.м³ құрады.

2023 жылы су тасу ағын көлемі **4370 млн.м³** болып, нормадан **37 %** төмен, бұл маусымның айтарлықтай суы аз болғанын көрсетеді. 2023 жылы су тасу 3 сәуірде басталып, орташа мерзімнен 1 тәулікке кешігіп, 30 маусымда аяқталды, бұл орташа мерзімнен бұрын болды. Су тасу ұзақтығы - 104 күн.

Жайық өз. - Махамбет к. 1936-2023 жылдар аралығындағы көпжылдық кезең бойынша көктемгі су тасу орташа ағын көлемі **5549 млн.м³** құрайды. Көпжылдық орташа мерзім бойынша су тасу басталу күні - 3 сәуір, аяқталу күні - 22 шілде. Су тасуының орташа ұзақтығы - 109 күн.

Аталған кезең деректері бойынша ағын көлемінің айтарлықтай азаю тенденциясы байқалады, бұл климаттық факторлар мен алапқа су шаруашылық әсерінің ұлғаюымен байланысты болуы мүмкін. Осы кезеңде ең жоғары ағын көлемі 17 500 млн.м³ (1948 ж.), ең төменгісі 573 млн.м³ (2006 ж.) болған.

2023 жылы бұл тұстамада көктемгі су тасу ағын көлемі **5290 млн.м³** болып, нормадан 5 % төмен болды. Сол жылы су тасу 22 наурызда басталып, орташа мерзімнен 11 күнге ерте, 22 шілдеде аяқталды, бұл орташа мерзімге сәйкес келеді. Су тасу ұзақтығы - 152 күн.

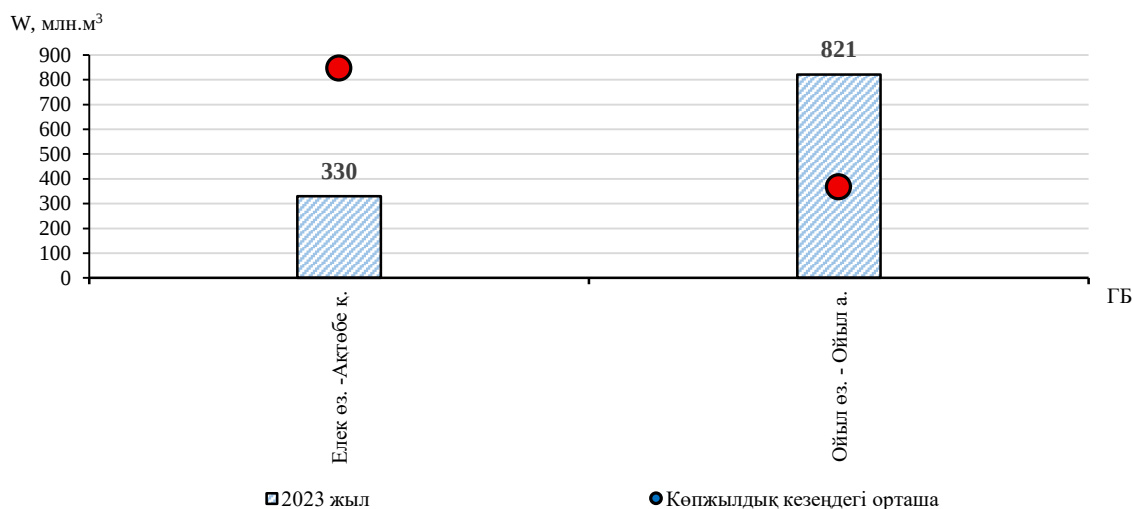
Жайық өзенінің негізгі бақылау тұстамаларында көктемгі су тасу ағын көлемінің тұрақты түрде азаю тенденциясы сақталып отыр, бұл әсіресе өзеннің жоғарғы және орта ағысында айқын байқалады. Бұл алаптағы жалпы климаттық өзгерістерге сәйкес келеді, соның ішінде қысқы қар қорының азаюы және көктемгі кезеңдегі ауа температурасының жоғарылауы.

2023 жылы су тасу басталу мерзімдерінде әр бағыттағы өзгерістер байқалды: жоғарғы және төменгі ағыстарда су тасу әдеттегіден ерте басталды, ал орта ағыста - қалыпты мерзімге жақын болды. Сол уақытта 2023 жылы су тасу аяқталу күндері негізінен орташа мерзімнен ерте немесе қалыпты ауқымда болды, бұл кейбір бақылау тұстамаларда су тасу белсенді фазасының қысқаруына әкелді.

Төменгі ағыстағы (Махамбет кенті маңындағы бақылау тұстамасында) су тасу ұзақтығының артуы, ағын көлемінің орташа деңгейде болуына қарамастан, көктемгі

температура режимін, су шаруашылық реттеуін, сондай-ақ су қоймалары мен сағалардан қоректену динамикасын қосымша талдауды қажет етеді.

Көктемгі ағынның табиғи өзгергіштігі мен жылдар арасындағы ауытқулар оның уақытылы алдын ала болжау және Жайық өзенінің алаптағы су ресурстарын басқару қажеттілігін растайды, әсіресе климаттық әсерлердің күшеюі мен су пайдалану көлемінің ұлғаю жағдайында.



60 сурет — Елек пен Ойыл өзендері үшін 2023 жылдағы көктемгі су тасу ағындысы көлемінің өзгеріс динамикасы

Ақтөбе облысының өзендеріндегі көктемгі су тасу, әдетте, орта есеппен 1-9 сәуір аралығында басталып, көпшілігінде бір мезгілде байқалады. Ерте су тасу басталу мерзімдері 10-23 наурыз аралығына, ал кеш басталу мерзімдері – 31 наурыздан 1 мамырға дейінгі кезеңге сәйкес келеді. Су тасу аяқталу уақыты қар еруінің қарқындылығына, су жиналатын алаптың көлеміне және жылдың су молшылығына байланысты болады. Өзендердегі көктемгі су тасу орташа ұзақтығы шамамен 84-130 тәулікті құрайды.

Елек өз. - Ақтөбе қ. Көктемгі су тасу көпжылдық орташа ағын көлемі **376 млн.м³**, бұл **35 мм** су қабатына сәйкес келеді. Зерттелген кезең бойынша су тасуының орташа басталу күні - 1 сәуір, ал орташа аяқталу күні - 14 мамыр. Су тасқынының орташа ұзақтығы - 41 тәулік. 1939-1975, 1979-1999 және 2003-2023 жылдар аралығындағы деректер бойынша тренд сызығы су көлемінің азаю үрдісін анық көрсетеді. Аталған кезеңде су тасу көлемінің ең жоғары мәні 1942 жылы тіркеліп, 1670 млн.м³ құрады. Бұл қар жамылғысының мол болуы мен алаптың жоғарғы бөлігінің ылғалдануы нәтижесінде қалыптасқан, суы мол жылдарға тән жағдай. Ең төменгі мән 1967 жылы байқалып, 28,6 млн.м³ болды, бұл аз қар жиналуы, құрғақ күз және топырақтың жеткіліксіз ылғалдануы салдарынан орын алған. **2023 жылғы көктемде су тасу көлемі 330 млн.м³** құрап, нормаға қарағанда **12 %-ға** аз болды. Су тасу 16 наурызда басталып (орташа мерзімнен 15 тәулік ерте), 6 сәуірде аяқталды (орташа мерзімнен ертерек). Су тасу ұзақтығы бар болғаны 22 тәулік болып, орташа мәннен айтарлықтай төмен болды.

Ойыл өз. - Ойыл а. Көктемгі су тасу көпжылдық орташа ағын көлемі **163 млн.м³**, бұл **9,8 мм** су қабатына сәйкес келеді. Зерттелген кезең бойынша су тасуының орташа басталу күні - 3 сәуір, ал орташа аяқталу күні - 15 мамыр. Су тасу орташа ұзақтығы - 42 тәулік. 1991-2023 жылдар аралығындағы бақылау деректері бойынша, 2023 жылдың

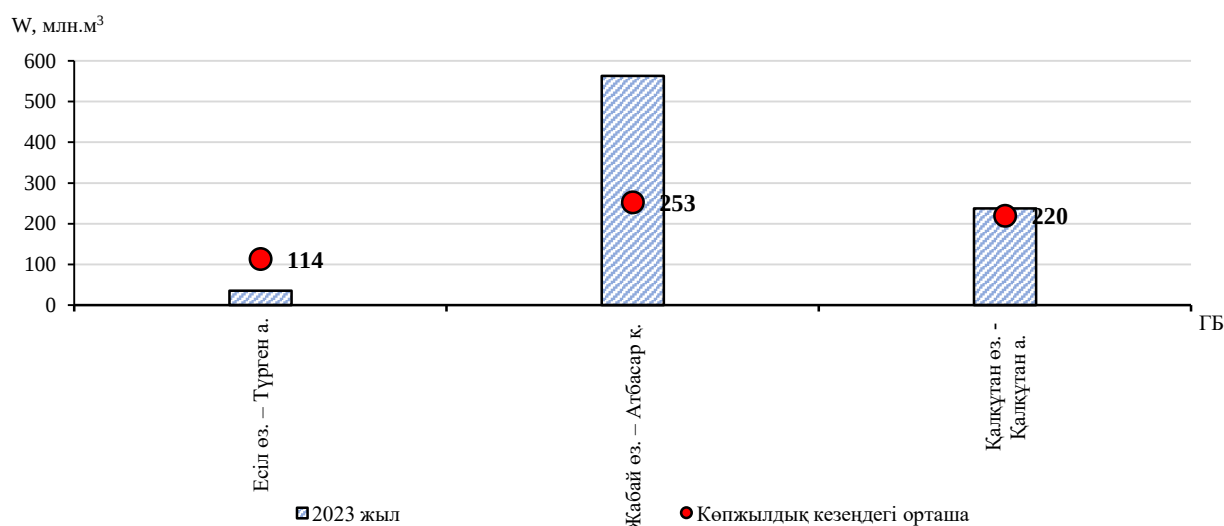
суы мол болуына байланысты су тасу көлемінің ұлғаю үрдісі байқалады. Аталған кезеңде ең жоғарғы су тасу көлемі 2023 жылы тіркеліп, **821 млн.м³** құрады. Бұл көрсеткіш қыс соңында және наурыз айында жауын-шашынның мол түсуі, Ойыл өзенінің алабында қар қорының көп болуы және күзден бері топырақтың жақсы ылғалдануымен түсіндіріледі [21], [24]. Ең төменгі мән 2021 жылы тіркеліп, бар болғаны 1,37 млн.м³ болды. Бұл кезең өте аз қар жамылғысымен, топырақтың жеткіліксіз ылғалдануымен және еріген судың ағынын шектеумен сипатталды. **2023 жылы** су тасу 15 наурызда басталып (орташа мерзімнен 18 тәулік ерте), 20 сәуірде аяқталды (орташа мерзімнен ертерек). Су тасу ұзақтығы - 37 тәулік.

2.5 Есіл СІА негізгі өзендерінің көктемгі су тасу ағынының сипаттамаларын талдау

Көктемгі су тасу. Есіл су шаруашылық алабы Б. Д. Зайковтың жіктемесі бойынша Қазақстандық түрге, ал М. И. Львовичтің жіктемесі бойынша тек қана қармен қоректенетін аймаққа жатады. Қарастырылып отырған аумақтағы өзендердің жылдық ағыны толығымен көктемгі тасу кезінде қалыптасады. Көктемгі ағынның үлесі жылдық мөлшердің 95-98 %-ын құрайды. Қар мен ылғал аз жылдары еріген қар суларының басым бөлігі жер бедеріндегі ойыстарды толтыруға жұмсалады да, жер үсті ағыны дерлік болмайды [25].

Жалпы алғанда, Есіл су шаруашылық алабы бойынша көктемгі тасуының басталу күні көпжылдық деректер бойынша - **6 сәуір**, аяқталу күні - **17 сәуір**, ал тасқынның ұзақтығы - 42 тәулік.

Есіл өзеніндегі тасу негізінен орта есеппен сәуір айының басында басталады. Тасудың ерте басталу мерзімі - 11 наурыз, ал кеш басталу мерзімі - 21 сәуірге сәйкес келеді. Тасқынның аяқталу уақыты қардың еру қарқындылығына, су жинау алаптарының көлеміне және жылдың су мөлшеріне байланысты болады.



61 сурет — 2023 жылдағы көктемгі су тасу ағындысы көлемінің өзгеріс динамикасы

✚ **Есіл өз. - Түрген а.** Көпжылдық орташа мәліметтер бойынша көктемгі тасқын ағынының көлемі **114 млн м³** немесе **35 мм** құрайды. Орта есеппен көктемгі тасқынның басталу кезеңі - 3 сәуір, ал аяқталуы - 8 мамыр. Көктемгі тасқынның орташа ұзақтығы - 36 тәулік.

1981-2023 жылдар аралығындағы Есіл өзеніндегі Тұрген ауылында көктемгі тасқынның динамикасын талдау нәтижесінде ағын көлемінің ұлғаю үрдісі байқалады. Қарастырылған кезең ішінде көктемгі тасқынның ең төменгі ағыны 1999 жылы байқалып, 5,51 млн м³ болған, ал ең жоғарғысы 2015 жылы - 343 млн м³ құраған.

2023 жылы көктемгі ағын 35,6 млн м³ болған, бұл көпжылдық орташа деңгейден айтарлықтай төмен. Бұл маусымның су аздығын айқын көрсетеді және оның себебі - қалыптан тыс жылы әрі құрғақ көктем, сондай-ақ қысқарған тасқын кезеңі, нәтижесінде көктемгі ағын көлемінің күрт төмендеуіне әкелді [21].

2023 жылы көктемгі су тасуының басталуы 28 наурызда басталып, ал аяқталуы 22 сәуірде болды, 26 күнге созылды, бұл орташа мәннен 10 тәулікке аз.

✚ Есіл өз. - Каменный карьер а. Осы гидрологиялық бекетте көктемгі тасқынның ағыны гидротехникалық құрылыстардың әсерінен режимнің айтарлықтай бұрмалануына байланысты келтірілмейді. Есіл өзенінің салалары болып табылатын өзендердегі тасқын, негізінен, орта есеппен 6-10 сәуір аралығында басталады. Тасқынның ерте басталу мерзімі 17-20 наурызға, ал кеш басталу мерзімі 23-26 сәуірге сәйкес келеді. Тасқынның аяқталу уақыты қардың еру қарқындылығына, су жинау алаптарының көлеміне және жылдың су мөлшеріне байланысты болады.

✚ Жабай өз. - Атбасар қ. Көпжылдық орташа мәліметтер бойынша көктемгі тасқын ағынының көлемі **253 млн м³ немесе 30 мм** құрайды. Орта есеппен көктемгі тасқынның басталу уақыты - 6 сәуір, ал аяқталуы - 18 мамыр. Көктемгі тасқынның орташа ұзақтығы - 43 тәулік.

1937-2023 жылдар аралығындағы деректер бойынша тасқын кезеңіндегі ағын көлемінің ұлғаю үрдісі байқалады. Қарастырылған кезең ішінде тасқынның ең жоғары көлемі - 2110 млн м³ (2017 ж.), ал ең төменгісі - 25,6 млн м³ (1937 ж.) болған. 2023 жылы тасқын көлемі 563 млн м³ құрап, көпжылдық орташа мәннен 2 еседен астам жоғары болды. Бұл 2022 жылдың күзіне арналған маусымдық жауын-шашын мөлшерінің географиялық таралу картасының деректерімен сәйкес келеді, оған сәйкес солтүстік өңірлерде жауын-шашын мөлшері норманың 121-190 % деңгейінде артық болған [21].

2023 жылғы көктемгі су тасқыны 30 наурызда басталып, 29 сәуірде аяқталды, 31 күнге созылды, бұл орташа көрсеткіштен 12 күнге аз.

✚ Қалқұтан өз.- Қалқұтан а. Көпжылдық орташа мәліметтер бойынша көктемгі тасу ағынының көлемі **220 млн м³ немесе 13 мм** құрайды. Орта есеппен көктемгі тасудың басталу уақыты - 9 сәуір, ал аяқталуы - 26 мамыр. Көктемгі тасуының орташа ұзақтығы - 48 тәулік.

1937-2023 жылдар аралығындағы деректер бойынша тасу кезеңіндегі ағын көлемінің шамалы ұлғаю үрдісі байқалады. Қарастырылған кезең ішінде тасқынның ең жоғары көлемі - 1010 млн м³ (2002 ж.), ал ең төменгісі - 1,65 млн м³ (1977 ж.) болған. **2023 жылы тасқын көлемі 237,4 млн м³ құрап, көпжылдық орташа мәннен сәл жоғары болды.**

2023 жылы көктемгі тасқын 3 сәуірде басталып, 29 сәуірде аяқталды, оның ұзақтығы 27 тәулікке созылды, бұл орташа мәннен 21 тәулікке қысқа. Жалпы алғанда, алап бойынша тасқынның орташа ұзақтығы 36-дан 48 тәулікке дейінгі аралықта болады.

Есіл алабындағы көктемгі тасуының гидрологиялық режимі көпжылдық кезең ішінде ағын көлемінің ұлғаюының тұрақты үрдісін көрсетеді. Табиғи режимі сақталған барлық бақылау бекеттерінде көктемгі тасуының ұлғаюы байқалады.

Осылайша, бүкіл көпжылдық кезең бойынша келесі негізгі ерекшеліктерді бөліп көрсетуге болады: көктемгі ағын көлемінің артуы, жылдар бойынша жоғары өзгергіштік және соңғы жылдары тасу ұзақтығының жалпы қысқаруы.

2023 жылдың жалпы ерекшелігі - алап өзендерінің барлығында су тасуы ұзақтығының күрт қысқаруы болды. Бұған ерте келген көктем, қардың тез еруі және топырақтың ылғал сыйымдылығының төмендігі себеп болуы мүмкін, бұл еріген қар суларының қысқа уақыт ішінде жылдам ағып кетуіне ықпал етті. Сонымен қатар, ағын көлемдері өте төменнен бастап орташа мәннен әлдеқайда жоғары деңгейге дейін едәуір өзгеріп отырды. Аумақ бойынша ағын көлемдеріндегі айырмашылық алап аумағындағы ауа райы мен гидрологиялық жағдайлардың біртекті еместігін көрсетеді.

2.6 Шу-Талас США негізгі өзендерінің көктемгі су тасу ағынының сипаттамаларын талдау

Көктемгі су тасу. Биік таулы аймақтардың өзендері мұздық-қармен қоректенетін типке жатады, су өтімінің артуы біртіндеп жүріп, ең жоғарғы деңгей өткеннен кейін су мөлшері біркелкі төмендейді. Осы жіктеуге қарастырылып отырған аумақтың көптеген өзендері, яғни Шу мен Талас өзендерінің ірі салаларының барлығы жатады. Су тасуының қалыптасуы көктем мезгілінде басталады: негізгі кезең – сәуір-маусым айлары, бұл қардың еруімен байланысты; жаз мезгілінде – мұздық тасқыны байқалады (шілде-қыркүйек) [12].

Қазақстанның оңтүстік аймақтарындағы жазық өзендерде байқалатындай, тасқын толқындары әдетте қысқа мерзімді (бір айға дейін) болады, бірақ қардың қарқынды еруі кезінде су деңгейі тәулігіне 2,5-5 м-ге дейін күрт көтеріледі.

Таулы өңірлерде су тасу 3-6 айға дейін созылуы мүмкін, бұл әртүрлі биіктік белдеулерінде қар мен мұздықтардың біртіндеп еруімен байланысты. Су өтімінің апатты ең жоғарғы мәндері қар еру кезеңінде нөсерлі жаңбырдың түсуінен қалыптасады. Мұздықтардың маңызы айтарлықтай болғанымен, олардың аумағы азаюда: 1963-2003 жылдар аралығында мұздықтардың көлемі 15 %-ға қысқарғаны байқалған.

Жалпы алғанда, Шу-Талас су шаруашылық алабы бойынша көктемгі су тасудың басталу күні көпжылдық деректер бойынша - **28 ақпан**, аяқталу күні - **13 сәуір**, ал тасқынның ұзақтығы - 44 тәулік.

Талас өзеніндегі Солнечный елді мекенінде, Талас өзеніндегі Жасөрген ауылында, Шу өзеніндегі Қайнар ауылында, Теріс өзеніндегі Нұрлыкент ауылында және Құрағаты өзеніндегі Аспара теміржол станциясында орналасқан гидрологиялық бекеттер бойынша көктемгі су тасуының сипаттамаларын бағалау жүргізілмейді. Бұл табиғи гидрологиялық режимнің едәуір өзгеруімен түсіндіріледі, ол не гидротехникалық құрылыстар арқылы ағынның реттелуінен, не өзен арнасының құрылымындағы айтарлықтай деформациялардан туындайды. Мұндай жағдайда су қоймалары мен басқа да реттеуші нысандардың әсері маусымдық ағын тербелістерін тегістейді және гидрографты бұрмалайды, бұл көктемгі су тасуының тән белгілерін анықтауға мүмкіндік бермейді. Сонымен қатар, гидротехникалық құрылыстардың әсерінен көктемгі су деңгейінің көтерілу көлемі, ұзақтығы және уақытша параметрлерінің өзгеруі, сондай-ақ арналық жағдайлардың бұзылуы су тасуды объективті бақылануына және талдануына кедергі келтіреді.

Осылайша, аталған бекеттер бойынша көктемгі су тасуының параметрлерін шынайы түрде айқындау мен талдау үшін қажетті жағдайлар жоқ, бұл осы маусымдық құбылысты дұрыс гидрологиялық бағалауды жүргізу мүмкін емес.

Шу-Талас алабындағы көктемгі су тасуы күрделі, көп құрамды құрылыммен сипатталады: бір жағынан - төменгі ағыстардағы қысқа мерзімді, бірақ күрт өтетін тасқындар, екінші жағынан - таулы аймақтардағы ұзаққа созылатын және біртіндеп өтетін су тасуы. Ұзақ мерзімді үрдістер кейбір аландарда көктемгі ағын көлемінің артуын көрсетеді, бұл мұздықтардың жалпы қысқаруына қарамастан байқалып отыр.

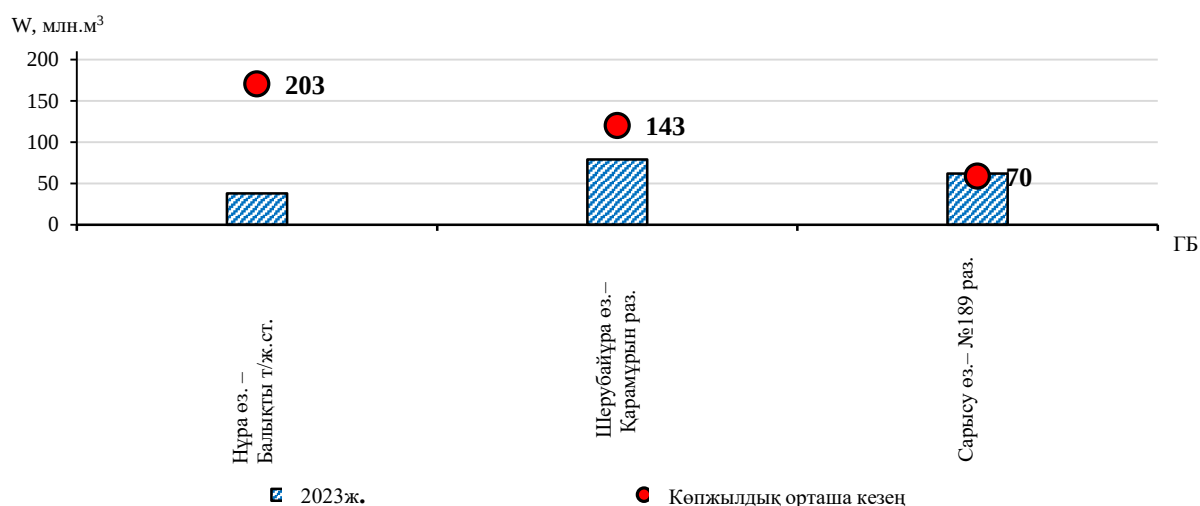
2023 жыл су тасу ұзақтығы бойынша аномалды жыл болды – кейбір жағдайларда көктемгі су тасу шамамен 80 күнге созылып, орташа мәндерден айтарлықтай асып түсті.

2.7 Нұра-Сарысу США негізгі өзендерінің көктемгі су тасу суларының ағын сипаттамаларын талдау

Көктемгі су тасу кезеңінде алап аумағы ылғалдың айқын жетіспеушілігімен сипатталады. Алап өзендерінің ерекшелігі – жылдық ағын көлемінің негізгі бөлігі (90%-ға дейін және одан да көп) қысқа көктемгі су тасу кезеңінде өтеді. Жылдың қалған уақытында өзендердің су өтімі едәуір азаяды, ал көптеген өзендерде бұл кезеңде ағын мүлде болмайды [26].

Жалпы алғанда, Нұра-Сарысу су шаруашылық алабы бойынша көктемгі су тасудың көпжылдық орташа басталу күні – **31 наурыз**, аяқталу күні – **18 мамыр**, ал тасқынның ұзақтығы шамамен 48 тәулікке тең.

Нұра өзеніндегі су тасу әдетте 30 наурыз – 6 сәуір аралығында басталады. Ерте басталу мерзімдері 11-14 наурыз аралығына, ал кеш басталу мерзімдері 14 - 26 сәуірге сәйкес келеді. Су тасудың аяқталу уақыты қардың еру интенсивтілігіне, су жиналатын алаптың мөлшеріне және сол жылғы су молдылығына байланысты. Нұра өзеніндегі көктемгі су тасудың орташа ұзақтығы шамамен 45 - 54 тәулікті құрайды.



62 сурет - 2023 жылдағы көктемгі су тасу ағындысы көлемінің өзгеріс динамикасы

Нұра өз. - Балықты т/ж ст. 1938-2023 жылдар аралығындағы көктемгі су тасудың көпжылдық орташа көлемі 203 млн м³ немесе 13,4 мм құрайды. Көпжылдық кезең бойынша су тасудың орташа басталу күні – 30 наурыз, ал аяқталу күні – 12 мамыр. Көктемгі су тасудың орташа ұзақтығы – 44 тәулік. 1935-1974 және 2011-2023 жылдар аралығындағы көктемгі су тасу динамикасын талдау нәтижесінде ағын көлемінің арту үрдісі байқалады. Осы кезең ішінде ең жоғары ағын 1130 млн м³ (2015 ж.) болған, ал ең төменгісі 5,39 млн м³

(1936 ж.). 2023 жылы көктемгі су тасу 28 наурызда басталып, 28 сәуірде аяқталды (орташа мерзімнен 14 күн ерте), ұзақтығы 32 тәулік болды (орташа мәннен 12 тәулікке қысқа).

1975-1990 жж. – деректер келтірілмеген, себебі шаруашылық қызметінің әсерінен ағын бұрмаланған; 1991-2010 жж. – деректер келтірілмеген, себебі өзен ағыны реттелген.

✚ **Нұра өз. – Қошқарбаев а.** 1916-1919, 1928, 1933-1943, 1945-1975, 1981-1985, 2011-2015, 2018-2023 жылдар аралығындағы көктемгі су тасу суының көпжылдық орташа көлемі **404 млн м³** немесе **8,8 мм** құрайды. Орташа алғанда көктемгі су тасудың басталу мерзімі – 6 сәуір, ал аяқталуы – 31 мамыр. Көктемгі су тасудың орташа ұзақтығы – 54 тәулік. Аталған кезеңдегі мәліметтер бойынша тасқын ағыны нормадан ауытқымаған, сонымен қатар ең жоғары ағын 1440 млн м³ (1948 ж.), ал ең төменгі ағын 18 млн м³ (1936 ж.) болған. **2023 жылға** қатысты деректер келтірілмеген, себебі өзен ағыны реттелген.

1976-1980, 1986-1990 жж. – деректер шаруашылық қызметінің әсерінен бұрмаланғандықтан берілмеген; 1991-2010 және 2022-2023 жж. – деректер өзен ағынының реттелуіне байланысты берілмеген.

✚ **Шерубайұра өз. – Қарамұрын раз.** 1938-2023 жылдар аралығындағы көктемгі су тасу суының көпжылдық орташа көлемі **143 млн м³** немесе **16 мм** құрайды. Орта есеппен көктемгі су тасудың басталу мерзімі – 29 наурыз, ал аяқталуы – 22 мамыр. Көктемгі су тасудың орташа ұзақтығы 55 тәулік. 1947-1950 жылдар және 1957-2023 жылдар аралығындағы мәліметтер бойынша су тасудың ағын көлемі нормадан ауытқымаған. Осы кезең ішінде ең жоғары ағын 592 млн м³ (2017 ж.), ал ең төменгісі 4,35 млн м³ (1975 ж.) болған. Аталған гидрологиялық бекет бойынша **2023 жылғы** көктемгі су тасу суының көлемі **79 млн м³** құрады. **2023 жылы** көктемгі су тасу **27 наурызда** басталып (орташа мерзімнен 2 күн ерте), **10 маусымда** аяқталды (орташа мерзімнен 18 тәулік кеш), алы оның ұзақтығы 76 тәулік болды, бұл орташа мәннен 21 тәулікке ұзақ.

✚ **Сарысу өз. – №189 раз.** 1938–2023 жылдар аралығындағы көктемгі су тасу суының көпжылдық орташа көлемі **70 млн м³** немесе **2,6 мм** құрайды. Орта есеппен көктемгі су тасу 31 наурызда басталып, 9 мамырда аяқталады. Көктемгі су тасудың орташа ұзақтығы – 39 тәулік. 1963-2023 жылдар аралығындағы деректер бойынша ағын көлемінің айқын арту үрдісі байқалады. Осы кезең ішінде ең жоғары ағын 861 млн м³ (2015 ж.), ал ең төменгісі 0,54 млн м³ (2012 ж.) болған. Аталған гидрологиялық бекет бойынша **2023 жылғы** көктемгі су тасу суының көлемі **62 млн м³** болды. 2023 жылы көктемгі су тасу 15 наурызда басталып (орташа мерзімнен 16 күн ерте), 31 мамырда аяқталды (орташа мерзімнен 22 тәулік кеш), ал ұзақтығы 78 тәулік болды, бұл орташа мәннен 39 тәулікке артық. Су тасудың аяқталу уақыты қардың еру қарқындылығына, су жиналу алабының мөлшеріне және жыл ішіндегі с сулылыққа байланысты.

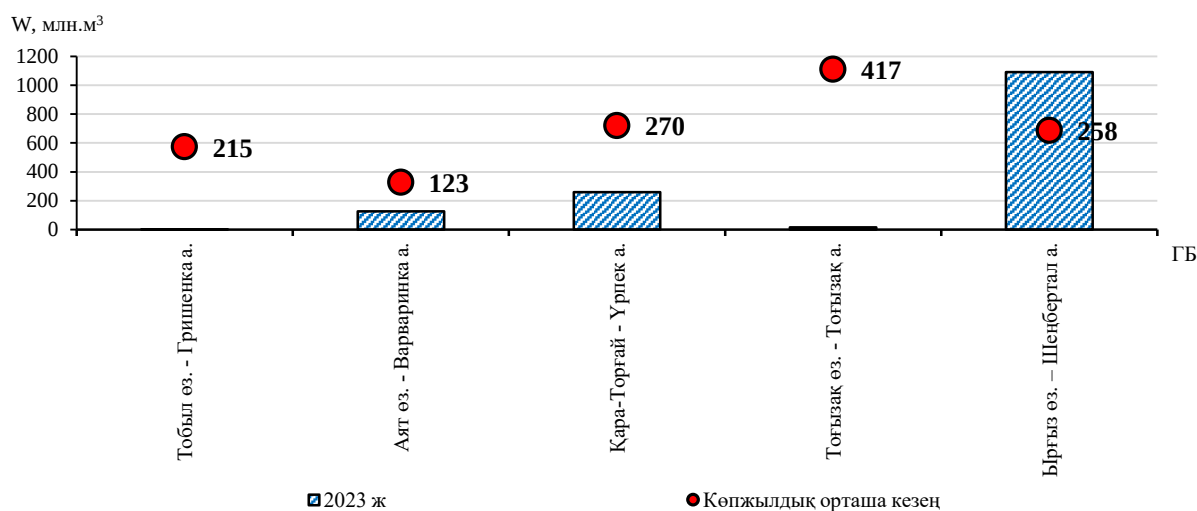
[21] деректеріне сәйкес, елдің кейбір өңірлерінде көктем аса құрғақ болды, жауын-шашын мөлшері нормадан едәуір төмен түсті. Ауаның жоғары температура аясында қар жамылғысының жылдам еруі өзендерге еріген судың түсу уақытын және көлемін азайтты.

2.8 Тобыл-Торғай США негізгі өзендерінің көктемгі су тасуы ағынының сипаттамаларын талдау

Көктемгі су тасуы негізінен қардың еруіне байланысты болып, Тобыл өзені алабындағы өзендердің су режимінің негізгі фазасын құрайды және олардың жылдық ағынының 75-100 % қамтамасыз етеді. Негізгі салаларды жоғары бөліктерден еріген қар суларымен қамтамасыз етіледі, сұйық жауын-шашын мен жер асты қоректенудің үлесі аз,

ал кіші өзендерде жер асты қоректену мүлде болмайды. Осы кезеңде су деңгейінің елеулі көтерілуі байқалады, ал су тасуы толқынының биіктігі жылдың су молдығына және су жинау алабының көлеміне байланысты өзгереді. Жалпы алғанда, Тобыл-Торғай су шаруашылық алабындағы көпжылдық кезеңде көктемгі су тасуының басталу күні - **3 сәуір**, аяқталу күні - **9 мамыр**, ал тасудың ұзақтығы - 37 тәулік.

Тобыл өзеніндегі су тасуы негізінен орта есеппен 3-6 сәуірде басталады. Су тасуының ерте басталуы 11-24 наурызға, кеш басталуы 20 сәуірден 15 мамырға дейінгі мерзімге сәйкес келеді. Су тасуының аяқталу уақыты қардың еру қарқынына, су жинау алабының көлеміне және жылдың су молдығына байланысты өзгереді. Тобыл өзеніндегі көктемгі су тасуының орташа ұзақтығы шамамен 30-40 тәулік.



63 сурет — 2023 жылдағы көктемгі су тасу ағындысы көлемінің өзгеріс динамикасы

Тобыл өз. - Гришенка а. 1938-2023 жылдар аралығындағы көктемгі су тасуының көпжылдық орташа ағыны **215 млн.м³ (16 мм)** құрайды. Су тасуының орташа басталу күні - 3 сәуір, аяқталу күні - 8 мамыр, орташа ұзақтығы - 36 тәулік. Көпжылдық деректерді талдау көрсеткендей, су тасуы ағынының қысқару тенденциясы тұрақты түрде байқалады. Ең төменгі көлем 2023 жылы - 0,79 млн.м³, ең жоғарысы 1941 жылы - 1140 млн.м³ болды. **2023 жылы** су тасуы **28 сәуірде** басталып (орташа басталу күнінен 25 күн кеш), **30 сәуірде** аяқталып (орташа аяқталу күнінен 9 күн ерте) тек 3 тәулікке созылды.

Аят өз.- Варваринка а. 1952-2023 жылдар аралығындағы көктемгі су тасуы ағынының көпжылдық орташа көлемі **123 млн.м³ (14 мм)** құрайды. Су тасуының орташа басталу күні - 3 сәуір, аяқталу күні - 10 мамыр, ұзақтығы - 37 тәулік. Су тасуы көлемінің айтарлықтай төмендеу тенденциясы байқалады. Ең төменгі ағын 2015 жылы - 6,4 млн.м³, ең жоғарысы 1957 жылы - 550 млн.м³ болған. **2023 жылы** су тасуы **30 наурызда** басталып (орташа басталу күнінен 4 күн ерте), **30 сәуірде** аяқталып (орташа аяқталу күнінен 10 күн ерте), ұзақтығы 32 тәулікке созылды.

Қара-Торғай өз.- Үрпек а. 1942-2023 жылдар аралығындағы көктемгі су тасуы ағынының көпжылдық орташа көлемі **270 млн.м³ (18 мм)** құрайды. Су тасуының орташа басталу күні - 3 сәуір, аяқталу күні - 8 мамыр, ұзақтығы - 35 тәулік. Талдау ағын көлемінің жалпы төмендеу тенденциясын көрсетеді. Ең төменгі ағын 1968 жылы - 4,47 млн.м³, ең жоғарысы 1948 жылы - 760 млн.м³ болған. **2023 жылы** су тасуы **23 наурызда**

басталып (орташа басталу күнінен 11 күн ерте), **10 мамырда** аяқталып (орташа аяқталу күнінен 2 күн кеш), ұзақтығы 49 тәулікке созылды.

 **Ырғыз өз. - Шеңбертал а.** 1961-2023 жылдар аралығындағы көктемгі су тасуы ағынының көпжылдық орташа көлемі **258 млн.м³ (10 мм)** құрайды. Су тасуының орташа басталу күні - 1 сәуір, аяқталу күні - 14 мамыр, ұзақтығы - 44 тәулік. Басқа өзендерден айырмашылығы, мұнда ағын көлемінің өсу тенденциясы байқалады. Ең төменгі ағын 2020 жылы - 2,27 млн.м³, ең жоғарысы 2022 жылы - 2700 млн.м³ болған. **2023 жылы** су тасуы **14 наурызда** басталып (орташа басталу күнінен 17 күн ерте), **10 мамырда** аяқталып (орташа аяқталу күнінен 4 күн ерте), ұзақтығы аномалды қысқа болып, 16 тәулікке созылды.

 **Тоғызак өз. - Тоғызак а.** 1936-2023 жылдар аралығындағы көктемгі су тасуы ағынының көпжылдық орташа көлемі **417 млн.м³ (28 мм)** құрайды. Су тасуының орташа басталу күні - 3 сәуір, аяқталу күні - 8 мамыр, ұзақтығы - 35 тәулік. Көпжылдық динамикада су тасуы көлемінің өсу тенденциясы байқалады. Ең төменгі ағын 1936 жылы - 3,58 млн.м³, ең жоғарысы 1947 жылы - 215 млн.м³ болған. **2023 жылы** су тасуы **28 наурызда** басталып (орташа басталу күнінен 7 күн ерте), **30 сәуірде** аяқталып (орташа аяқталу күнінен 8 күн ерте), ұзақтығы 34 тәулікке созылды.

2023 жылы әртүрлі өзендер мен аймақтарды қамтитын гидрологиялық бекеттерде су тасуымен байланысты келесі жалпы заңдылықтар байқалды: су тасуының басталуы көп жағдайда орташа есептік мерзімдерден айтарлықтай ерте болды. Ерекше жағдай - Тобыл өзені, онда су тасуы орташа мерзімнен кейін басталды. Су тасуының аяқталуы әртүрлі өзендерде кешігіп немесе ерте орын алғанымен, жиі көпжылдық нормамен салыстырғанда тасудың қысқартылған кезеңі немесе кемінде шыңнан кейінгі ағынының азайған интенсивтілігі байқалды. **2023 жылы** [21]. Қазақстанда ауа температурасының айтарлықтай аномалиялары тіркелді, әсіресе көктем және жаз айларында. Солтүстік аймақтар да бұл аномалияларды бастан өткерді. Жоғары температура қардың еруін жылдамдатады, қар жамылғысының тұрақтылығын төмендетеді, бұл су тасуының ерте басталуына әкеледі.

3 ҚАУІПТІ ГИДРОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРҒА ШОЛУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ

Қауіпті гидрологиялық құбылыстар - бұл әртүрлі табиғи факторлардың немесе олардың өзара әсерінің нәтижесінде пайда болатын гидрологиялық үдерістер салдарынан қалыптасатын, адамдарға, шаруашылық нысандарына және қоршаған табиғи ортаға залалды әсер ететін оқиғалар [27].

Қауіпті гидрологиялық құбылыстарға мыналар жатады:

1) Су тасқыны, нөсерлі жаңбырдан болған тасқын, мұз кептелісі, мұздық жиналуы, жел әсерінен судың жағалауға жиналуы кезіндегі **жоғары су деңгейлері** - бұл деңгейлерде өзен жайылмалары мен олардың аумағында орналасқан елді мекендер, ірі өнеркәсіптік нысандар, жолдар, электр жеткізу желілері, су құбырлары, ауыл шаруашылығы дақылдарының егістіктері су астында қалуы мүмкін;

2) **Судың төмен деңгейлері** - сабалық кезеңдерінде (қысқы және жазғы-күзгі уақытта) байқалатын, өзен тек жерасты суларымен қоректенетін, су азайған және ұзақ уақыт төмен деңгейде тұратын жағдайлар;

3) Кеме жүретін өзендердің, су қоймалары мен көлдердің **ерте қатып қалуы немесе кеш еруі**, бұл құбылыс 10 жылда бір реттен жиі қайталанбайды; сондай-ақ навигация кезеңінде кеме және мұзжарғыш жүре алмайтын мұздың пайда болуы; өзен гидротехникалық құрылыстарына қысым түсіріп, оларды бүлдіру қаупін төндіретін қарқынды мұз жүруі; су алу құрылыстарын бітеп тастайтын су асты мұзы;

4) **Қызылсу мұзы** - өзендерде судың көтерілуіне және суық сумен жақын маңдағы аумақтардың су астында қалуына әкелетін қабатты мұз жиналмалары, сондай-ақ мұздың статикалық және динамикалық қысымы арқылы түрлі құрылыстарды бүлдіретін құбылыс;

5) **Селдер** - таулы аймақтарда күшті жаңбырдан, бөгелген және мореналық көлдердің жарылуынан туындайтын су-балшық-тас ағындары, олар елді мекендерге, спорттық және шипажайлық кешендерге, тау-кен өнеркәсібі нысандарына, теміржол және автожолдарға, суару жүйелеріне және басқа шаруашылық объектілеріне қауіп төндіреді;

6) **Қар үйінділері мен көшкіндер** - елді мекендерге, теміржол және автокөлік жолдарына, электр жеткізу желілеріне және басқа да шаруашылық нысандарына қауіп төндіретін табиғи құбылыстар;

7) **Жер көшкіндері мен жағалаулардың бұзылуы** жаңа салынған су қоймаларында айқын байқалатын құбылыс, ол жағалауда орналасқан түрлі құрылыстарға, соның ішінде тұрғын үйлерге де қауіп төндіреді [27].

Қауіпті су деңгейлері – бұл өзендердегі судың сыни деңгейлері, яғни осы деңгейлерде елді мекендердің су астында қалуы байқалады. Судың сыни деңгейлері көпжылдық бақылау деректері негізінде анықталады, ол тарихи ең жоғары су деңгейлерін және су басу жағдайларын ескереді [28].

2023 жылғы қауіпті гидрологиялық құбылыстар

Қазақстандағы қауіпті гидрологиялық құбылыстар негізінен көктемгі қардың қарқынды еруімен байланысты болатын тасқын кезеңімен сипатталады. 2023 жылғы тасқын кезеңі өткен жылдармен салыстырғанда негізінен тұрақты өтті, батыс және солтүстік-батыс өңірлерден басқа, бұл аймақтар ылғалдың мол түсуімен және көктемгі су тасуының ерте басталуымен ерекшеленді. Ауа температурасының 0 °C-тен тұрақты өтуі ертерек болғандықтан, көктемгі су тасу басталуы наурыз айының бірінші онкүндігінің соңы - екінші

онкүндігінің басына сәйкес келді, ал басқа жазық өзендері бар өңірлерде әдеттегідей сәуір айының басында басталды.

Ауа температурасының 12 °С-қа дейін жылынуы және қардың қарқынды еруі нәтижесінде Батыс Қазақстан, Ақтөбе, Қостанай және Солтүстік Қазақстан облыстарының өзендерінде су деңгейінің көтерілуі, сондай-ақ су басу және арнасынан асып төгілу жағдайлары байқалды. Топырақтың қатты тоңдануына байланысты еріген қар сулары жерге сіңбей, беткі ағынды қалыптастырды.

Сонымен қатар, су тасу кезеңінде кейбір гидрологиялық бекеттерде (бұдан әрі - ГБ) қауіпті деңгей белгілерінен асып түсу жағдайлары тіркелді:

✚ Батыс Қазақстан облысында: Деркул өз. - Тасқала ауылы (11 наурызда су деңгейі 557 см, қауіпті белгі - 520 см), Чижа-2 өз. - Чижа-2 ауылы (11 наурызда су деңгейі - 799 см, қауіпті белгі - 780 см), Өленті өз. - Жымпиты ауылы (13 наурызда су деңгейі - 545 см, қауіпті белгі - 490-520 см) және Утва өз. - Кентүбек ауылы (14 наурызда су деңгейі - 800 см, қауіпті белгі - 700 см);

✚ Ақтөбе облысында: Үлкен Қобда өз. - Қобда ауылы (14 наурызда су деңгейі - 739 см, қауіпті белгі - 660 см), Темір өз. - Ленинский ауылы (14 наурызда су деңгейі - 700 см, қауіпті белгі - 623 см), Ойыл өз. - Ойыл кенті (17 наурызда су деңгейі - 1045 см, қауіпті белгі - 995 см);

✚ Қостанай облысында: Тюнтюгур өз. - Кошевое ауылы (5 сәуірде су деңгейі - 956 см, қауіпті белгі - 913 см);

✚ Ақмола облысында: Қалқұтан өз. - Қалқұтан ауылы (13 сәуірде су деңгейі - 599 см, қауіпті белгі - 570 см);

✚ Солтүстік Қазақстан облысында: Есіл өз. - Покровка ауылы (13 сәуірде су деңгейі - 1068 см, қауіпті белгі - 950 см).

Селдер

«Қазгидромет» РМК мен «Қазселденқорғау» ММ деректері бойынша, 2023 жылы Қазақстан аумағында 7 рет сел құбылысы тіркелді. Оның 1 жағдайы – Маңғыстау облысында, ал 6 жағдай – Алматы облысында байқалды.

2023 жылғы 17-18 шілдеде Маңғыстау облысының Түпқараған ауданына қарасты Таушық ауылында және Қарақия ауданында нөсер жаңбырдың әсерінен жауын-шашындық генезиске жататын сел жүрді. 10 минутқа созылған қатты жауын нәтижесінде таудан аққан су қуатты лайлы ағынға айналып, кейбір жаяу жүргіншілер өткелдерін шайып кетті. Оқиға орнында зардап шеккендер болмады.

Алматы облысында 2023 жылғы 21 шілдеде қатты жауын нәтижесінде Алматы қаласына жақын таулы аймақтарда сел тасқындары орын алды: бір мезетте Кіші Алматы өзені алабында және Үлкен Алматы өзенінің оң жақ саласы саналатын Құмбел өзенінің жоғарғы ағысында сел жүрді.

2023 жылғы 21 шілдеде қарқынды жауын-шашынның түсуі нәтижесінде Құмбел сел ойысында лай көшкіні (сел) қалыптасып, лайлылық деңгейі 4-5 баллды құрады. Сел толқын тәрізді сипатта болды: су өтімі 1,5 м³/с-тен 5 м³/с-ке дейін өзгеріп отырды, ал ең жоғары өтімі 10 м³/с болды. Үлкен Алматы өзені алабындағы Аюсай гидробекеті маңында лайлылық 3 баллды көрсетті. Сел ағыны нәтижесінде Аюсай бөгетінің сел қоймасының бірінші деңгейі (ағаш тамырлары, бұтақтар мен тастар) толды.

Кіші Алматы өзені алабында да қатты жауын-шашын салдарынан 2-3 сағат ішінде 56 мм көлемінде жаңбыр жауып, өзеннің оң жақ жотасында үш жырада сел қалыптасты.

Сел шөгінділері шамамен 1000 метрге созылған трактор жолын зақымдады, ал 300 метрлік бөлікте сел шөгінділерінің биіктігі 2 метрге жетті. «Тұйықсу а/б» гидробекеті маңында лайтас ағыны альпинистік лагерьге апаратын көпір өткелінің бөлігінде ішінара шөгінділер қалдырды.

Алматы облысында селдердің түзілуі салдарынан бірден үш аудан қауіпті жағдайда болды:

✚ Талғар ауданында Талғар өзені алабында қатты жауын-шашынның әсерінен судың деңгейі сын көтергіш межеге дейін көтеріліп, су өтімі шамамен 20 м³/с және лайлылығы 4 балл болатын нөсерлі сел қалыптасты. Нәтижесінде бөгеттің жарылуы болды, 330 адам эвакуацияланды, оның ішінде бөгеттен жоғары орналасқан Спутник жазғы лагерінен 250 бала;

✚ Еңбекшіқазақ ауданында Есік өзені алабында мол жауын-шашын салдарынан су өтімі 50 м³/с-ке дейін жеткен және лайлылығы 4 балл болған сел ағыны қалыптасты, нәтижесінде топырақ жолдың жабыны шайылып кеткен;

✚ Жамбыл ауданында Қараарша ауылында тасқын сулары жол арқылы асып өтіп, газ құбырын зақымдады, ал Шиен ауылында 138 үйді су басты. Лайлы су арнасынан асып, егістік алқаптарды, жертөлелер мен аулаларды су астында қалдырды.

✚ «Қазселденқорғау» ММ деректері бойынша, 2023 жылғы 13 тамыз түнінде локалды нөсер жаңбырдың түсуі салдарынан Кожай өзенінің сағасының төменгі жағынан 1 км қашықтықта селдік ағын пайда болды. Сел массасының бір бөлігі автожол аумағына (Қаскелең қаласы - Известковый зауыты) шөгіп, шөгінді көлемі шамамен 15 м³ болды. Селдік ағын жаңбыр суларының ағыны нәтижесінде қалыптасты [29].

3.1 Судың максималды деңгейіне шолу және талдау

Судың максималды деңгейі - белгілі бір уақыт кезеңінде гидрологиялық бекет тұстамасында тіркелетін ең жоғары су деңгейлері. Олар су ағынының негізгі сипаттамалары болып табылады, себебі су режимінің экстремалды көріністерін (көктемгі су тасу, тасқындар) көрсетеді. Су максималды деңгейін зерттеудің маңызы мынада: халық қауіпсіздігі - ең жоғарғы деңгейлер мүмкін болатын су басу аумақтарының шекарасын анықтайды; гидротехникалық құрылыстарды жобалау - бөгеттер, көпірлер, су алаңдары экстремалды деңгейлерді есепке ала отырып жобалануы қажет; су шаруашылығы жоспарлауында - су ағымын реттеу кезінде (су қоймалары, суару жүйелері); тасқындар мен көктемгі су тасуларды болжауда - әсіресе алды таулы және таулы өзендер үшін маңызды. Сондай-ақ, климат өзгерістерінің жағдайында максималды деңгейлердің амплитудасы артуы және кезеңдердің ығысуы байқалады (көктемгі су тасу ерте басталады, тасқын шындығы жоғарылайды); антропогендік әсер күшейеді (өзен арналарын реттеу, су алу - суару үшін), бұл өзендердің табиғи режимін өзгертеді; экстремалды құбылыстардың көбеюі тіркеледі - әсіресе тауларда жиі нөсерлі тасқындар орын алады. Су максималды деңгейі тек гидрологиялық режимді ғана емес, сондай-ақ аймақтың климаттық сезімталдығын көрсететін индикатор болып табылады [2], [21], [30].

3.1.1 Ертіс США негізгі өзендерінде тіркелген судың максималды деңгейіне шолу және талдау

Ертіс США өзендердегі судың максималды деңгейі негізінен қардың қарқынды еруі мен еріген судың ағысының дамуына байланысты көктемгі су тасу кезеңінде, сондай-ақ

жылы мезгілдегі нөсерлі тасқындар нәтижесінде қалыптасады. Гидрологиялық бақылаулар деректері бойынша тіркелген максималды деңгейлер жылдар бойына гидрометеорологиялық жағдайларға, қар қабатының жағдайына, оның еру жылдамдығына және жауын-шашын мөлшеріне байланысты өзгеріп отырады. Осы бюллетеннің Б-Қосымшасындағы 1-суретте Ертіс США негізгі өзендердегі судың максималды деңгейі көрсетілген.

✚ **Қара Ертіс өзені Боран ауылы маңында** 2002-2023 жылдар аралығындағы бақылау кезеңінде қауіпті белгі **550 см** болып белгіленген. 2016 жылы су деңгейі оны 5 см-ге асып кеткен, ал **2023 жылы** тіркелген су деңгейі **511 см** болып, белгіленген шектен төмен болды.

✚ **Ертіс өзені Семиярка ауылы маңында** 1960-2023 жылдар аралығындағы қауіпті белгі **550 см** құрады. Ең үлкен асып көтерілу 1980 жылы тіркеліп, сындарлы көрсеткіштен 153 см жоғары болды, ал **2023 жылы** су деңгейі тек **278 см** болды.

✚ **Ертіс өзені Прииртышское ауылы маңындағы** аумақта 2003-2023 жылдар аралығында қауіпті белгі белгіленбеген, себебі бақылау кезеңінде су басуға әкеп соғатын асып кетулер тіркелмеген. Максималды деңгейдің орташа көрсеткіші 678 см құрайды, ал **2023 жылы** тіркелген деңгей **623 см** болып, орташа көпжылдық мәннен сәл төмен болды.

✚ **Қалжыр өзені Қалжыр ауылы маңында** (2013-2023 жылдар аралығы) максималды деңгейдің орташа мәні **446 см** құрайды, ал **2023 жылы** тіркелген деңгей **439 см** болып, орташа мән шегінде қалды.

✚ **Күршім өзені Вознесенка ауылы маңында** 1935-2023 жылдар аралығында қауіпті белгі **310 см** болып белгіленген. Ең үлкен асып көтерілу 2013 жылы тіркеліп, сындарлы көрсеткіштен 43 см жоғары болған, ал **2023 жылы** су деңгейі **305 см** болды.

✚ **Бұқтырма өзені Лесная Пристань ауылы маңында** (1991-2023 жылдар аралығы) қауіпті белгі **530 см** болып белгіленген. 2018 жылы ол 220 см-ге асып кеткен, ал **2023 жылы** тіркелген деңгей 521 см болып, сындарлы көрсеткіштен төмен болды.

✚ **Үлбі өзені перевалочная ауылы маңында** 1941-2023 жылдар аралығында қауіпті деңгей **380 см** болып белгіленген. Ең үлкен асып көтерілу 1958 жылы тіркеліп, 58 см жоғары болған, ал **2023 жылы** су деңгейі **311 см** болды.

✚ **Оба өзені Шемонаиха ауылы маңында** 1954-2023 жылдар аралығында қауіпті белгі **430 см** деп анықталған. Ең үлкен асып көтерілу 2001 жылы тіркеліп, 74 см жоғары болған, ал **2023 жылы** су деңгейі **336 см** болды.

Жалпы алғанда, Ертіс США өзендердегі судың максималды деңгейіне талдау көрсеткендей, **2023 жылы** ешбір гидрологиялық бекетте қауіпті белгіден асып кетпеген. Тіркелген мәндер орташа көпжылдық өзгергіштік аясында қалып, сындарлы шектерден төмен болды. Көптеген су көздерінде су деңгейлері орташа көпжылдық көрсеткіштерге сәйкес келді немесе сәл төмен болды, бұл қарастырылып отырған кезеңде салыстырмалы түрде тыныш гидрологиялық жағдайдың болғанын көрсетеді.

3.1.2 Балқаш-Алакөл США негізгі өзендеріндегі ең жоғарғы су деңгейлеріне шолу және талдау

Балқаш-Алакөл США ең жоғарғы су деңгейлері негізінен келесі кезеңдерде байқалады: көктемгі кезеңде (сәуір-мамыр) – Жоңғар Алатауы, Тянь-Шань және Іле Алатауының төменгі аймақтарында қардың қарқынды еруіне байланысты; жазғы кезеңде (маусым-шілде) – мұздық және қар-мұздық сулармен қоректенетін өзендерде (Жабағылы,

Балдыберек, Қаттабұғын өзендері), мұнда мұздықтардың еруі мен таулы жерлердегі жауын-шашын маңызды рөл атқарады; аласа таулы және далалық өзендерде (Шаян, Ақбет, Боралдай, Сайрам өзендері) – негізгі максимум көбіне сәуір-мамыр айларына сәйкес келеді, бұл көктемгі су тасумен байланысты [31], [32].

Бұл бюллетеньнің Қосымша Б суретінде 2023 жылға дейінгі кезеңде алаптың негізгі өзендеріндегі ең жоғарғы су деңгейлерінің динамикасын көрсететін графиктер берілген.

✚ **Іле өз. - Қапшағай ГЭС-інен 164 км жоғары**, 1964-2023 жылдар аралығында қауіпті деңгей **500 см** құрайды, в 2016 және 2020 жылдары су деңгейі тиісінше 57 және 35 см-ден асып кеткен. **2023 жылы** тіркелген су деңгейі **480 см**, бұл белгіленген шектен төмен.

✚ **Іле өз. - Қапшағай а.**, 1970-2023 жылдар аралығында қауіпті деңгей **501 см**, ең жоғары асу 1977 жылы - сындарлы деңгейден 177 см жоғары тіркелген, ал **2023 жылы** су деңгейі тек **398 см** болған.

✚ **Шарын өз. - Сарытоғай а.**, 1932-2023 жылдар аралығында қауіпті деңгей 250 см құрайды. Орташа жылдық су ағынының баяу өсуіне қарамастан, көпжылдық кезеңдегі ең үлкен деңгей өзгерістерінің динамикасы біртіндеп төмендеуді көрсетеді. **2023 жылы** ең үлкен деңгей **158 см** болып, белгіленген шектен төмен болды.

✚ **Шілік өз. - Малыбай а.** қауіпті деңгей **186 см** от белгіленген, ең үлкен асып кету 1981 жылы 208 см деңгейімен тіркелген. **2023 жылы** ең үлкен деңгей **181 см** болды.

✚ **Лепсі өз. - Лепсі а.** аумағында 1932-2023 гг. жылдар аралығында қауіпті деңгей 420 см құрады, ең үлкен асып кету 1994 жылы 475 см деңгейімен тіркелген. Көпжылдық ең үлкен деңгей деректері бойынша тенденция қалыпты шеңберде сақталады. **2023 жылы** ең үлкен деңгей **369 см** жетті.

✚ **Тентек өз. - Төңкеріс а.** аумағында қауіпті деңгей **481 см**, ал осы деңгейден ең үлкен асып кетулер 1952 және 1959 жылдары 481 см деңгейімен тіркелген. **2023 жылы** ең үлкен деңгей **237 см** болды.

✚ Көпжылдық кезеңде, яғни 1940-2023 жылдар аралығында **Қараой өз. - Текелі қ.** аумағында қауіпті деңгей **410 см** құрайды. Қауіпті деңгейдің ең үлкен асып кетуі 1947 жылы 193 см деңгейімен байқалған. **2023 жылғы** деректер бойынша, осы бекетте ең үлкен деңгей **413 см** жетіп, сындарлы мәннен жоғары болды.

✚ **Шыжын өз. - Текелі қ.** аумағында 1981-2023 жылдар аралығында қауіпті деңгей **410 см** құрайды. Қауіпті деңгейден ең үлкен асып кетулер 1993 жылға дейін байқалған, олардың ең үлкені 1993 жылы 480 см деңгейімен тіркелген. **2023 жылы** ең үлкен деңгей **316 см** жетті.

✚ **Текелі өз. - Текелі қ.** аумағында 1981-2023 гг. жылдар аралығында қауіпті деңгей **240 см** деп белгіленген. Бұл бекетте қауіпті деңгейден асып кетулер тек бірнеше жылда (1988, 1993-1994) байқалған, орташа есеппен 68 см-ге артқан. **2023 жылы** ең үлкен деңгей **195 см** болды.

✚ **Көксу өз. - Көксу а.** 1956-2023 жылдар аралығында қауіпті деңгей **400 см** құрады, ал ең үлкен асып кету 1969 жылы 490 см деңгейімен тіркелген. **2023 жылы** ең үлкен деңгей **378 см** жетті.

✚ **Көктал өз. - Аралтөбе а.** көпжылдық бақылаулар кезеңінде, яғни 1952-2023 жылдар аралығында қауіпті деңгей **440 см** құрады. Ең үлкен деңгей өзгерісінің тенденциясы сәл төмендеу динамикасын көрсетеді. Қауіпті деңгейден ең үлкен асып кету 383 см болып, 1952 жылы тіркелген. **2023 жылы** ең үлкен су деңгейі **282 см** жетті.

Көпжылдық кезеңде, яғни 1974-2023 жылдар аралығында **Быжы өз. - Қарымсақ а.** аумағында қауіпті деңгей **236 см** құрайды. Ең үлкен деңгей өзгерісінің тенденциясы сәл төмендеу динамикасын көрсетеді. Бақылаулар кезеңінде қауіпті деңгейден асып кету тек бір рет, 1993 жылы тіркелген, ол 238 см болған. **2023 жылы** ең үлкен деңгей **127 см** жетті.

Балқаш-Алакөл алабының гидробекеттеріндегі су деңгейінің көпжылдық (1932-2023 жж.) талдауы нәтижесінде жалпы көрсеткіштер белгіленген қауіпті деңгей шегінде ауытқып тұрғанымен, кейбір учаскелерде елеулі асып кетулер тіркелгені анықталды. Ең айқын экстремалды деңгейлер Іле өзенінде (Қапшағай учаскесі, 1977 ж. – 177 см асып кеткен, Капшағай ГЭС-инен жоғары – 2016 және 2020 жж.), сондай-ақ Қараой өзенінде, Текелі қаласы усесінде (1947 ж. – 193 см асып кеткен) байқалған, бұл жоғары гидрологиялық тәуекелді көрсетеді. 1990 жылдарға дейін жиі асып кетулер Шыжын өзеніне (Текелі қаласы) тән, онда 1993 жылы ең үлкен деңгей қауіпті деңгей 410 см-ге қарағанда 480 см жеткен, ал соңғы онжылдықтарда сындарлы мәндердің төмендеуі байқалады. Шарын және Көктал өзендерінде тенденция сәл төмендеуді көрсетіп, қауіпті деңгейге жету мүмкіндігін азайтады. Текелі, Быжы және Лепсі өзендерінде асып кетулер сирек және уақытша сипатта болды. **2023 жылы** қауіпті деңгейден елеулі асып кету тек Қараой өзенінде (Текелі қаласы, 410 см шегінде 413 см) тіркелген, ал қалған бекеттерде су деңгейі қауіпті мәннен төмен. Іле және Қараой өзендерінің гидробекеттерінде қауіпті деңгейдің жиі және елеулі асып кетулері байқалса, қалған өзендердің көпшілігі үшін тұрақтылық немесе сындарлы мәндердің төмендеуі тенденциясы тән.

3.1.3 Арал-Сырдария алабының негізгі өзендерінде тіркелген судың максималды деңгейлеріне шолу және талдау

Ағынның максималды деңгейлері гидрологиялық экстремалдықтың негізгі көрсеткіші болып табылады және тікелей су тасқыны қаупін, гидротехникалық инфрақұрылымның тұрақтылығын және су тасуы кезінде қажетті жедел әрекет қорын анықтайды; Арал-Сырдария алабында олардың талдауы әсіресе маңызды, себебі мұнда таулы қармен қоректену, ағынды антропогендік қайта бөлу және ірі реттеу құрылымдарының болуы үйлесіп жатыр. Максимумдар тенденциясын анықтайтын негізгі факторлар - жоғарғы ағын бөліктеріндегі қар қоры мен оның кеңістіктік таралуы, көктемгі еру қарқыны және көктемгі жауын-шашын сипаты (бұл су тасуының басталу күнін және амплитудасын анықтайды және өзендерді қар жамылғысының өзгеруімен қоректенуіне әсерін зерттеген аймақтық зерттеулерде сипатталған) [33].

Климаттық өзгергіштік пен жылыну маусымдық сипаттарды өзгертіп, максимумдардың ішкі маусымдық өзгергіштігін арттыруы мүмкін (қардың ерте еруі, жалпы қар қоры қысқарған жағдайда қысқа әрі «қалың» су тасқыны шыңдары), бұл Казгидрометтің жыл сайынғы бюллетеньдерінде тіркелген температура мен жауын-шашын аномалияларымен расталады [21].

Б қосымшасының 3-суретінде 2023 жылға дейінгі бекеттің барлық кезеңінде алабтың негізгі өзендеріндегі судың максималды деңгейлер динамикасының графиктері келтірілген.

Шаян өз. - Акбет өз. сағасынан 3,3 км төменде орналасқан ГБ-те 1969-2023 жылдар аралығында қауіпті деңгей **260 см** болып белгіленген, бірақ осы деңгейден асып кету байқалған жоқ; ал **2023 жылы** тіркелген ағынның максималды деңгейі **173 см** құрап, белгіленген шектен төмен болды.

✚ **Көкбулақ өз. - Пістелі а.** ГБ-те 1964-2023 жылдар аралығында қауіпті деңгей **502 см** болып белгіленген, асып кету тіркелмеген, ал **2023 жылы** су деңгейі тек **265 см** құрады.

✚ **Болдыбрек өз. - мемлекеттік қорықтың кордонында** орналасқан ГБ-те 1959-2023 жылдар аралығында қауіпті деңгей **600 см** болып белгіленген, көпжылдық максималды деңгейлердің өзгеру тенденциясында орташа азаю динамикасы байқалады. **2023 жылы** ағынның максималды деңгейі **182 см** болып, белгіленген шектен төмен болды.

✚ **Қаттабұғын өз. - Жарықбас а.** ГБ бойынша 1932-2023 жылдар аралығындағы көпжылдық кезеңде қауіпті деңгей **536 см** деп анықталған, асып кету тіркелмеген. **2023 жылы** ағынның максималды деңгейі **329 см** болды.

✚ **Жабағлысу өз. - Жабағлы а.** ГБ учаскесінде 1965-2023 жылдар аралығында қауіпті деңгей **350 см** болып белгіленген, асып кету тіркелмеген. Көпжылдық максималды деңгей деректеріне сәйкес, өзгеру тенденциясы қалыпты шектерде сақталған. **2023 жылы** ағынның максималды деңгейі **265 см** болды.

✚ **Боралдай өз. - Васильевка а.** ГБ бойынша 1956-2023 жылдар аралығында қауіпті деңгей **600 см** болып белгіленген, бірақ осы деңгейден асып кету тіркелмеген. **2023 жылы** ағынның максималды деңгейі **237 см** болды.

✚ **Сайрам өз. - Тасарық а.** ГБ бойынша 1936-2023 жылдар аралығындағы көпжылдық кезеңде қауіпті деңгей **380 см** құрайды. Қауіпті деңгейден асып кету тек бір рет, 1958 жылы тіркеліп, 386 см болған. **2023 жылы** осы бекеттегі ағынның максималды деңгейі тек **164 см** болып, сындарлы мәннен төмен болды.

Көптеген өзендерде белгіленген қауіпті деңгейден асып кету деректері дерлік байқалмаған, бұл қазіргі жағдайда су тасқыны қауіптілігінің салыстырмалы түрде төмен екенін көрсетеді. Ерекше жағдай - Сайрам өзені (Тасарық ауылы), 1958 жылы сындарлы деңгейден 6 см асып кеткен, алайда бұл оқиға біржолғы сипатта болып, кейінгі бақылаулармен расталмаған. Шаян, Көкбулақ, Қаттабұғын, Жабағлысу және Боралдай өзендерінде барлық бақылау кезеңінде максималды деңгейлер шекті мәндерге елеулі түрде жетпеген, ал өзгеру тенденциялары қалыпты шектерде сақталған. Ең қызықтысы - Болдыбрек өзені, онда көпжылдық кезеңде максималды деңгейлердің тұрақты түрде орташа төмендеуі тіркелген, бұл гидрологиялық режимнің ұзақмерзімді өзгерістерін климаттық және жергілікті факторлардың әсерімен түсіндіреді. Осылайша, гидробекеттер арасында ерекшеленетіні - Сайрам өзені (қауіпті деңгейдің біржолғы асып кетуі) және Болдыбрек өзені (экстремалды мәндердің тұрақты төмендеуі), ал қалған бекеттерде деңгейлердің сындарлы шектерден шығу қаупі жоқ тұрақты жағдайлар байқалады.

3.1.4 Жайық-Каспий США негізгі өзендерінде тіркелген судың максималды деңгейіне шолу және талдау

Өзендердегі судың максималды деңгейлері гидрологиялық режимнің маңызды көрсеткіштерінің бірі болып табылады, ол су тасқыны мен тасулардың қарқындылығын және жағалау аймақтарына ықтимал қауіп деңгейін көрсетеді.

Жоғарыда айтылғандай, су деңгейінің қауіпті белгілері сындарлы көрсеткіштердің асуы негізінде анықталады, яғни бұл ауылдық елді мекендерді, ауыл шаруашылығы жерлерін және инфрақұрылым нысандарын су басу қаупін тудырады.

Жайық-Каспий алабында су деңгейінің көтерілуіне табиғи факторлар (қар қорының мөлшері мен қарқындылығы, оның еру жылдамдығы, жауын-шашын, мұз құбылыстары)

және антропогендік факторлар (су қоймалары арқылы ағынды реттеу, су алу, өзен арналарын өзгерту) әсер етеді.

Бұл талдау Жайық-Каспий су шаруашылық алабы үшін ерекше өзектілігін білдіреді, өйткені онда су шаруашылығы жүктемесі жоғары және жайылмалардың едәуір деңгейде пайдаланылуы байқалатын трансшекаралық өзендер ағып жатыр,. Мұнда тығыз қоныстанған елді мекендер, өндірістік нысандар және ауыл шаруашылығы алқаптары орналасқан, олар су басу қаупіне ұшырайды. Су максималды деңгейін зерттеу су тасулар мен тасқындардың ауқымын бағалау, жоғары қауіпті аймақтарды анықтау, сондай-ақ алдын алу және жағымсыз салдарды азайту бойынша шараларды әзірлеу үшін қажет.

Бюллетеннің Б қосымшасындағы 4-суретте гидробекет әрекет ететін кезеңнен 2023 жылға дейінгі барлық мерзімде алаптың негізгі өзендеріндегі су деңгейінің динамикасы мен максималды көрсеткіштерін көруге мүмкіндік беретін графиктер ұсынылған.

Графиктерден көрініп тұрғандай, көпжылдық кезеңде судың максималды деңгейлері тіркелген:

✚ **Жайық өз. - Январцево к.** (2009-2023 жж.) қауіпті белгі **1250 см**, зерттелген кезеңде бұл мәннен асып кеткен жағдай тіркелмеген. 2023 жылы максималды деңгей - **635 см**, бұл сындарлы көрсеткіштен айтарлықтай төмен.

✚ **Жайық өз. - Күшім а.** су деңгейін бақылау 1912 жылдан жүргізіледі, үздіксіз деректер 1921 жылдан бері бар. Барлық кезеңде ең жоғары деңгейлер 1942 және 1957 жылдары тіркелген, олар қауіпті белгіден асып кеткен, бұл графикте айқын көрінеді (сурет 1). **2023 жылы** максималды мән - **540 см**, бұл сындарлы көрсеткіштен төмен.

✚ **Жайық өз. - Махамбет к.** тұстамасында құралдық бақылаулар 1936-2023 жылдары жүргізілген. Су деңгейінің қауіпті белгісі - **850 см**. Ең үлкен асып көтерулер 1942, 1946, 1956 және 1993-1994 жылдары тіркелген. **2023 жылы** максималды деңгей - **730 см**, қауіпті белгіден төмен, бірақ жоғары су жылдарымен салыстырғанда жоғары деңгейге сай келеді.

✚ **Елек өз. - Ақтөбе қ.** маңындағы гидробекет 1939 жылдан бері жұмыс істейді. Су деңгейінің қауіпті белгісі - **493 см**. Бұл мәннен асып кетулер бұрынғы кезеңде жиі тіркелген, әсіресе Ақтөбе су қоймасы іске қосылғанға дейін, ол өзен ағынын реттеуші әсерін тигізген. **2023 жылы** максималды деңгей - **518 см тіркелді**, бұл қауіпті белгіден қайта асып кеткен.

✚ **Ойыл өз. - Ойыл а.** тұстамасында (бақылау кезеңі 1986-2023 жж.) максималды деңгейдің қауіпті белгісі - **995 см**. Графиктен көрініп тұрғандай (сурет 1), асып кетулер 1993 және 2022 жылдары тіркелген, ал ең жоғарғы максимум 2023 жылы байқалды, ол бұрынғы барлық тіркелген мәндерден асып кеткен.

Осылайша, судың максималды деңгейінің ұзақ мерзімді қатарларын талдау Жайық-Каспий алабы өзендерінде гидрологиялық режимнің біркелкі еместігі мен кеңістік бойынша дифференциациялануын көрсетеді. Соңғы жылдары кейбір бақылау аумақтарында деңгейлер қауіпті белгілерге жетпесе де, әсіресе су тасқыны әлеуеті жоғары өзендерде, мысалы, Елек пен Ойыл өзендерінде экстремалды жағдайлардың пайда болу қаупі сақталады.

3.1.5 Есіл США негізгі өзендерінде тіркелген судың максималды деңгейіне шолу және талдау

Есіл су шаруашылық алабының өзендерінің деңгейлік режимі, су тасқыны қаупін айқындайтын негізгі фактор болып табылады және ол тасқын кезінде су деңгейінің айқын

көтерілуімен, ал сабалық кезеңінде төмен деңгейлермен сипатталады. Қарастырылып отырған аумақтың өзендерінде көктемгі су тасу кезінде судың ең жоғары көтерілуі айтарлықтай биіктікке жетеді. Су тасу толқынының биіктігі жылдың су мөлшеріне, су жинау алабының көлеміне, арна мен жайылманың сипатына және өзен жағалауларының құрылысына байланысты едәуір шамада өзгереді.

Осы бюллетеньнің Б қосымшасындағы 5-суретте Есіл су шаруашылық алабының негізгі өзендеріндегі судың ең жоғары деңгейлері көрсетілген.

✚ **Есіл өз. - Түрген а. (1975-2023 жж.).** Қауіпті деңгей **630 см** құрайды. Бақылау кезеңінде қауіпті гидрологиялық құбылыстар тіркелмеген. Ең жоғары су деңгейі 2015 жылы байқалған. **2023 жылы** су деңгейі **299 см** болып, бұл сыни мәндерден төмен болды.

✚ **Есіл өз. - Каменный карьер а. (1971-2023 жж.).** Қауіпті деңгей - **808 см**. Бақылау кезеңінде қауіпті гидрологиялық құбылыстар келесі жылдары тіркелген: 1971, 1983, 1985, 1986, 1987, 1997, 2005, 2007 және 2017 жылдары. Ең сындарлы жыл - 1985 жыл болған, ол кезде су деңгейі шамамен 999 см-ге жетіп, қауіпті мәннен 191 см-ге жоғары болған. **2023 жылы** су деңгейі **627 см**-ді құрап, қауіпті деңгейден төмен болды.

✚ **Есіл өз. - Петропавл қ. (1996-2023 жж.).** Қауіпті деңгей - **960 см**. 1996-2023 жылдар аралығында қауіпті гидрологиялық құбылыстар келесі жылдары тіркелген: 1996, 1997, 2002, 2013 және 2014-2021 жылдары. Ең сындарлы жыл - 2017 жыл болған, ол кезде су деңгейі шамамен 1193 см-ге жетіп, қауіпті мәннен 233 см-ге жоғары болған. **2023 жылы** су деңгейі **1016 см** болып тіркелген, бұл қауіпті деңгейден жоғары.

✚ **Қалқұтан өз. - Қалқұтан а. (1984-2023 жж.).** Қауіпті деңгей - **630 см**. Қауіпті гидрологиялық құбылыстар алты рет тіркелген. Ең үлкен қауіп 2007 жылы байқалған, ол кезде су деңгейі 714 см болып, шекті мәннен айтарлықтай асып түскен. **2023 жылы** су деңгейі **600 см** болып тіркеліп, қалыпты деңгейде болған.

✚ **Жабай өз. - Атбасар қ. (1944-2023 жж.).** Қауіпті деңгей - **710 см**. 1944-2023 жылдар аралығында қауіпті гидрологиялық құбылыстар келесі жылдары тіркелген: 1948, 1964, 1971, 1983, 1985, 1993, 2005, 2007, 2014-2017 және 2021 жылдары. Ең сындарлы жыл - 2017 жыл, ол кезде су деңгейі шамамен 912 см-ге жетіп, қауіпті мәннен 202 см-ге жоғары болған. **2023 жылы** су деңгейі **702 см** болып тіркеліп, қалыпты шекте болған.

✚ **Есіл өз. - Долматово а. (1995-2023 жж.).** Қауіпті деңгей - **1450 см**. Қауіпті гидрологиялық құбылыс тек бір рет - 2017 жылы тіркелген, ол кезде су деңгейі шамамен 1469 см-ге жетіп, қауіпті мәннен 19 см-ге жоғары болған. **2023 жылы** су деңгейі **1211 см** болып тіркеліп, нормадан төмен болған.

✚ **Есіл өз. - Волгодоновка а. (1978-2023 жж.).** Қауіпті деңгей - **685 см**. Қауіпті гидрологиялық құбылыстар 1979, 1993 және 2015 жылдары тіркелген. Ең үлкен қауіп 1993 жылы байқалған, ол кезде су деңгейі 767 см болған. **2023 жылы** су деңгейі **157 см** болып тіркеліп, сыни мәндерден төмен болған.

Бақылау кезеңінде Есіл алабында қарастырылып отырған өзендердегі гидрологиялық жағдай жалпы алғанда гидрологиялық қауіптіліктің төмендеу тенденциясын көрсетеді. Өткенде кейбір су айдындарында қауіпті деңгейлердің асуы тіркелгеніне қарамастан, соңғы жылдары, әсіресе 2023 жылы, барлық өзендерде су деңгейі қауіпсіз мәндер шегінде болып, су тасқыны қаупінің жоқтығын көрсетеді. Ерекше жағдай - Петропавл қаласындағы Есіл өзені, онда су деңгейі қауіпті деңгейден 56 см-ге асып кеткен.

3.1.6 Шу-Талас США негізгі өзендерінде тіркелген судың максималды деңгейіне шолу және талдау

Шу мен Талас өзендері қар мен жаңбырлы қоректену типіне жатады және оларға тән көктем-жазғы су тасуы байқалады. Негізгі салалар таулы аймақтарда қалыптасады, сондықтан су жазықтықтарға ағып, негізгі ауыл шаруашылық алқаптарын суландырады. Су деңгейінің ең жоғары көрсеткіштері әдетте: сәуір-мамыр айларында - таулардағы қар еруінен; кейде жаз айларында - мол жаңбыр кезінде байқалады.

Б қосымшасында 6-суретте Шу-Талас США негізгі өзендеріндегі судың максималды деңгейі көрсетілген:

✚ **Шу өз. - Қайнар а. (1976-2023 жж.).** Қауіпті деңгей - **802 см.** Бақылау кезеңінде қауіпті гидрологиялық құбылыстар тіркелмеген - су деңгейі сыни деңгейге жетпеген. Ең жоғары деңгейлер 1994, 2001, 2003 және 2016 жылдары байқалған, бірақ сол жылдары да олар қауіпсіз шектерде қалған. **2023 жылы** су деңгейі **358 см** болып, сыни мәннен төмен болды.

✚ **Талас өз. - Солнечный к. (1979-2023 жж.).** Қауіпті деңгей - **405 см.** 1980-1990 жылдары қауіпті гидрологиялық құбылыстар жиі және тұрақты болған. Ең сыни кезең - 1987-1995 жылдар, сол кезде деңгейлер жүйелі түрде 440-460 см-ден асқан. 2000 жылдардың басынан бастап су деңгейі тұрақты түрде төмендеуде, бұл, мүмкін, климаттық факторлар мен ағынды реттеудің әсерінен. **2023 жылы** су деңгейі **338 см** болып тіркелді, су тасқыны қауіпі болмаған, бұл гидрологиялық қауіптіліктің азайғанын көрсетеді.

✚ **Теріс өз. - Нұрлыкент а. (1968-2023 жж.).** Қауіпті деңгей - **438 см.** 1968-2023 жылдар аралығында қауіпті гидрологиялық құбылыстар: 1969, 1991, 1995 және 2017 жылдары тіркелген. Ең сындарлы жыл - 1995 жыл, су деңгейі шамамен 560 см-ге жетіп, қауіпті деңгейден шамамен 130 см жоғары болды. **2023 жылы** су деңгейі **300 см** болып, қауіпті деңгейден төмен болды.

✚ **Асса өз. - Маймақ тж.ст. (1961-2023 жж.).** Қауіпті деңгей - **500 см.** Қауіпті гидрологиялық құбылыстар екі рет тіркелген. Ең үлкен қауіп 2017 жылы болды - су деңгейі 510 см, бұл қауіпті деңгейден едәуір жоғары. **2023 жылы** су деңгейі **380 см** болып, қалыпты шектерде болды.

✚ **Құрағаты өз. - Аспара тж.ст. (1976-2023 жж.).** Қауіпті деңгей - **447 см.** Зерттелген кезеңде бұл деңгейден асып кеткен жағдай тіркелмеген. **2023 жылы** су деңгейі **71 см** болып, сыни деңгейден едәуір төмен болды.

Бақылау кезеңінде Шу-Талас алабындағы қаралған өзендерде гидрологиялық жағдай жалпы **жағымды динамика** көрсетіп, **гидрологиялық қауіптің төмендеуі** байқалды. Бұрын кейбір су ағындарында қауіпті белгілерден асып кету жағдайлары тіркелгеніне қарамастан, соңғы жылдары, әсіресе 2023 жылы, барлық өзендердегі су деңгейі қауіпсіз мәндер шегінде болды, бұл су тасқыны қауіпінің жоқтығын көрсетеді.

3.1.7 Нұра-Сарысу США негізгі өзендерінде орын алған су деңгейінің ең жоғары көрсеткіштеріне шолу және талдау

Нұра-Сарысу су шаруашылығы алабының өзендеріндегі су деңгейінің ең жоғары көрсеткіштері негізінен көктемгі қар еру кезеңінде қалыптасады. Бұл кезең қар жамылғысының жылдам еріп, еріген қар суларының жиналуымен сипатталады. Су деңгейіне алап рельефінің ерекшеліктері, қардағы ылғал қоры, топырақтың қату тереңдігі және көктемгі кезеңнің ауа райы жағдайлары айтарлықтай әсер етеді. Жекелеген жылдары

су деңгейінің жоғары көтерілуі жылы мезгілде мол жауын-шашын түсуінен пайда болатын нөсерлі тасқындар нәтижесінде де байқалады.

Қосымша Б-дағы 7-суретте Нұра-Сарысу су шаруашылығы алабының негізгі өзендеріндегі су деңгейінің ең жоғары мәндері көрсетілген.

✚ **Нұра өз. - Балықты т.ж.ст., 1980-2023 жылдар аралығындағы бақылау кезеңінде қауіпті белгі 700 см деңгейінде анықталған.** 2014 жылы су деңгейі осы межеден 343 см-ге асып түсті, ал 2017 жылы да 19 см-ге жоғары болды. **2023 жылы** су деңгейі **336 см** болып, сыни деңгейден едәуір төмен болды.

✚ **Нұра өз. - Р.Қошқарбаев а. тұсында 1996-2023 жылдардағы бақылау кезеңінде су деңгейінің ең жоғарғы мәні 2015 жылы тіркеліп, 886 см-ді құрады.** Бұл – бүкіл бақылау кезеңіндегі ең жоғары көрсеткіш. 2017 жылы мұздың көтерілуі салдарынан гидробекеттің бұзылуына байланысты бақылаулар жүргізілмеген. **2023 жылы** су деңгейі **375 см** болып, сыни деңгейден едәуір төмен болды.

✚ **Шерубайнұра өз. - Қарамұрын а. маңында, 1980-2023 жылдар аралығындағы бақылау кезеңінде қауіпті деңгей 420 см болып белгіленген.** Осы межеден су деңгейі 1986 жылы 67 см-ге, 1988 жылы 52 см-ге, 1990 жылы 31 см-ге, 1993 жылы 107 см-ге, 2001 жылы 20 см-ге, 2002 жылы 60 см-ге, 2015 жылы 157 см-ге, 2016 жылы 30 см-ге, 2017 жылы 92 см-ге және 2019 жылы 101 см-ге асып түскені тіркелген. **2023 жылы** су деңгейі **268 см** болып, қауіпті деңгейден төмен болды.

✚ **Сарысу өз. - №189 раз. маңында, 1996-2023 жылдардағы бақылау кезеңінде қауіпті белгі 390 см деңгейінде анықталған.** 2003 жылы су деңгейі бұл межеден 8 см-ге, 2016 жылы 105 см-ге, ал 2020 жылы 35 см-ге жоғары болған. 1997-2000 жылдары бақылаулар жүргізілмеді, сондай-ақ 2012 және 2019 жылдары өзеннің табиғи ағысы гидрологиялық бекеттің жоғары жағында Сарысу өзені мен оның салаларында салынған уақытша топырақ бөгеттерінің әсерінен бұзылған. **2023 жылы** су деңгейі **285 см** болып, қауіпті деңгейден төмен болды.

Жалпы алғанда, Нұра-Сарысу су шаруашылығы алабындағы өзендердің су деңгейінің ең жоғары мәндерін талдау жекелеген жылдары қауіпті межелердің асқанын көрсетеді, алайда 2023 жылы тіркелген мәндер көпжылдық орташа ауытқу шегінде болды және сындарлы деңгейлерге жеткен жоқ. Нұра-Сарысу су шаруашылығы алабындағы өзендердегі су деңгейінің ең жоғары мәндері көпжылдық орташа өзгергіштік аясында қалып, қауіпті межеден төмен болды. Көптеген су арналары бойынша су деңгейлері орташа көпжылдық көрсеткіштерге сәйкес келді немесе сәл төмен болды, бұл қарастырылып отырған кезеңде гидрологиялық жағдайдың салыстырмалы түрде тұрақты болғанын көрсетеді.

3.1.8 Тобыл-Торғай алабының негізгі өзендерінде тіркелген судың максималды деңгейлеріне шолу және талдау

Тобыл-Торғай су шаруашылығы алабы өзендеріндегі судың максималды деңгейлері негізінен көктемгі су тасуы кезінде қалыптасады, ол қардың еруі мен кейінгі еріген су ағынының дамуына байланысты болады. Деңгейлердің көлемі мен динамикасына маңызды әсер ететін факторлар - климаттық және гидрологиялық көрсеткіштер: қысқы кезеңдегі қар қоры мен таралуы, топырақтың тоң қабатының тереңдігі, сондай-ақ көктемдегі ауа райы жағдайлары, олар қардың еру қарқыны мен ағын қалыптасу жылдамдығын анықтайды.

Қосымша Б-дегі 8-суретте Тобыл-Торғай су шаруашылығы алабының негізгі өзендеріндегі судың максималды деңгейлері көрсетілген:

✚ **Тобыл өз. - Гришенка а.** 1938-2023 жылдардағы бақылау аралығындағы қауіпті деңгей **650 см** болып белгіленген, ал 1941 жылы судың максималды деңгейі 73 см-ге, 1942 жылы - 66 см-ге, 1947 жылы - 111 см-ге, 1948 жылы - 26 см-ге, 1957 жылы - 57 см-ге, 1994 жылы - 46 см-ге, 2000 жылы - 38 см-ге, 2005 жылы - 52 см-ге асып кеткен. Су деңгейінің максималды мәні 1947 жылы 761 см-ге жетіп, бұл бақылау кезеңіндегі ең үлкен көрсеткіш болып табылады. **2023 жылы** су деңгейі **155 см** болып, қауіпті деңгейден едәуір төмен болды.

✚ **Тобыл өз. - Қостанай қ.** 1965-2023 жылдар аралығындағы бақылаулар бойынша қауіпті деңгей **600 см** құрайды, ал 1970 жылы судың максималды деңгейі 50 см-ге, 1985 жылы - 104 см-ге, 1990 жылы - 25 см-ге, 1993 жылы - 64 см-ге, 1994 жылы - 130 см-ге, 2000 жылы - 130 см-ге асып кеткен. Су деңгейінің максималды мәні 1994 және 2000 жылдары 730 см-ге жеткен. **2023 жылы** су деңгейі **405 см** болып, сыни деңгейден біршама төмен болды.

✚ **Аят өз. - Варваринка а.** 1977-2023 жылдар аралығындағы бақылаулар бойынша қауіпті деңгей **600 см** құрайды, ал 1985 жылы судың максималды деңгейі 105 см-ге, 1994 жылы - 170 см-ге, 2000 жылы - 208 см-ге, 2005 жылы - 122 см-ге, 2013 жылы - 187 см-ге асып кеткен. Су деңгейінің максималды мәні 2000 жылы **808 см-ге** жеткен. **2023 жылы** су деңгейі **568 см** болып, сыни деңгейдің шамасында болды.

✚ **Тоғызақ өз. - Тоғызақ а.** 1960-2023 жылдар аралығындағы бақылаулар бойынша қауіпті деңгей **750 см** құрайды, ал 1994 жылы судың максималды деңгейі қауіпті деңгейге жеткен, 2005 жылы - 26 см-ге, 2013 жылы - 55 см-ге асып кеткен. Су деңгейінің максималды мәні 2013 жылы **805 см-ге** жеткен. **2023 жылы** су деңгейі **422 см** болып, сыни деңгейден біршама төмен болды.

✚ **Кара-Торғай өз. - Үрпек а.** 1983-2023 жылдар аралығындағы бақылаулар бойынша қауіпті деңгей 960 см құрайды, ал 1986 және 1987 жылдары судың максималды деңгейі қауіпті деңгейге жеткен (923 см), 1992 және 1996 жылдары - 925 см-ге. Су деңгейінің максималды мәні 1992 және 1996 жылдары **925 см-ге** жеткен. **2023 жылы** су деңгейі **685 см** болып, сыни деңгейдің шамасында болды.

✚ **Ырғыз өз. - Шеңбертал а.** 1961-2023 жылдар аралығындағы бақылаулар бойынша қауіпті деңгей 933 см құрайды, ал 1964 жылы судың максималды деңгейі 65 см-ге, 1966 жылы - 65 см-ге, 1980 жылы - 109 см-ге, 1983 жылы - 119 см-ге, 2005 жылы - 110 см-ге, 2007 жылы - 90 см-ге асып кеткен. Су деңгейінің максималды мәні 1986 жылы **1052 см-ге** жеткен. **2023 жылы** су деңгейі **686 см** болып, сыни деңгейден біршама төмен болды.

Жалпы, Тобыл-Торғай су шаруашылығы алабының өзендеріндегі судың максималды деңгейлерін талдау көрсеткендей, кейбір жылдары қауіпті деңгейден асып кетулер тіркелген, алайда **2023 жылы** анықталған мәндер көпжылдық өзгергіштік шегінде болып, сындарлы шектерге жетпеген. Су деңгейлері көпжылдық сипатқа ие өзгергіштік ішінде өзгеріп отырған және өткен жылдардағы экстремалды мәндерден төмен болып қалған. Көптеген өзендерде судың деңгейі орташа көпжылдық мәндерге сәйкес немесе сәл төмен болып, талданған кезеңде салыстырмалы түрде тыныш гидрологиялық жағдайдың қалыптасқанын көрсетеді.

3.2 2023 жылғы елеулі су тасқындарын талдау

Су тасқыны – бұл өзендерде, көлдерде немесе басқа су алаптарында судың деңгейінің күрт көтерілуінен туындайтын ауқымды су басу. Су тасқындары көбіне өзен аңғарларында, тау етектерінде және жазық аймақтарда орын алады. Ең кең тараған түрлерінің бірі – қар мен мұздың қарқынды еруінен және мол жауын-шашыннан туындайтын су тасқыны, бұл біздің республика аумағының көп бөлігінде сипатталады. Су тасқыны процесстерінің нәтижесінде өзендерде, көлдерде және жасанды су қоймаларында судың деңгейі едәуір көтеріледі. Қазақстандағы су тасқындары табиғи ортаға және әлеуметтік-экономикалық жүйелерге айтарлықтай зиян келтіретін ең қауіпті гидрологиялық құбылыстардың бірі болып табылады. Су деңгейінің тұрақты маусымдық көтерілуі болып табылатын су тасқынының су тасудан айырмашылығы, су тасқыны кенеттен, қысқа мерзімді және белгілі бір жағдайлар болған кезде кез келген маусымда пайда болуы мүмкін.

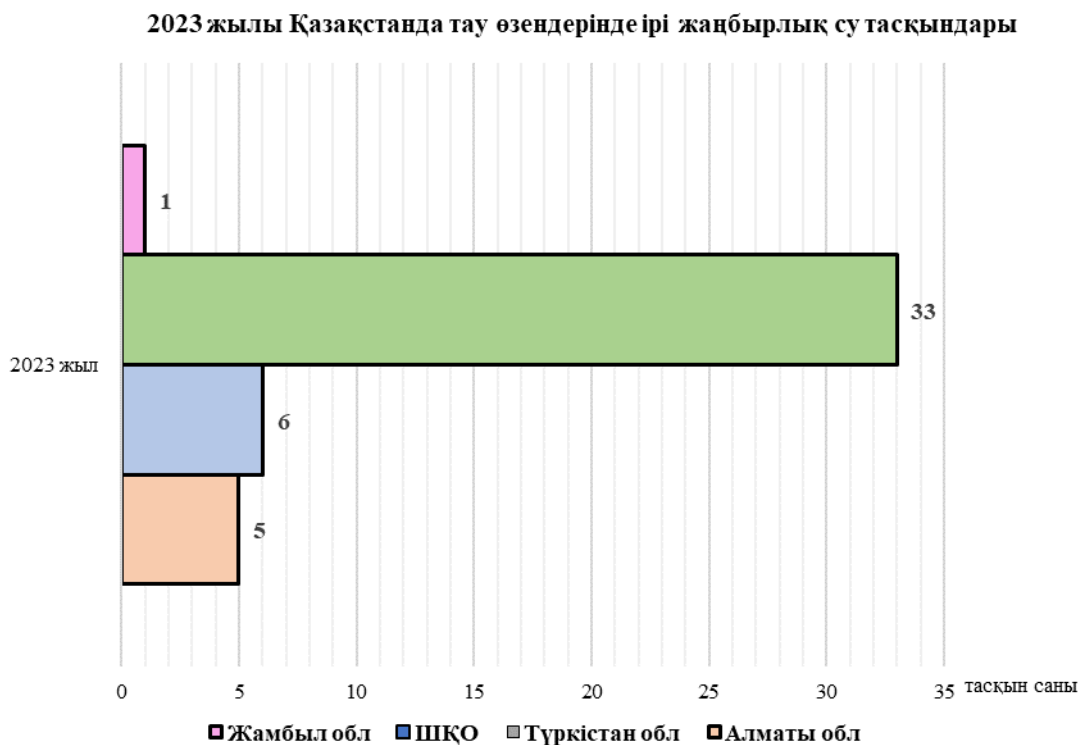
Қазақстан аумағында 2023 жылы Ертіс, Сырдария өзендердің, Балқаш көлі және Алакөл көлі сияқты алаптарда жаңбыр су тасқыны байқалды. Республикадағы су тасқыны жағдайы жыл сайын дерлік тіркеледі, алайда олардың таралу дәрежесі мен ауқымы жылдан жылға айтарлықтай өзгеріп отырады.

Жаңбырлық су тасқындары, әсіресе ауқымдысы, жазық өзендерде сирек кездесетін құбылыс. Осы ауданның өзендерінің ағынының шамамен 80...90 %-ы су тасу кезінде, көктемгі қар еру кезеңінде қалыптасады. Жазық өңірлерде жаңбырдан туындайтын айтарлықтай су тасқынының түзілуіне жағдай өте қолайсыз, себебі жауын-шашынның қарқындылығы төмен, жазда ауа температурасы жоғары, сондай-ақ топырақ өте құрғақ, оның ылғалдылығы жаз мезгілінде небәрі 8...10 % ғана болады [34].

Қазіргі таңда гидрологиялық процестерді қадағалау құралдары үлкен су тасқындарының қаупін анықтауға, сондай-ақ олардың орналасқан жерін, басталу уақытын және қарқындылығын белгілеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ғарыштық зондтау арқылы су тасқындарының көлемін, таралуын және зиянын бағалауға, сондай-ақ олардың пайда болу ықтималдығын болжауға болады. Үлкен су тасқындарын сәйкестендіру және тіркеу су ағынының гидрографтарын талдау негізінде жүзеге асырылады. Су тасқынының басталу уақыты ретінде гидрографта су ағынының елеулі өсуі тіркелген күн қабылданады. Су тасқынының аяқталу уақыты су ағыны алдын ала есептелген деңгейге дейін төмендеген күн ретінде анықталады. Су тасқынының ұзақтығы басталу және аяқталу уақыты арасындағы айырмашылық ретінде есептеледі.

64-суретте құрлықтың беткі суларының режимі мен ресурстары туралы жылдық деректерден алынған жаңбыр су тасқыны деректерінің санына негізделген 2023 жылғы Қазақстанның тау өзендеріндегі су тасқынының динамикасы көрсетілген. Аймақтық аспектіні қарастырғанда төрт облыстың рельефі таулы ландшафтымен сипатталатыны байқалады, бұл оларды су тасқындарының жиілігі жоғары аймақтар ретінде анықтайды. График талдауы көрсеткендей, аталған облыстардың ішінде ең жоғары көрсеткіштер Шығыс Қазақстан облысында тіркелген (шамамен 33 қауіпті су тасқыны). Осы аймақтарда су тасқындарының қалыптасуына әсер ететін негізгі факторлар – таулы мұздықтардың еруі, қыста қалыптасқан үлкен қар жамылғысы және көктемде үздіксіз жауын-шашын. Шығыс Қазақстан аумағында көктем-жаз кезеңінде келесідей жағдайлар байқалды: қалыптан тыс жоғары жауын-шашын (нормаға қарағанда 25-40 % артық), қыста қар жамылғысының биік болуы, наурыз-сәуір айларында жылынуудың жылдамдығы, нәтижесінде қардың қарқынды

еруі [21]. Сондай-ақ су тасқындары тіркелген облыстар: Жамбыл облысы (1 жағдай), Түркістан облысы (6 жағдай) және Алматы облысы (5 жағдай). 2023 жылғы климаттық бюллетеньге сәйкес, басқа өңірлерге тән ерекшеліктер: жауын-шашын мөлшері қалыпты немесе төмен, 2022-2023 жылғы қыс аз қарлы болды, күрт температуралық секірулерсіз баяу жылыну байқалды.



64 сурет — 2023 жылы Қазақстанның таулы өзендерінде болған жауын-шашындық су тасқындары

Төтенше жағдайларды талдау көрсеткендей, республикада су тасқындарының саны өткен жылдармен салыстырғанда көбейіп отыр. Сол сияқты, су тасқындары жиілеуімен гидрологиялық сипаттағы төтенше жағдайлардың көлемі мен зияны да жыл сайын артуда.

Географиялық тұрғыдан су тасқындары көбінесе Қазақстанның оңтүстік-шығысы мен шығысындағы тау және таулы алабтарда байқалады, мұнда рельеф бетті ағынды жылдамдатуға ықпал етеді, сонымен қатар қар мен жауын-шашын қоректенуінің үйлесімі бар. Арнайы қауіпті су тасқындарына Алматинская, Жетісу және Шығыс Қазақстан облыстарының тау өзендері алабтары жатады. Көктемде осы өңірлерде қардың еруі мен жауын-шашын түсуінің бір уақытта жүруіне байланысты қар-жауын су тасқындары болуы мүмкін.

3.2.1 ШҚО-дағы жаңбыр су тасқынын талдау

ШҚО-дағы гидробекеттер бойынша жауын-шашыннан болатын су тасқындарының деректерін талдау көрсеткендей, **2023 жылы** су тасқындары жазғы және күзгі кезеңдерде де байқалған, бұл өңірде жауын-шашынның ұзақтығы әртүрлі және кеңістіктік таралуы біркелкі болмауымен түсіндіріледі.

Жазғы кезеңде (тамыз) жауын-шашыннан болатын су тасқындары Қара Ертіс өзенінде (Боран а.), Бұқтырма өзенінде (Лесная Пристань а.) және Оба өзенінде

(Шемонаиха қ.) 9-15 күнге созылған, бұл өңірдің шығыс және солтүстік-шығыс бөліктерінде мол жауын-шашынның айтарлықтай әсерін көрсетеді. Күзгі су тасқындары кеңірек аумаққа таралып, негізінен қазан соңынан қараша басына дейін созылған. Осы кезеңде Калжыр, Күршім, Бұқтырма, Үлбі және Оба өзендерінде ағынның жоғарылауы байқалған, су тасқындарының ұзақтығы 6-14 күнді құраған.

Айта кету керек, ең көп қайталанған су тасқындары Оба өзенінде (Шемонаиха қ.) тіркелген – әртүрлі қарқындылықтағы үш су тасқыны толқыны (тамыз, қыркүйек және қазан-қараша айларында), бұл өзен алабанының жауын-шашынға жоғары сезімталдық қабілетін көрсетеді. Жалпы, аймақ бойынша жаңбыр су тасқыны қысқа мерзімді сипатқа ие болды, бұл жауын-шашынға тез жауап беретін және жергілікті су тасқыны процестерін қалыптастыруға бейімділігі жоғары таулы-алқапты алаптарға тән [5].

3.2.2 Балқаш-Алакөл США-дағы жаңбыр су тасқынын талдау

Балқаш-Алакөл алабы үшін 2023 жыл үлкен жаңбырлы су тасқыны жылы болған жоқ; ағын тапшылығы және жоғары булану ағыны басым болды; сирек қатты нөсер жергілікті су тасқыны/эрозияны тудырды, бірақ алапта жаппай жаңбыр су тасқыны тіркелген жоқ.

Қол жетімді есептер/жарияланымдар бойынша 2023 жылы Балқаш-Алакөл алабы бойынша ірі жаңбыр су тасқыны байқалмады (бұл жылдық ағынның айтарлықтай өсуіне әкелуі мүмкін). Оның орнына ағынның төмендеуі және буланудың жоғары осалдығы басым болды; Балқаштың су балансын ұзақ мерзімді зерттеуі жазғы-күзгі булану мен жоғарғы ағысындағы іріктеу рөлімен салыстырғанда жаңбыр кезеңдерінің үлесі аз екенін көрсетеді [35].

2023 жылы аймақта жауын-шашынның біркелкі бөлінбеуі байқалды; жалпы алғанда, алабтың көптеген бөліктерінде жылдық жауын-шашын тапшылығы және булану күшейді (жылдың ерекше жылы болуы), бұл алап бойынша үлкен жаңбыр су тасқыны толқынының ықтималдығын азайтты. Кішігірім, жергілікті нөсер жаңбырлар су тасқыны жазықтарында эрозия мен су тасқынын тудыруы мүмкін еді, бірақ олар жылдық ағын тапшылығын өтей алмады.

Жоғарғы және тау бөктеріндегі суару және шаруашылық қажеттіліктері үшін судың жоғары алынуы тіпті жергілікті жаңбыр кезінде де үлкен су тасқыны толқындарының пайда болуына жол бермейді, өйткені ағынның едәуір бөлігі кешіктіріледі немесе шаруашылық қажеттіліктері үшін алынады.

Балқаш-Алакөл алабы үшін 2023 жыл маңызды жаңбыр суының жылы болған жоқ – ағын тапшылығы және буланудың күшеюі басым болды; жалғыз нөсердің жергілікті салдары болды, бірақ жылдық су балансын артық жаққа өзгертпеді.

3.2.3 Арал-Сырдария США-дағы жаңбыр су тасқынын талдау

2023 жылы Арал-Сырдария алабындағы жаңбыр су тасқыны жергілікті және ең алдымен таулы/тау бөктеріндегі салаларда (су тасқынына әкелетін қысқа қарқынды нөсер) байқалды, ал Сырдарияның жазық және төменгі ағысында жаңбыр суының әсері шектелді – ондағы ең жоғары өтімдер қардың еруінің жалпы әсерімен + су қоймалары басқармасымен белгіленді.

2023 жылы таулы аудандарда (Сырдарияның биік таулы салалары, соның ішінде Қырғызстан, Тянь-Шань және оған іргелес аудандарда) қысқа мерзімді қатты нөсер

жаңбырлар тіркелді, бұл жергілікті су тасқынына, өзен арнасының бұзылуына және селге әкелді. Мысалдар: Ыстықкөл (Қырғызстан) аудандарындағы тамыз (07.08.2023) су тасқыны/сел-үйлердің қирауы, су басу, эвакуация; IFRC/ReliefWeb есептері оқиғалар мен жергілікті салдарларды құжаттайды. Бұл оқиғалар жазда конвективті режимге тән (жоғары қарқындылықтағы қысқа көшбасшылар).

Сырдарияның төменгі ағысы мен жазық аудандарында 2023 жылғы жаңбыр су тасқыны көптеген ірі көлемді су тасқынына әкеп соқтырған жоқ – ең жоғары ағындар көбінесе маусымдық қардың еруі мен су қоймаларынан бақыланатын ағындардың үйлесімінің нәтижесі болды. Басқаша айтқанда, жауын-шашынның үлесі жергілікті болып табылады және жоғарғы ағыстағы судың тоқтап қалуы мен суарудың тартылуына байланысты төменгі ағыста үлкен толқын аймағын құрмас бұрын тез әлсірейді. Мұны гидрологиялық режимді талдау және аймақтың гидрометеорологиялық қызметтерінің жедел есептері растайды.

2023 жылы жаңбыр су тасқыны жергілікті деңгейде айқын байқалды, бірақ кең таралмады: тау салалары жедел қысқа мерзімді су тасқыны мен селге бейім; жазықтар/төменгі ағыстар суды пайдалануды реттеу мен өзгертуге байланысты ірі жаңбыр су тасқынына онша бейім емес.

3.2.4 Жамбыл облысындағы нөсерлі тасқындарды талдау

2023 жылы Жамбыл облысындағы тасқын жағдайын талдай отырып, өңірдегі өзендердің басым бөлігінде тасқын құбылыстары байқалмағанымен, Шоқпақ өзені Жұрымбай ауылы маңында айтарлықтай нөсерлі тасқын құбылысы болғанын атап өтсе болады. Нөсерлі тасқын 26 желтоқсанда басталып, 5 күнге созылды.

Шоқпақ өзені таулы аймақта орналасқан, мұнда қармен қоректену басым. 2023 жылдың көктемінде қар қорының аномальды жоғары болуы және оның күрт жылынумен қатар келуі қардың қарқынды еруіне себеп болды. Бұл құбылыс, әсіресе өзеннің жоғарғы ағысында, су деңгейінің күрт көтерілуінен туындатуы мүмкін, себебі ағыс жылдамдығы мен арна еңісі еріген қар суларының тез тасымалдануына қолайлы жағдай жасайды. Сонымен қатар, 2023 жылы облыстың басқа өзендерінде айтарлықтай су тасқыны жағдайлары тіркелген жоқ [36].

3.3 2023 жылда айтарлықтай елеулі болған маңызды мұз кептелістері мен сең кептелістерінің анықталуы

Мұз кептелістері - өзендегі мұз жүрісі кезінде өзен арнасында мұз кесектерінің жиналуы нәтижесінде тірі қиманың тарылуына және соған байланысты су деңгейінің көтерілуіне әкелетін құбылыс; ол көбінесе көктемгі мұз жүрісі кезеңінде өзеннің салыстырмалы түрде таяз бөліктерінде байқалады. Күзгі мұз жүрісі кезінде мұз массасы әдетте мұндай қуатты мұз кептелістерін түзуге жеткіліксіз болады.

Сең кептелістері - күзгі мұз жүрісі және мұз қатуының басында өзеннің тірі қимасының ішкі мұз және мұз түйірлері массаларымен бітелуі; сең кептелісі су қозғалысын қиындатып, су деңгейінің көтерілуіне және жағалаудың су басуына әкеледі. Сең кептелісі дамиды бөлікте екі элемент ажыратылады: «сең кептелісінің бастауы» - төменгі ағыс жақта орналасқан бөлігі және «сең кептелісінің соңы» - жоғары ағыс жақта орналасқан бөлігі.

Мұз кептелістері мен сең кептелістерінің негізгі сипаттамаларына олардың құрылымы, көлемдері, су деңгейінің ең жоғары кептелістер есебінен көтерілуі, ұзақтығы және қайталануы жатады.

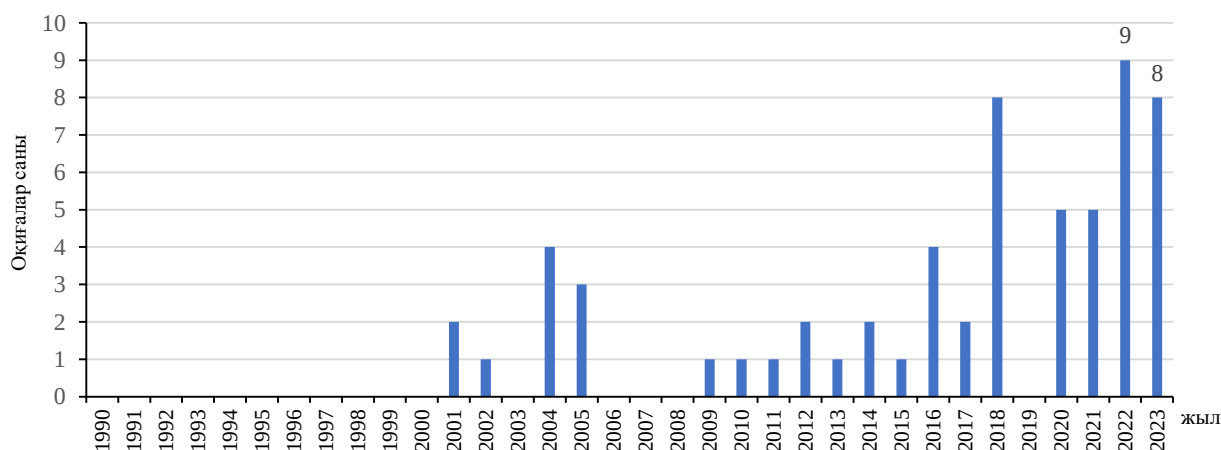
Сең кептелісі кезіндегі ең жоғары су деңгейі мұз қату кезеңіндегі су деңгейінен жоғары болады. Сең кептелісінің көтерілу дәрежесі – кептеліс болған кездегі су деңгейінің, егер кептеліс болмаған жағдайда болар еді деп есептелетін мұз қату кезеңіндегі деңгейден қаншалықты жоғарылағанымен анықталады.

Мұз кептелісі кезіндегі ең жоғары су деңгейі, әдетте, көктемгі су тасқыны деңгейінен асып түседі. Мұз кептелісінің көтерілу дәрежесі – кептеліс болған кездегі су деңгейінің, егер мұз кептелісі болмаған жағдайда болар еді деп есептелетін көктемгі су тасқыны деңгейінен қаншалықты жоғарылағанымен анықталады.

Мұздық кептелістер су басуына себеп болып, халық шаруашылығына айтарлықтай зиян келтіреді. Мұз кептелістері өзендердің жоғарғы бөлігінен төменгі ағысқа қарай ашылу (мұздың жарылуы) тән ауақтарды жиі байқалады. Ірі мұз кептелістері көбінесе өзеннің ашылу сәтінде мұз қабатының беріктігі жоғары және су өтімінің артуы қарқынды болатын жылдары қалыптасады.

Қыста мұз қар түйірлерінің жиналған аумақта немесе көп мөлшердегі «снежура» жиналған кезде сең кептелістері пайда болады. Көктемгі мұз жүрісі кезінде кейде мұз кептелісінің түзілуі байқалады. Мұз кептелісінің пайда болуына қолайлы жағдай жасайтын факторлар: өзен арнасының тарылатын жерлері, арнаның ирек болуы, арнада қар мен мұздың көптеп жиналуы жағдайында өтетін су тасқыны, өзен ашылғаннан кейін сақталып қалған мұз өткелдері, аралдар және әртүрлі гидротехникалық құрылыстардың болуы.

Кейбір өзендерде тасқын кезінде мұз кептелістері мен сең кептелістері салдарынан су деңгейінің көтерілуі халық шаруашылығына едәуір зиян келтіреді.



65 сурет – 1990-2023 жылдар аралығындағы Қазақстандағы мұз кептелістері санының динамикасы

14-суретте 1990-2023 жылдар аралығындағы Қазақстан аумағындағы жалпы мұз кептелістері санының динамикасы көрсетілген. Қауіпті гидрологиялық құбылыстардың ең көп саны 2022 жылы (9 жағдай) тіркелген, ал **2023 жылы** мұндай жағдайлар саны 8 ғана болды.

2023 жылға арналған мұз кептелістері мен сең кептелістерді анықтау талдауы:

✚ **Жайық-Каспий США:** Жайық өзені - Январцево елді мекені жанындағы гидрологиялық бекетте 2 жағдай тіркелді: **21-22 наурызда** бекеттен жоғары жерде мұз кептелісі және **9 желтоқсанда** бекеттен төмен жерде сең кептелісі орын алды. Ал Жайық өзені - Күшім ауылы маңындағы гидробекетте **20 наурызда** бекеттен жоғары жерде мұз кептелісі байқалды.

✚ **Шу-Талас США:** мұз кептелістері мен сең кептелістері тіркелген жоқ.

✚ **Ертіс США:** Қара Ертіс - Боран ауылы маңындағы гидробекетте **30 наурызда** бекеттен жоғары және төмен жерлерде мұз кептеліі байқалды. Ертіс - Семиярка ауылы маңындағы гидробекетте **11-31 желтоқсан** аралығында бекеттен төмен мұз кептелісі тіркелді.

✚ **Есіл США:** Есіл өзені - Турген ауылы маңындағы гидробекетте **6-8 сәуірде** бекеттен төмен мұз кептелісі байқалды. Есіл - Каменный карьер ауылы маңындағы гидробекетте **1-3 сәуірде** бекеттен төмен мұз кептелісі тіркелді.

✚ **Балқаш-Алакөл США:** Тентек өзені - Төңкеріс ауылы маңындағы гидробекетте **12-13 желтоқсанда** бекеттен төмен мұз кептелісі құбылысы байқалды. Іле өзені - Үшжарма ауылы маңындағы гидробекетте **15-21 желтоқсанда** бекеттен төмен мұз кептелісі құбылысы тіркелді.

✚ **Тобыл-Торғай США:** Қара-Торғай өзені - Үрпек ауылы маңындағы гидробекетте **15 наурызда** бекеттен төмен мұз кептелістері байқалды.

✚ **Арал-Сырдария США:** Сырдария өзені - Көктөбе а. маңы гидробекетінде мұз кептелісі мен сең кептелісі құбылыстары 2 жағдайда тіркелді: **16-17 қаңтарда** бекеттен төмен сең кептелісі және **15-17 желтоқсанда** бекеттен төмен мұз кептелісі тіркелген. Сырдария - Төменарық т.с.м. гидробекетінде сең кептелістері бекеттен жоғары және төмен жерлерде байқалды. Ал Арыс өзені - Арыс т.с.м. **14 қаңтар-1 ақпан** аралығында бекеттен төмен сең кептелісі тіркелді.

✚ **Нұра-Сарысу США:** мұз кептелістері мен сең кептелістері тіркелген жоқ.

4 ҚР НЕГІЗГІ ӨЗЕНДЕРІНІҢ ЖЫЛШІЛІК АҒЫНДЫ ҮЛЕСТІРІМІНІҢ ТАЛДАУЫ

Судың әртүрлі шаруашылық мақсаттардағы (экономика салалары бойынша) рационалды және кешенді пайдаланылуы өзен ағынының жыл ішіндегі үлестірілуіне қатысты нақты шешімдерді талап етеді. Су шаруашылық іс-шаралары мен нысандарының жүзеге асырылуы мен экономикалық тиімділігі ең алдымен ағынның жыл ішіндегі режимімен анықталады. Жыл ішіндегі ағынның таралуы табиғи-климаттық кешеннің көптеген факторларына байланысты, олардың негізгілері – климаттық жағдайлар, жер бедері, геологиялық және гидрогеологиялық ерекшеліктер. Түрлі жылдардағы бірдей маусымдардың климаттық жағдайларының айырмашылықтары өз кезегінде әр жылғы жылдық ағын режимінің өзгеруіне әкеледі. Сондықтан су режимінің фазалары (тасқын, су тасу, сабалық және т.б.) әр жылдары басталу мерзімдері мен су шығыны мөлшері бойынша бірдей болмайды. Осыған байланысты өзендердің жыл ішіндегі ағын үлестірілуінің есептік сипаттамаларын анықтау әдістерін әзірлеудің практикалық маңызы зор [37].

Жыл ішіндегі ағынның біркелкі бөлінбеуі оның шаруашылық мақсаттарда қолданылуын қиындатады. Энергетика, өнеркәсіптік және тұрмыстық сумен жабдықтау, суару үшін суды пайдалану кезінде жыл ішіндегі ең қызығушылық тудыратын кезең – аз сулы кезең, яғни сабалық. Жыл ішіндегі ағынды үлестіру әдістерін талдауға табиғи заңдылықтарды дұрыс бейнелеу және жобалау талаптарын қанағаттандыру тарапынан бірдей қарау қажет.

Қазіргі уақытта жыл ішіндегі ағын үлестірілуін есептеуге арналған бірқатар әдістер бар. Неғұрлым белгілі топтар: орташа арифметикалық (фиктивті) гидрограф әдісі, нақты сипаттық жылдың гидрографы, тең қамтамасыздық гидрографы, жыл ішіндегі ағын үлестірілуін есептеудің арнайы көрсеткіштерін қолдану, жыл ішіндегі ағынды сипаттау үшін тәуліктік шығындардың ұзақтық қисығын пайдалану, компановка әдісі [4].

Соңғы жылдары **жинақтау әдісі** гидрологиялық есептеулер тәжірибесінде ең кең таралған әдіс болып табылады. Бұл әдіс алғашқы рет Г.И. Швец тарапынан Украин КСР өзендеріне арналған [2]. Ұсынылған схема бойынша жыл 3 маусымға бөлінді: көктем, жаз-күз және қыс. Жобалау міндеттеріне байланысты екі маусымның (критикалық кезеңнің) қамтамасыздығы жылдың қамтамасыздығына тең қабылданды, ал үшінші маусымның ағыны – жылдық ағын мен екі маусымның жиынтық ағынының айырмасы ретінде анықталды. Бұл схеманың артықшылығы – жобалау талаптарының ескерілуі. Кемшілігі – үш маусымның екеуі үшін қамтамасыздық бірдей етіп беріледі. Бұл шектеулі емес маусымның (нелимитирующий сезон) сирек қайталанатын мәнге ие болуына әкеледі, өйткені ол жылдық және екі маусымның ағындарының айырмасы ретінде анықталады [37].

В.Г. Андреев [2] бұл кемшілікті ескеріп, кез келген жобалау міндеттері мен кез келген физикалық-географиялық жағдайлар үшін, кез келген жылдық ағын түрі үшін қолайлы есептеу әдісін ұсынды. Бұл схема бойынша жылдық ағынның, жыл ішіндегі шектеуші кезеңнің және оның ішіндегі шектеуші маусымның қамтамасыздығы бірдей қабылданады. Қамтамасыздық мәні алдын ала беріледі [4].

Жыл ішіндегі ағын үлестірілуі су молдығының бірнеше градациясы үшін есептеледі. Маусымдық және маусым ішіндегі үлестіру жеке қарастырылады. Шектеуші кезең мен маусым су пайдалану түрінің басымдығына қарай таңдалады. Бұл әдістеме [38] құжатына жыл ішіндегі ағын үлестірілуін есептеудің негізгі ұсынылатын әдісі ретінде енгізілген.

Есептеу аралықтары ретінде әдетте айлар мен маусымдар, сирегірек – онкүндіктер мен апталар қабылданады. Бақылау материалдары болған жағдайда есеп кемінде 15 жылдық қатарлар бойынша жүргізіледі.

Есептеу су шаруашылық жылдары бойынша жүргізіледі, олардың басы су молдығы маусымының (көктемгі тасқын) басталуымен сәйкес келеді. Маусымдардың шекаралары барлық жылдар үшін бірдей, ай бойынша дөңгелектеліп белгіленеді. Жылды кезеңдер мен маусымдарға бөлу өзен режимінің типіне және суды пайдаланудың басым түріне байланысты жүргізіледі. Бұл жұмыста суды пайдаланудың басым түрлері ретінде ауыз су және шаруашылық-тұрмыстық сумен жабдықтау, сондай-ақ гидроэнергетика қабылданды [37]. Қабылданған әдіске сәйкес су шаруашылық жылы 2 кезеңге бөлінді: шектеуші және шектеуші емес. Шектеуші кезеңнің ішінде шектеуші және шектеуші емес маусымдар ажыратылады. Табиғи ағын су тұтынуды шектеуі мүмкін кезең мен маусым тиісінше шектеуші кезең және шектеуші маусым деп қабылданады. Су молдығы кезеңінің ұзақтығы барлық жылдардағы тасқын кезеңдерін қамтитындай етіп белгіленеді [4].

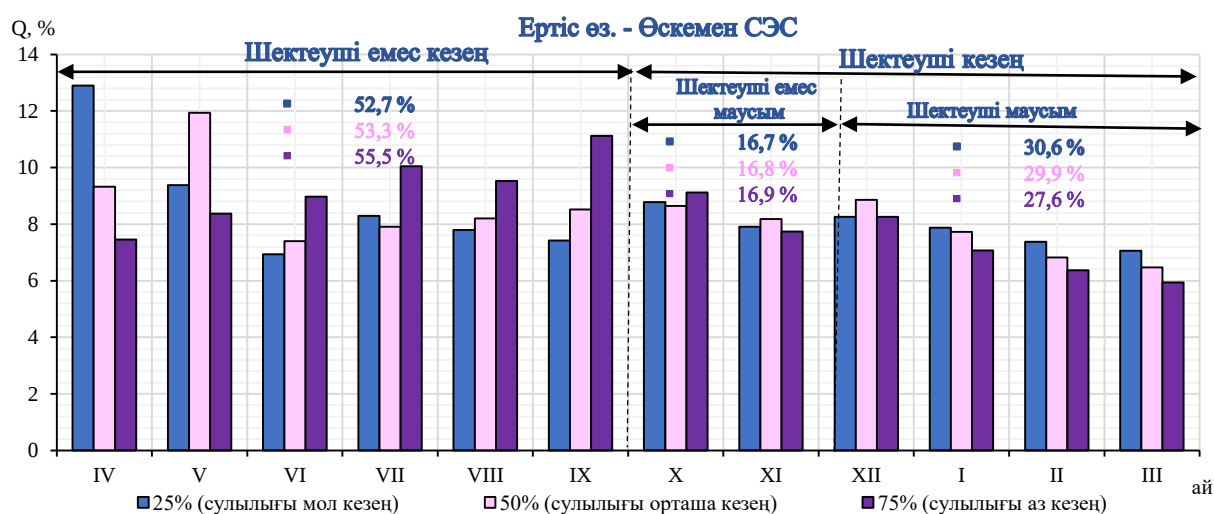
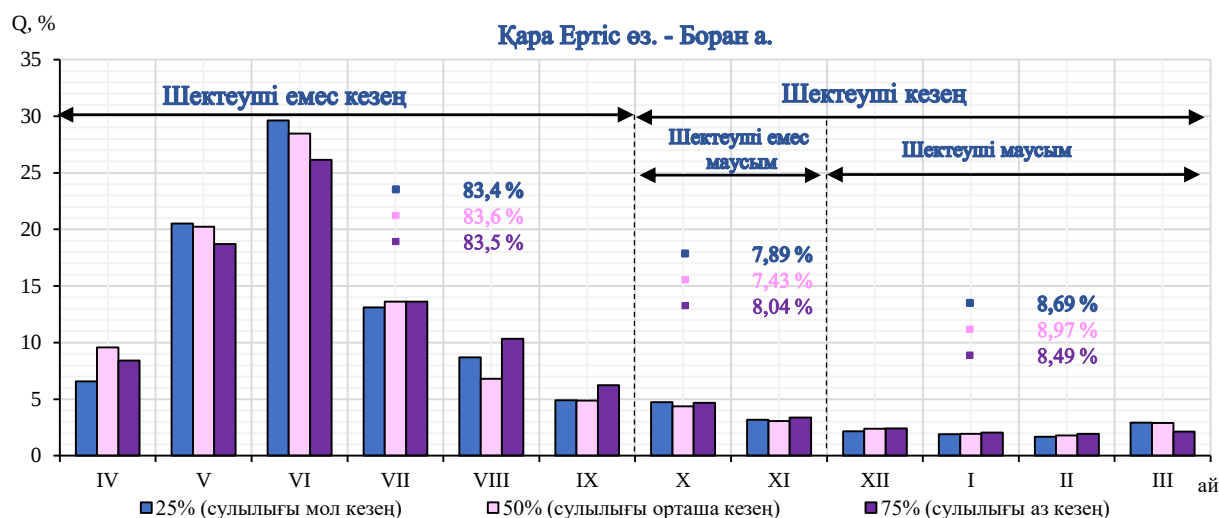
Әдіс жылдық ағынның, шектеуші кезеңнің және шектеуші маусымның қамтамасыздықтары тең деген принципке негізделген. Жылдық, шектеуші кезең және шектеуші маусым ағындары әдетте төрт градация бойынша есептеледі: сулылығы мол ($P=25\%$), орташа ($P=50\%$), сулылығы аз ($P=75\%$) және сулылығы өте аз ($P=95\%$). Есептеу тәжірибесі көрсеткендей, ірі өзендердің орташа сулы жылы үшін ($P=50\%$) В.Г. Андреянов әдісі бойынша есептелген жыл ішіндегі ағын үлестірілуі орташа «фиктивті» үлестірілуге жақсы сәйкес келеді.

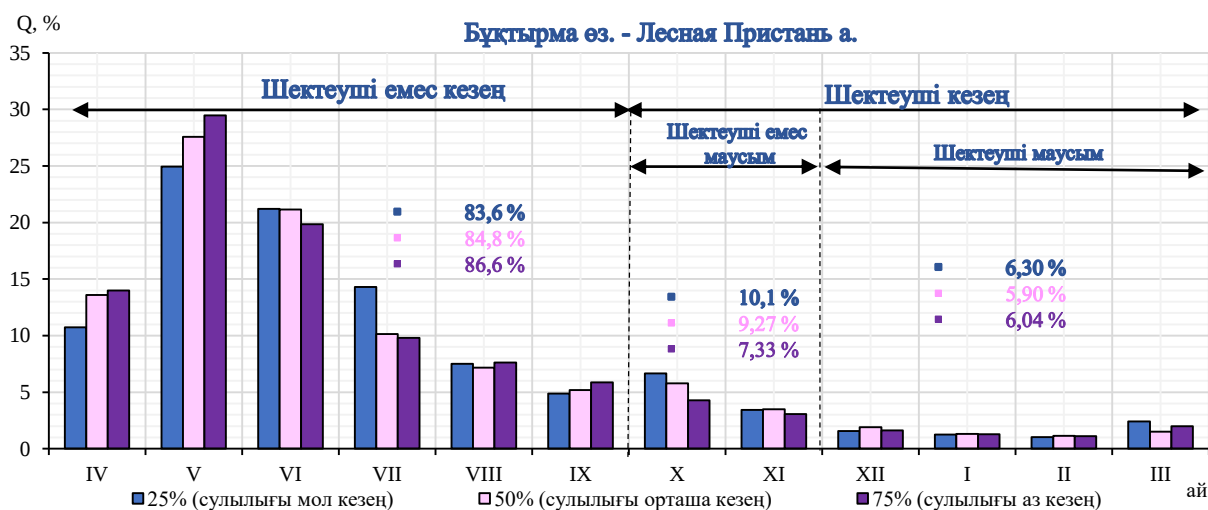
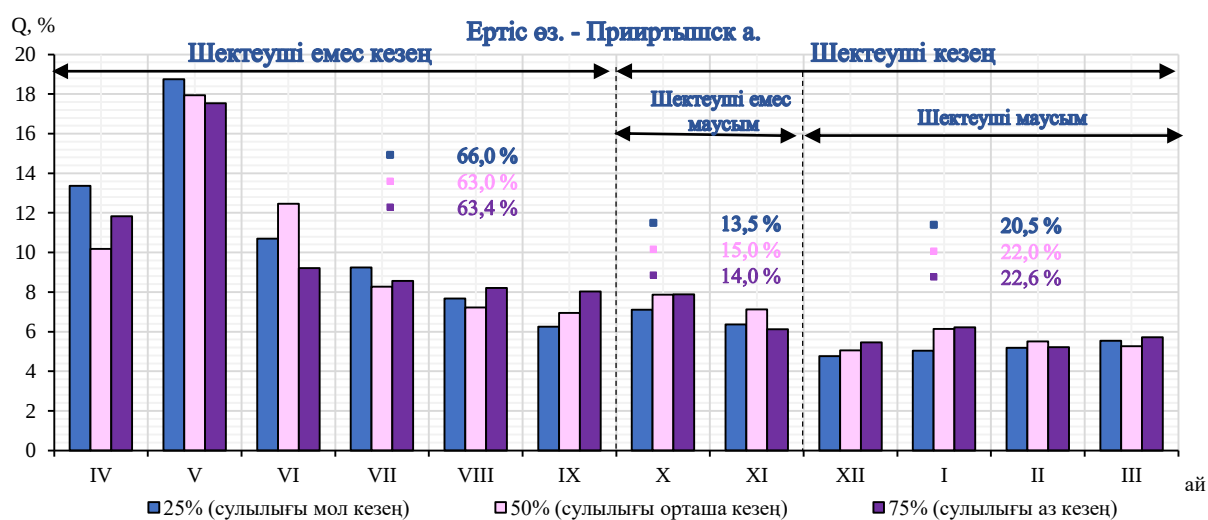
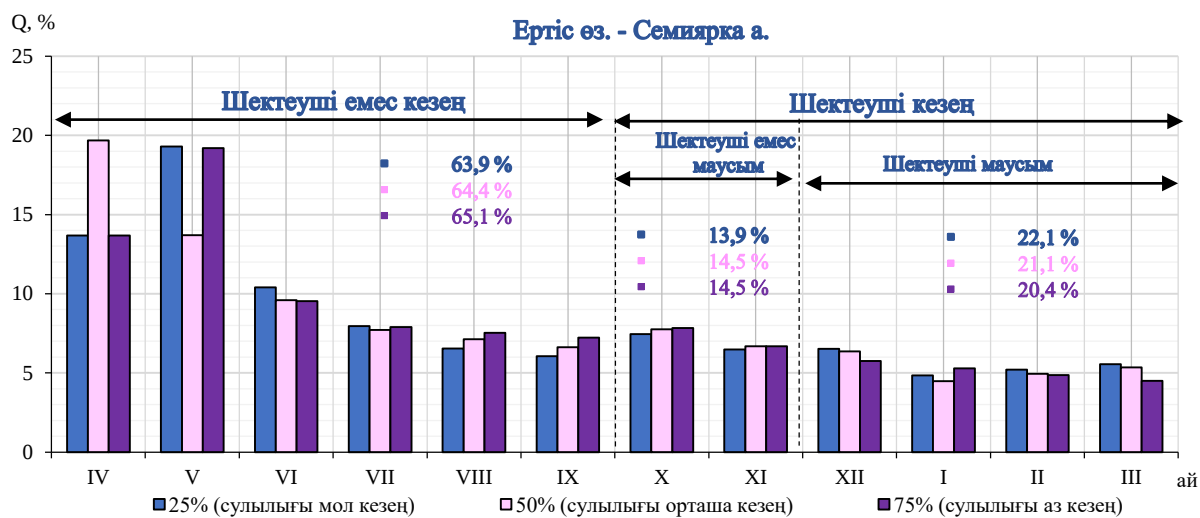
4.1 Ертіс США жылшiлiк ағынды үлестірімі

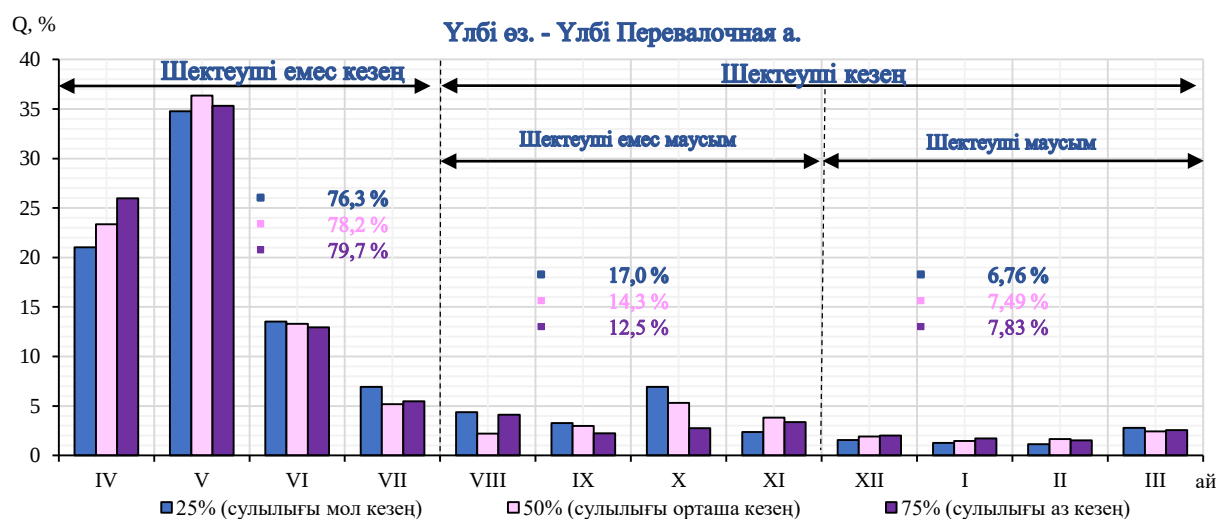
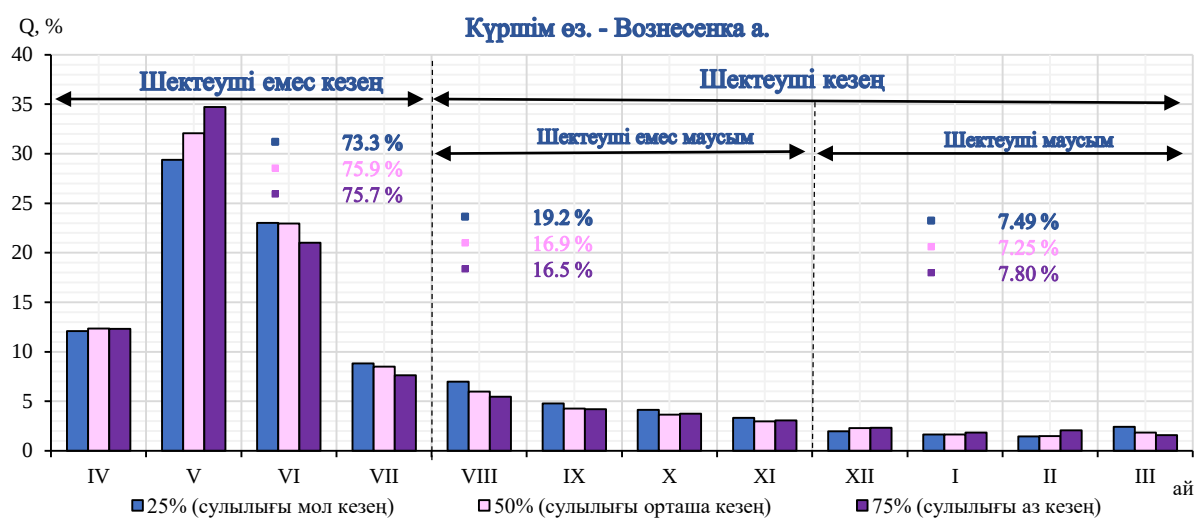
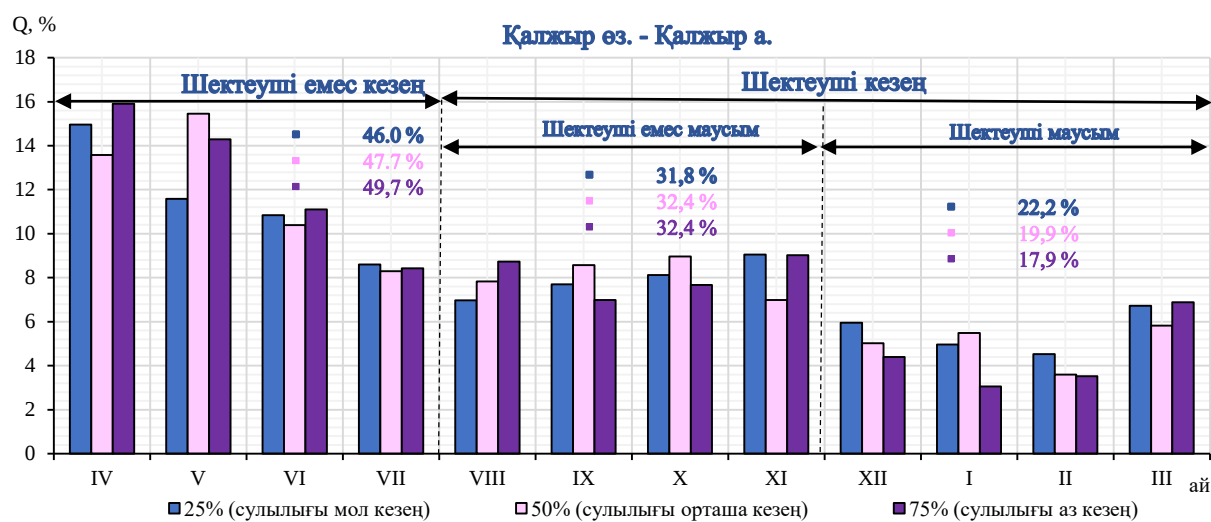
Ертіс США. Жоғарғы Ертіс алабының көптеген өзендері, әсіресе таулы аймақтардағы өзендер үшін көктемгі–жазғы созылмалы су тасу және жылы маусымдағы су тасқындар тән. Ұзақтығы 4-тен 6 айға дейін созылатын су тасу кезеңінде жылдық ағынның 70–90 %-ы өтеді. Жоғарғы Ертіс алабының оңтүстік-батыс және батыс бөліктеріндегі өзендер мен уақытша су арналары үшін жыл ішіндегі ағынның өте біркелкі еместігі байқалады. Осы өзендерде 2–3 айға созылатын көктемгі су тасу кезінде жылдық ағынның 70–100 %-ы өтеді. Сонымен қатар, жылдың қалған кезеңінде су жиналу алабы едәуір үлкен (14000 км²-ге дейін) өзендердің өзі кебуі немесе қатуы мүмкін. Ағынның жыл ішіндегі біркелкі бөлінбеуіне байланысты оның шаруашылық мақсатта пайдаланылуы күрделене түседі. Энергетика, өнеркәсіптік және тұрмыстық сумен жабдықтау, суару қажеттіліктері үшін су қорларын пайдалану барысында суы аз сабалық кезең ерекше қызығушылық тудырады. Ағынның жыл ішілік үлестірімін Андреяновтың жинақталу әдісімен есептеу келесі ретпен жүргізілді: су шаруашылық жылының шекаралары сулылығы мол маусымнан бастап белгіленді. Сулылығы көп кезеңнің ұзақтығы қарастырылып отырған барлық жылдардағы су тасу осы кезеңнің шекараларына енетіндей етіп тағайындалды. Есептеу үшін су шаруашылық жылын алап аумағын аудандастыруды ескере отырып, «КСРО беттік суларының ресурстары» [39] деректері бойынша кезеңдер мен маусымдарға бөлу қабылданды: шектеуші кезеңдер мен шектеуші маусымдар. Шектеуші емес кезең ретінде Қара Ертіс өз. – Боран а., Ертіс өз. – Өскемен СЭС, Ертіс өзені – Семиярское а., Ертіс өз. – Прииртышское а. және Бұқтырма ө. – Лесная Пристань а. гидрологиялық бекеттері үшін сәуірден қыркүйекке дейін (IV-IX), шектеуші кезең – қазаннан наурызға дейін (X-III),

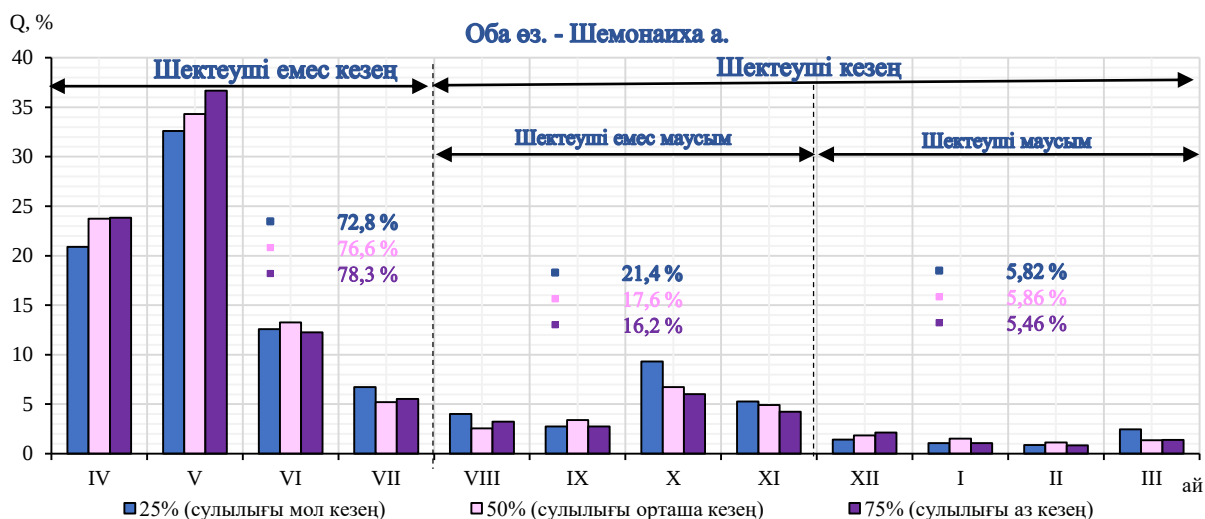
соның ішінде шектеуші емес маусым – қазаннан қарашаға дейін (X-XI), шектеуші маусым – желтоқсаннан наурызға дейін (XII-III). Бұл мәліметтер 66-суретте толығырақ көрсетілген.

Қалжыр өз. – Қалжыр а., Күршім өз. – Вознесенка а., Үлбі өз. – Үлбі Перевалочная а. және Оба өз. – Шемонаиха қ. гидробекеттері үшін маусым шектері сәл басқаша анықталған: шектеуші емес кезең – сәуірден шілдеге дейін (IV-VII), шектеуші кезең – тамыздан наурызға дейін (VIII-III), соның ішінде: шектеуші емес маусым – тамыздан қарашаға дейін (VIII-XI), шектеуші маусым – желтоқсаннан наурызға дейін (XII-II) маусымдық үлестірімдер толығырақ 67-суретте көрсетілген.









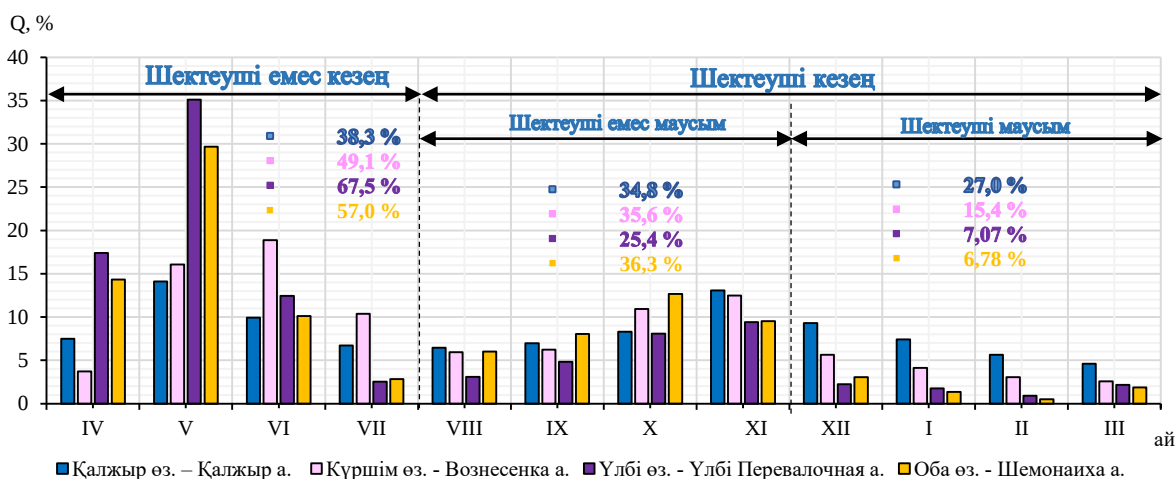
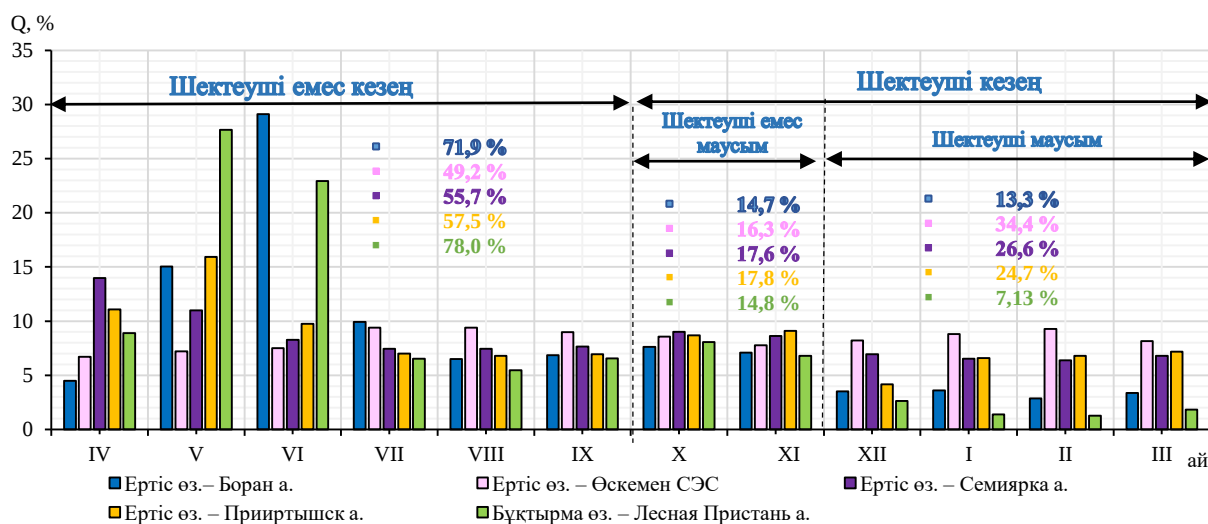
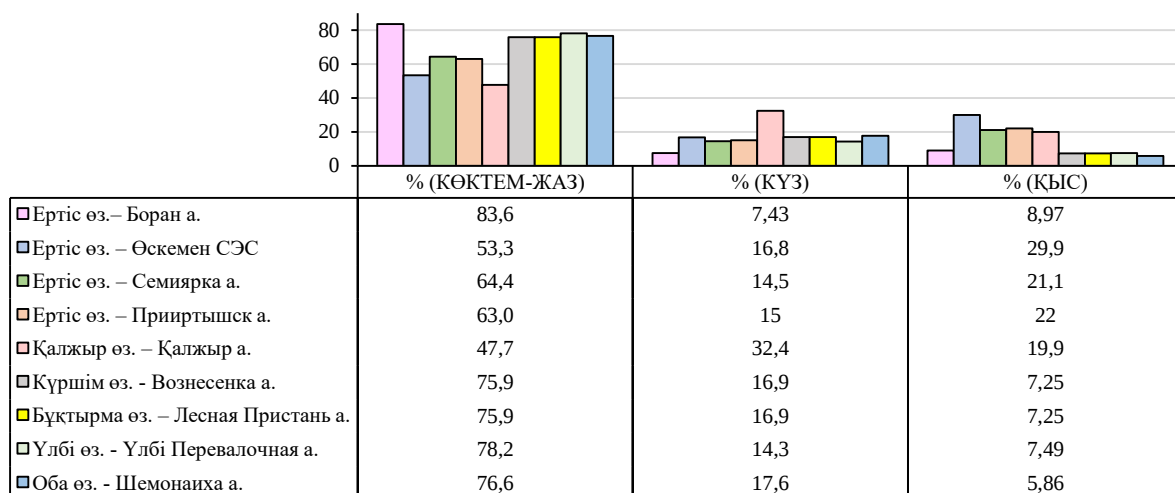
66 сурет – Ертіс США бойынша негізгі гидробекеттердің көпжылдық кезеңдегі жыл ішілік ағынды үлестірімі

Белгілі бір қамтамасыздық деңгейіндегі жылдық ағынды анықтау үшін белгілі кезеңдер мен маусымдар бойынша қамтамасыз ету қисықтары құрылды (қосымша В, сурет 1), сондай-ақ олар үшін көпжылдық кезеңдегі негізгі статистикалық сипаттамалар анықталды (қосымша В, кесте 1).

Ертіс су шаруашылық алабының негізгі гидробекеттерінде бақылау ағысының қамтамасыз ету қисықтарын талдау көрсеткендей, барлық өзендер үшін маусымдық ерекшеліктер мен сулылық режимінің айтарлықтай өзгергіштігі айқын көрінеді. Ең үлкен су өтімі көктемде қардың қарқынды еруі есебінен байқалады, ал жазда және күзде ағыс азайып, қыста ең төменгі мәндерге жетеді. Ертіс өзенінің жоғарғы аумақтары мен таулық өзен салаларында (Бұқтырма, Қалжыр, Күршім, Үлбі) сулылық режимінің тұрақсыздығы жоғары және жоталардың еңістігі қатты, бұл қар мен мұздық қоректенуінің бірлескен әсерінен болатын ағын тербелісін көрсетеді. Төменгі аймақтарда жоталар тегістелген сипатқа ие болып, ағын режимінің өзен бойымен біркелкіленетінін көрсетеді. Алап бойынша жалпы алғанда, көктемгі кезең жылдық ағынның негізгі бөлігін (шамамен 60 %) қалыптастырады, бұл қар қоректенуінің басым екенін және климаттық ауытқулардың өзендердің су мөлшеріне айтарлықтай әсер ететінін дәлелдейді (қосымша В, сурет 1).

Орташа сулылық кезеңіндегі ағынның үлестірілімін (кесте 25) маусымдар бойынша талдау көрсеткендей, Ертіс өзені алабында жылдық ағынның негізгі бөлігі көктемде қалыптасады. Жоғарғы ағыстарда (Боран, Өскемен ГЭС, Семиярское, Прииртышское бекеттері) көктем-жазғы ағын **53-84 %**, күзгі ағын **7-17 %**, қысқы ағын **9-30 %** құрайды, бұл су қоймаларының әсері мен қоректенудің біркелкі режимімен байланысты. Орта ағыстарда (Қалжыр, Күршім, Бұқтырма өзендері) көктемде жылдық ағынның **48-76 %**, күзде **17-32 %**, қыста **7-20 %** қалыптасады. Алаптың төменгі аймағында (Үлбі, Оба өзендері) көктемгі ағын **76-78 %** жетеді, бұл су режимінің қармен қоректену типінің айқын басымдығын көрсетеді. Жалпы, өзен ағысы төмен қарай ағу барысында көктемгі су тасу үлесі артып, жаз-күзгі және қысқы ағынның үлесі азаяды, бұл реттелетін таулы режимнен табиғи жазықтық режиміне өту заңдылығын көрсетеді.

25 кесте - Сулылығы орташа кезең үшін пайыздық шамада (қамтамасыздығы 50 %) негізгі гидрологиялық бекеттердің жылшiлік ағынды үлестірімі (%)



67 Сурет – 2023-2024 жылдардағы Ертіс США негізгі гидробекеттері бойынша жыл ішілік ағынды үлестірімі

2023-2024 жылдардағы Ертіс су шаруашылығы алабындағы негізгі гидробекеттердің жыл ішілік ағын үлестірімі (қосымша В, кесте 2) жылды шектеуші және шектеуші емес

кезеңдерге айқын бөлуге мүмкіндік берді (сурет 2), бұл су ресурстарын бағалау және су пайдалануын жоспарлау үшін маңызды.

Шектеуші емес кезең сәуір-қыркүйек аралығын қамтиды және жылдық ағынның негізгі бөлігінің қалыптасуымен сипатталады (шамамен 78 %). Ең жоғарғы шекті мәндер көктем-жаз айларына, әсіресе мамыр мен маусымға сәйкес келеді, бұл алаптың жоғарғы ағыстарында қар мен мұздық қабаттардың қарқынды еруімен байланысты. Сонымен қатар, жаз-күзгі маусымда (шілде-қыркүйек) жаңбырлы жауын-шашын және жер асты суларынан қоректену есебінен салыстырмалы түрде тұрақты сабалық кезең қалыптасады, бұл су режимін қосымша қамтамасыз етеді.

Шектеуші кезең қазан-наурыз айларын қамтиды және екі маусымға бөлінеді: шектеуші емес маусым (қазан-қараша) - ағын салыстырмалы түрде тұрақты деңгейде сақталады; шектеуші маусым (желтоқсан-наурыз) - ағынның ең төменгі мәндерімен сипатталады. Бұл маусым қысқы сабалық кезеңге сәйкес келеді, онда қармен қоректенудің болмауы және жауын-шашынның аз болуы себепті су ағыстары күрт төмендейді.

Ертіс су шаруашылық алабындағы жыл ішілік ағынның үлестірілімі гидрологиялық заңдылыққа бағынады: айқын көктемгі тасқын және жаз-күздегі тұрақты сабалық кезең тән. Қыс-көктем кезеңі (желтоқсан-наурыз) су ресурстары бойынша шектеуші болып есептеледі және басқару кезінде ерекше назарды талап етеді.

Ертіс өзенінің салалары (Қалжыр, Күлшім, Үлбі, Оба) үшін шектеуші емес кезең сәуір-шілде аралығын қамтиды, бұл кезде жылдық ағынның маңызды бөлігі (шамамен 67,5 %) қалыптасады, бұл 2-суретте көрсетілген, егжей-тегжейлі ақпарат қосымша В, кесте 2-де берілген. Ағынның ең жоғарғы шекті мәндері мамырда байқалады, бұл көктемгі су тасу және қардың қарқынды еруімен байланысты, ол өзендерді барынша толтыруды және су қорын қамтамасыз етеді. Шектеуші кезең тамыздан наурызға дейін созылады және ағын көлемінің төмендеуімен сипатталады. Бұл кезең ішінде екі маусым бөлінеді: шектеуші емес маусым (тамыз-қараша) - нөсерлі жауын-шашын және жер асты суларының қоректенуі есебінен салыстырмалы тұрақты ағыс сақталады, бұл су режимінің тұрақтылығын қамтамасыз етеді; шектеуші маусым (желтоқсан-наурыз) - ағын көлемі айтарлықтай аз, бұл қысқы сабалық кезеңмен түсіндіріледі.

Ертіс өзенінің салалары (Қалжыр, Күршім, Үлбі, Оба өзендері) бойынша көктемгі су тасу (сәуір-маусым) айқын көрініс табады және ағын күзге қарай біртіндеп төмендейді.

4.2 Балқаш – Алакөл США жылішілік ағынды үлестірімі

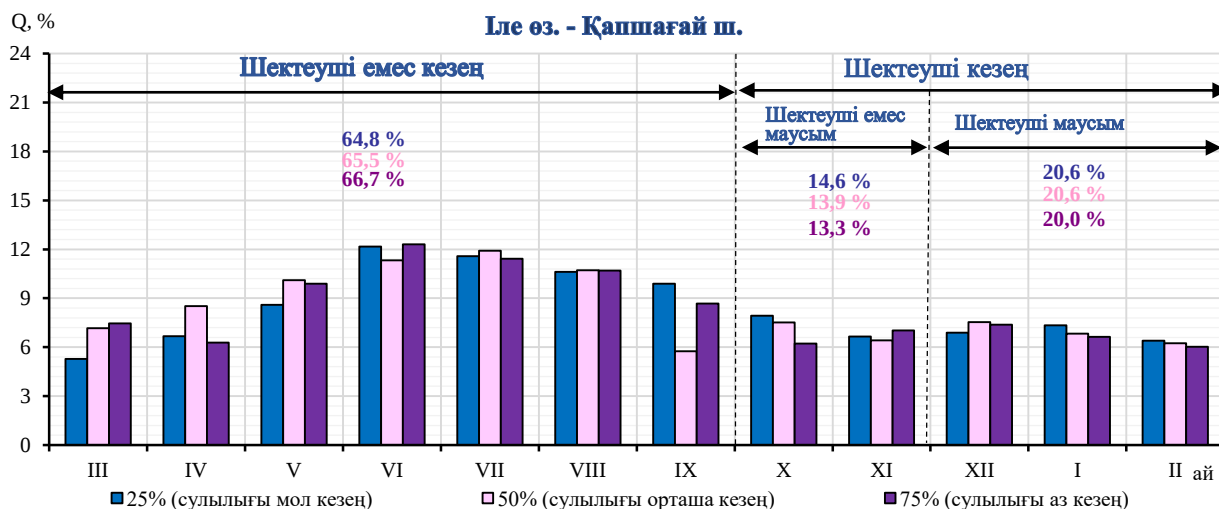
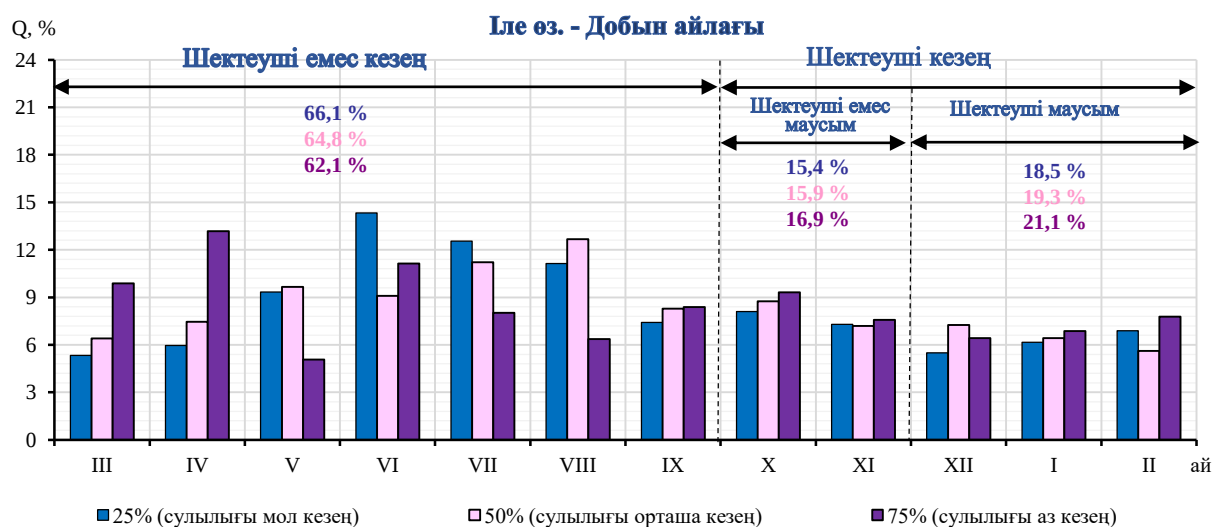
Балқаш – Алакөл США. Жетісу Алатауы баурайында ағындары қалыптасатын көптеген өзендерге тән ұзаққа созылатын көктем-жаздағы су тасу кезеңі сипатқа ие. Алайда өзендердің жылішілік ағынды үлестірімі тек су жиналу алаптардың биіктік жағдайы мен ауданына ғана емес, сонымен бірге алап орналасқан жотаның басым бағытталуына және әртүрлі гидрогеологиялық жағдайларға да тәуелді болады.

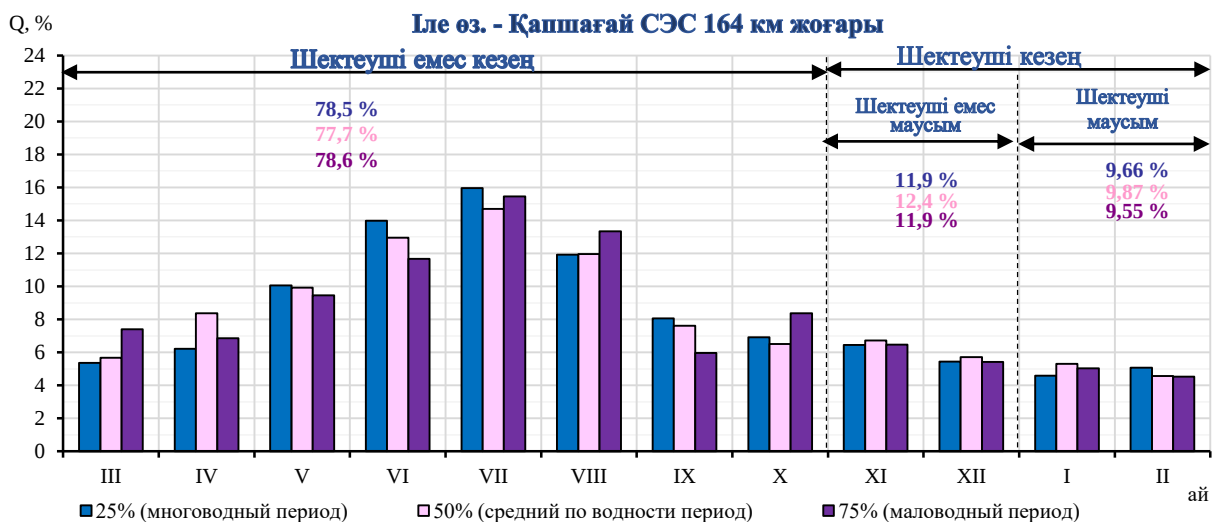
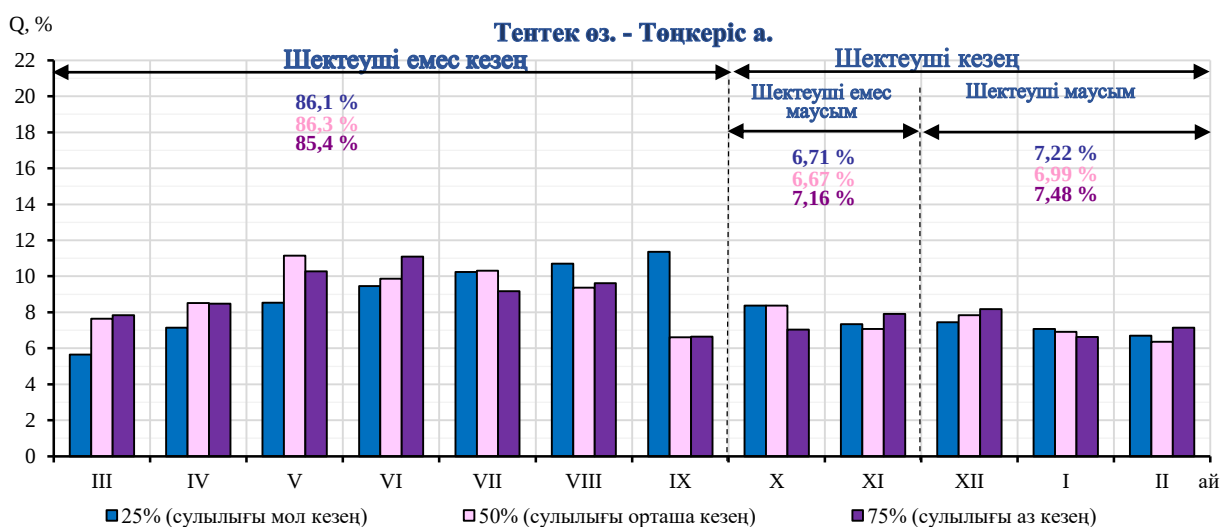
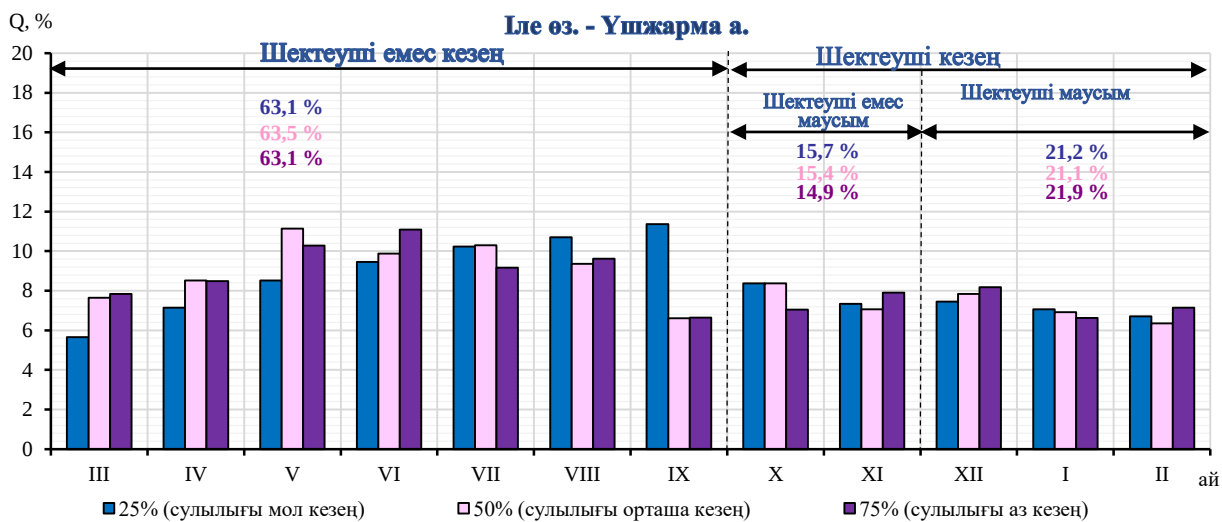
Өзен ағындысы үлестірімінің есептік схемасы құрастырылғанда келесі шектеуші кезеңдер мен маусымдар қабылданды: Іле өзені - Добын айлағы, Іле өзені - Қапшағай шатқалы, Іле өзені - Үшжарма ауылы және Тентек өзені - Тонкеріс ауылы гидрологиялық бекеттері үшін шектеуші емес кезең наурыздан қыркүйекке дейін (III-IX), ал Лепсі өзені (Лепсі ауылы), Шілік өзені (Малыбай ауылы), Шарын өзені (Сарытоғай шатқалы) және Іле өзені - Қапшағай ГЭС-тен 164 км жоғары учаскесі үшін - наурыздан қазанға дейін (III-X).

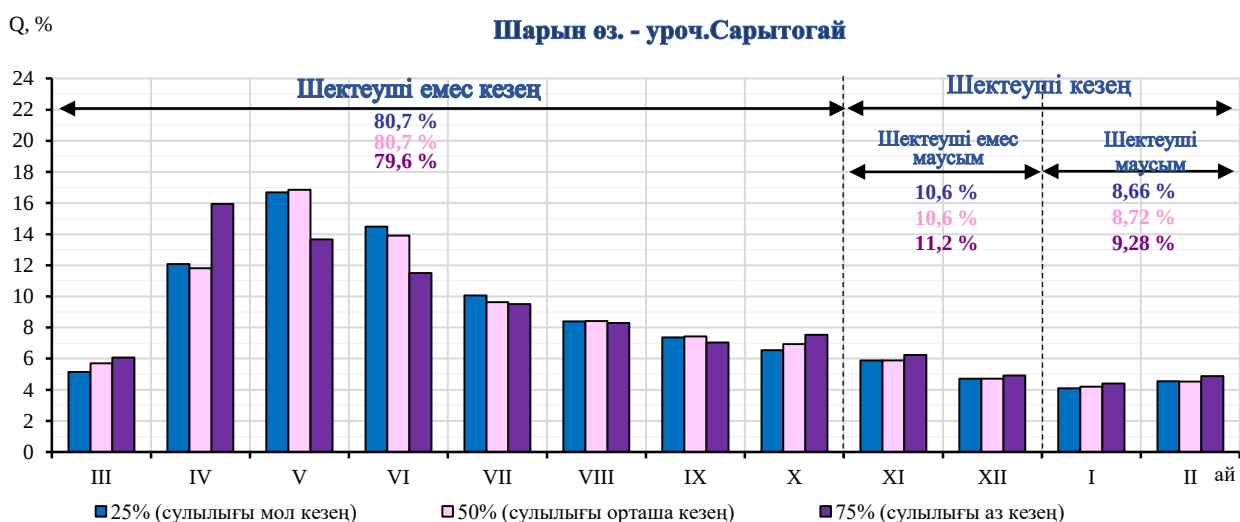
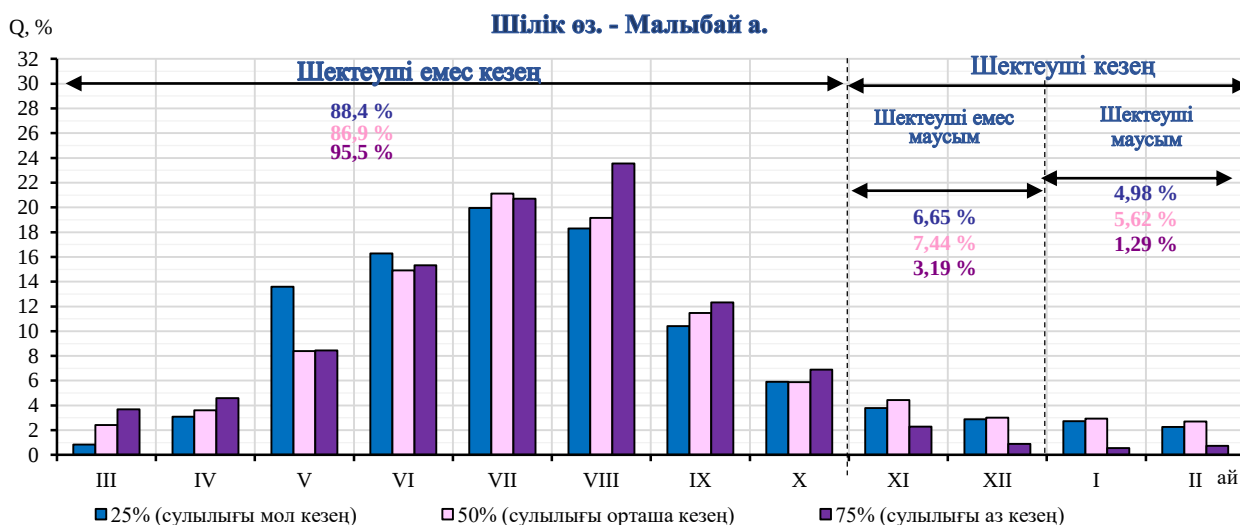
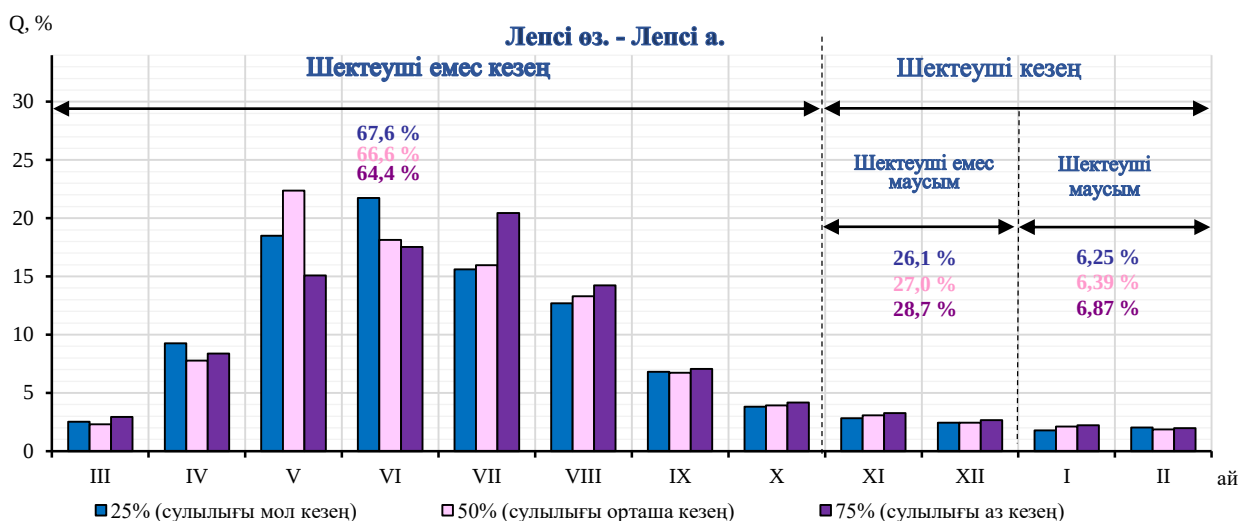
Бірінші топ өзендер үшін шектеуші кезең қазаннан ақпанға дейін (X-II), екінші топ үшін – қарашадан желтоқсанға дейін (XI-II); оның ішінде бірінші топ үшін шектеуші емес маусым қазан–қараша (X-XI), екінші топ үшін – қараша–желтоқсан (XI-XII); бірінші топ үшін шектеулі маусым желтоқсан–ақпан (XII-II), ал екінші топ үшін – қаңтар–ақпан (I-II).

Белгілі бір қамтамасыз ету деңгейіне сәйкес жылдық ағындыны анықтау үшін алдын ала таңдалған кезеңдер мен маусымдар бойынша қамтамасыздық қисықтары тұрғызылып, статистикалық сипаттамалар анықталды (2 сурет, В қосымшасы).

Балқаш - Алакөл США гидрологиялық **бекеттері бойынша** бақыланған ағындының қамтамасыздық қисықтарының талдауы, ірі және кіші өзендер арасындағы ағындының жыларалық өзгергіштігінде елеулі айырмашылықтарын көрсетті. Іле өзені сияқты ірі өзендер, климаттық және антропогендік өзгерістерге жоғары сезімталдық көрсетеді, бұл олардың қамтамасыздық қисықтарының тік және асимметриялық болуында айқын көрінеді. Ал Лепсі мен Шарын сияқты кіші өзендер тұрақтырақ ағынға ие болып, қамтамасыздық қисықтары біршама тегіс. Іле өзенінің айқын асимметриясы бар қамтамасыздық қисығында, қамтамасыздықтың 1 %-дан 50 %-ға дейін күрт құлдыраулары байқалады, бұл жоғары су өтімдері кезінде жылдар арасындағы өзгергіштік жоғары екенін көрсетеді. Тентек, Шарын, Шілік өзендерінің қисықтары логарифмдікке жақын болып, әсіресе қыста тұрақтылық пен біркелкілікті көрсетеді. Бүкіл жүйе жоғары маусымдық контрастылықпен сипатталады: көктем–жаз – максимум, қыс – минимум.



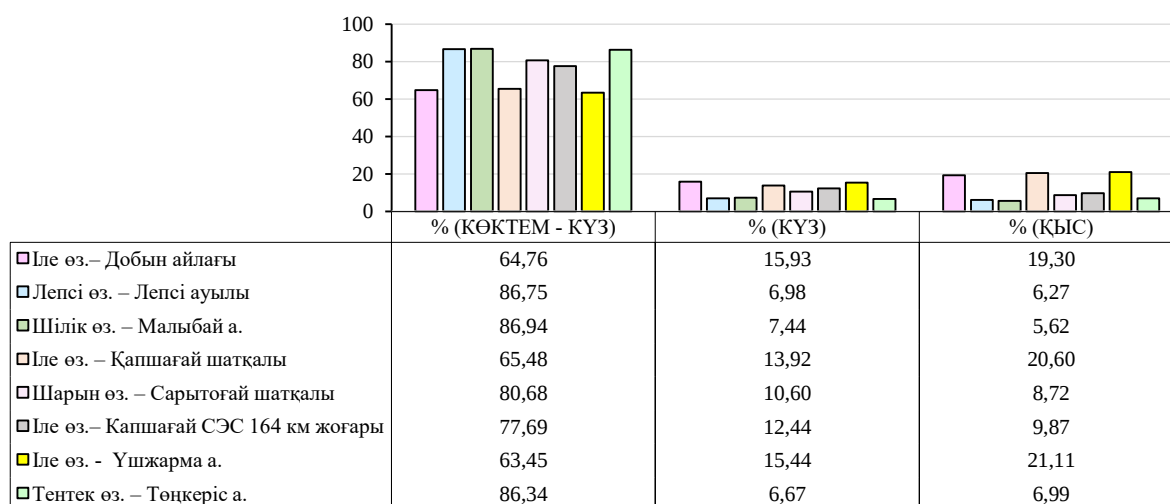




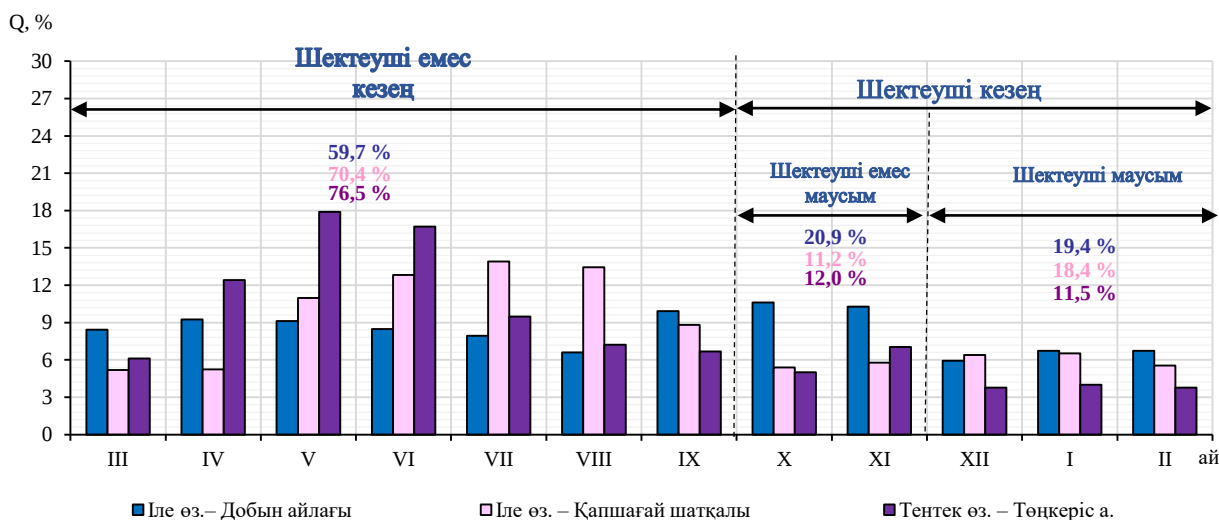
68 Сурет – Балқаш - Алакөл США көпжылдық кезең үшін негізгі ГБ жылішілік ағынды үлестірімі

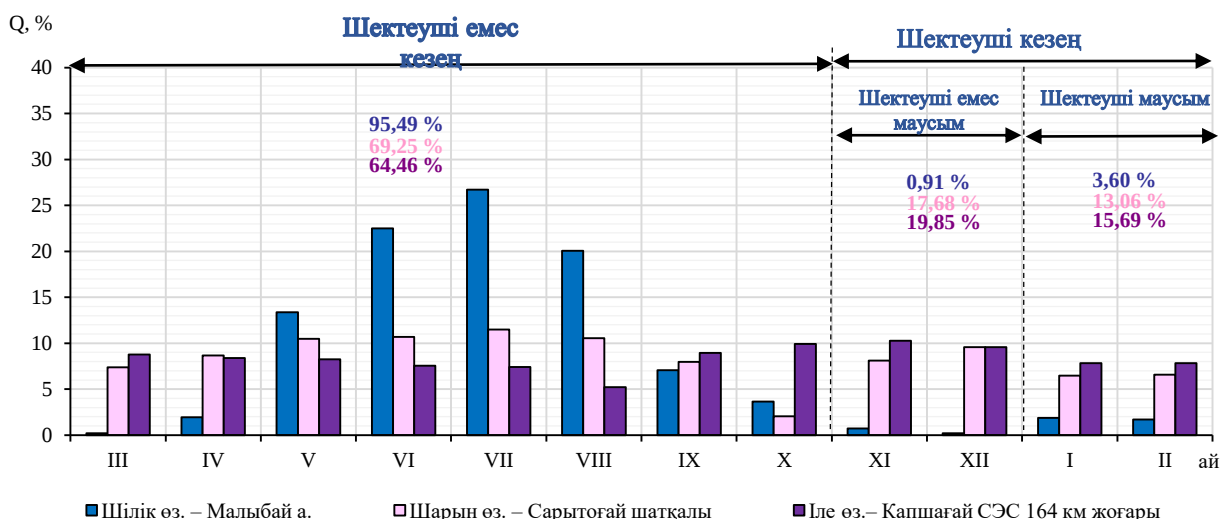
Жылішілік ағынды үлестірімі 2021 жылға дейін орындалды; әрі қарай әр жылдың маусымдық ағынды мәндерінің қосындысы орындалған қатарға қатысты талданатын болады. Жыларалық ағынды өзгерісі динамикасына байланысты жылішілік ағынды үлестірімі әр 5-7 жылда қайта жаңартылып отырады.

26 кесте - Сулылығы орташа кезең үшін пайыздық шамада (қамтамасыздығы 50 %) негізгі гидрологиялық бекеттердің жылшылық ағынды үлестірімі (%)



Жалпы жылдық ағынның шамамен 74 %-ы көктем-жаз көктемгі су тасу кезеңінде (наурыз–қыркүйек), ал қалған 26 %-ы жылдың қалған бөлігінде қалыптасады. 68-сурет пен 26-кестеге сәйкес, көктем-жаз кезеңіндегі ең жоғарғы ағын мәндері Шілік өзені – Малыбай ауылы гидрологиялық бекетінде тіркелген, бұл судың режимінің тұрақтылығын көрсетеді; сондай-ақ Тентек өзені – Төңкеріс ауылы гидрологиялық бекетінде де ағын климаттық тербелістерге азырақ ұшырайды. Ең төменгі ағын мәндері Іле өзені – Үшжарма ауылы бекетінде тіркелді.





69 Сурет – 2023-2024 жылдардағы Балқаш-Алакөл США негізгі гидробекеттері бойынша жыл ішілік ағынды үлестірімі

2023 жыл жалпы алғанда сулылығы аз (маловодный) жыл ретінде сипатталады және көктем-жаз су тасу кезеңінің тұрақты көрінісімен, мамыр-маусым айларында анық су-қамтамасыз ету фазасымен және күз-қыс кезеңінде айтарлықтай төмендеумен ерекшеленді.

Іле өз. – Добын айлағы гидрологиялық бекеті үшін **2023 жыл** сулылығы аз (75 %) жыл болды; шектеуші емес кезең мен шектеуші маусым да сулылығы аз болды, тек шектеуші емес маусым қамтамасыздығы бойынша сулылығы орташа су деңгейіне сәйкес келді. Жылдық ағынның шамамен 60 %-ы шектеусіз кезеңге тиесілі.

Тентек өз. – Тонкеріс а. бекеті үшін, **2023 жыл** негізгі шектеуші емес кезең сулылығының аз болуына байланысты жалпы сулылығы аз болып шықты. Ал шектеуші кезең мен шектеуші маусым сулылығы мол кезеңге сәйкес келді. Жалпы жылдық ағын 405 м³/с құрап, оның 77 %-ы көктем-жаз су тасу кезеңінде өтті.

Іле өз. – Қапшағай шатқалы үшін **2023 жыл** да сулылығы аз жыл болды. Шектеуші кезең көпжылдық нормадан төмен болған, ал шектеуші емес кезең сулылығы орташа су деңгейінде қалыптасты. Көктем-күз кезеңінде жылдық ағынның 70,4 %-ы қалыптасты.

Шілік өз. – Малыбай а. бекеті үшін **2023 жыл** сулылығы аз жыл болды. Шектеуші емес кезең мен шектеусіз маусым сулылығы аз сипатта болып, шектеуші маусым сулылығы орташа деңгейде болды. Шектеусіз кезең **2023 жылғы** жылдық ағынның 95,5 %-ын құрады.

Шарын өз. – Сарытоғай шатқалы бекеті үшін **2023 жыл** сулылығы аз жыл болды. Шектеуші маусым сулылығы мол болғанымен, шектеуші емес кезеңнің сулылығы аз болуы жалпы жылдық сулылығын аз деңгейге түсірді. Жылдық ағынның 69,3 %-ын құрайтын көп бөлігі көктем-күзгі кезеңде өтті.

Іле – Қапшағай ГЭС-тен 164 км жоғары бекеті **2023 жылы** да сулылығы аз жыл болды. Бұл негізінен шектеуші емес кезеңдегі сулылығы аз режимнің басымдығына байланысты. Шектеуші емес маусым сулылығы орташа су деңгейіне сәйкес келді. Жалпы жылдық ағын 3149 м³/с құрап, оның 66,4 %-ы көктем-жаз су тасу кезеңінде қалыптасты.

4.3 Арал – Сырдария США жылішілік ағынды үлестірімі

Арал – Сырдария США. Өзендердің негізгі қоректену көзі – еріген қар суы. Сондықтан жылішілік ағынды үлестірімі, әсіресе көктемгі су тасу кезеңінде, ең алдымен таулардағы қар мен мұздың жиналуы мен еру үдерістерімен, сондай-ақ топыраққа сіңу (инфильтрация), булану және өсімдіктердің транспирациясына жұмсалатын ылғал сияқты қатар жүретін үдерістермен айқындалады [23]. Ағынды қалыптастырудың таулы аймағында антропогендік қызметтің әсері жоқ немесе елеулі емес. Алайда бұл фактор ағындының сейілу аймағында (таулы аңғардан төмен орналасқан тау алды және жазықтық зоналарда) айтарлықтай маңызды, себебі суармалауға су алу және қайтымды сулардың келуі өзендердің жылішілік ағынды үлестірімін түбегейлі өзгерте алады. Қарастырылып отырған аумақ өзендерінің жылішілік ағынды үлестірімінің сипаттамалары күнтізбелік жылмен емес, су шаруашылық жылымен – наурыздан келесі жылдың ақпанына дейінгі аралықпен анықталды. Қаратау және Боралдайтау жоталарының оңтүстік-батыс беткейлерінің өзендері үшін су шаруашылық жылы ақпаннан келесі жылдың қаңтарына дейін қабылданған.

Жылішілік ағынды үлестірімінің сипаттамаларын есептеу 11 бекет бойынша орындалды. Ағындының жылішілік үлестірімі жинақтау әдісі бойынша есептелді [1] [2].

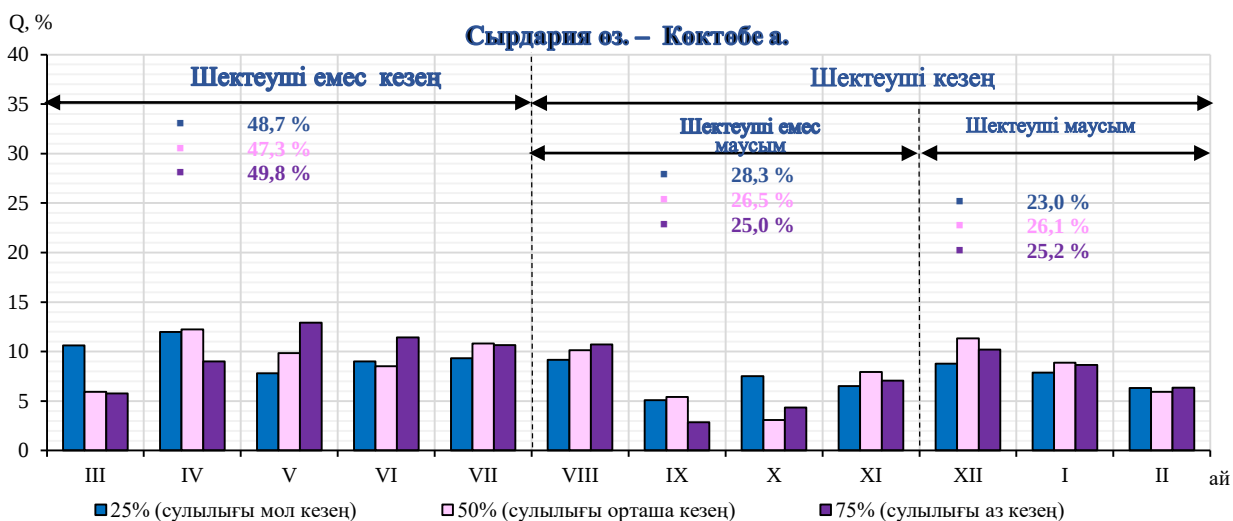
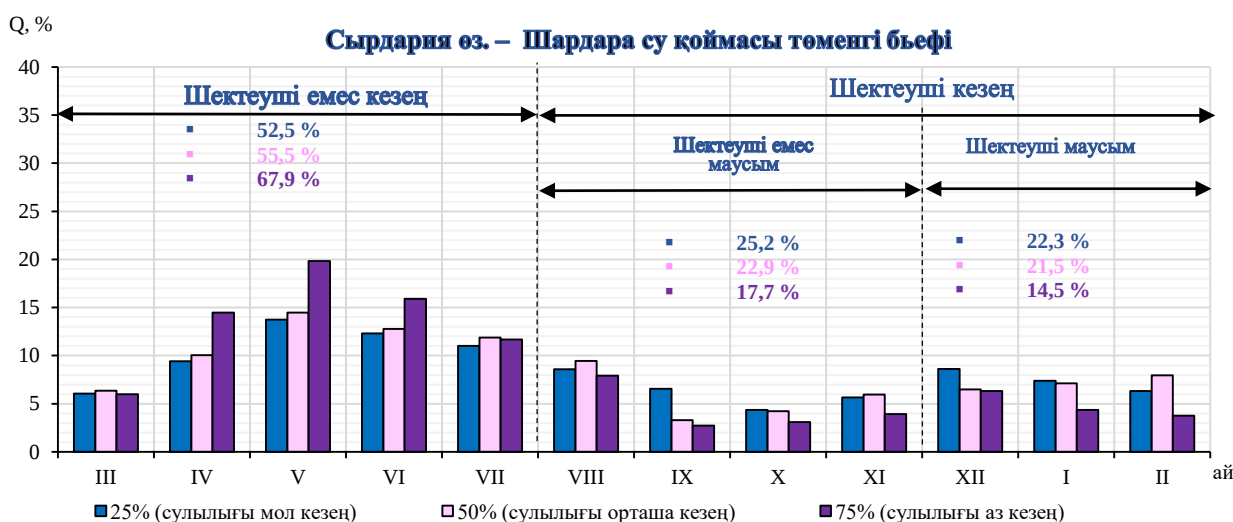
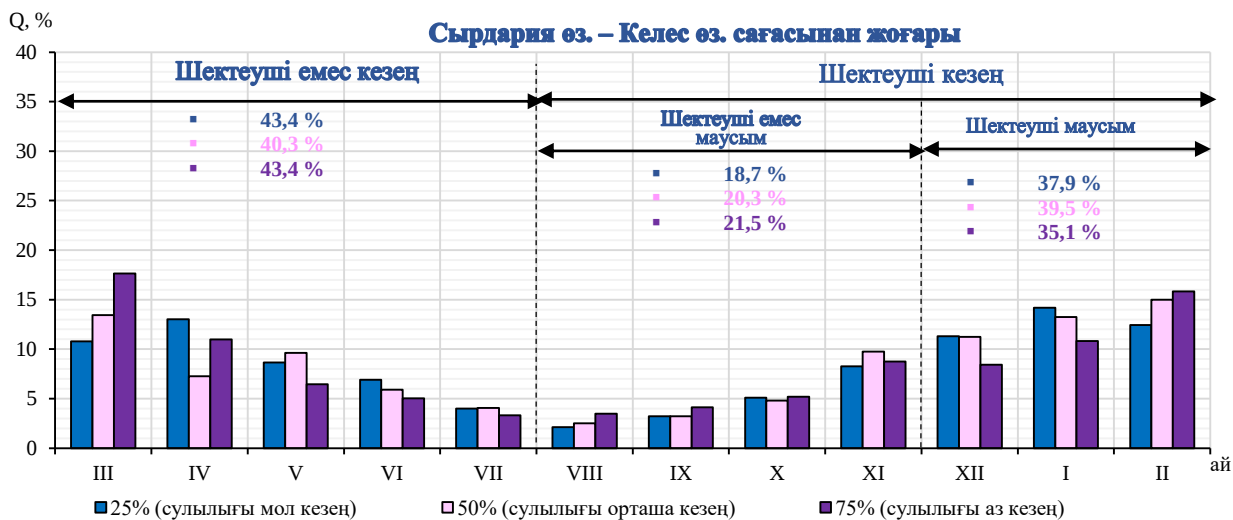
Белгілі қамтамасыздықтағы жылдық ағындыны анықтау үшін алдын ала таңдалған кезеңдер мен маусымдар бойынша қамтамасыздық қисықтары тұрғызылды және тиісті статистикалық сипаттамалар есептелді (В қосымшасы, 3 сурет).

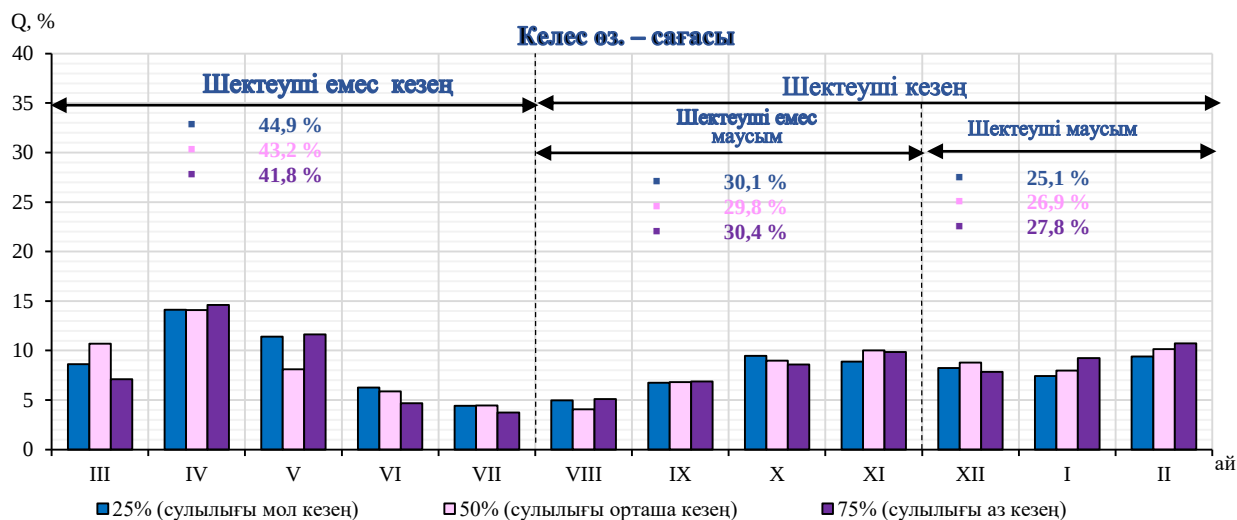
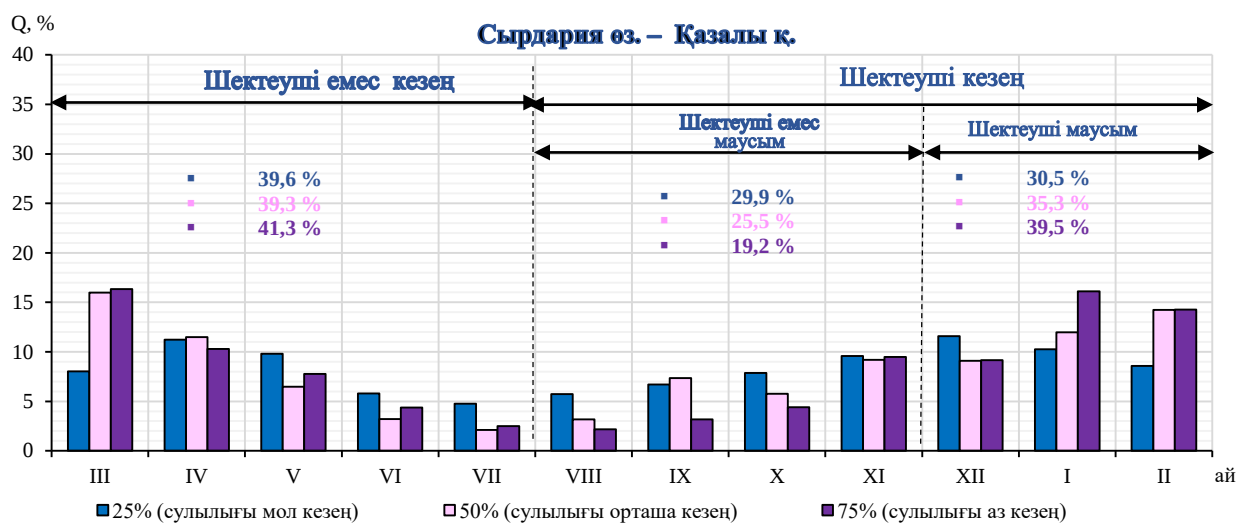
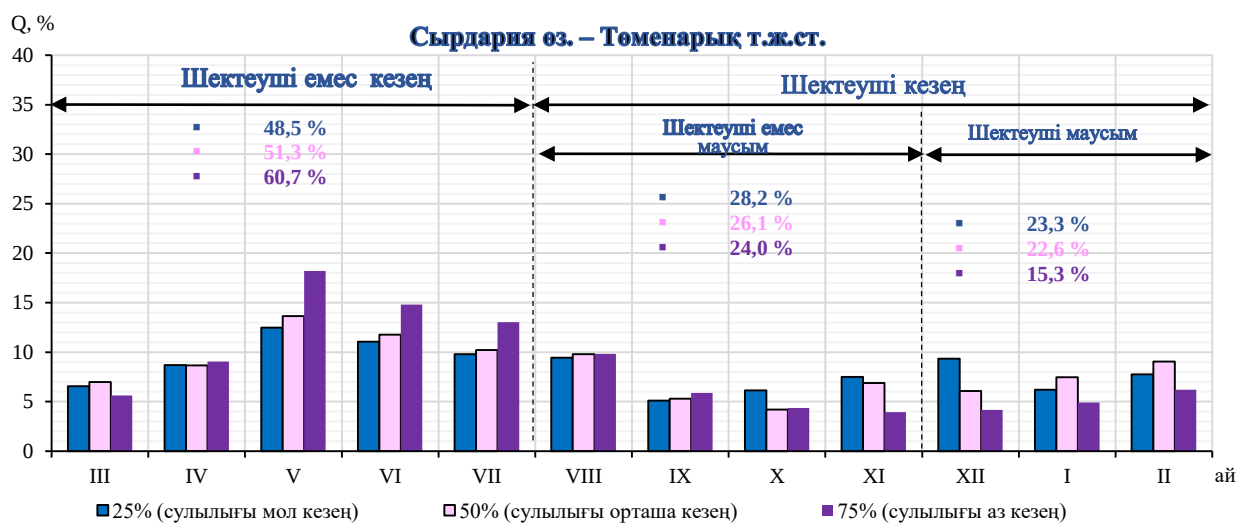
Арал-Сырдария алабы өзендерінің қамтамасыздық қисықтары су мөлшерінің айқын кеңістіктік-уақыттық әркелкілігін және өзгергіштігінің жоғары деңгейін көрсетеді. Бұл құбылыс климаттық ауытқулармен қатар, антропогендік әсердің едәуір ықпалымен түсіндіріледі. Алаптың негізгі су артериясы – Сырдария өзені – қамтамасыздық қисығының асимметриялы пішінін көрсетеді: төмен қамтамасыздық мәндерінде (1-10 %) су өтімдерінің күрт төмендеуі байқалады, бұл сулылығы жоғары жылдарда ағындының жыларалық қатты өзгергіштігін көрсетеді. Мұндай қисық пішіні өзеннің климаттық аномалияларға (қыстағы қардың мөлшері, температуралық ауытқулар, мұздықтардың еру қарқындылығы) және жоғарғы ағыс бөлігіндегі су қоймаларының (Тоқтағұл, Шардара және т.б.) реттеуші әсеріне жоғары сезімталдығын білдіреді.

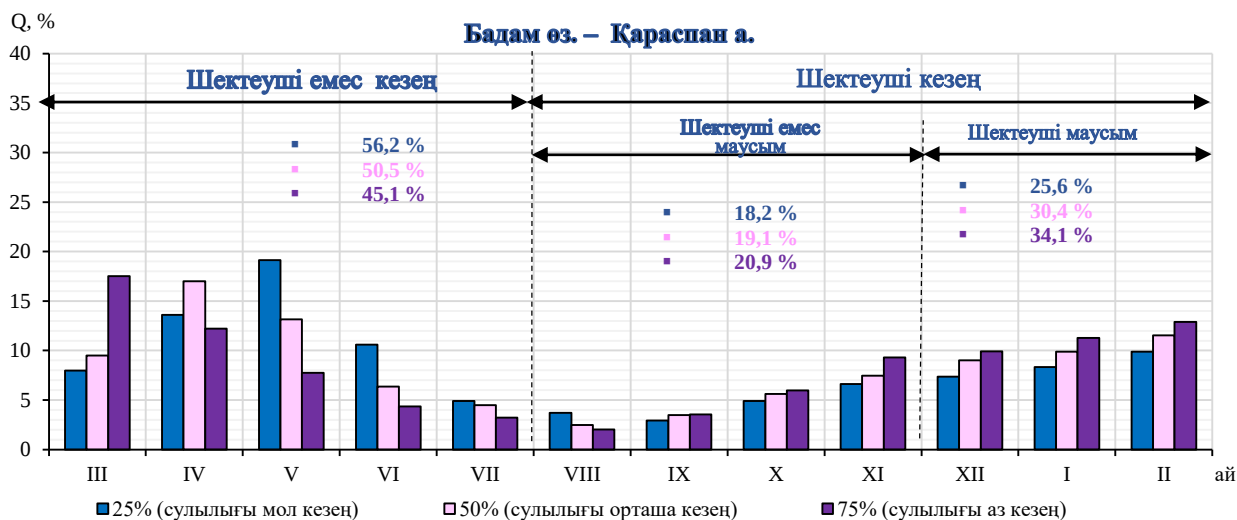
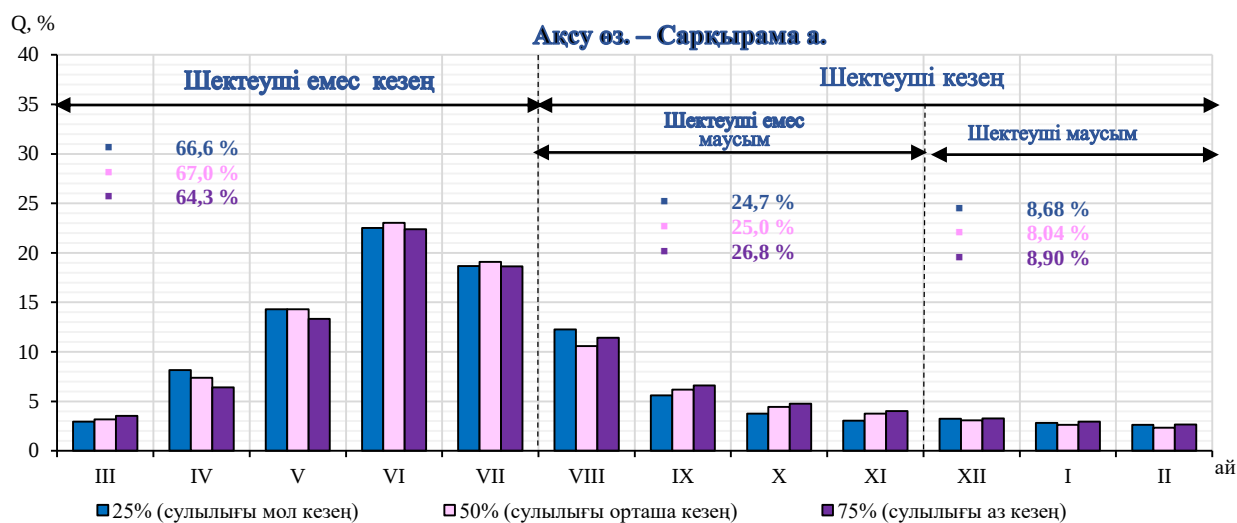
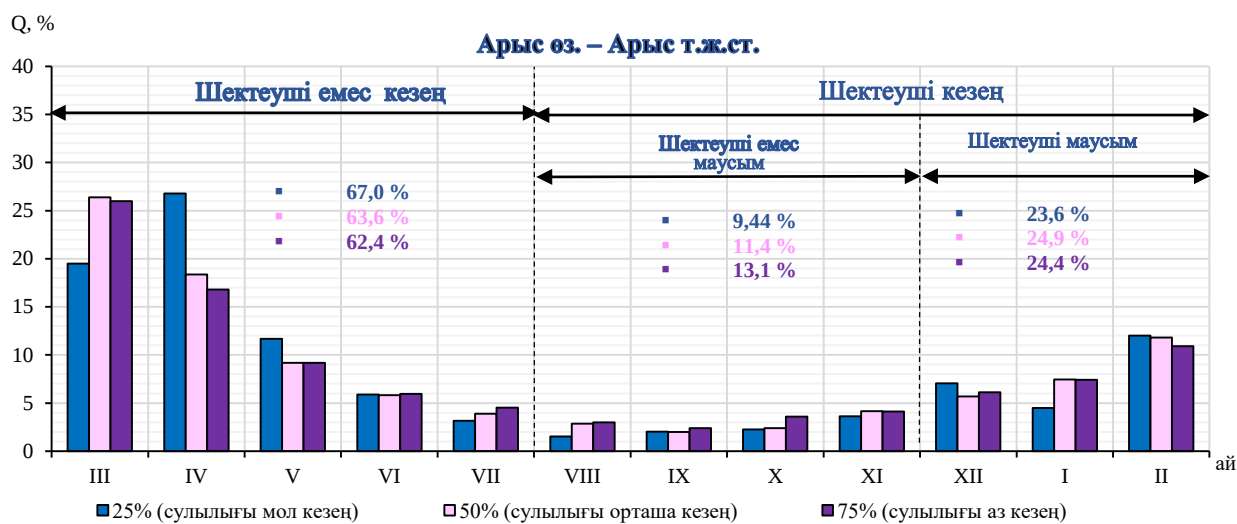
Сырдарияның орта және төменгі ағысында қамтамасыздық қисығы әлдеқайда жайпақталады, бұл жылдар бойынша ағынды ауытқуларының каскадтық су қоймалары және суармалауға судың қайта пайдаланылуы есебінен тегістелуін көрсетеді. Мұндай антропогендік қайта үлестіру экстремалды өтімдердің амплитудасының төмендеуіне, сондай-ақ табиғи маусымдық режимнің өзгеруіне алып келеді: көктем-жазғы шыңдары ішінара әлсірейді және уақыт бойынша жылжиды, ал қысқы өтімдер өндірістік су тастау есебінен артады.

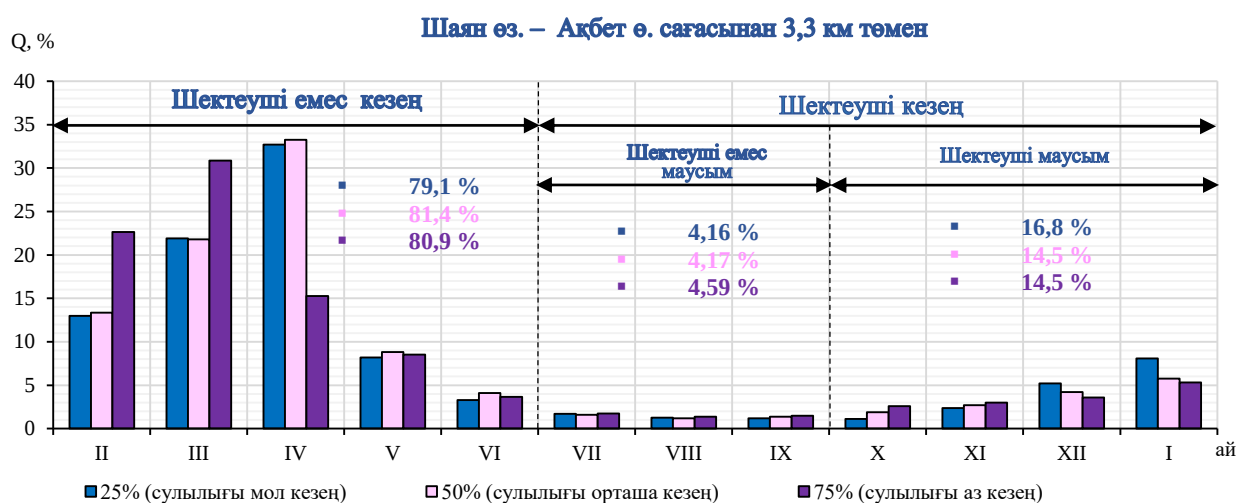
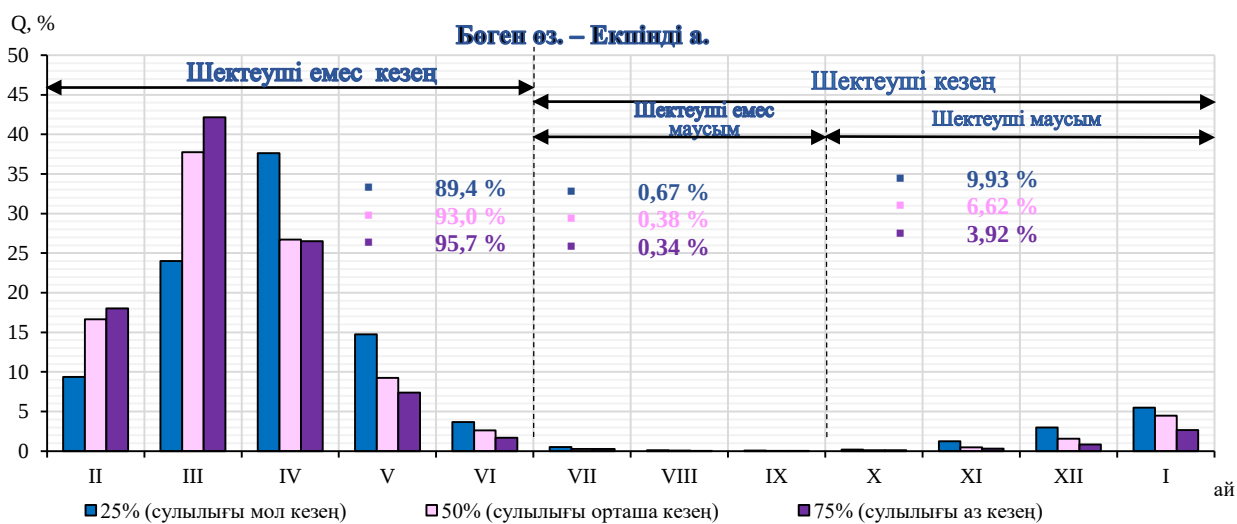
Сырдарияның салалары (Келес, Ақбұлақ, Арыс және т.б.) қамтамасыздық қисықтарының өзгергіштігі бойынша салыстырмалы түрде тұрақтырақ, әсіресе таулы аймақтарда. Таулы өзендерде сулылығы орташа қамтамасыздықтар (30-70 %) диапазонында қисықтардың жайпақ болуы олардың қоректенуінің тұрақтылығын – қар-мұздық ағындысы мен жоғарғы ағыс бөлігіндегі жауын-шашын есебінен қалыптасатынын көрсетеді. Ал тау алды және жазықтық бөліктерде (мысалы, Арыс өзені) қамтамасыздық қисықтары асимметриялы болып келеді және төмен қамтамасыздықтарда күрт

төмендейтіндігімен ерекшеленеді, бұл суармалы егіншілік, қуаң климат және жаз-күз айларындағы ылғал тапшылығының елеулі әсерін айғақтайды (В қосымша, 3 сурет).









70 сурет – Арал-Сырдария США көпжылдық кезең үшін негізгі ГБ ағындысының жылшiлiк үлестiрiмi

27 кесте - Сулылығы орташа кезең үшін пайыздық шамада (қамтамасыздығы 50 %) негізгі гидрологиялық бекеттердің жылшiлiк ағынды үлестiрiмi (%)

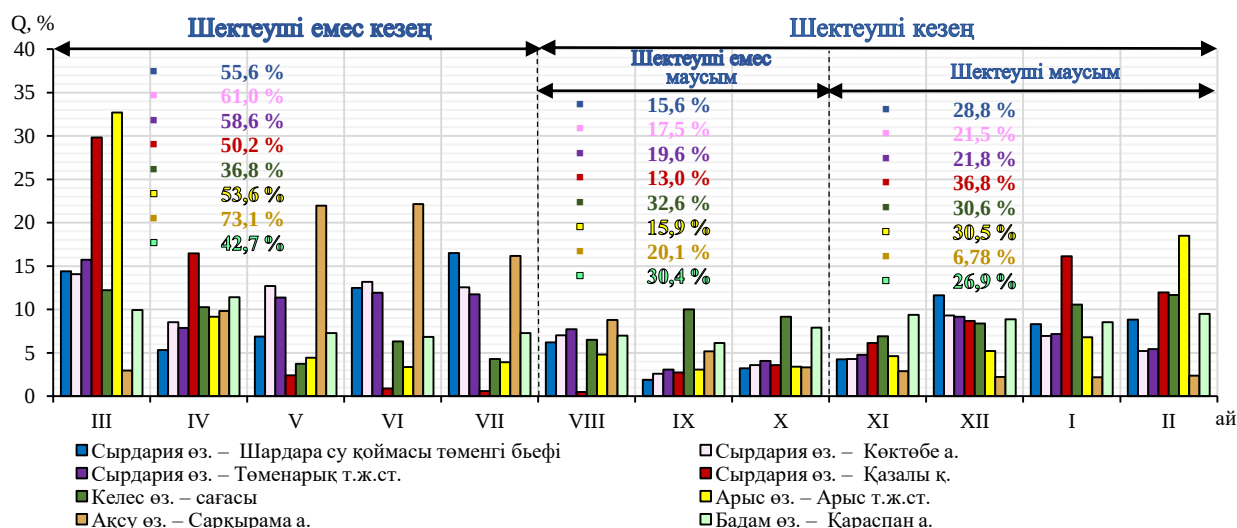
	% (КӨКТЕМ - ЖАЗ)	% (ЖАЗ - ҚҰЗ)	% (ҚЫС)
■ Сырдария өз. – Келес өз. сағасынан жоғары	40,27	20,28	39,45
■ Сырдария өз. – Шардара су қоймасы төменгі бьефі	55,53	22,92	21,55
■ Сырдария өз. – Көктөбе а.	47,32	26,55	26,13
■ Сырдария өз. – Төменарық т.ж.ст.	51,29	26,14	22,57
■ Сырдария өз. – Қазалы қ.	39,25	25,46	35,29
■ Келес өз. – сағасы	43,24	29,85	26,92
■ Арыс өз. – Арыс т.ж.ст.	63,62	11,41	24,97
■ Ақсу өз. – Сарқырама а.	66,97	24,98	8,04
■ Бадам өз. – Қараспан а.	50,49	19,08	30,43
■ Бөген өз. – Екпінді а.	93,00	0,38	6,62
■ Шаян өз. – Ақбет ө. сағасынан 3,3 км төмен	81,38	4,17	14,45

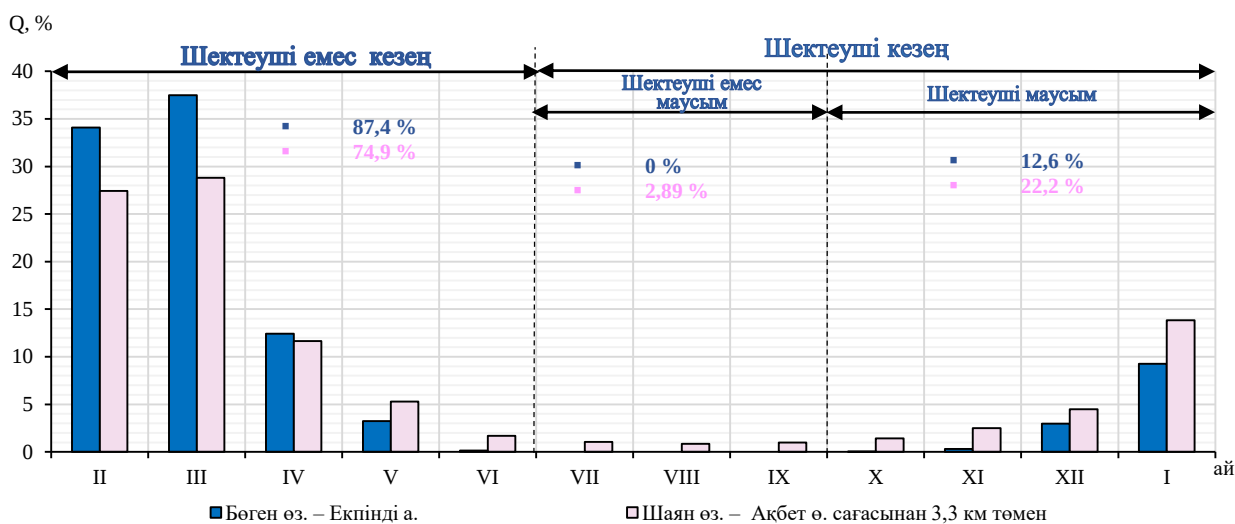
Сулылығы орташа жылдың жылішілік ағынды үлестірімі графигі бойынша жылдық ағындының негізгі бөлігі көктем-жаз мезгілінде (наурыз–шілде) қалыптасатыны байқалады – бұл кезең Тянь-Шаньдағы қар мен мұздықтардың белсенді еру уақыты болып табылады. Осы кезеңге жылдық ағынды көлемінің 70-80 %-ға дейінгі мөлшері сәйкес келеді. Күз бен қыс мезгілдерінде су мөлшері күрт төмендейді, әсіресе суармаланатын аудандарда. Алайда Сырдарияның төменгі ағысының жекелеген учаскелерінде қысқы су өтімдері су қоймаларынан жүзеге асырылатын реттеуші су тастауларға байланысты салыстырмалы түрде тұрақты болып келеді, бұл өзеннің табиғи маусымдық режимін өзгертеді.

Осылайша, Сырдария өзені және оның салалары үшін жоғары жыларалық және маусымдық өзгергіштік тән, әрі бұл өзгергіштіктің айқындылық дәрежесі ағыс бойынша төмен бағытта климаттық факторлардың және ағындының антропогендік трансформациясының жиынтық әсеріне байланысты арта түседі.

Жылішілік ағынды үлестірімі 2021 жылға дейін орындалды; әрі қарай әр жылдың маусымдық ағынды мәндерінің қосындысы орындалған қатарға қатысты талданатын болады. Жыларалық ағынды өзгерісі динамикасына байланысты жылішілік ағынды үлестірімі әр 5-7 жылда қайта жаңартылып отырады.

Сырдария өз. – Шардара су қоймасының төменгі бьефі. 2023 жылғы ағындының үлестірімі айқын білінбейтін көктемгі су тасу шыңымен және созылыңқы жаз-күз кезеңіндегі көктемгі су тасу сипатындағы ағындымен ерекшеленетін біршама тегістелген түрде болды. Бұл Шардара су қоймасының реттелетін режимін көрсетеді, мұнда су тастаулары энергетикалық және ирригациялық басқару тәртібіне бағынады. Жылдың су мөлшері нормадан төмен, әсіресе маусым–шілде айларында, бұл жоғарғы гидротораптардан су жіберудің шектелуі және мемлекетаралық арнадағы ағынның тапшылығына байланысты.





71 сурет – Арал-Сырдария США 2023-2024 жж. үшін негізгі ГБ жылышлық ағынды үлестірімі

✚ **Сырдария өз. – Көктөбе а.** Бұл учаскеде ағындының жылышлық ағынды үлестірімі салыстырмалы түрде бірқалыпты, ал ең жоғары өтімдер мамыр–шілде айларында байқалады (жылдық көлемнің шамамен 55-60 %-ы). Алайда көпжылдық деректермен салыстырғанда көктемгі максимум онша айқын емес, ал су сабасына түскен кезеңі созылыңқы, бұл су мөлшерінің төмендеуін және реттеу әсерінен арна су өтімдерінің тұрақтанғанын көрсетеді. **2023 жыл** сулылығы аз жыл ретінде сипатталады, көктемгі ағынды шектеулі, ал жазғы өтімдер тапшылықта болды.

✚ **Сырдария өзені – Төменарық теміржол станциясы.** Жылышлық ағынды үлестірімі көктем-жаз айларында қалыпты максимумды және су сабасына түскен кезеңнің қысқаруын көрсетеді, алайда ауытқу амплитудасы жоғарғы ағыспен салыстырғанда аз. Бұл су қоймаларының реттелуі және суармалауға су алу нәтижесінде гидрографтың антропогендік трансформациясын көрсетеді. **2023 жыл** қамтамасыздығы бойынша сулылығы аз жыл болды, көктемгі өтімдер нормаға қарағанда 20-25 % кем.

✚ **Сырдария өз. – Қазалы қ.** Сырдарияның төменгі ағысында, Қазалы маңында, **2023 жылғы** ағынды да сулылығы аз жылдар қатарына жатады. Көктемгі максимум созылыңқы, бірақ оның көлемі төмендеген, ал күзгі-қысқы су өтімдер минималды деңгейде қалды. Гидрограф өзен ағынының саласы бойынша су алудың көп мәрте жүргізілуі және арнадағы айтарлықтай фильтрациялық өтімдердің әсерінен әлсірей түскенін көрсетеді. Жылдық ағынды көлемінің негізгі бөлігі (шамамен 65 %) сәуір-тамыз айларында қалыптасты, бұл көктемгі су тасу фазасына сәйкес келеді.

✚ **Келес өз. – сағасы.** Ағынды үлестірімі айқын білінетін көктем-жаз максимумын (сәуір–шілде) көрсетеді, бұл кезең жылдық көлемнің 70 %-ға дейінін құрайды. **2023 жылы** көктемгі су тасу сулылығы аз болды, бұл тау алды аймақтарындағы әлсіз қар қоры мен наурыз-сәуір айларындағы жауын-шашынның аздығына байланысты. Су сабасына түсу кезеңі айқын, бұл өзеннің қарлық қоректенуге тәуелділігін және жер асты суларының рөлінің әлсіздігін дәлелдейді.

✚ **Арыс өз. – Арыс т.ж. ст.** **2023 жылғы** гидрограф көктем-жаз максимумының айқын көрінетінін және жылдық ағынды көлемінің шамамен 60 %-ын қамтамасыз ететінін көрсетеді. Алайда жалпы көлем көпжылдық орташа мәннен төмен, бұл **2023 жылдың**

сулылығы аз екенін білдіреді. Өзенде суармалауға су алу түріндегі антропогендік әсер байқалады, ол жаз-күз су өтімдерінің төмендеуін күшейтті.

✚ **Ақсу өз. – Сарқырама а.** Бұл бекетке ағындының маусымдық асимметриясы тән: көктем-жаз кезеңінде (сәуір-шілде) жылдық ағындының шамамен 75 %-ы қалыптасты. Сонымен қатар жалпы ағынды төмен болды, бұл жоғарғы бөліктегі қар тапшылығын және жинақталу кезеңіндегі жауын - шашынның аздығын көрсетеді. **2023 жыл** Ақсу өзені үшін сулылығы аз болып бағаланады, белсенді көктемгі су тасу ұзақтығы қысқарған.

✚ **Бадам өз. – Қараспан а.** Жылшылық ағынды үлестірімі айқын көктемгі максимумды және жылдың қалған бөлігінде төмен су өтімдерді көрсетеді, бұл қармен қоректенетін шағын өзендерге тән ерекшелік. **2023 жылы** жылдық ағынды нормаға қарағанда едәуір төмен болды, шамамен орташа көпжылдық мәннің 70 %-ын құрады. Бұл қысқы кезеңде қар қорының жеткіліксіздігі және әлсіз жаңбырлы су тасқындардың әсерінен орын алған.

✚ **Бөгін өз. – Екпенды а.** Ағындының үлестірімі маусымдық сипаттамасын сақтайды: максимум сәуір-мамыр айларында байқалады, алайда көктемгі су тасу үлесі азайған, бұл жылдың сулылығы аз болғанын көрсетеді. **2023 жылғы** жылдық ағынды негізінен көктемгі қар еруі есебінен қалыптасты (жылдық көлемнің шамамен 65 %-ы), ал жаз – күз су тасқындары әлсіз болды.

✚ **Шаян өз.– Акбет өз. сағасынан 3,3 км төмен.** **2023 жылғы** жылшылық ағынды үлестірімі бойынша жыл сулылығы аз болды, ағындының шамамен 70 %-ы көктем - жаз кезеңінде қалыптасқан, ал жаз - күз айларында су өтімдері күрт төмендеген. Бұл жаңбырлы су тасулардың шектеулі рөлін және қармен қоректенудің басымдылығын көрсететін континенттік режимнің тұрақты типін сипаттайды.

Жалпы алғанда, **2023 жыл** алаптағы барлық негізгі гидробекеттер бойынша сулылығы аз жыл ретінде сипатталады. Өзендердің басым көпшілігі үшін келесі ерекшеліктер тән: көктем-жаз су тасуының (сәуір-маусым) басымдығы, ол жылдық ағындының 60-75 %-ын құрайды; күзгі - қысқы су өтімдер үлесінің төмендеуі, бұл жер асты суларының әлсіз қоректенуін көрсетеді; Сырдария, Арыс, Бөген және Бадам өзендерінде су шаруашылық реттеу әсерінен гидрографтың антропогендік трансформациясы; айтарлықтай жаңбырлы су тасудың болмауы және жазғы жауын - шашынның әлсіз әсері; көктемгі максимумның әлсіреуі және сулылығы аз фазаның ұзара түсуі.

Осылайша, **2023 жылы** алаптың гидрологиялық режимі ылғал тапшылығы және қар қорының аз болуы жағдайында қалыптасты, бұл көпжылдық нормамен салыстырғанда тұрақты сулылығы аз және су ресурстары әлеуетінің төмендеуіне алып келді.

4.4 Жайық-Каспий США жыл ішілік ағынды үлестірімі

Жайық - Каспий США. Жайық-Каспий өңірінің өзендері қоректену сипаты бойынша көктемгі су тасу байқалатын өзендер тобына жатады. Көктемгі кезеңде бір-екі ай ішінде жылдық ағынның 80-90 % өтеді, ал жылдың қалған уақытында кейбір шағын өзендерде ағын мүлде болмайды. Яғни, жылдық тұрғыдан алғанда, өзендердің көпшілігінің су режимі жоғары көктемгі су тасумен және сирек жауын-шашыннан болатын су тасқындары байқалатын төменгі жазғы сабалықпен сипатталады. Ең жоғары жылдық су өтімдері әдетте сәуір айының екінші жартысында, кейде ғана мамырдың басында байқалады.

Зерттелетін аумақ өзендерінің жыл ішілік ағынды үлестірілуін есептеу үшін В.Г. Андреяновтың жиынтық әдісі қолданылды [2], бұл әдіс бақылау материалдарын статистикалық өңдеу нәтижелеріне сүйене отырып, ағынның күнтізбелік жыл ішіндегі таралуын есептеуге мүмкіндік береді.

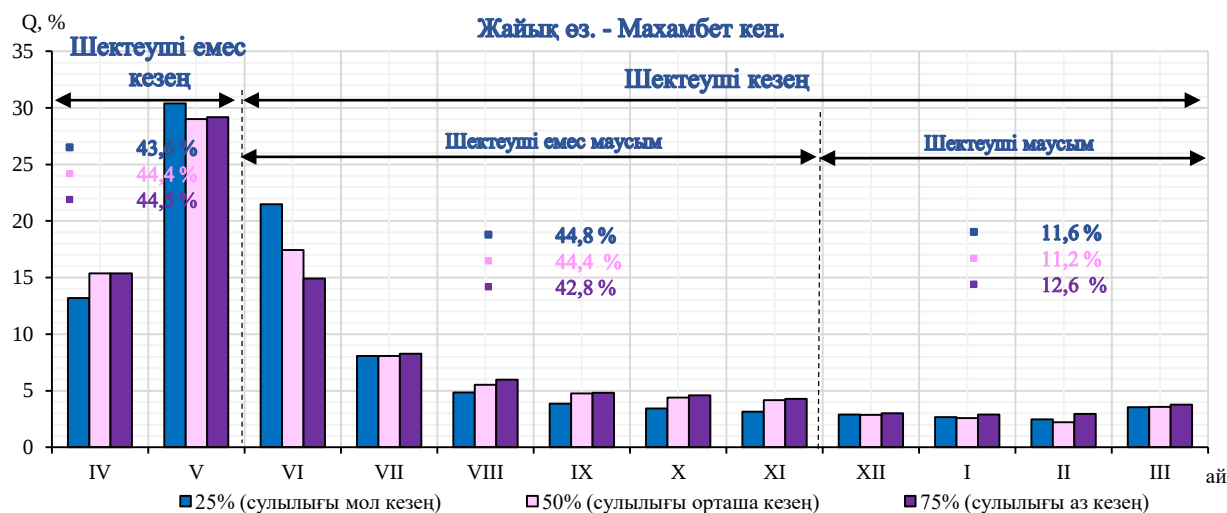
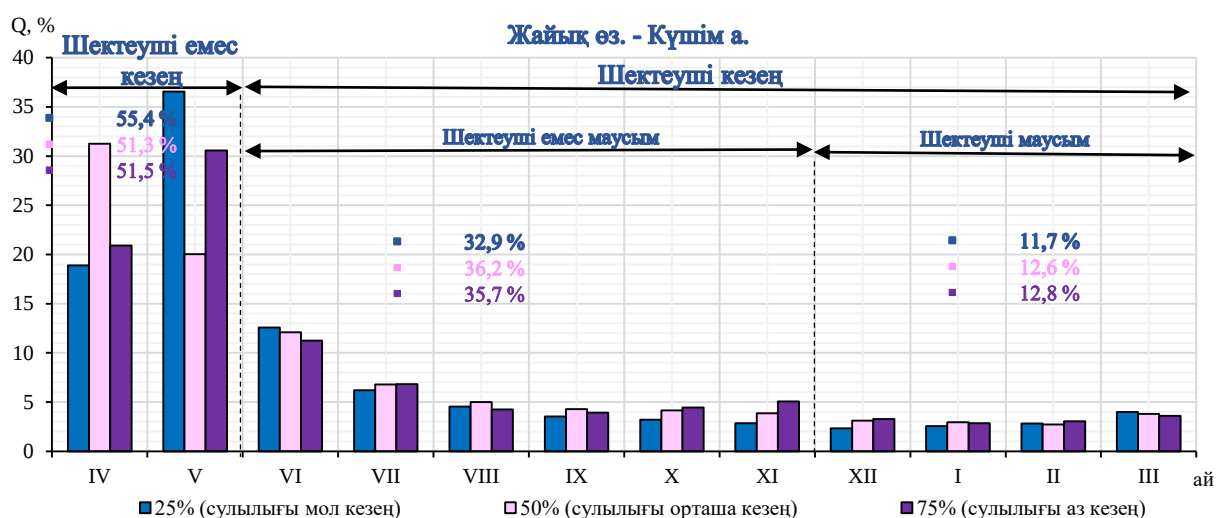
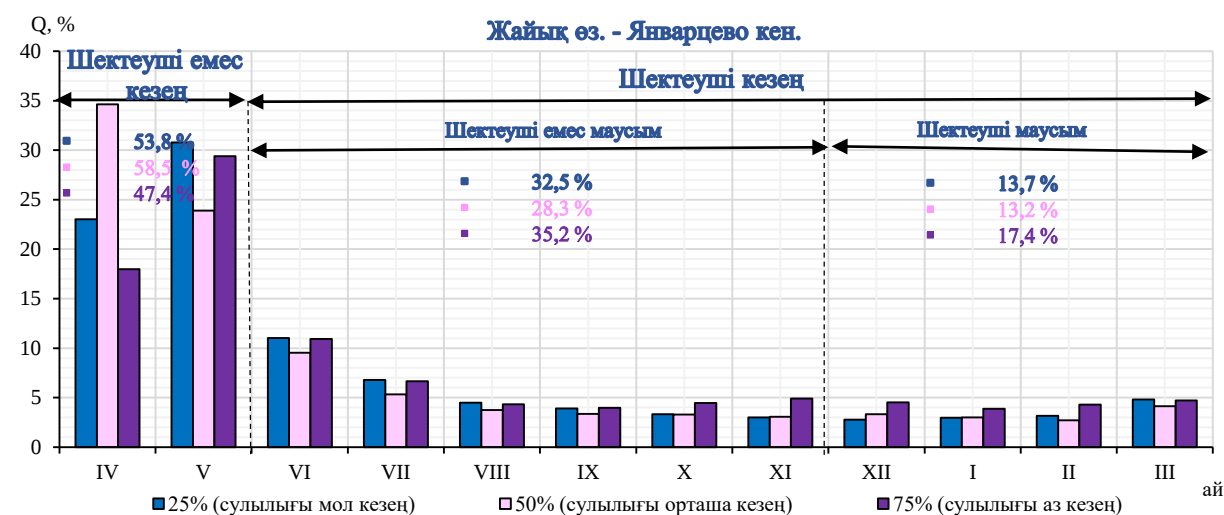
Есептеу нәтижелері бойынша жыл ішілік ағынның таралуы «бұзылған» ағын кезеңінде айтарлықтай өзгерістерге ұшырамағаны анықталды. Өзендер ағынының есептік таралу сұлбасын құрастыру кезінде төмендегі шектеуші кезеңдер мен маусымдар қабылданды: Жайық өз.-Январцево кен., Жайық өз. - Күшім а., Жайық өз. - Махамбет а. және Елек өз. - Ақтөбе қ. бойынша шектеуші емес кезең - сәуір-мамыр (IV-V); шектеуші кезең - маусым-наурыз (VI-III). Оның ішінде шектеуші емес маусым - маусым-қараша (VI-XI), шектеуші маусым-желтоқсан-наурыз (XII-III). Бұл мәліметтер 72-суретте толығырақ көрсетілген.

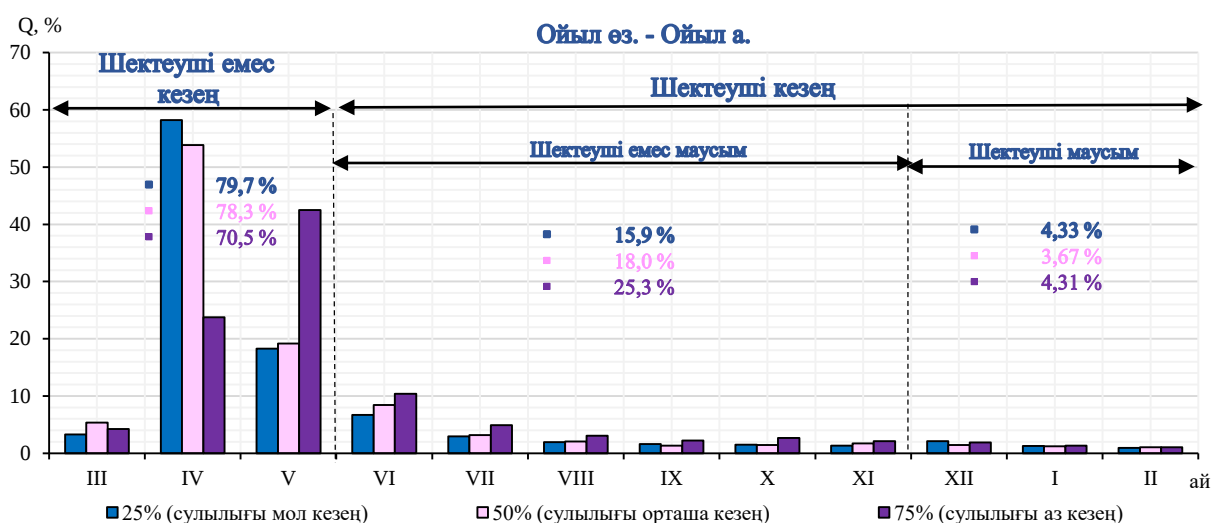
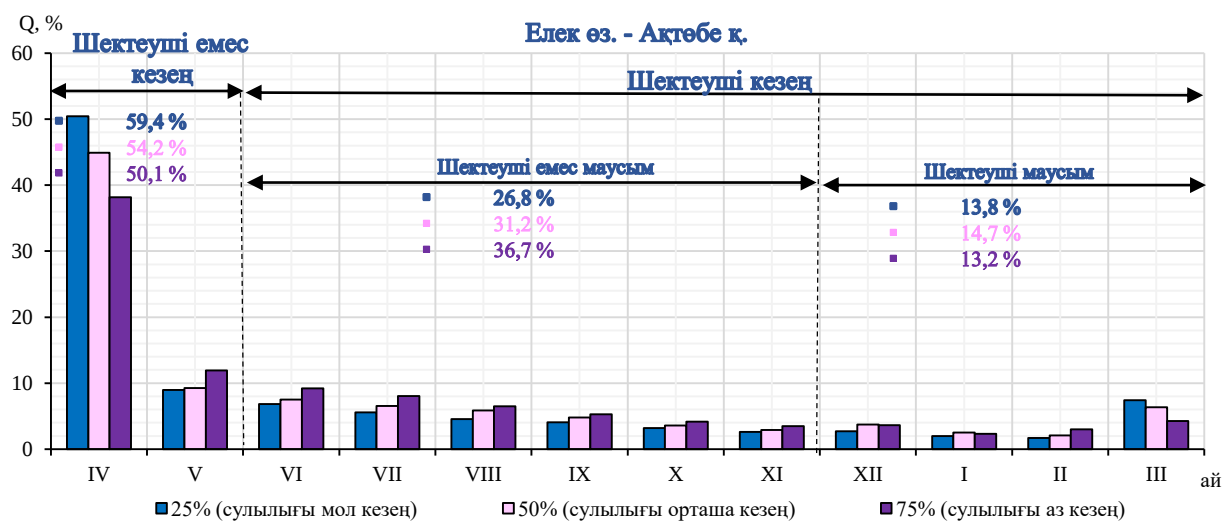
Ойыл өзені үшін маусымдардың шекаралары біраз өзгеше анықталды: көктемгі (наурыз-мамыр), жазғы-күзгі (маусым-қараша), қысқы (желтоқсан-ақпан), бұл 73-суретте анық көрсетілген.

Қарастырылып отырған аумақтың өзен ағыны негізінен суару мен сумен жабдықтауға пайдаланылатындықтан, соңғы екі маусым бір шектеуші кезеңге біріктірілді, ал сулылығы аз болып келетін қысқы маусым шектеуші маусым ретінде қабылданды. Шектеуші емес кезең ретінде көктемгі ағын алынған.

Берілген қамтамасыздық етілу деңгейіндегі жылдық ағынды анықтау үшін белгілі кезеңдер мен маусымдар бойынша қамтамасыздық қисықтары (В қосымшасы, 4-сурет) тұрғызылды, сондай-ақ олардың көпжылдық негізгі статистикалық сипаттамалары анықталды (В қосымшасы, 4-кесте).

Жайық-Каспий су шаруашылық алабының негізгі гидробекеттері бойынша бақыланған ағынның қамтамасыздық қисықтарын талдау Жайық ірі өзені мен оның салалары – Елек және Ойыл өзендері арасындағы жылдар бойынша ағынның өзгергіштігінде айырмашылықтардың бар екенін көрсетті. Жайық өзенінің өзінде сулылық салыстырмалы түрде тұрақты сақталғанымен, сулылық көп және сулылық аз жылдар арасындағы амплитуда айтарлықтай жоғары. Көктемде орташа су өтімдері жылдық ағынның 50 %-дан астамын құрайды, ал қыс мезгілінде – 10 %-дан төмен. Елек өзені ағынның жоғары өзгергіштігімен сипатталады (C_v шамамен 0,8-ге дейін): сулылық аз жылдары көктемгі деңгеймен салыстырғанда өтімдер 2-3 еседен де көп төмендейді. Ойыл – шағын өзен, жылдық ағын көлемінің 70-80 %-ына дейін жететін көктемгі ағынның айқын басымдығымен ерекшеленеді, ал қысқы кезеңде су іс жүзінде болмайды (В қосымшасы, 4-сурет).



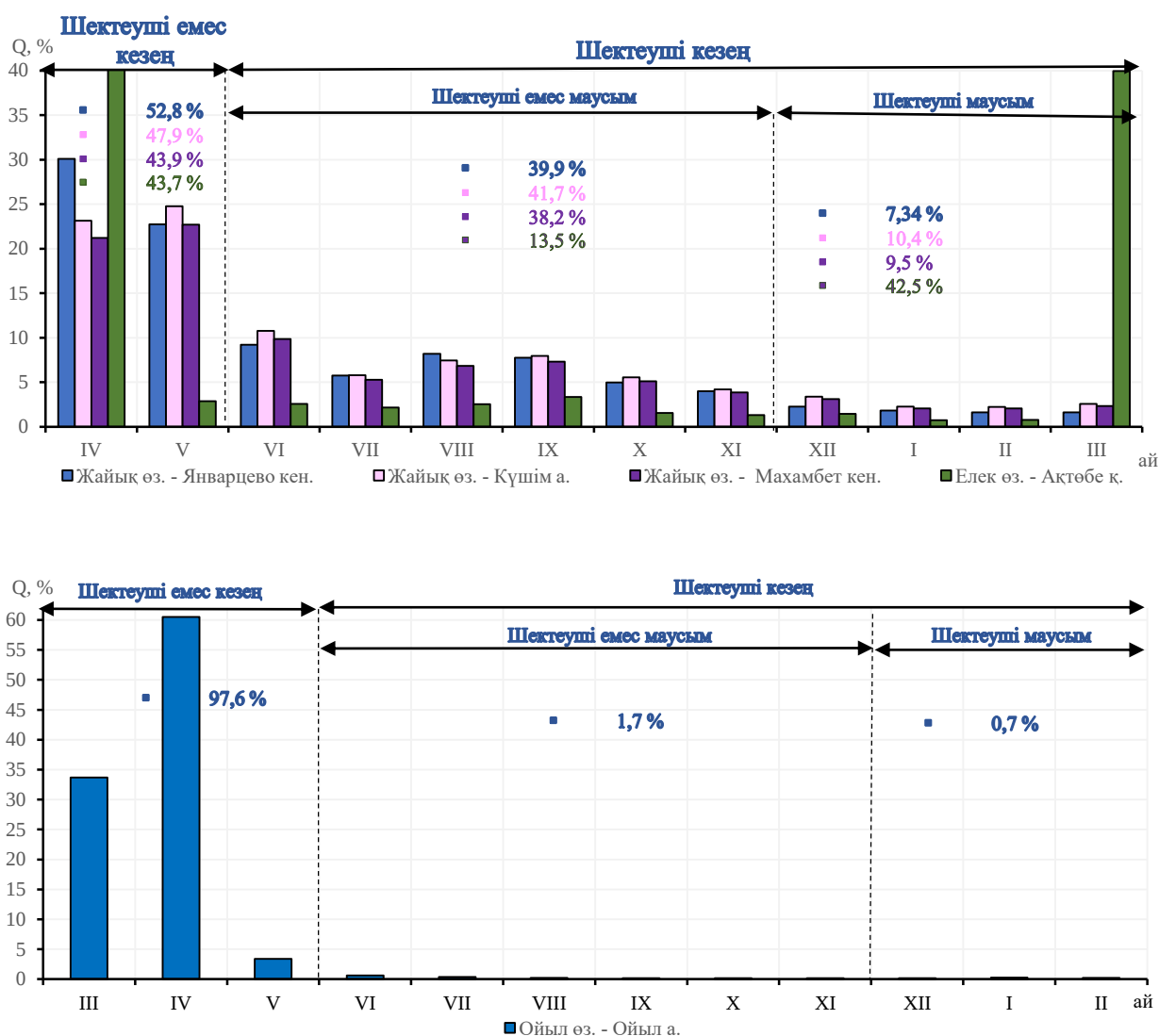


72 сурет – Негізгі өзендердің жыл ішілік ағынның үлестірілуі

28 кесте - Орташа сулылық кезеңіндегі негізгі өзендер ағынының жыл ішілік үлестірілуі (қамтамасыздық 50 %) пайызбен (%)

	КӨКТЕМ	ЖАЗ-КҮЗ	ҚЫС
■ Жайық өз. - Январцево кен.	58,5	28,3	13,2
■ Жайық өз. - Күшім а.	51,3	36,2	12,6
■ Жайық өз. - Махамбет кен.	44,4	44,4	11,2
■ Елек өз. - Ақтөбе қ.	54,2	31,2	14,7
■ Ойыл өз. - Ойыл а.	78,3	18,0	3,67

28 кестеде талдау көрсеткендей, Жайық өзенінде қамтамасыздық 50 % болғанда көктемде жылдық ағынның 45-59 % қалыптасады, жаз-күзде шамамен 30-40 %, ал қыста 11-13 % болады. Елек өзенінде жағдай ұқсас, ал Ойыл өзенінде көктем жылдық ағынның 78 %-ын қамтамасыз етеді, қалған маусымдар тек 4-18 % береді.



73 сурет – 2023-2024 жылдар бойынша Жайық-Каспий США-ның негізгі гидробекеттері бойынша жыл ішілік ағынның үлестірілуі

2023 жылы зерттелетін алаптың су ресурстарын бағалауға қатысқан Жайық-Каспий су шаруашылық алабының негізгі өзендерінің жыл ішілік ағынның үлестірілуін талдау (В қосымшасының 4-кестесі) Жайық өзені мен Елек өзенінің бүкіл ұзындығы бойынша шектеуші емес кезең сәуір-мамыр айларына (су тасу) сәйкес келетінін көрсетті (73 сурет). Бұл кезеңде жылдық ағынның негізгі бөлігі қалыптасады, ол көктемгі қардың еруімен байланысты. Су көлемдері көпжылдық орташа мәндерден айтарлықтай жоғары болып, шаруашылық және экологиялық қажеттіліктердің су қамтамасыз етілуін қамтамасыз етеді.

Шектеуші кезең маусым-наурыз. Маусымда су тасудан кейін ағынның төмендеуі басталады, сабалыққа өту байқалады, ал наурызда көктемгі су тасудан бұрын су тапшылығы тіркеледі. Шектеуші емес маусым - маусым-қараша. Жазғы-күзгі кезеңде жауын-шашын мен жер асты суларының қосындысы арқасында су қамтамасыз етілуі салыстырмалы түрде тұрақты сақталады.

Шектеуші маусым: желтоқсан-наурыз. Қыс-көктем кезеңінде қардың еруі басталғанға дейін ағын минималды болып, бұл шаруашылық - ауыз суға және экологиялық қажеттіліктерге су тапшылығы қаупін тудырады.

Қорытынды, Жайық өзенінің жыл ішілік ағын үлестірілуі сәуір-мамыр айларындағы дәстүрлі су тасумен және тұрақты жазғы сабалықпен сипатталады. Шектеуші кезеңге желтоқсан-наурыз айлары жатады, бұл кезде ағын көлемі минималды болады. Елек өзенінде су мөлшері көктемгі қар еруі мен маусымдық жауын-шашынға айқын тәуелділігін көрсетеді. Су пайдалану үшін ең сыни кезеңдер - қысқы айлар мен көктемнің басы.

Ойыл өзенінде шектеуші емес кезең - наурыз-мамыр. Бұл кезең су тасу мен қардың жылдам еруімен байланысты жоғары ағынмен сипатталады. Шектеуші кезең - маусым-ақпан, 73-суретте көрсетілген, толық ақпарат В қосымшасының 4-кестесінде берілген. Осы кезеңде өзен ұзақ уақыт бойы сулылық аз режимге ие болады, әсіресе жазғы-күзгі айларда. Жайық пен Елек өзендерінен айырмашылығы, Ойылда жоғары өтімдердің аз кезеңіне ие, ал жыл бойы су тапшылығы көп кездеседі.

Қорытынды, Ойыл өзенінің ағыны өте өзгергіш, қысқа көктемгі су тасу және ұзақ сулылық аз кезеңімен сипатталады. Бұл тұрақты су пайдалану мүмкіндігін шектейді және шаруашылық қызметті жоспарлау кезінде ерекше ескеруді талап етеді.

4.5 Есіл США жылшлілік үлестірімі

Есіл США. Қарастырылып отырған алаптағы өзендердің жыл ішіндегі ағынның таралуына әсер ететін негізгі шаруашылық факторлары: арнаны реттеу - көпжылдық және маусымдық реттеудегі су қоймалары (Вячеслав (Астана), Сергеев, Петропавлск), көптеген тоғандар, әртүрлі су алу құрылыстары, ағынды сулардың төгінділері, сондай-ақ су жинау алаптарының жыртылуы. Жоғарыда аталған шаруашылық қызмет түрлерінің ішінде су қоймалары ағынға ең басым әсер етеді.

Есіл өзені алабында XX ғасырдың 60-шы жылдарының ортасынан бүгінгі күнге дейін жалпы көлемі 1583,52 млн м³, пайдалы көлемі 1446,36 млн м³ болатын 45 су қоймасы салынған.

Есіл өзенінің жоғары ағысында жалпы көлемі 9,2 млн м³ және пайдалы көлемі 8,2 млн м³ болатын маусымдық реттеудегі Есіл су қоймасы салынған. Жоғарғы Есілдің негізгі реттегіші - жалпы көлемі 411 млн м³ және пайдалы көлемі 375 млн м³ болатын көпжылдық реттеудегі Астана су қоймасы. Төменгі Есілдің негізгі реттегіштері - толық көлемі 693 млн м³ және пайдалы көлемі 635 млн м³ болатын Сергеев су қоймасы. Су қоймаларының іске қосылуына байланысты Есіл өзенінің жылдық ағын таралуы Астана қаласы тұсында және Петропавл қаласының тұйықтау бекетінде күрт өзгерді. Әр түрлі гидрологиялық бекеттердегі жыл ішіндегі ағынның таралуының өзгеруі әрқалай көрінеді.

Өзендердің ағындарын бөлуге арналған есептік сұлбаны құрастыру кезінде келесі шектеуші кезеңдер мен маусымдар қабылданды: шектеуші емес (нелимитирующий) кезең - Есіл өзені бойынша Каменный карьер ауылы, Есіл - Долматово ауылы, Есіл - Түрген ауылы, Есіл - Петропавл қаласы, Калкутан өзені - Калкутан ауылы және Жабай өзені - Атбасар қаласы гидробекеттері үшін сәуір-мамыр айлары (IV-V); шектеуші (лимитирующий) кезең - маусым-наурыз (VI-III), оның ішінде шектеуші емес маусым - маусым-қазан (VI-X), шектеуші маусым - қараша-наурыз (XI-III). Бұл мәліметтер толық түрде 74-суретте көрсетілген.

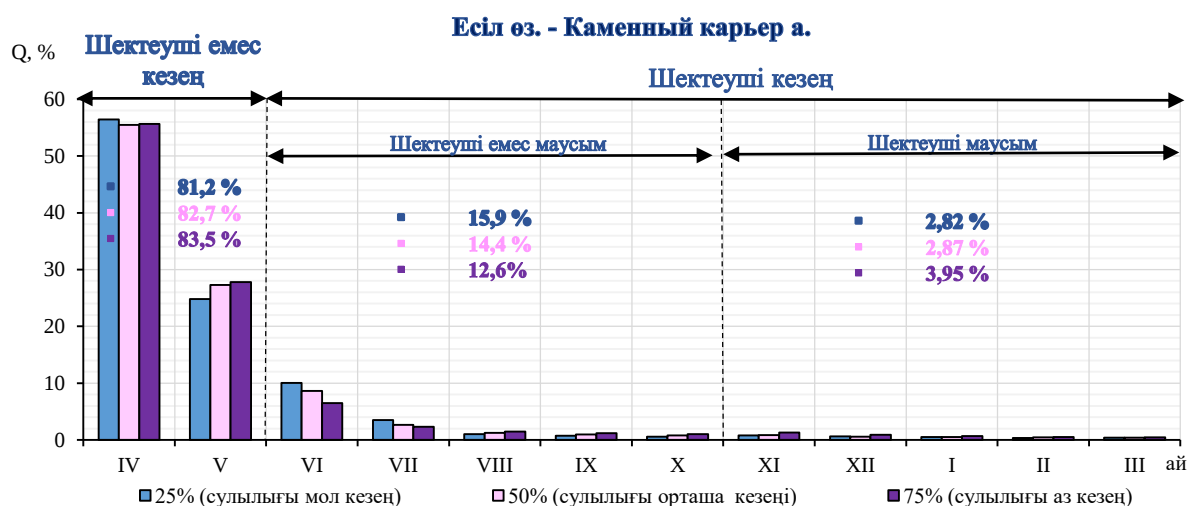
Қарастырылып отырған аумақтағы өзен ағындары негізінен суару және сумен жабдықтау үшін пайдаланылатындықтан, соңғы екі маусым бір шектеуші кезеңге біріктірілді, ал ең төмен су мөлшері байқалатын қысқы маусым шектеуші маусым ретінде қабылданды. Шектеуші емес кезең ретінде көктемгі ағын алынды.

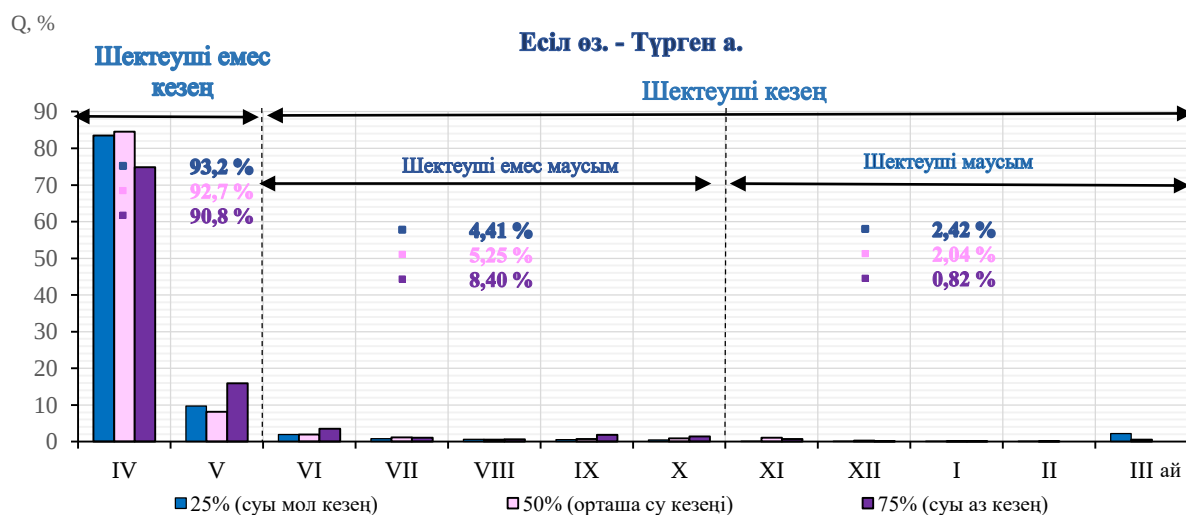
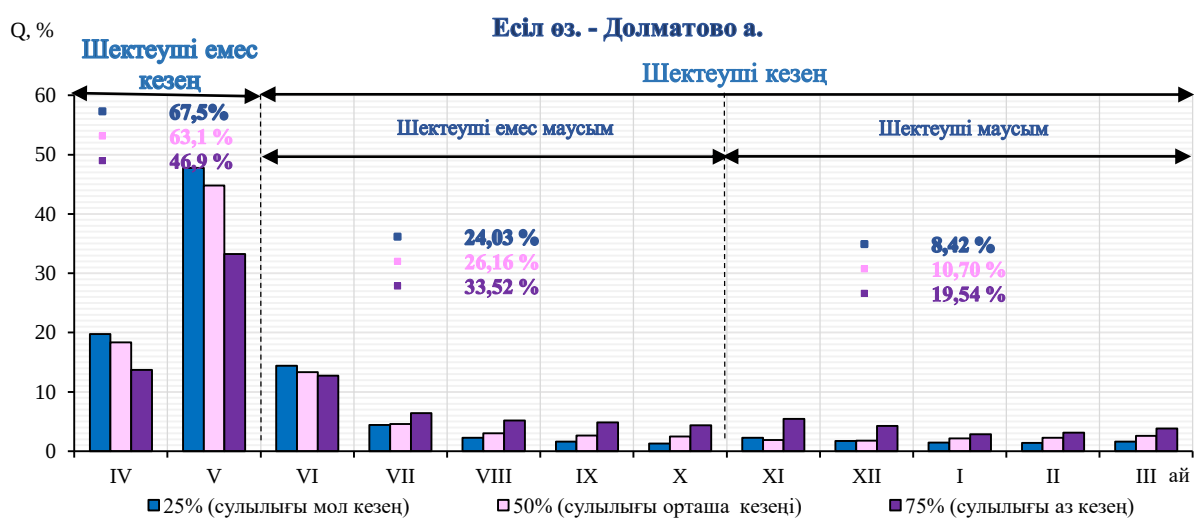
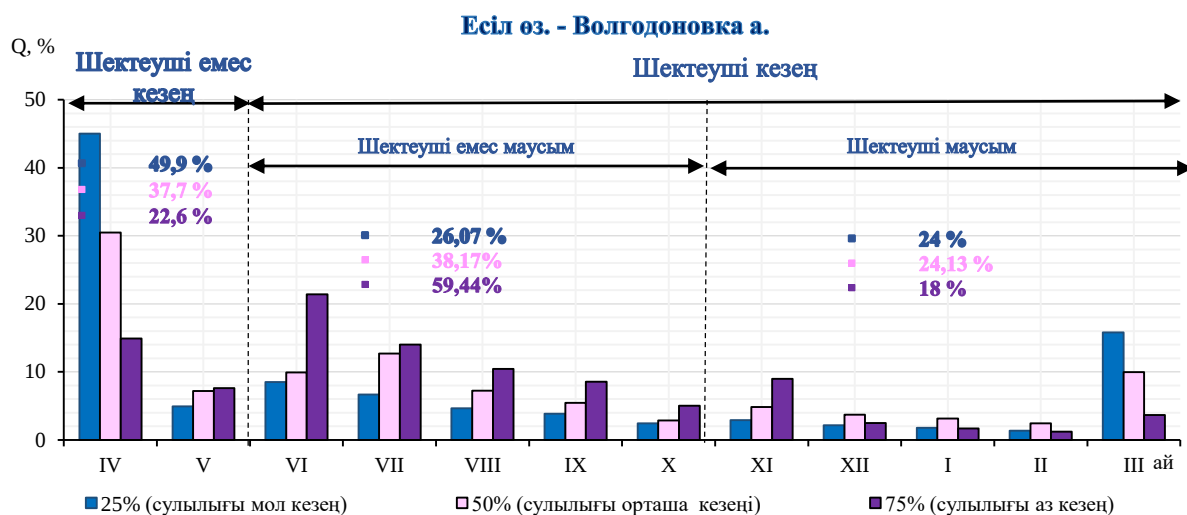
Белгілі бір қамтамасыз етілуі бар жылдық ағынды анықтау үшін жеке кезеңдер мен маусымдар бойынша қамтамасыздық қисықтары тұрғызылды (қосымша В, 5-сурет), сондай-ақ олардың көпжылдық негізгі статистикалық сипаттамалары анықталды (қосымша В, 5-кесте).

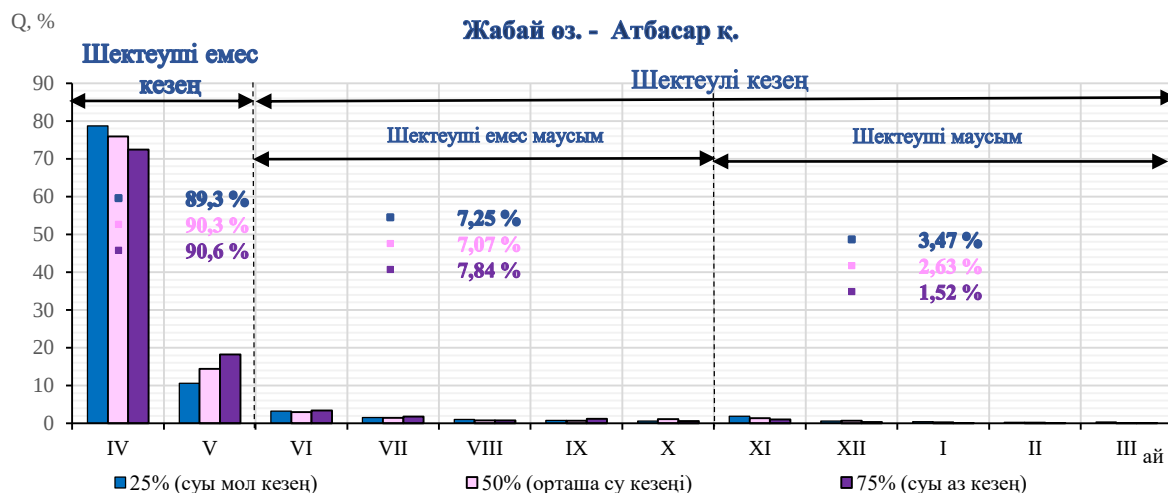
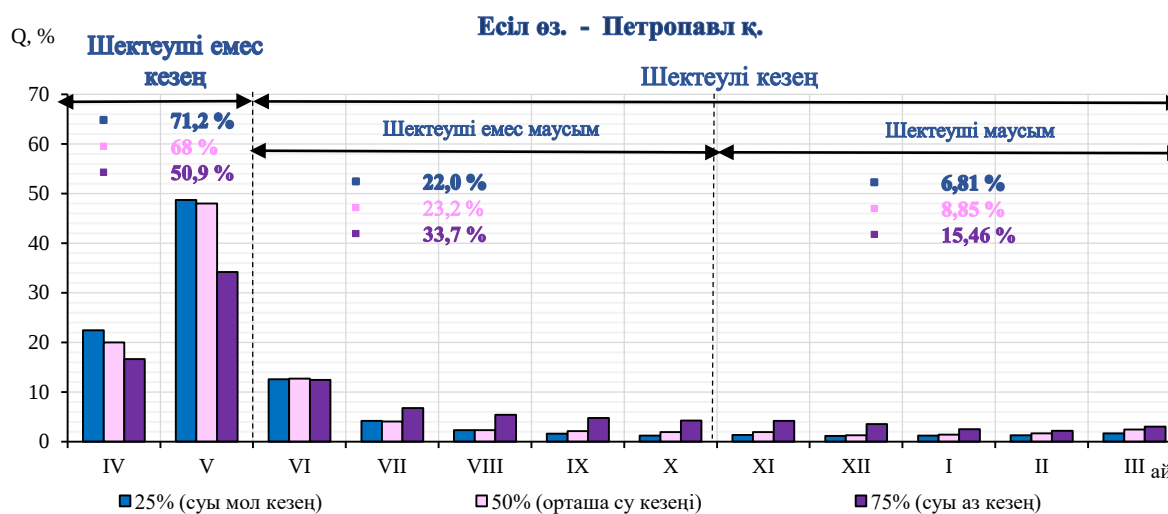
Есіл өзені алабындағы бекеттер бойынша бақылаулы ағынның қамтамасыздық қисықтарын талдау өзендердің гидрологиялық ерекшеліктерінің бірқатар сипаттарын анықтады. Алапта Есіл және оның салалары (Калкутан, Жабай) сияқты ірі өзендер орналасқан, олар әртүрлі гидроклиматтық жағдайларда қалыптасатын ағынды түзеді. Есіл өзенінің өтімдерінің қамтамасыздық қисығы сирек кездесетін жоғары өтімдерден жиі қайталанатын мәндерге қарай күрт төмендеуімен сипатталады, бұл негізінен өзен алаптағы қардың еруінен туындайтын көктемгі су тасқыны құбылыстарының айқын байқалатынын көрсетеді. Сабалық кезеңде су азайып, 90-99 % қамтамасыздықтағы минималды мәндер шөлейт немесе қысқы кезеңдерге тән құбылыс болып табылады. Қисықтың формасы айқын көрінетін көктемгі ағынды көрсетеді, бұл Қазақстанның солтүстік және орталық өңірлеріндегі континенттік климат жағдайына тән.

Жабай және Калкутан өзендері өтімдерінің қамтамасыздық қисығы да ағынның маусымдық сипатын көрсетеді, алайда олардың су тасуының қарқындылығы әлдеқайда төмен. 50 % қамтамасыздықтан жоғары болғанда, өтімдер азаяды. Есілге қарағанда, өтім өзгерісінің амплитудасы айқынырақ емес, қисықтың еңісі біршама жатық, бұл жыл ішіндегі ағынның салыстырмалы түрде тұрақтырақ екенін білдіреді.

Жалпы алғанда, Есіл өзені алабы жоғары маусымдық контрастымен сипатталады: көктемгі тасқын - ағынның негізгі көлемі осы кезеңге келеді, ал күзгі-қысқы уақытта ағын көлемі күрт азаяды. Бұл, негізінен, қар суымен қоректенетін өзендерге тән құбылыс.







74 сурет — Есіл США көпжылдық кезеңдегі негізгі өзендер ағынының жылшылық үлестірімі

29 кесте - Орташа сулылық кезеңінде негізгі өзендер ағынының жылшылық үлестірімі (50% қамтамасыз ету) пайызбен (%).

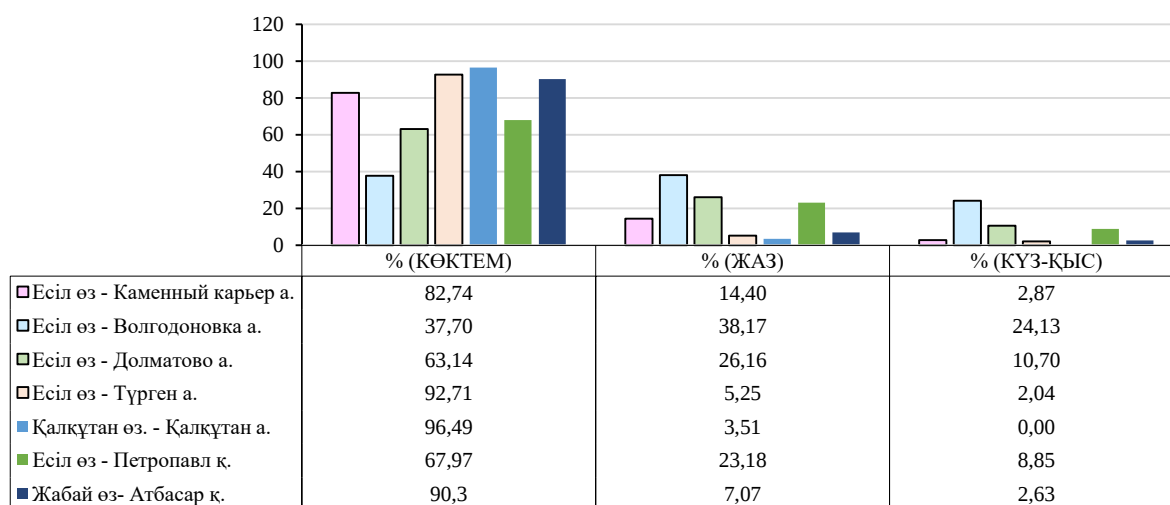


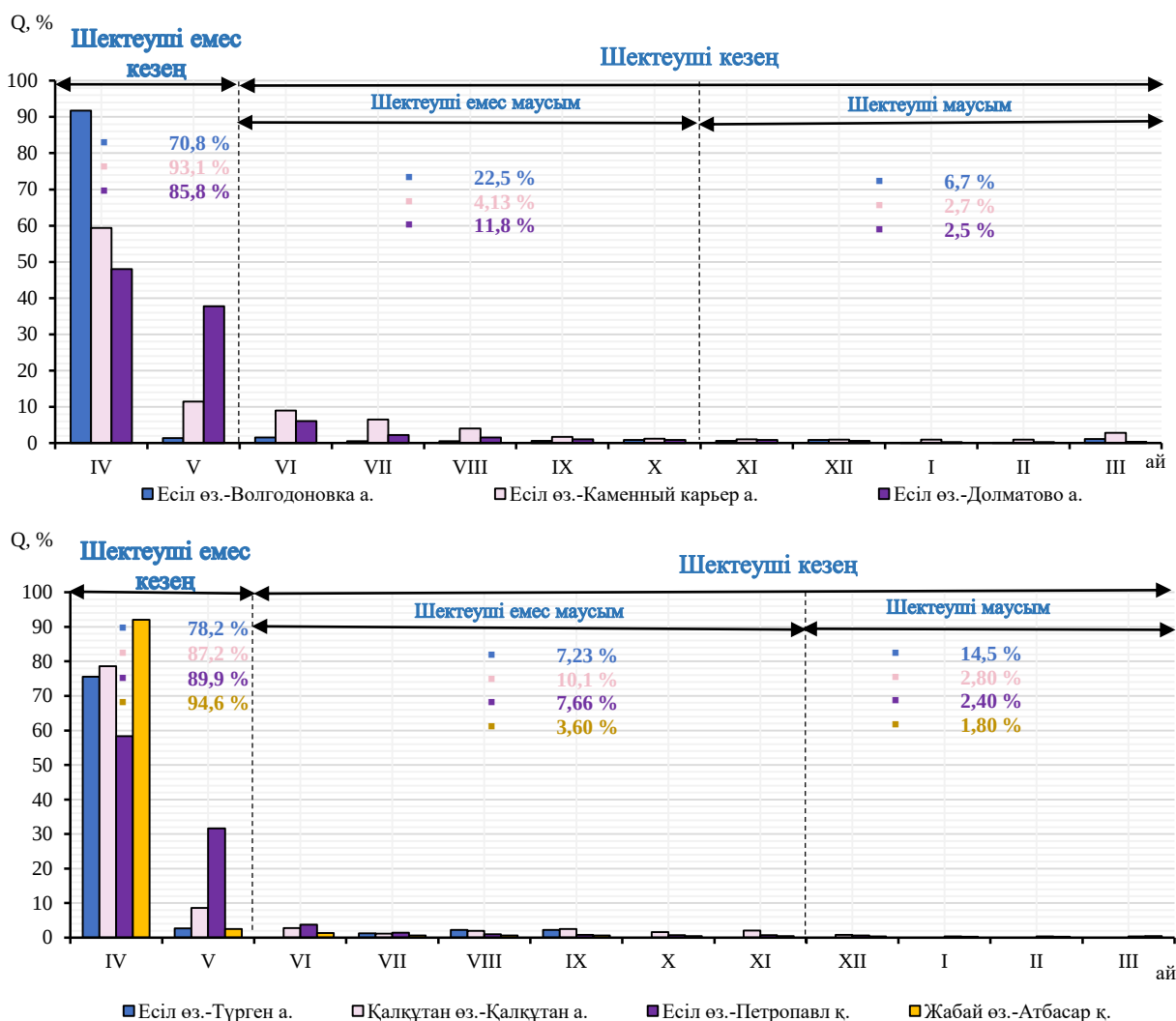
График пен кесте мәліметтеріне сәйкес, Есіл өзені алабындағы жылдық ағынның таралуы айқын маусымдық сипатқа ие. Ағынның негізгі бөлігі көктем мезгілінде қалыптасады, ал жаз-күз және қыс кезеңдерінде өзендердің су мөлшері айтарлықтай төмендейді.

Көктемгі кезең (сәуір - мамыр): Жылдық ағынның ең үлкен үлесі дәл осы көктемге тиесілі. Кейбір бақылау бекеттерінде ол 90 %-дан асады: Есіл өз. - Түрген а. - **92.71 %**, Жабай өз. - Атбасар қ.- **90.30 %**, Қалқұтан өз. - Қалқұтан а. - **96.49 %**. Бұл белсенді қар еруіне және еріген сулардың түсуіне байланысты, бұл өзендердің су тасуы режимін анықтайды.

Жаз-күз кезеңі (маусым - қазан): Бұл кезеңде ағын көлемі күрт төмендейді. Кейбір бекеттерде мөндер 20 %-дан аспайды. Ерекше жағдайлар: Есіл өз. - Волгодронка а.- **38.17 %**., Есіл өз. - Петропавл қ.- **23.18 %**, Есіл өз. - Долматово а. - **26,16 %**. Бұл құбылыс жауын-шашын есебінен қоректенумен немесе ағынның реттелу әсерімен (су қоймаларының болуы) түсіндірілуі мүмкін.

Қысқы кезең (қараша - наурыз): Қыс айларында ағын ең төмен деңгейге дейін түседі, кей жағдайларда мүлдем байқалмайды: Қалқұтан өз. - Қалқұтан а.- **0.00 %**, Есіл өз. - Түрген а.- **2.04 %**, Жабай өз. - Атбасар қ. - **2.63 %**.

Есіл өзені алабы айқын көктемгі тасуымен сипатталады, бұл кезеңде жылдық ағынның **60-96 %** қалыптасады. Жаз-күз және қыс мезгілдерінде өзендердің су мөлшері күрт төмендейді. Мұндай үлестірімді суды пайдалану жоспарында, ағынды реттеу кезінде және су шаруашылығы балансын есептеуде ескеру қажет.



75 сурет – 2023-2024 жылдар бойынша негізгі өзендер ағынының жылшылық үлестірімі

2023 жылы Есіл су шаруашылығы алабының негізгі өзендерінің (қосымша В, 5-кесте) зерттеліп отырған алабының су ресурстарын бағалауға қатысатын жыл ішіндегі ағынның таралуын талдау оның айқын маусымдық шоғырлануымен ерекшеленетінін көрсетті. Жылдық ағынның негізгі бөлігі сәуір айында қалыптасады, бұл көктемгі қар еріген кездегі тасқынмен байланысты. Мәселен, Түрген және Қалқұтан елді мекендеріндегі гидробекеттерде сәуір айындағы ағынның үлесі тиісінше жылдық көлемді құрайды. Каменный карьер, Долматово және Петропавл қаласындағы гидробекеттерде да осыған ұқсас жағдай байқалады.

Жазғы (маусым-тамыз) және күзгі (қыркүйек-қараша) кезеңдерде ағын көлемі күрт азайып, бұл маусымдар шектеуші ретінде сипатталады. Қысқы кезеңде (желтоқсан-ақпан) ағын көлемі ең төмен деңгейде болады. Жылдық ағын құрылымының мұндай сипаты алап өзендерінің қар суымен қоректенуінің басымдығын және жаз-күз бен қыс мезгілдерінде су ресурстарының айтарлықтай тапшылығын көрсетеді. Ағынның жоғары маусымдық шоғырлануы су пайдалануда, әсіресе ауыл шаруашылығы мен сумен жабдықтауда, белгілі бір қауіптер мен шектеулер тудыруы мүмкін.

Осылайша Есіл су шаруашылығы алабының өзен ағындарының кеңістіктік-уақыттық қалыптасу заңдылықтарын талдау соңғы онжылдықтарда (қазіргі кезеңде) өзендердің жыл ішіндегі ағын таралуында елеулі өзгерістер бар екенін көрсетті.

4.6 Шу-Талас США жылшылық үлестірімі

Шу-Талас су шаруашылығы алабы. Шу және Талас өзендері алабы үшін жыл ішіндегі ағынның, әсіресе су тасқыны кезеңіндегі ағынның таралуы таулы аймақтардағы қар мен мұздың жиналуы мен еруі процестерімен, сондай-ақ топыраққа сіну және ылғалдың булануға әрі транспирацияға жұмсалыуымен анықталады.

Өзендердің ағындарын үлестіруге арналған есептік сұлбаны құрастыру кезінде келесі шектеуші кезеңдер мен маусымдар қабылданды: шектеуші емес кезең - Шу өзені - Қайнар а.; Талас өзені - Солнечный а.; Құрағаты өзені - Аспара ж.-д. ст. үшін сәуірден маусымға дейін (IV-VI); шектеуші кезең - шілде-наурыз (VII-III), оның ішінде шектеуші емес маусым - шілде-қыркүйек (VII-IX), шектеуші маусым - қараша-наурыз (X-III), мәліметтер 76-суретте толық көрсетілген.

Теріс өзені - Нұрлыкент а. үшін маусымдардың шекаралары біршама өзгеше: көктемгі (ақпан-маусым), жаз-күзгі (шілде-қыркүйек), қысқы (қараша-қаңтар), бұл 77-суретте көрнекі түрде көрсетілген.

Қарастырылып отырған аумақтағы өзен ағындары негізінен суару және сумен жабдықтау үшін пайдаланылатындықтан, соңғы екі маусым бір шетеуші кезеңге біріктірілді, ал суы ең аз қысқы маусым шектеуші маусым ретінде қабылданды. Шектеуші емес кезең ретінде көктемгі ағын алынды.

Белгілі бір қамтамасыз етілуі бар жылдық ағынды анықтау үшін жеке кезеңдер мен маусымдар бойынша қамтамасыздық қисықтары тұрғызылды (қосымша В, 6 сурет), сондай-ақ олардың көпжылдық негізгі статистикалық сипаттамалары анықталды (қосымша В, 6 кесте).

Ағынның қамтамасыздық қисықтары маусымдар бойынша және жалпы жылдық көлем бойынша судың (Q , м³/с) ықтималдықпен бөлінуін көрсетеді. Талдау төрт негізгі гидробекет үшін жүргізілді:

✚ **Құрағаты өзені - Аспара тж. ст.** Жалпы ағынның таралуы қалыпты тұрақтылыққа ие. Көктемгі және жазғы кезеңдерде су өтімі жоғары, бұл қар еруімен және белсенді мұздық қоректенуімен байланысты. Күз-қыс мезгілдері ең төмен ағын мөлшерімен сипатталады, бұл өңір үшін қалыпты жағдай.

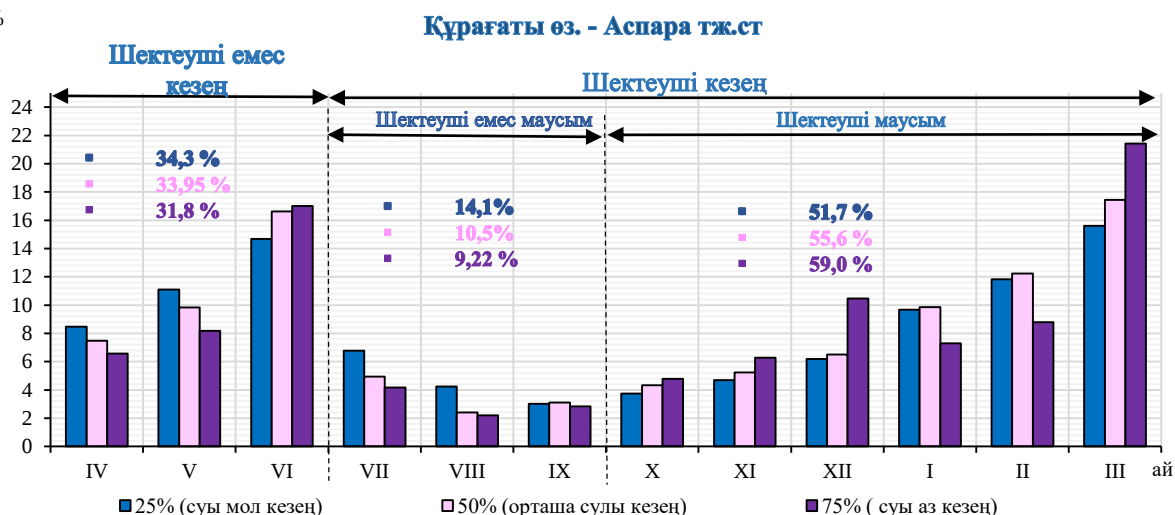
✚ **Талас өзені - Солнечный кенті.** Ағын айқын маусымдық өзгергіштікке ие. Өзен орташа тасқындық тәртібімен сипатталады. Есептік қисықтар жоғары қамтамасыздық аймағында нақты мәндерден ауытқиды, бұл су қоймалары, су алу құрылыстары немесе құрғақшылық жылдарының ықпалын көрсетуі мүмкін. Ағын негізінен қар еріген суы мен маусымдық жауын-шашын есебінен қалыптасады.

✚ **Теріс өзені - Нұрлыкент ауылы.** Жалпы ағын мәндері басқа гидробекеттерге қарағанда төмен, бұл су жинау алабының ерекшеліктеріне сәйкес келеді. Жылдық және маусымдық қамтамасыздық қисықтары қамтамасыздық артқан сайын бірқалыпты төмендеумен сипатталады. Графикте қыс-күз мезгілінде есептік және нақты деректер арасында айырмашылық байқалады, бұл жергілікті метеорологиялық жағдайлармен байланысты болуы мүмкін.

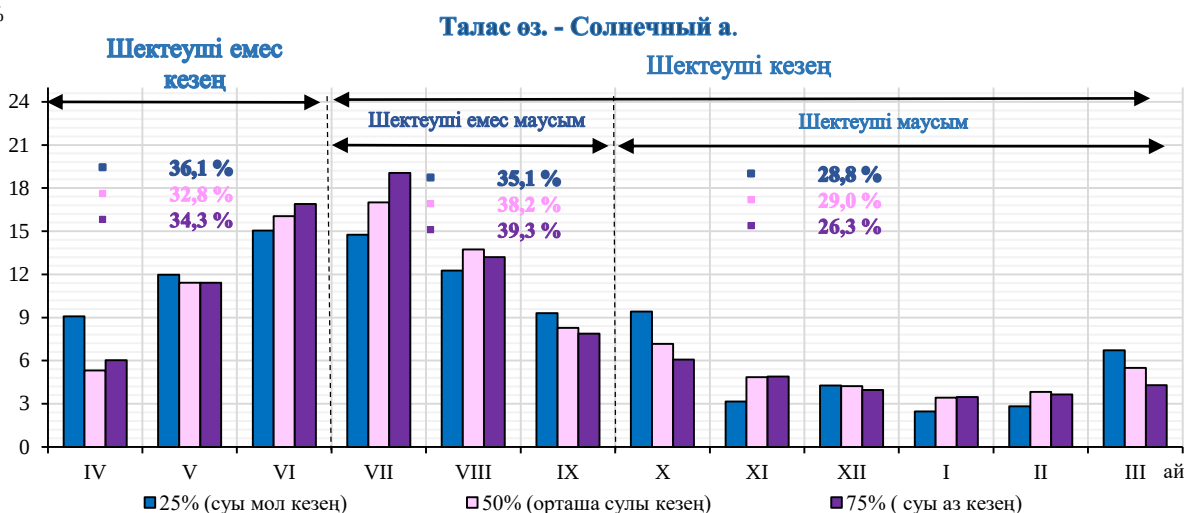
Шу өзені - Қайнар ауылы. Алаптың ең суы мол учаскелерінің бірі. Графиктің күрт төмендеу сипаты ағынның жылдар бойынша айтарлықтай өзгеретінін көрсетеді. Маусымдық қисықтар арасындағы айырмашылық айқын, әсіресе көктемгі кезеңде, бұл биік таулы салалардың әсерімен және белсенді қар еруімен түсіндіріледі.

Қамтамасыздық қисықтары белгілі бір су өтімдерінің пайда болу ықтималдығын бағалауға мүмкіндік береді, бұл су пайдалануда, ирригацияны жоспарлауда және су тасқындарының алдын алуда маңызды. Ең тұрақты ағын - Теріс өзенінде, ең өзгергіш - Шу өзенінде. Барлық пункттерде ағынның айқын маусымдылығы байқалады: максимум - көктемде, минимум - күз-қыс мезгілдерінде.

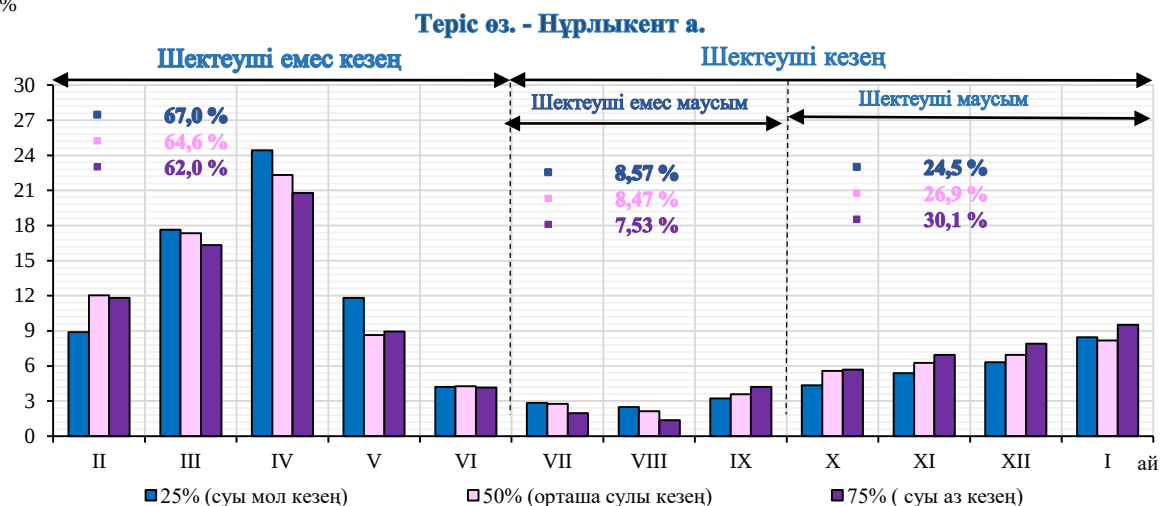
Q, %



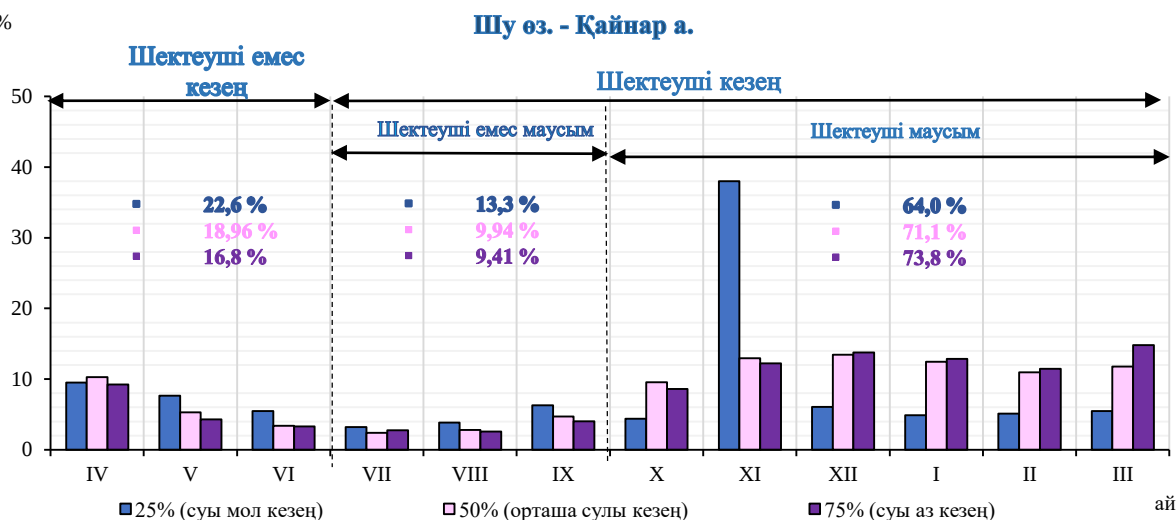
Q, %



Q, %

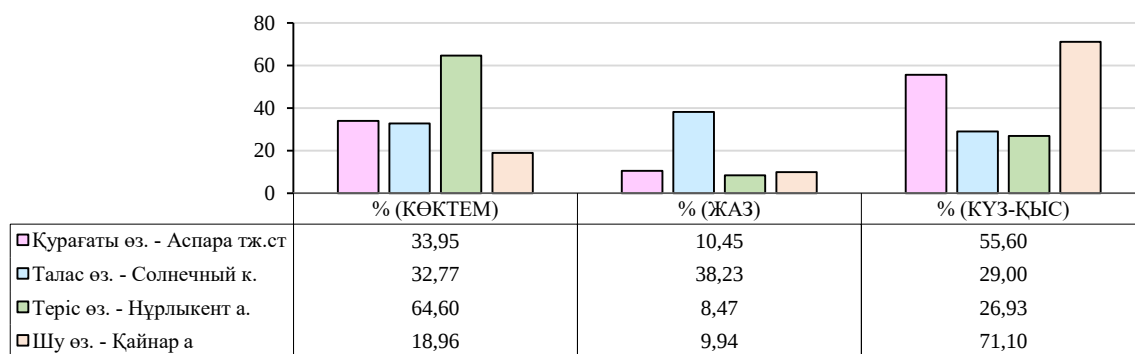


Q, %



76 сурет – Шу-Талас США көпжылдық кезеңдегі негізгі өзендер ағынының жылішілік үлестірімі

30 кесте - Орташа сулылық кезеңінде негізгі өзендер ағынының жылішілік үлестірімі (50 % қамтамасыз ету) пайызбен (%).



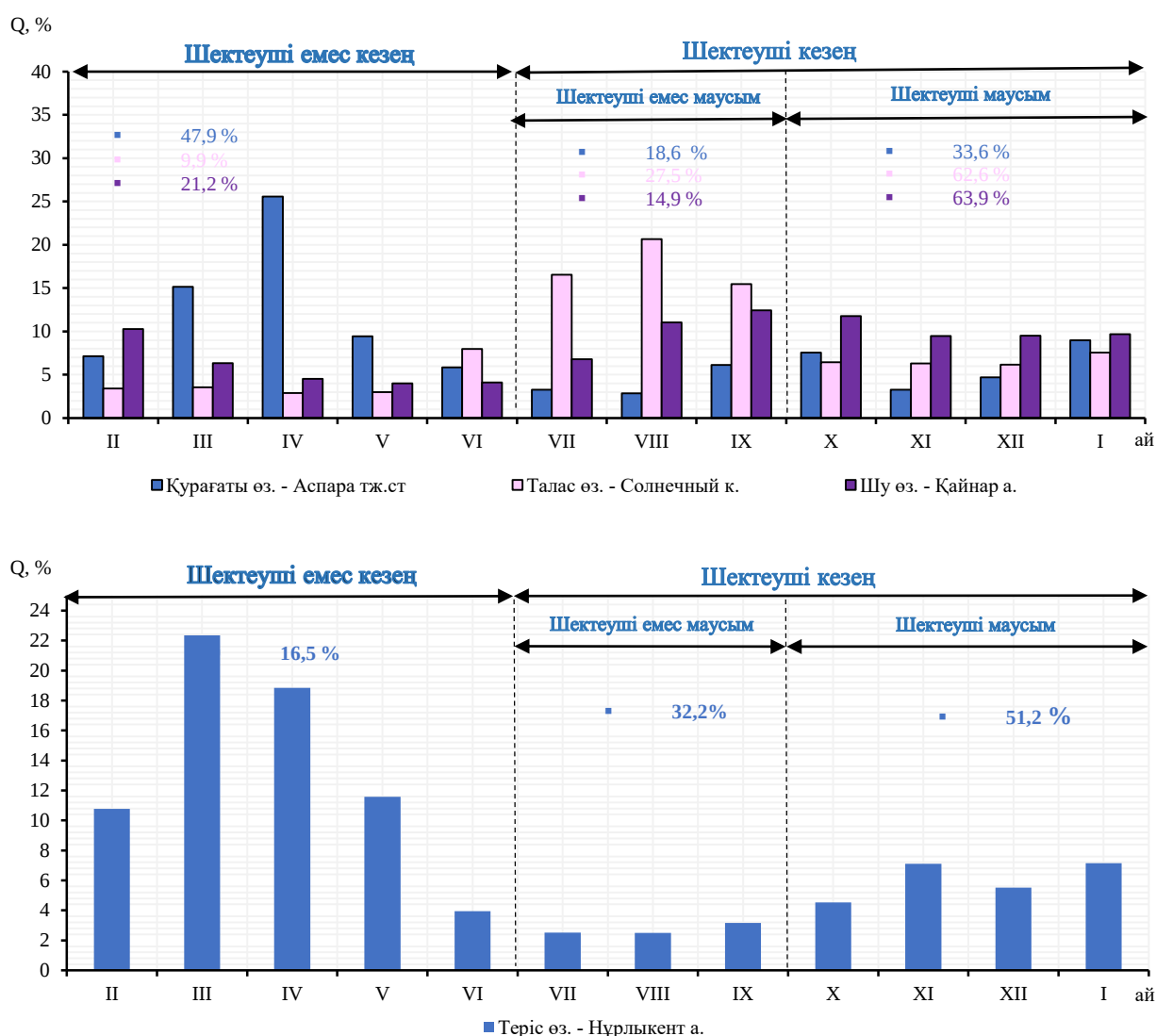
Графиктер мен кесте мәліметтеріне сәйкес, Шу-Талас алабындағы жылдық ағынның таралуы келесідей сипатталады:

Құрағаты өзені - Аспара тж. ст. Ағын негізінен күз-қыс мезгілінде қалыптасады, бұл жерасты суларының маңызды рөлін және сабалық кезең кезіндегі тұрақты қоректенуді көрсетеді. Көктемгі су тасқыны баяу айқындалған, жазғы ағын әлсіз.

Талас өзені - Солнечный кенті. Ағынның таралуы біршама теңгерімді, ал максимум жаз мезгілінде байқалады, бұл жауын-шашыннан болатын тасқын және ішінара мұздық қоректенуімен байланысты. Көктемгі тасу орташа деңгейде, күз-қыс кезеңіндегі ағын тұрақты.

Теріс өзені - Нұрлыкент ауылы. Айқын көрінетін көктемгі максимум өзеннің қар суымен қоректену типіне жататынын көрсетеді. Жазғы және күз-қыс кезеңдерінде су мөлшерінің күрт төмендеуі - негізінен қар суымен қоректенетін өзендерге тән құбылыс.

Шу өзені - Қайнар ауылы. Ағынның негізгі бөлігі күз-қыс мезгілінде қалыптасады, бұл жерасты қоректенуінің басымдығын көрсетеді. Көктемгі су тасқыны әлсіз, бұл қар суымен қоректенудің шамалы екенін дәлелдейді.



77 сурет – Шу-Талас США негізгі өзендер ағынының жылішілік үлестірімі 2023-2024 жж.

2023 жылы Шу-Талас су шаруашылығы алабының (сур. 77) су ресурстарын бағалауына қатысатын негізгі өзендердің жыл ішіндегі ағын таралуын талдау көрсеткендей:

 **Құрағаты өзені - Аспара тж. ст.** 2023 жылы ағынның ең үлкен көлемі сәуір айында байқалады, бұл айқын көрінетін көктемгі тасқынға тән белгі. Шектеуші кезеңде (жаз-қыс) ағын күрт азайып, айына 5 %-дан аспайтын бірқалыпты деңгейде сақталады. Мұндай тәртіп қар суымен қоректенуі басым өзендерге тән.

 **Талас өзені - Солнечный кенті.** Ағынның негізгі көлемі жаз мезгілінде, әсіресе шілде мен тамызда қалыптасады, бұл мұздық-жауынмен қоректенудің ықпалын көрсетеді. Тамызда шектеуші кезең басталғанына қарамастан, ағынның айтарлықтай бөлігі әлі де сақталады, содан кейін біртіндеп төмендейді. Күзгі және қысқы мезгілдерде ағын айтарлықтай азаяды.

 **Шу өзені - Қайнар ауылы.** Ағынның таралуы әдеттегі үлгіден өзгеше: негізгі көлемі қыс айларына - қараша және желтоқсанға келеді. Көктемгі-жазғы кезеңде ағын айтарлықтай төмен. Бұл антропогендік факторлармен түсіндірілуі мүмкін: су қоймаларынан жіберулер арқылы ағынды реттеу немесе жерасты сулары есебінен қоректену.

 **Теріс өзені - Нұрлыкент ауылы.** Шектеуші емес кезең (наурыз-маусым) жылдық ағынның шамамен жартысын қалыптастырады, шындық мән наурызда байқалады. Дегенмен, ағынның жартысынан көбі шектеуші кезеңге келеді, бұл жерасты суларының немесе қосымша қоректену көздерінің ықпалын көрсетуі мүмкін.

2023 жылғы Шу-Талас су шаруашылығы алабының ағындары (қосымша В, 6-кесте) осы өңірдің таулы және тауалды өзендер жүйесіне тән айқын маусымдылықты көрсетеді. Жыл ішіндегі ағын шектеуші және шектеуші емес кезеңдердің болуымен сипатталады, бұл жыл бойындағы су кірісінің көлемінің айтарлықтай өзгеретінін айғақтайды.

2023 жылы Шу-Талас алабындағы жылдық ағын климаттық және гидрологиялық жағдайлардың маусымдық өзгерістеріне қатты тәуелді болды. Көктем-жаз кезеңі ағынның қалыптасуында негізгі рөл атқарады, бұл қар қабаты мен мұздықтардың еруімен байланысты. Жазғы және күзгі айларда су көлемінің айтарлықтай азаюы өңірдің сумен қамтамасыз етуіне және экожүйелеріне әсер етуі мүмкін.

Бұл деректер су шаруашылығы шараларын әзірлеу, су ресурстарын болжау және климаттың өзгеруі жағдайында алабының экологиялық жай-күйін бағалау үшін маңызды.

4.7 Нұра-Сарысу США жыл ішілік үлестірімі

Нұра-Сарысу алабының өзендері көктемгі ағынның айқын болуымен және жыл бойы су режимдерінің айтарлықтай біркелкі болмауымен сипатталады. Жылдық ағынның негізгі бөлігі бір айдан үш айға дейін созылатын және қардың еруінен туындайтын көктемгі су тасу кезінде болады. Жылдық ағынның 80-95 %-ы осы кезеңде болады. Жаз бен қыста алабтың өзендерінде, әсіресе оның оңтүстік және орталық бөліктерінде, су деңгейінің төмендеуі немесе арналарының толық кебуі байқалады. Көптеген шағын және орта өзендер уақытша болып табылады, олар тек қатты жауын-шашын немесе қардың еруі кезінде ғана ағынын қалпына келтіреді.

Алаптағы ең үлкен өзен Нұра өзені ағынның күрт біркелкі емес таралуымен сипатталады: су тасуы кезеңінде судың көп ағыны байқалады, ал су сабасына түскен кезеңдерде минималды ағындар байқалады, тіпті кейбір жерлерде жер үсті ағыны тоқтағанға дейін. Ұқсас заңдылықтар Сарысу алабында де көрініс береді, онда өзендер жаз мезгілінде жиі кебеді, ал қыс кезінде өзен арналарының едәуір бөлігінде мұз қату байқалады. Ағынның жыл ішіндегі осындай теңсіз үлестірілуі су ресурстарын шаруашылық

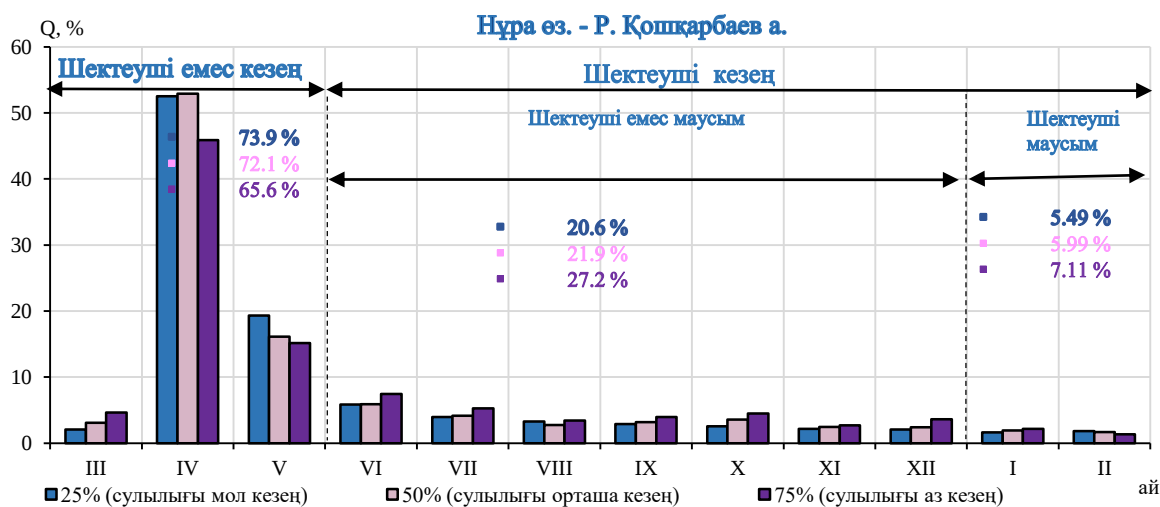
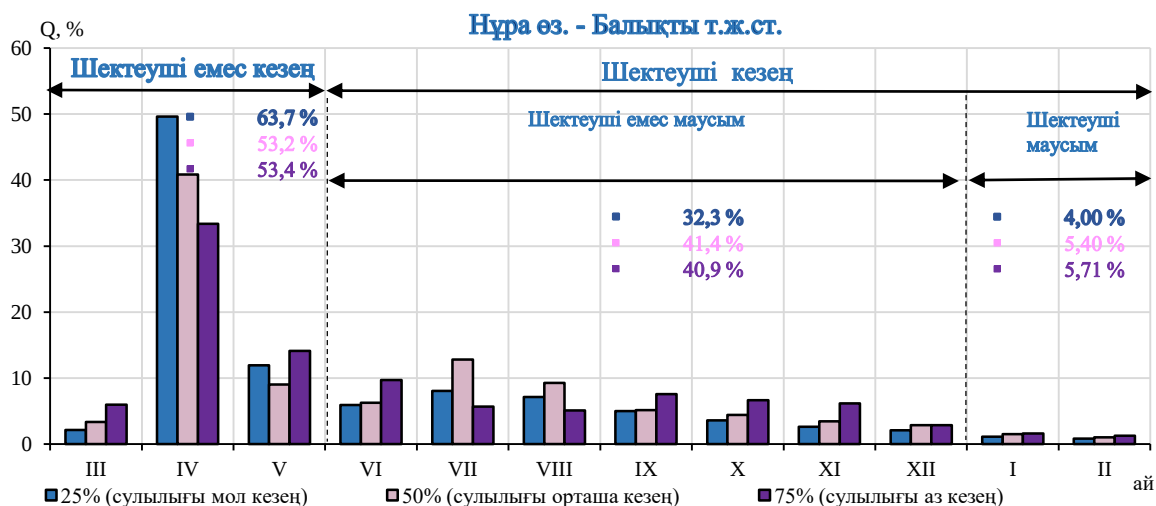
мақсатта пайдалануды едәуір қиындатады. Бұл әсіресе аз су кезеңінде айқын көрінеді, себебі су нысандары су тапшылығын сезінеді, бұл өз кезегінде су жабдықтау, суаруды қамтамасыз ету және су қоймаларының экологиялық жағдайына әсер етеді.

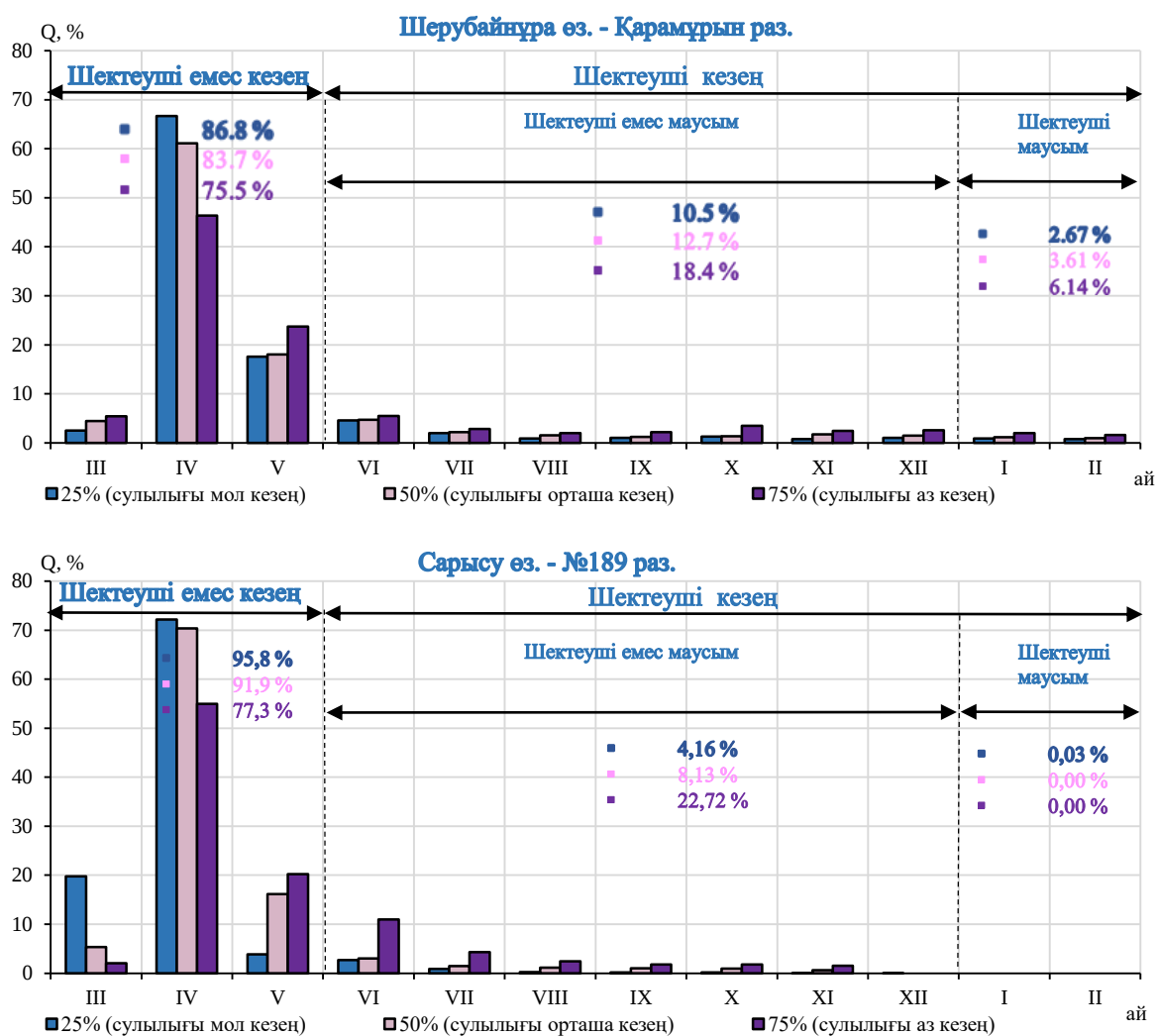
Жыл ішіндегі ағынның үлестірілуін Андреяновтың жинақталу әдісімен есептегенде, негіз ретінде су шаруашылығы жылының шектері алынды, олар ең жоғары су қамтамасыз етілу кезеңінен басталды. Көп су кезеңінің ұзақтығы сондай түрде анықталды, яғни оның шегінде барлық талданған бақылау жылдарындағы көктемгі су тасу толық қамтылды.

Нұра ө. – Балықты т/ж ст., Нұра ө. – Р. Қошқарбаев а., Шерубайнұра ө. – Қарамұрын разъезі және Сарысу ө. – №189 разъез гидрологиялық бекеттері үшін маусым шектері мынадай түрде белгіленді: шектеуші емес кезең наурыздан мамырға дейін (III-V), шектеуші кезең – маусымнан ақпанға дейін (VI-II). Шектеуші кезеңнің құрамында келесі бөліктер ерекшеленеді:

- шектеуші емес маусым – маусымнан қарашаға дейін (VI-XI);
- шектеуші маусым – желтоқсаннан ақпанға дейін (XII-II).

Жыл ішіндегі кезеңдердің егжей-тегжейлі үлестірілуі 78-суретте көрсетілген.





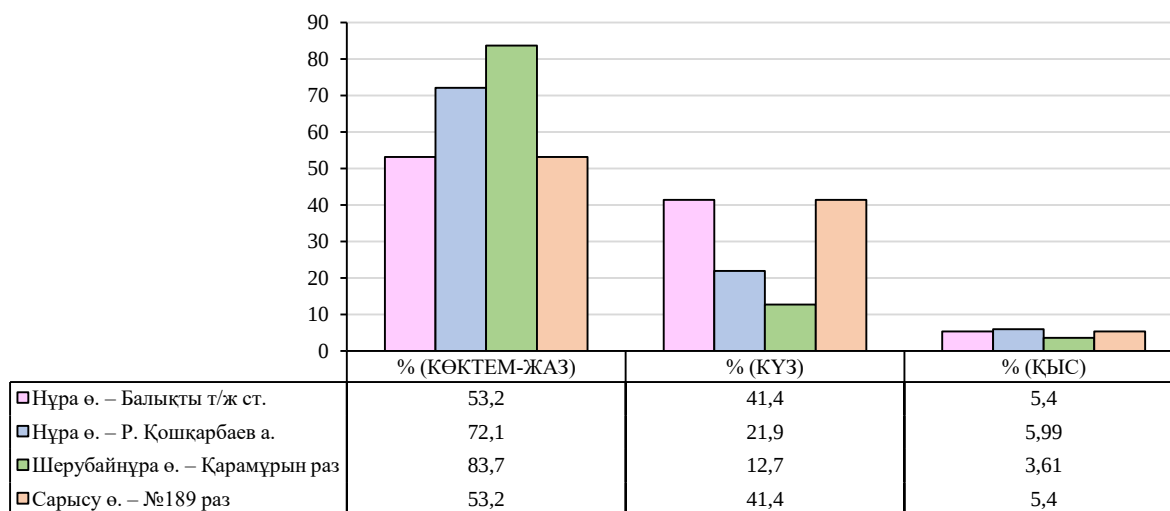
78 сурет – Нұра-Сарысу США негізгі гидрологиялық бекеттердің көпжылдық кезеңдегі жыл ішілік ағынның үлестірілуі

Берілген қамтамасыздықтың жылдық ағынын анықтау үшін белгілі бір кезеңдер мен маусымдар бойынша қамтамасыздық қисықтары салынды (Сурет 7, Қосымша В), сондай-ақ олардың көпжылдық кезеңдегі негізгі статистикалық сипаттамалары анықталды (Кесте 7 Қосымша В).

Нұра, Шерубайнұра және Сарысу өзендері алаптарының негізгі гидробекеттері бойынша бақыланған ағынның қамтамасыздық қисықтарын талдау барлық зерттелген су ағындары айқын маусымдылықпен және сулылықтың жоғары өзгергіштігімен сипатталатынын көрсетті. Судың ең көп өтімі көктем-жаз кезеңінде байқалады, бұл қардың қарқынды еруімен және су тасудың пайда болуымен байланысты, ал жазда және күзде ағын айтарлықтай төмендейді, ал қыста судың негізгі деңгейін қалыптастыра отырып, минималды мәндерге жетеді. Нұра өзені алабының жоғарғы учаскелері (Балықты және Қошқарбаев бекеттері) ең жоғары су өтімдерімен және қамтамасыз етілу қисықтарының күрт төмендеуімен сипатталады, бұл ағынның тұрақсыздығын және климаттық факторлардың айқын әсерін көрсетеді. Шерубайнұра және Сарысу өзендері алабында қамтамасыз етілу қисықтары біршама жатық, бұл олардың орташа су молдылығын және ағын режимінің салыстырмалы тұрақтылығын бейнелейді. Жалпы алғанда, қарастырылып отырған өзендер үшін жылдық ағынның негізгі бөлігі (60-70%-ға дейін) көктемгі кезеңде

қалыптасады. Бұл олардың қармен қоректенуінің басымдығын және өзендердің су молдылығының маусымдық әрі жылдар арасындағы климаттық ауытқуларға айтарлықтай тәуелді екенін көрсетеді (Қосымша В, 7 сурет).

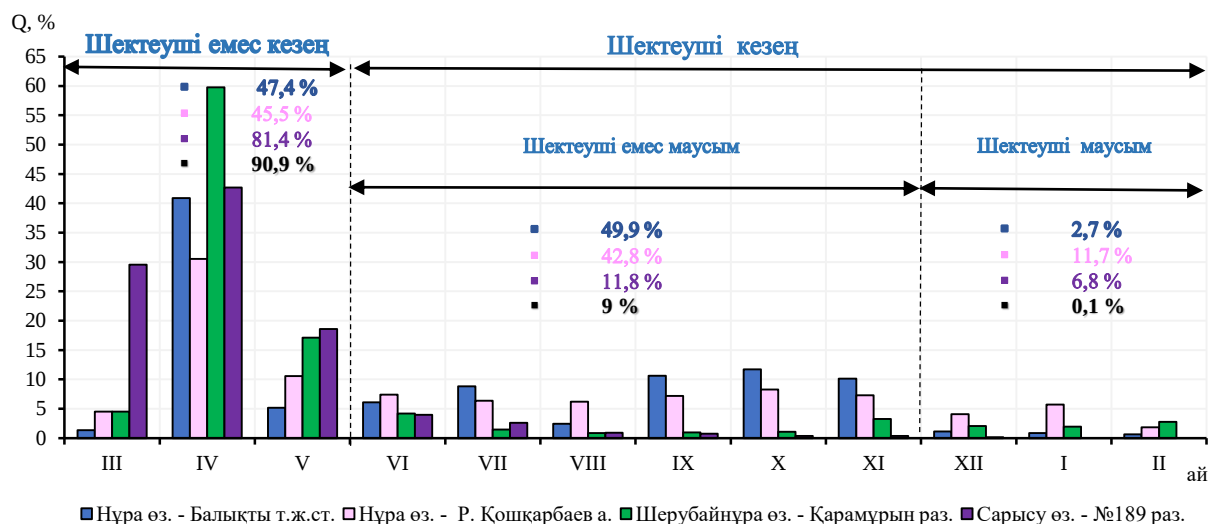
31-кесте - Орташа сулылық кезеңіндегі (50 % қамтамасыз етілуі) негізгі өзендердің жыл ішілік ағынның үлестірілуі, %



Орташа сулылық кезеңіндегі (кесте 31) маусымдар бойынша ағынның үлестірілуін талдау Нұра, Шерубайнұра және Сарысу өзендері алаптарында жылдық ағынның негізгі бөлігі көктем мен жазда қалыптасатынын көрсетті. Бұл өзендерде қармен қоректенудің басым екенін және су режимінің маусымдық тұрғыда айқын теңсіздігін дәлелдейді.

Нұра өзенінің жоғарғы ағысында (Балықты а. және Р. Қошқарбаев а.) көктем-жаз мезгіліндегі ағын тиісінше **53,2 %** және **72,1 %** құрайды, күзгі ағын – **41,4 %** және **21,9 %**, қысқы ағын – **5,4 %** және **5,99 %**. Бұл көктемгі қар еруінің айтарлықтай әсерін және ағын көлемінің негізгі бөлігі дәл осы су тасқыны кезеңінде қалыптасатынын көрсетеді. Шерубайнұра өзені алабында (Қарамұрын раз.) көктем–жаз мезгіліндегі ағын үлесі **83,7 %**-ға жетеді, ал күзгі және қысқы кезеңдер тиісінше небәрі **12,7 %** және **3,6 %** ғана құрайды. Бұл қармен қоректенудің айқын басымдығын және су режимінің тұрақсыздығын көрсетеді. Сарысу өзені үшін (№189 разъез) Нұра өзенінің жоғарғы ағысына ұқсас үлестірілу тән: көктем–жазғы ағын – **53,2 %**, күзгі – **41,4 %**, қысқы – **5,4 %**. Бұл оның далалық (жазықтық) типтегі ағынға ие екенін және маусымдық өзгергіштігінің орташа деңгейде екенін дәлелдейді.

Жалпы алғанда, қарастырылып отырған алаптарда көктемгі кезең жылдық **ағынның** 50-85 %-ын қалыптастырады, ал күз бен қыста сулылығы төмендейді. Бұл өзендердің қармен қоректенуінің басым екенін және су режимінің өңірдің климаттық жағдайларына тәуелділігін көрсетеді.



79 сурет – Нұра - Сарысу США негізгі гидрологиялық бекеттері бойынша 2023-2024 жж. жыл ішілік ағынның үлестірілуі

Нұра – Сарысу США-ның негізгі гидрологиялық бекеттері бойынша 2023-2024 жылдардағы жыл ішілік ағынның үлестірілуін талдау (Қосымша В, 7-кесте) жылды су балансының шектеуші және шектеуші емес кезеңдеріне айқын бөлуге болатынын көрсетті (2-сурет). Бұл су ресурстарын бағалау және су пайдалануды тиімді жоспарлау үшін маңызды мәнге ие.

Нұра өз. – Балықты т/ж ст. гидрологиялық бекеті бойынша 2023-2024 жылдар ағынның қамтамасыз етілуі тұрғысынан сулылығы аз кезеңіне жатты. Шектеуші емес де, шектеуші маусым да төмен сулылықпен сипатталды, ал шектеуші емес кезеңнің ағыны қамтамасыз етілуі жағынан су молдылығының орташа үлестірілуіне жақын болды. Жылдық су көлемінің негізгі бөлігі (шамамен 90,9 %) шектеуші емес кезеңде қалыптасып, көктемгі-жазғы тасқынның басым екенін және ағынның қар еруінің қарқындылығына тәуелділігін көрсетеді. Шектеуші маусым (қыс айлары) өте төмен су мөлшерімен сипатталып, тұрақты қысқы су сабасына түсу жағдайына сәйкес келді.

Нұра өз. – Р. Қошқарбаев а. гидрологиялық бекеті үшін 2023-2024 гидрологиялық жыл да аз сулылық кезеңіне жатты, бұл негізінен негізгі шектеуші емес кезеңдегі ағынның төмендеуімен байланысты. Шектеуші емес маусым бойынша қамтамасыз етілу деңгейі сулылықтың орташа деңгейіне жақын болса, шектеуші маусым айқын төмен сулылықпен сипатталады. Зерттелген кезеңдегі жалпы ағын көлемі негізінен көктем–жаз мезгілінде шоғырланып, жылдық ағынның 45,5 %-ына дейін жетеді, бұл гидрологиялық режимнің қармен қоректенуге және қысқа мерзімді көктемгі су тасуына тәуелді екенін растайды.

Шерубайнұра өз. – Қарамұрын раз. Гидрологиялық бекеті үшін 2023-2024 жж. айтарлықтай төмен сулылықпен сипатталды. Негізгі ағын көлемі (81,4 %) шектеуші емес кезеңде қалыптасып, шектеуші емес те, шектеуші де маусымдар бойынша қамтамасыз етілу деңгейі төмен сулылыққа жатады. Көктемгі ағынның максимумы сәуірде байқалған, бірақ ол қысқа мерзімді болып, кейін су молдылығы тез арада сабалық деңгейге төмендеді. Осылайша, бұл алап аумағы жоғары маусымдық өзгергіштікпен және қысқа белсенді су алмастыру фазасымен ерекшеленеді, бұл қармен қоректенудің басым типтік өзендеріне тән сипат.

Сарысу өз. – №189 раз. гидрологиялық бекеті үшін 2023-2024 жж. ағынның қамтамасыз етілуі тұрғысынан аз сулылық кезеңдеріне жатты. Ең үлкен су көлемі сәуірде

шоғырланып, негізгі су тасуы қалыптасты, ал қалған айларда ағын өте төмен болды. Шектеуші емес кезең жылдық ағынның шамамен 47,4 %-ын жинақтады, бұл су ресурстарының қысқа көктемгі кезеңде айтарлықтай шоғырланғанын көрсетеді. Шектеуші маусым минималды сулылықпен (0,1 %) сипатталып, қыстық айларда ағынның дерлік болмауын білдіреді. Осылайша, Сарысу ө. көрсетілген кезеңде аса теңсіз ағын үлестірілуімен және айқын шектеуші фазасымен ерекшеленді, бұл өңірдің қуаңшылық (арид) жағдайларына тән сипат.

Жалпы алғанда, **2023-2024 жылдарға** арналған ағынды талдау. Нұра, Шерубайнұра және Сарысу өзендері гидрологиялық бекеттерінің жазбалары бойынша талдау көрсеткендей, кезең аз сулылық жағдайымен және су режимінің айқын маусымдық теңсіздігімен сипатталды. Негізгі ағын көлемі көктем–жазғы (шектеуші емес) кезеңде қалыптасып, қардың еруі мен қатаң су тасуымен байланысты болды, ал қысқы (шектеуші) маусым өте төмен сулылықпен ерекшеленді. Бұл қармен қоректенудің басымдылығын және сулылықтың климаттық факторларға және көктемгі ағынның қарқынына тәуелділігін көрсетеді.

4.8 Тобыл - Торғай США жыл ішілік ағын үлестірімі

Тобыл – Торғай су шаруашылық алабының өзендері үшін көктемгі ағыстың айқын басымдығы және жылдың ішіндегі сулылық режимінің айтарлықтай біркелкі еместігі тән. Жылдық ағыстың негізгі бөлігі қардың еруімен байланысты көктем-жазғы тасқын кезеңінде қалыптасады, оның ұзақтығы 4-тен 6 айға дейін созылады. Осы кезеңде жылдық ағыс көлемінің 80-95 %-ы өтеді. Жазғы және қысқы уақыттарда, әсіресе алаптың оңтүстік және орталық бөліктерінде, өзендер суының азаюы немесе арналардың толықтай құрғауы байқалады. Көптеген шағын және орта су арналары уақытша сипатқа ие, олардың ағысы тек күшті жауын-шашын кезінде немесе қар еру кезеңінде қайта жанданады.

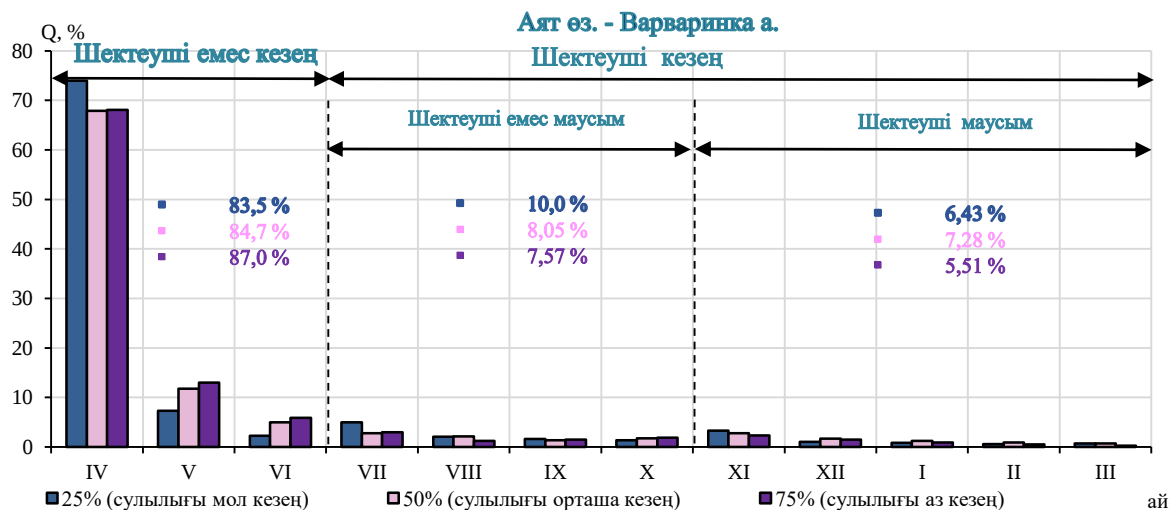
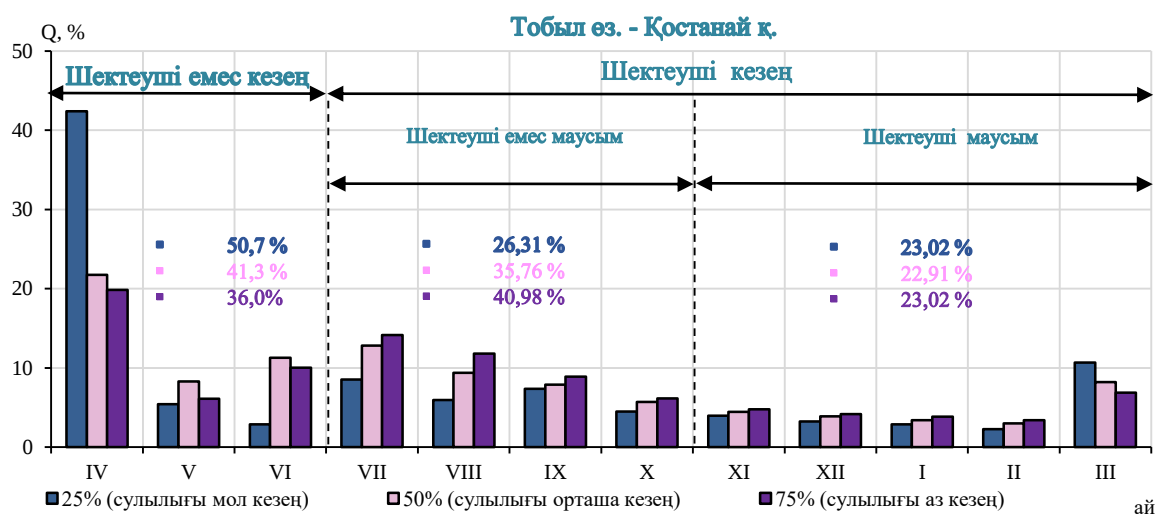
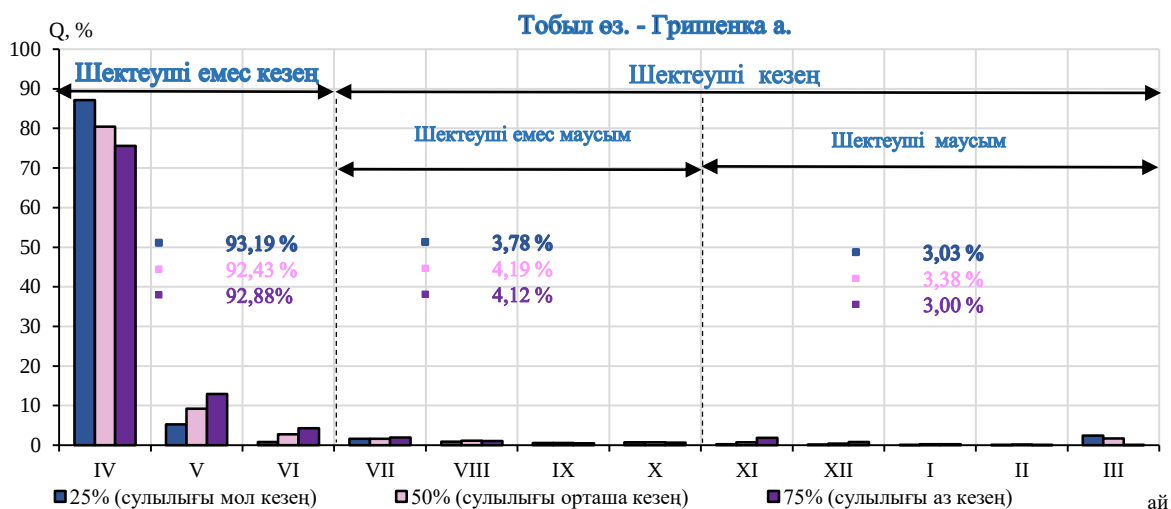
Торғай өзені – алаптағы ең ірі өзен – ағын көлемінің жыл ішінде өте біркелкі емес таралуымен ерекшеленеді: тасқын кезеңінде су өтімі жоғары болса, сабалық кезеңде ең төмен деңгейге дейін төмендейді, тіпті кейбір аумақта беткі ағыс мүлдем тоқтайды. Өзеннің қоректенуі негізінен қар суынан құралады: жылдық ағыстың басым бөлігі көктемгі су тасу кезеңінде қалыптасады. Жаз айларында төменгі ағысында су тұзданады. Қараша айының бірінші жартысында қатып, сәуір айының бірінші жартысында мұздан ашылады.

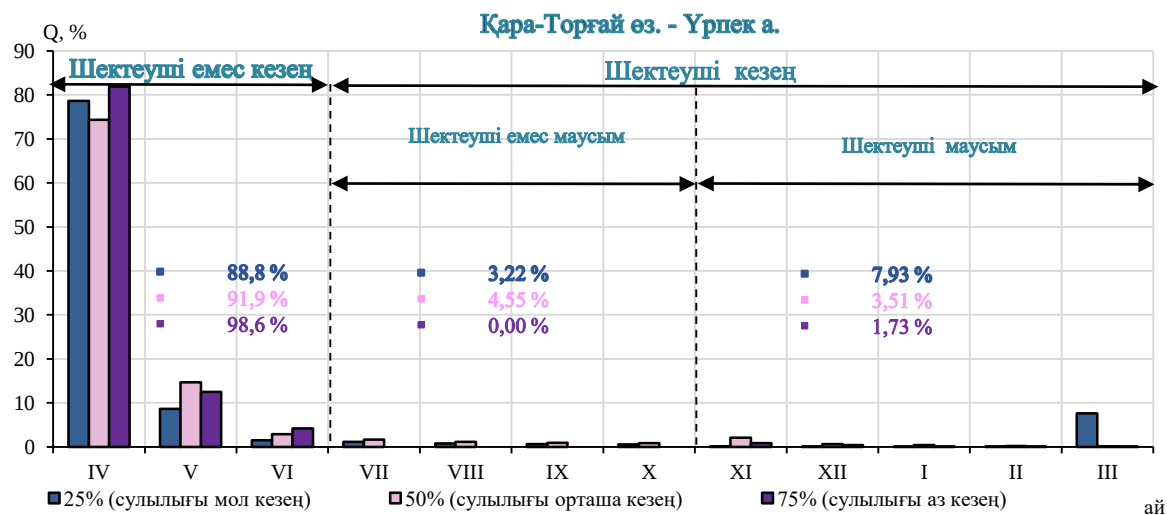
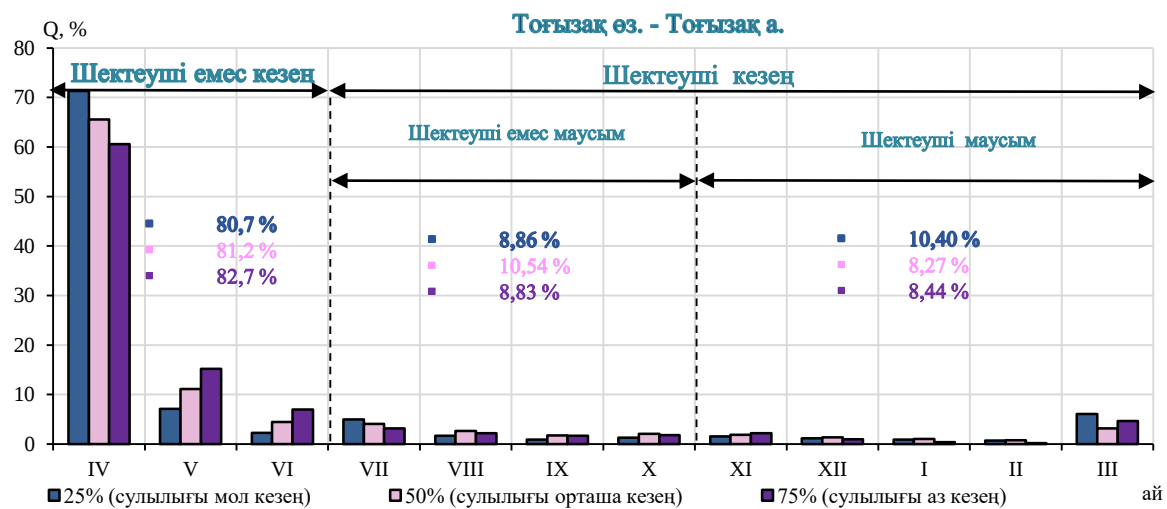
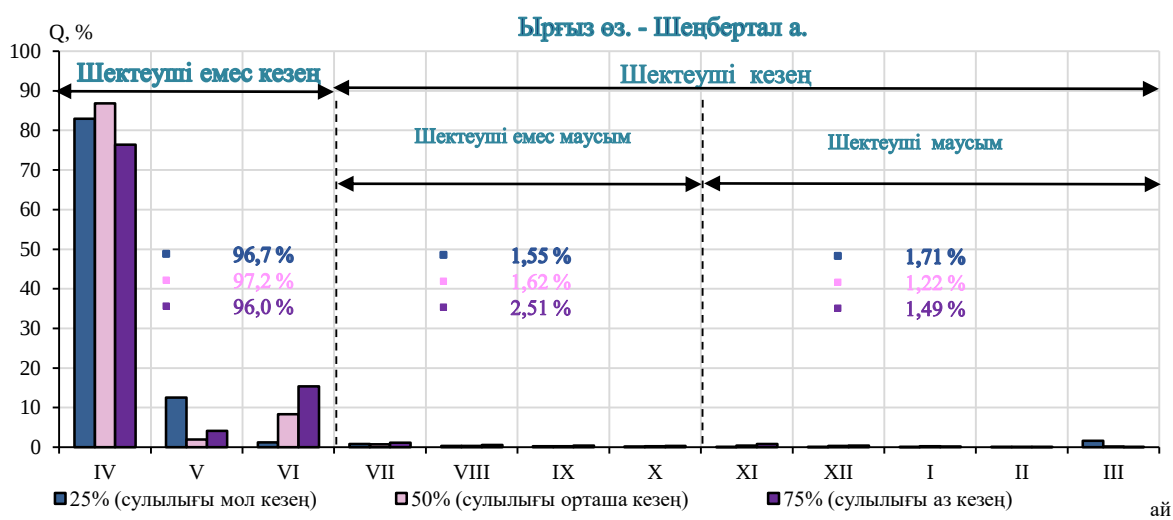
Жыл ішілік ағын үлестірімін Андреяновтың жинақталу әдісімен есептеген кезде, негіз ретінде су шаруашылық жылының шектері ең жоғары су қамтамасыз етілу кезеңінен бастап алынды. Сулылығы мол кезеңнің ұзақтығы барлық талданған бақылау жылдарындағы көктемгі су тасу толық қамтылатын етіп анықталды.

Тобыл өз. – Гришенка а., Тобыл өз. – Қостанай қ., Аят өз. – Варваринка а., Тоғызак өз. – Тоғұзак а., Ырғыз өз. – Шеңбертал а. және Қара-Торғай өз. – Үрпек а. гидрологиялық бекеттері үшін маусым шектері келесідей белгіленді: шектеуші емес кезең – сәуірден маусымға дейін (IV-VI), шектеуші кезең – шілдеден наурызға дейін (VII-III).

Шектеуші кезеңнің құрамына кіреді: шектеуші емес маусым – шілдеден қарашаға дейін (VII-X); шектеуші маусым – желтоқсаннан ақпанға дейін (XI-III).

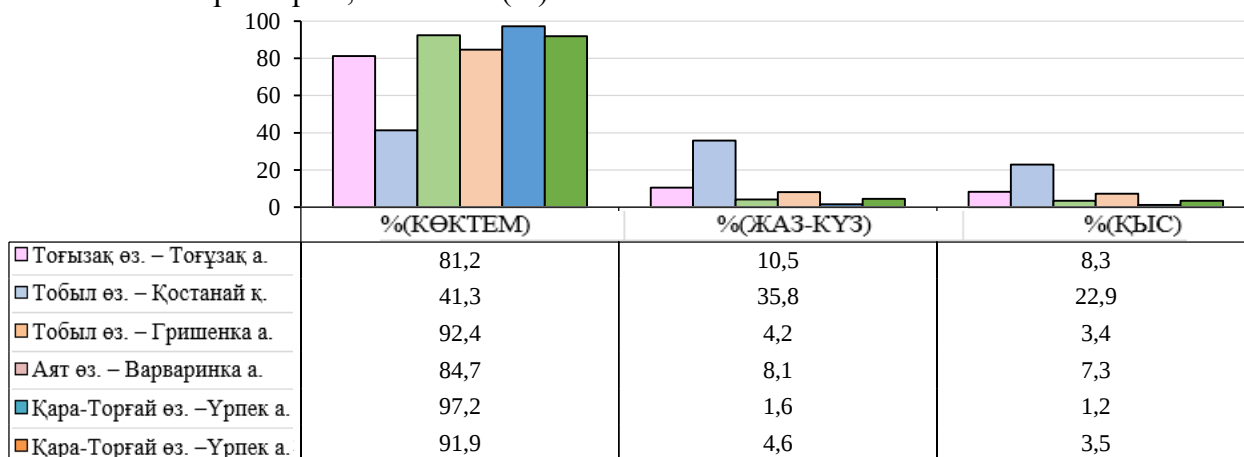
Жыл ішілік кезеңдердің неғұрлым толық бөлінуі 80-суретте көрсетілген.





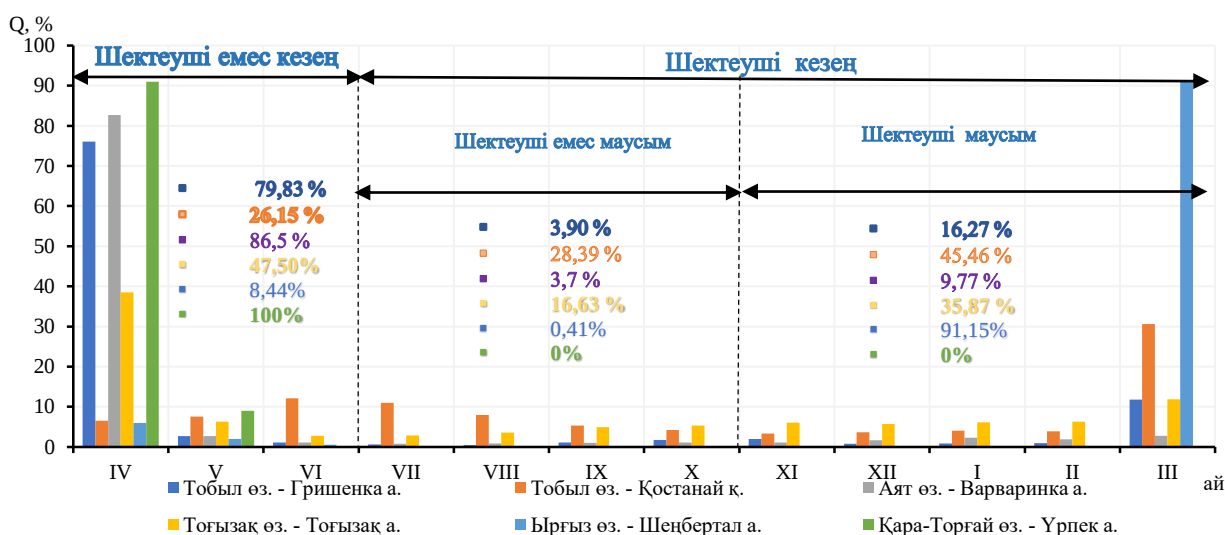
80 сурет - Тобыл-Торғай США негізгі гидробекеттері бойынша жыл ішілік ағын үлестірімі

32 кесте – Орташа су сыйымдылық кезеңі (50 % қамтамасыз етілуі) үшін негізгі өзендердің жыл ішілік ағын үлестірімі, пайызбен (%)



Орташа су сыйымдылық кезеңіндегі ағынның үлестірілуін (кесте 32) маусымдар бойынша талдау нәтижесінде тек Тобыл өзені – Гришенка ауылындағы гидробекетте барлық маусымдарда салыстырмалы түрде бірқалыпты екені және жылдық ағынның негізгі бөлігі көктемде қалыптасатыны анықталды. Бұл жағдай қар қоректенуінің басымдығын және су режимінің маусымдық әркелкілігінің айқындылығын көрсетеді.

2023-2024 жылдардағы Тобыл-Торғай су шаруашылық алабының негізгі гидробекеттері бойынша жыл ішілік ағынды үлестіру (қосымша В, кесте 8) жылды су балансының шектеуші және шектеуші емес кезеңдеріне айқын бөлуге мүмкіндік берді. Бұл су ресурстарын бағалау және су пайдалануды ұтымды жоспарлау үшін маңызды болып табылады.



81 сурет - 2023 - 2024 жылдардағы Тобыл-Торғай су шаруашылық алабының негізгі гидробекеттері бойынша жыл ішілік ағын үлестірімі

Тобыл өз. - Гришенка а. гидрологиялық бекет үшін 2023-2024 жылдары ағынның қамтамасыз етілуі бойынша суы мол жыл болды. Жылдық ағын көлемінің негізгі бөлігі (шамамен 79,8 %) шектеуші емес кезеңде қалыптасты, бұл көктемгі су тасудың басым екенін және өзен ағынының қар еруінің интенсивтілігіне тәуелділігін көрсетеді. Шектеуші

маусым (қыс айлары) өте төмен су мөлшерімен сипатталды, бұл тұрақты қысқы сабалық кезеңге сәйкес келеді

✚ **Тобыл өз. - Қостанай қ.** гидрологиялық бекеті бойынша 2023-2024 гидрологиялық жылы сондай-ақ аз сулы болды, бұл шектеуші емес кезеңдегі ағынның төмендеуімен түсіндіріледі. Сонымен қатар, шектеуші емес маусымның қамтамасыз етілуі ортадан төмен деңгейге жақын, ал шектеуші маусым айқын орташа сулылық жағдаймен ерекшеленеді. Зерттелген кезеңнің жалпы ағын көлемі негізінен қысқы кезеңде шоғырланған, онда жылдық ағынның 45,4 %-ы қалыптасады. Бұл гидрологиялық режимнің қар суымен қоректенуіне және қысқа мерзімді көктемгі су тасуға тән тәуелділігін дәлелдейді.

✚ **Аят өз. - Варваринка а.** гидробекеті үшін 2023-2024 жылдар көп сулы гидрологиялық режиммен сипатталады. Ағын көлемінің негізгі бөлігі (86,5 %) шектеуші емес кезеңде қалыптасты. Сәуір айында байқалған көктемгі ағынның максимумы қысқа мерзімді болды, содан кейін су деңгейі тез арада сабалық кезеңге дейін төмендеді.

✚ **Тоғызак өз. - Тоғызак а.** үшін 2023-2024 жылдар ағынның қамтамасыз етілуі бойынша орташа сулы болып сипатталады. Негізгі су көлемі сәуір айында – негізгі көктемгі су тасу кезінде – жинақталды, ал қалған айларда өте төмен су өтімдері байқалды. Шектеуші емес кезең жылдық ағынның шамамен 47,5 %-ын жинақтады, бұл судың қысқа көктемгі уақыт аралығында қатты шоғырланатынын көрсетеді. Шектеуші маусым орташа сулы жағдаймен (35,87 %) ерекшеленді, бұл қысқы айларда ағынның дерлік толық болмауына сәйкес келеді.

✚ **Ырғыз өз. - Шенбертал а.** гидробекеті үшін 2023-2024 жылдар ағынның қамтамасыз етілуі бойынша орташа сулы болып сипатталады. Су көлемінің ең көп бөлігі наурыз айында, негізгі көктемгі су тасу қалыптасқан кезде жинақталды, ал қалған айларда өте төмен су өтімдері байқалды. Шектеуші емес кезең жылдық ағынның шамамен 8,44 %-ын ғана құрады, бұл су ресурстарының қысқа көктемгі аралықта өте қатты шоғырланатынын көрсетеді. Шектеуші маусым ең жоғары су мөлшерімен (91,15 %) сипатталды.

✚ **Қараторғай өз.-Үрпек а.** гидробекеті үшін 2023-2024 жылдар ағынның қамтамасыз етілуі бойынша суы мол болды. Жылдық ағынның 100 %-ы шектеуші емес кезеңде қалыптасты, бұл көктемгі су тасудың басымдығын және ағынның қар еруінің қарқындылығына тәуелділігін көрсетеді. Шектеуші маусым (қысқы айлар) өте төмен, нөлге жақын су мөлшерімен ерекшеленді.

Жалпы алғанда, **2023 - 2024 жылдарда** Тобыл-Торғай США ағынды талдау көрсеткендей, кезеңнің сипаттамасы көп сулы жағдайлармен және су режимінің айқын маусымдық әркелкілігімен ерекшеленді. Ағынның негізгі көлемі көктем–жазғы (шектеуші емес) кезеңде қалыптасты, бұл қар еруі мен күшті су тасумен байланысты болса, қысқы (шектеуші) маусым өте төмен су мөлшерімен сипатталды. Бұл қар қоректенуінің басымдығын және су мөлшерінің климаттық факторларға және көктемгі ағынға тәуелділігінің күшті екенін қамтамасыз етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ДЕРЕККӨЗДЕР ТІЗІМІ

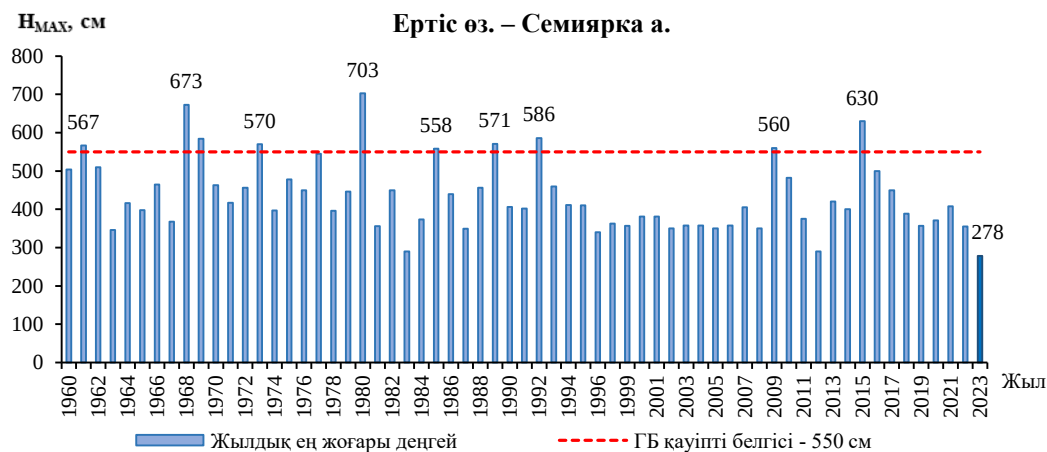
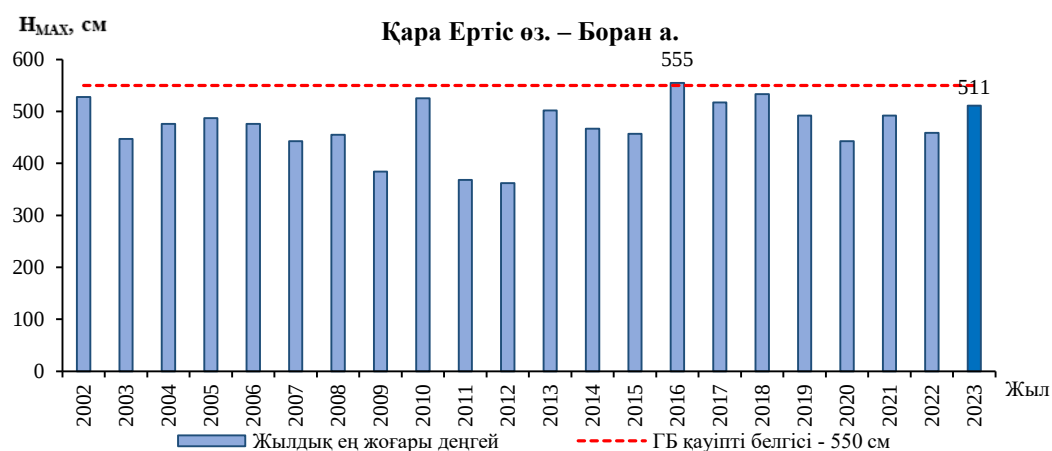
- 1 Горошков И.Ф., Гидрологические расчеты, Л.: Гидрометеиздат, 1979, р. 432.
- 2 Андреянов В.Г., Внутригодовое распределение речного стока., Л.: Гидрометеиздат., 1960., р. 328с..
- 3 Водные ресурсы и водный баланс территории Советского Союза, Л.: Гидрометеиздат, 1967, pp. 122-124.
- 4 Гальперин Р.И., Медеу А.Р., Достай Ж.Д., Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление. Ресурсы речного стока Казахстана. Возобновляемые ресурсы поверхностных вод Западного, Северного, Центрального и Восточного Казахстана, Т. 1 из 2VII, Кн.1, Медеу А.Р., Ред., Алматы: ТОО "Арко", 2012, р. 684.
- 5 Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Бассейн реки Ертис, Государственный водный кадастр., Т. 1 из 2-Вып. 1, Усть-Каменогорск, 2021, р. 216.
- 6 Достай Ж.Д., Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление. Природные воды Казахстана: ресурсы, режим, качество и прогноз, т. II, Медеу А.Р., Ред., Алматы: ТОО "Арко", 2012, р. 330.
- 7 Берг Л.С., «Предварительный отчет об исследовании оз.Балхаш летом 1903 г.» *Росс.географ.общ-ва*, т. 40, № 4, pp. 584-599, 1904.
- 8 Зайков Б.Д., «Средний сток и его распределение в году по территории СССР», *Трудах Научно-исследовательского управления Главного управления гидрометеорологической службы СССР*, pp. 5-20, 1946.
- 9 В. Шульц, Реки Средней Азии, Ленинград: Гидрометеиздат, 1965.
- 10 Беркалиев З.Т., Гидрологические основы водохозяйственного использования бассейна реки Или, Алма-Ата: Казгосиздат, 1960.
- 11 Issaldayeva S, «The climatic and river runoff trends in Central Asia: The case of Zhetysu Alatau region, the south-eastern part of Kazakhstan,» *Heliyon*, p. 9, 2023.
- 12 Достай Ж.Д. Алимкулов С.К. Сапарова А.А., Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление. Ресурсы речного стока Казахстана. Возобновляемые ресурсы поверхностных вод Юга и Юго - Востока Казахстана, Т. 1 из 2VII, Кн.2, М. А.Р., Ред., Алматы: ТОО "Арко", 2012, р. 360.
- 13 Ресурсы поверхностных вод СССР Нижнее Поволжье и Западный Казахстан, Урало-Эмбинский р-н. Под ред. Вольфцуна К.И., Смирнова К.И., Т. 1 из 212, Вып.2., Л.: Гидрометеиздат, 1970, р. 512.
- 14 РГП "КАЗГИДРОМЕТ", Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши 2023 г. Бассейны рек Урал, т. Вып.4, Астана: Ризограф, 2025.
- 15 Ресурсы поверхностных вод СССР. Средняя Азия. Бассейн оз. Иссык-Куль и рек Чу. Талас. Тарим, Т. 1 из 214, - Вып. 2, Ленинград: Гидрометеиздат, 1973, pp. 12-19.
- 16 РГП "КАЗГИДРОМЕТ", Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши 2023 г. Бассейны рек Тобол и Торгай, т. Вып.3, Астана: Ризограф, 2025.
- 17 С.К.Алимкулов, «Закономерности распределения ресурсов речного стока в Казахстане,» *Вопросы географии и геоэкологии*, pp. 9-16, 2020.
- 18 Чеботарев А.И., Гидрологический словарь, Ленинград: Гидрометеорологическое издательство, 1964.
- 19 Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Бассейн реки Сырдарья, Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Бассейн реки Сырдарья. 2002 г., Т. 1 из 2- Вып. 5, - Ч. 1 и 2, Алматы: РГП "Казгидромет", 2003, р. 93.
- 20 Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши (1981-1990). Бассейны Иртыш, Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши (1981-1990). Бассейны Иртыш, Ишим, Тобол (верхнее течение)., Т. 1 из 2- Вып. 1, - Ч.1, -Кн.1, Алматы, 2002, р. 384.
- 21 Ежегодный бюллетень мониторинга состояния и изменения климата Казахстана: 2023 г., 2024.
- 22 Ресурсы поверхностных вод СССР. Центральный и Южный Казахстан. Бассейн озера Балхаш, Т. 1 из 213, - Вып. 2, Л.: Гидрометеиздат, 1970, р. 645.
- 23 Ресурсы поверхностных вод СССР. Бассейн реки Сырдарья., Т. 1 из 214, Вып.1, Ильина И.А., Ред., Л.: Гидрометеиздат, 1969, р. 441.
- 24 Актюбинский вестник., «Весна большой воды,» 22 апрель 2021. [В Интернете]. Available: https://avestnik.kz/vesna-bolshoj-vody/?utm_source.
- 25 Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Акмолинская область Казахской ССР, Т. 1 из 2-Вып. 1, Л.: Гидрометеиздат, 1958, р. 789.

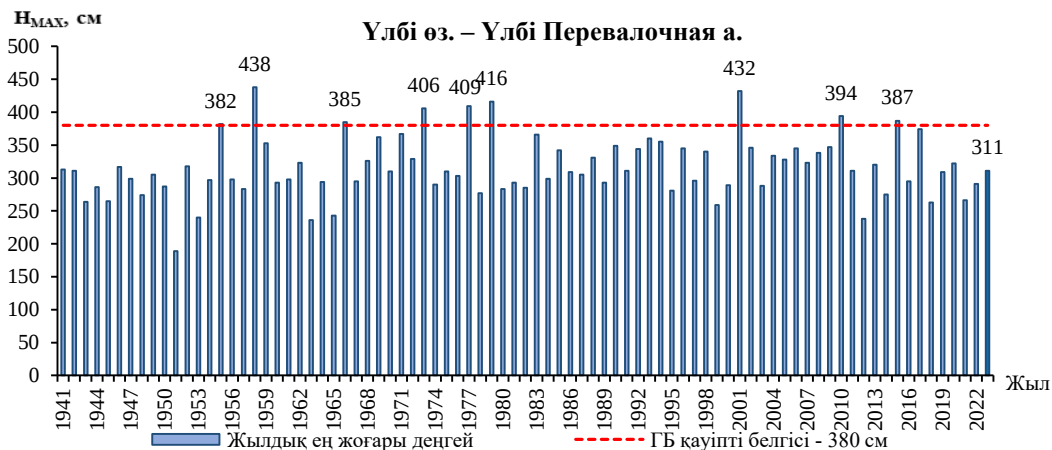
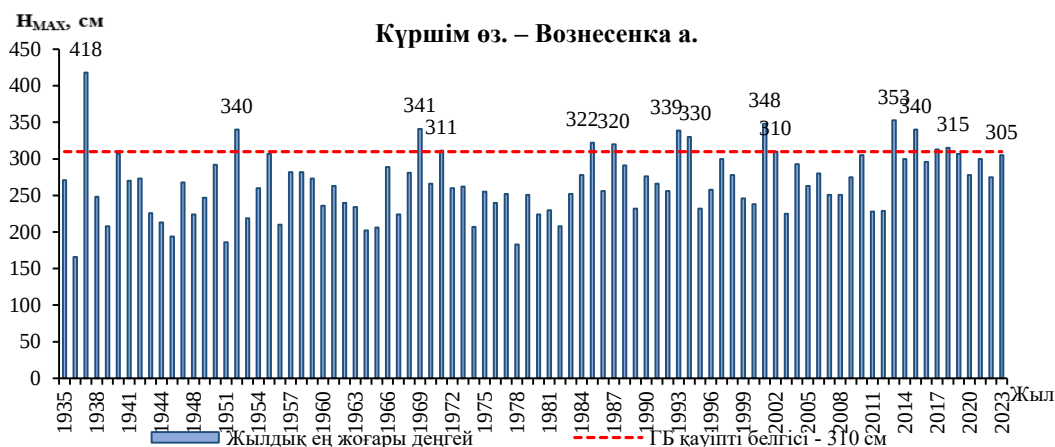
- 26 Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии, Серия публикаций ПРООН в Казахстане, Алматы, 2004.
- 27 Бузин В. А., Зажоры и заторы льда на реках России., - Санкт-Петербург : : [Изд-во Государственного гидрологического института], 2015, р. 240 с..
- 28 Әділет, «Об утверждении Правил предоставления информации Национальной гидрометеорологической службой,» 2021.
- 29 РГП "КАЗГИДРОМЕТ"., Обзор об особенностях климата на территории Казахстана 2023, Астана, 2024, р. 66.
- 30 Сатпаев Г., «Гидрология и водные ресурсы Балкаш - Алакольского бассейна,» 2018.
- 31 А. К. Бектурганов А., «Гидрологический режим рек Юго-Восточного Казахстана,» *Вестник КазНУ. Серия географическая*, т. 1, 2020.
- 32 UNESCO, «Hydrology of Central Asia. Rivers of the Balkhash-Alakol Basin,» 2021.
- 33 Clara V., «"The Influence of Snow Cover Variability on the Runoff in Syr Darya Headwater Catchments between 2000 and 2022 Based on the Analysis of Remote Sensing Time Series",» *Water* , т. 16, № 13, р. 28, 2024.
- 34 Кандаурова Л.И., «ДОЖДЕВЫЕ ПАВОДКИ В БАСЕЙНЕ РЕКИ ТОБОЛ В АВГУСТЕ 2013 года,» *Гидрометеорология и экология*, № № 2 (2014) , р. 7, 2014.
- 35 Alimkulov S., «"Long-Term Water Level Projections for Lake Balkhash Using Scenario-Based Water Balance Modeling Under Climate and Socioeconomic Uncertainties",» *Water* , т. 17, № 13, р. 32, 2025..
- 36 РГП "КАЗГИДРОМЕТ"., Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши 2023 г. Бассейн рек Шу и Талас., Т. 1 из 2-Вып. 6, Астана, 2023, р. 124.
- 37 Гальперин Р.И., Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление. Ресурсы речного стока Казахстана. Возобновляемые ресурсы поверхностных вод Западного, Северного, Центрального и Восточного Казахстана, Т. 1 из 2 VII, Кн. 1, Алматы, 2011, р. 684.
- 38 СНиП 2.01.14-83, Строительные нормы и правила. Определение расчетных гидрологических характеристик. СНиП 2.01.14-83/ Гос. Комитет СССР по делам строительства, Москва, 1985, р. 36.
- 39 Ресурсы поверхностных вод СССР. Алтай и Западная Сибирь. Горный Алтай и Верхний Ертис, Т. 1 из 215. - Вып. 1, Л.: Гидрометеоиздат, 1969, р. 318.

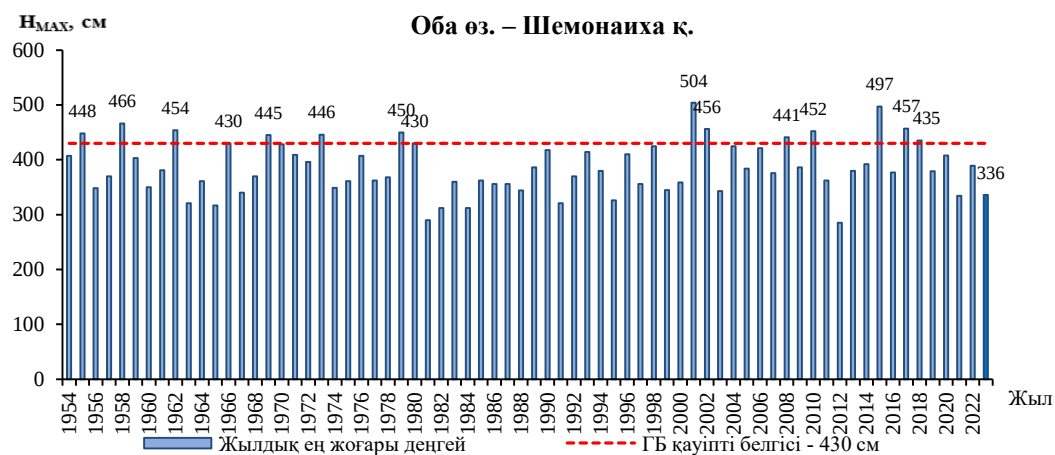
Кесте 1 – Көпжылдық кезеңдегі көктемгі су тасу көлемдерінің орташа мәні

№	ГП	Көпжылдық кезеңдегі көктемгі су тасу ағынының орташа мәні			
		F, км²	Wк.с.т., млн.м³	Нк.с.т., мм	Кезең
Ертіс США					
1	Қара Ертіс өз. – Боран а.	55900	6840	122	1938-2023
2	Ертіс өз. – Семиарка а.	320000	21754	67,0	1935-2022
3	Ертіс өз. – Прииртышское а.	250438	8856	35,0	2012-2022
4	Қалжыр өз. – Қалжыр а.	3150	210	63,0	2012-2023
5	Күршім өз. – Вознесенка а.	5840	1390	238	1938-2023
6	Бұқтырма өз. – Лесная Пристань а.	10700	4886	458	1955-2023
7	Үлбі өз. – Үлбі Перевалочная а.	4900	1778	363	2012-2022
8	Оба өз. – Шемонаиха қ.	8470	3890	459	1958-2022
Балқаш – Алакөл США					
9	Іле өз.– Қапшағай СЭС 164 км жоғары	85400	8989	105	1971 - 2000
10	Іле өз. – Қапшағай шатқалы	111000	11315	102	1911 - 1970
11	Шарын өз. – Сарытоғай шатқалы	7370	713	96,7	1929 - 2010
12	Шілік өз. – Малыбай а.	4300	798	186	1928 - 2010
13	Лепсі өз. – Лепсі ауылы	1220	477	391	1932 - 2023
14	Тентек өз. – Төңкеріс а. (шатқалы)	3300	1161	352	1930 - 2023
15	Қараой өз. – Текелі қ.	484	352	727	1940 - 2023
16	Шыжын өз. – г. Текелі қ.	479	296	618	1981 - 2023
17	Текелі өз. – Текелі қ.	193	41,5	215	1960 - 2023
18	Көксу өз. – Көксу а.	1590	971	611	1956 - 2023
19	Көктал өз. – Аралтөбе а.	293	205	700	1946 - 2023
20	Быжы өз. – Қарымсақ а.	822	42,2	51,3	1949 - 2019
Арал – Сырдария США					
21	Шаян өз. – Ақбет ө. сағасынан 3,3 км төмен	485	47,9	22,2	1948 - 2023
22	Көкбұлақ өз. – Пістелі а.	76,0	17,4	36,4	1981 - 2023
23	Болдыбек өз. – Мемлекет қорық кордонында	86	68,0	24,1	1981 - 2023
24	Қаттабөген өз. – Жарықбас а.	268	66,0	34,2	1940 - 2023
25	Жабағлысу өз. – Жабағлы ауылы	172	49,2	9,53	1981 - 2023
26	Боралдай өз. – Боралдай а.	114	103	904	1981 - 2023
27	Сайрам өз. – Тасарық а.	468	201	35,2	1981 - 2023
Жайық – Каспийский США					
28	Жайық өз. – Январцево б.	175000	3880	22,2	2009-2023
29	Жайық өз. – Күшім а.	190000	6920	39,0	1912-2023
30	Жайық өз. – Махамбет а.	230000	5549	25,0	1936-2023
31	Елек өз. – Ақтөбе қ.	11000	376	35,0	1939-2023
32	Ойыл өз. – Ойыл өз.	17100	163	9,80	1991-2023
Есіл США					
33	Есіл өз. – Түрген а.	3240	114	35,0	1981-2023
34	Жабай өз. – Атбасар қ.	8530	253	30,0	1937-2023
35	Қалқұтан өз. – Қалқұтан а.	16500	220	13,0	1937-2023
Нұра – Сарысу США					
36	Нұра өз. – Балықты т.ж.ст.	12300	203	13,4	1938-2023
37	Нұра өз. – Қошқарбаева а.	45100	404	8,8	1916-2023
38	Шерубайнұра өз. – Қарамұрын разъезі	8700	143	16	1938-2023
39	Сарысу өз. – №189 разъезі	26900	70	2,6	1938-2023
Тобыл – Торғай США					
40	Тобыл өз. – Гришенка а.	13100	215	16	1938-2023
41	Аят өз. – Варваринка а.	9020	123	14	1952-2023
42	Қара-Торғай өз. – Үрпек а.	14800	270	18	1942-2023
43	Ырғыз өз. – Шенбертал а.	22700	258	10	1961-2023
44	Тоғызақ өз. – Тоғызақ а.	5970	417	28	1936-2023

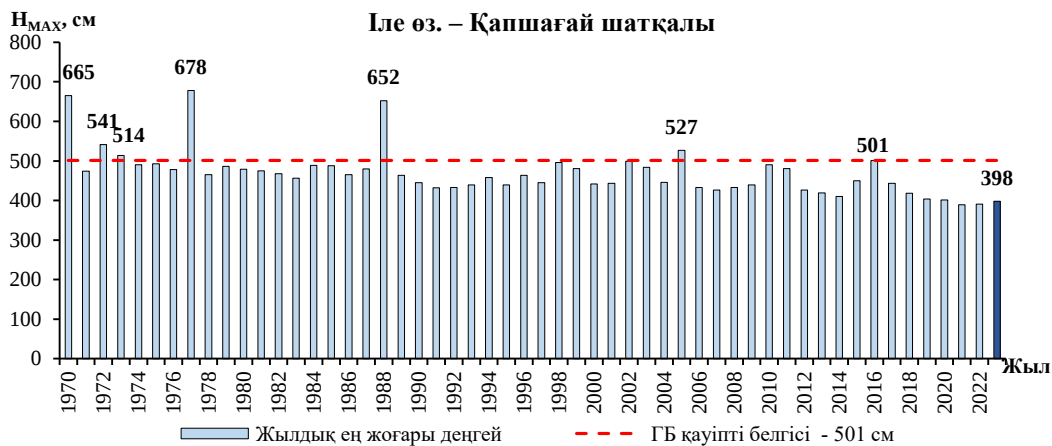
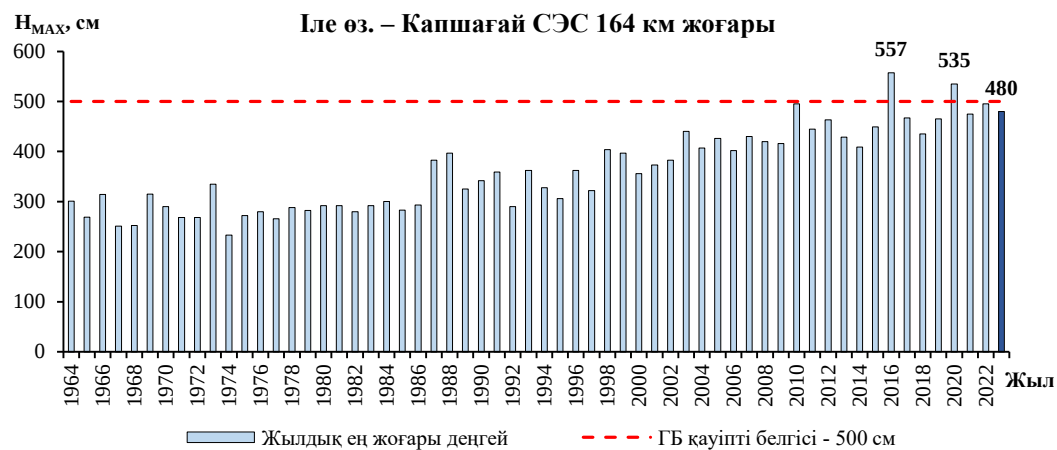
Бекет жұмысы жүргізілген кезеңнен 2023 жылға дейінгі аралықтағы алаптың негізгі өзендеріндегі су деңгейінің ең жоғары мәндерінің графиктері

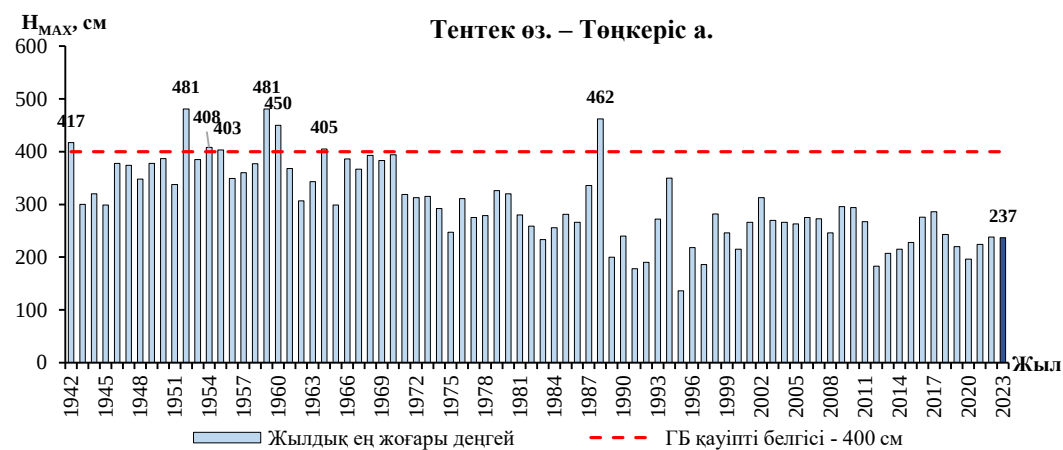
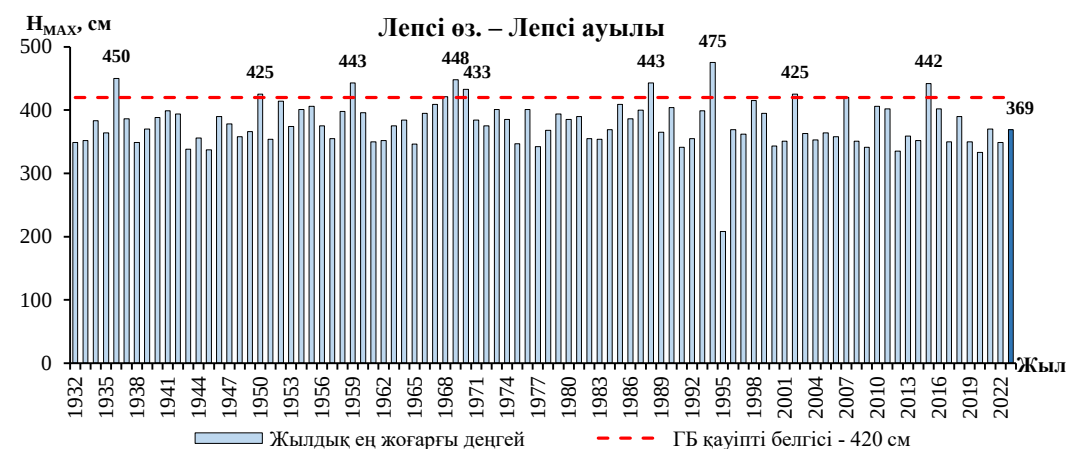
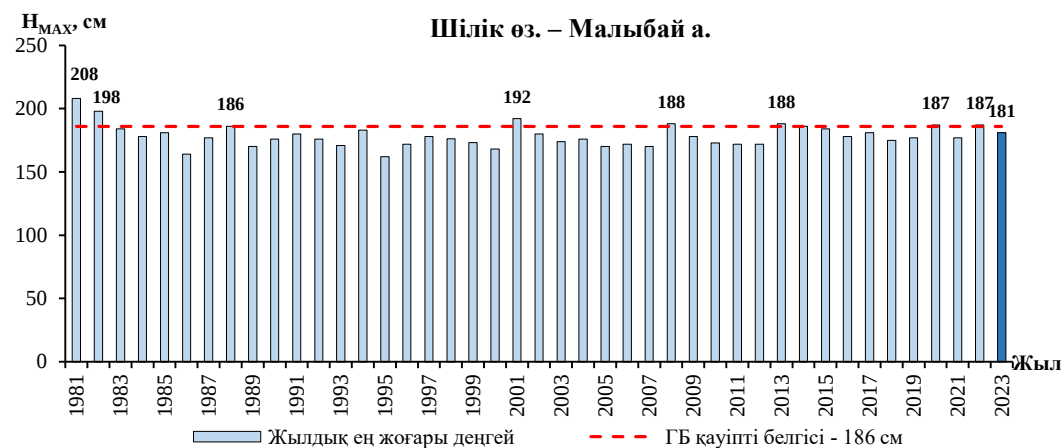
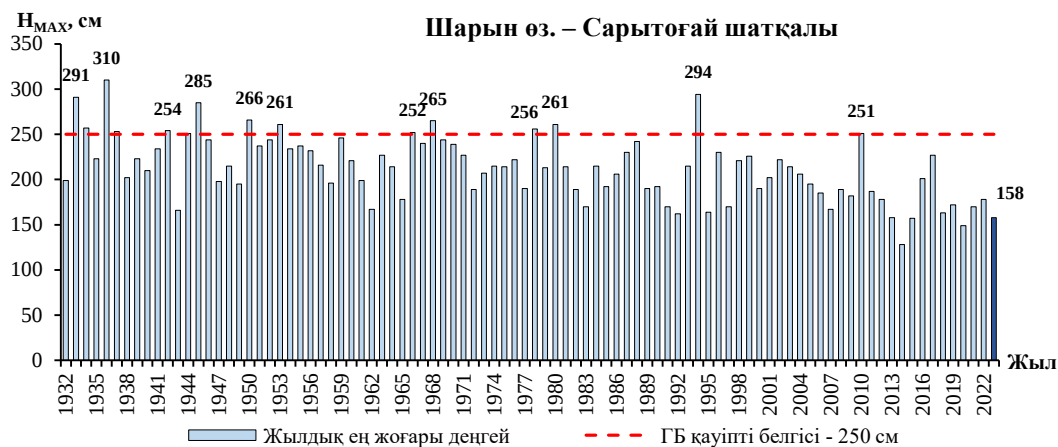


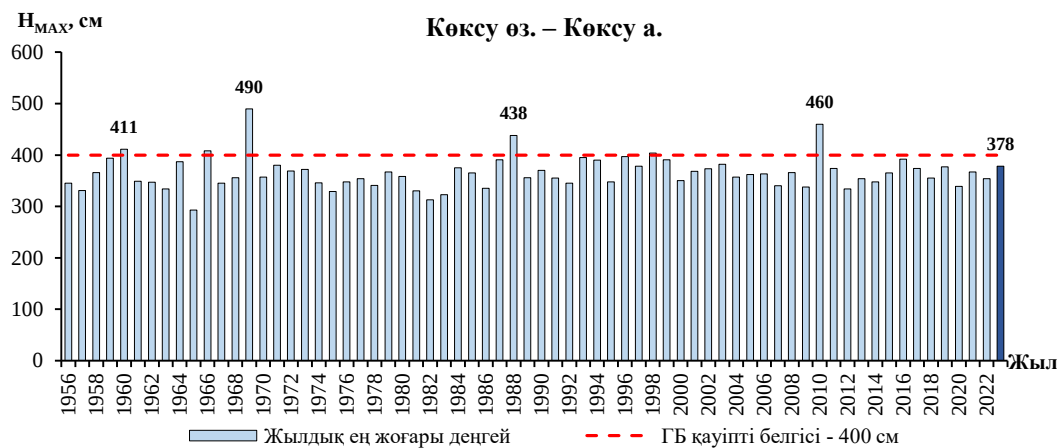
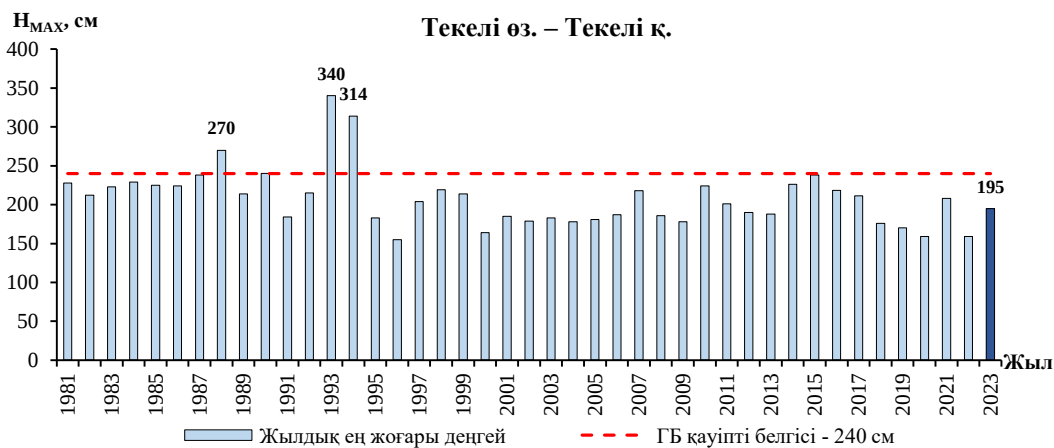
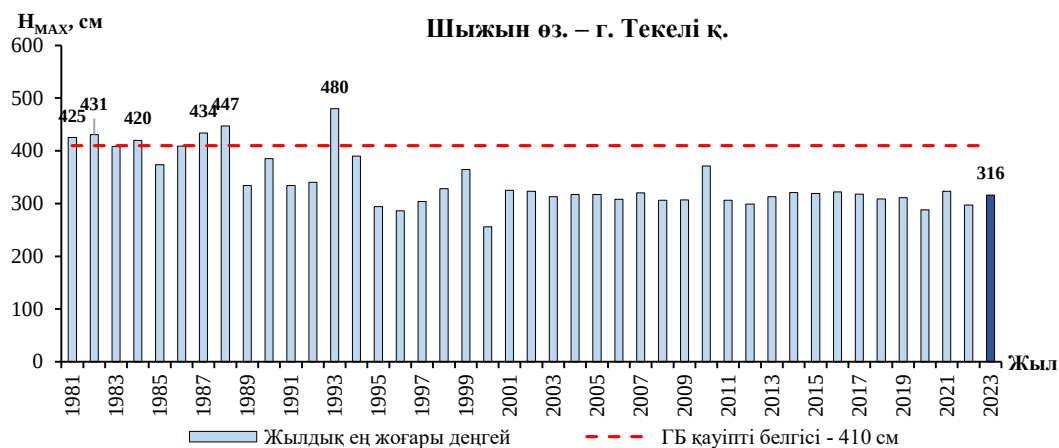
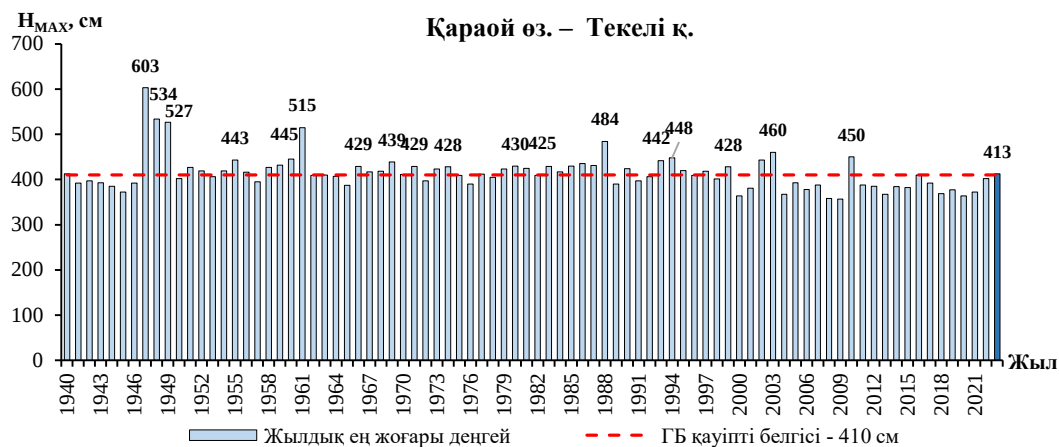


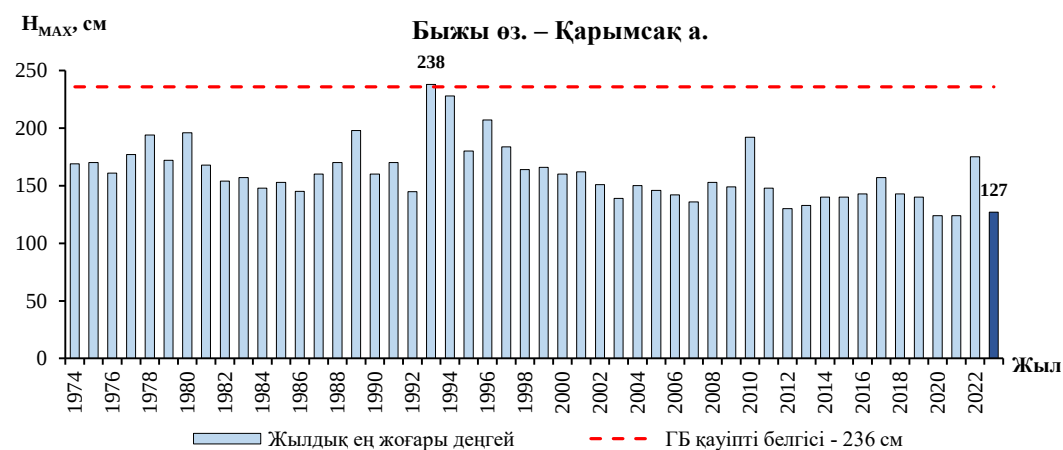
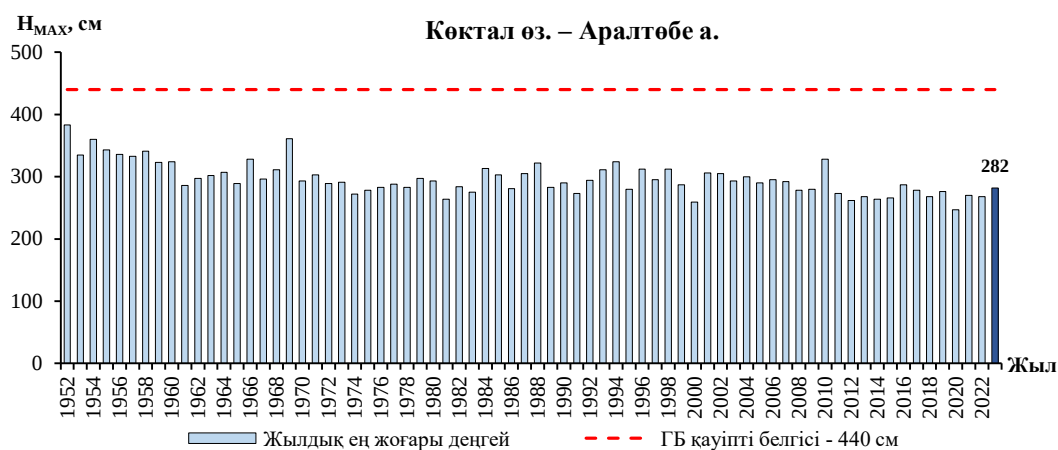


Сурет 1 - Ертіс США негізгі өзендеріндегі су деңгейінің ең жоғары мәндері және қауіпті белгісі

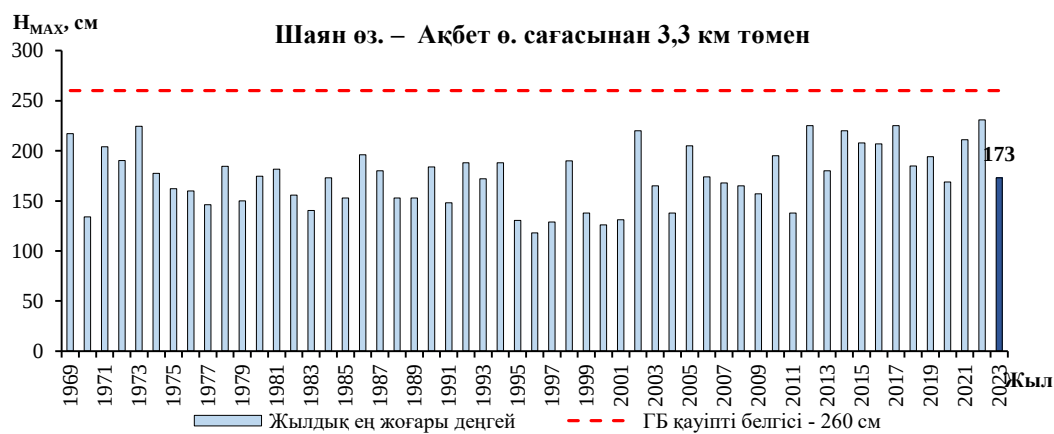


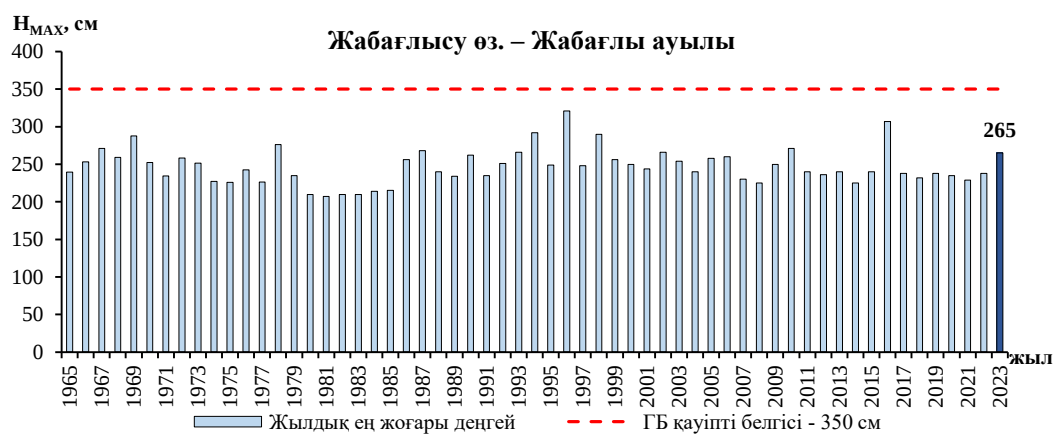
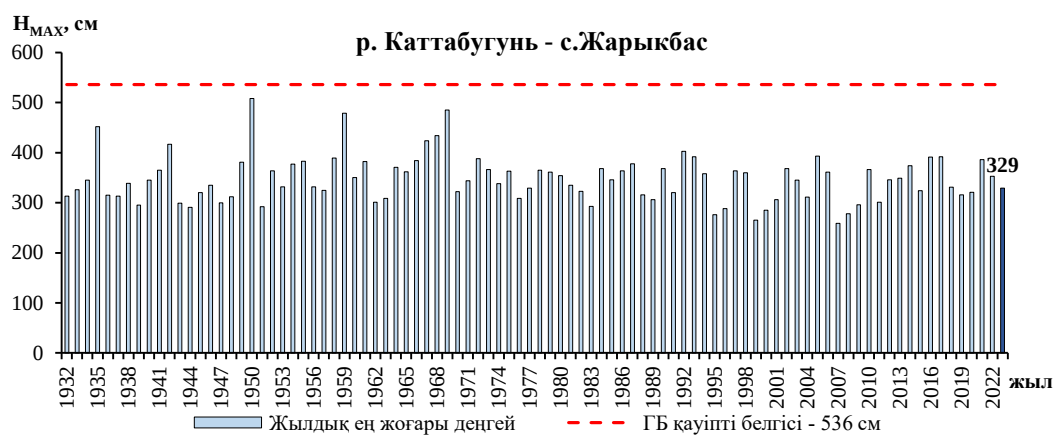
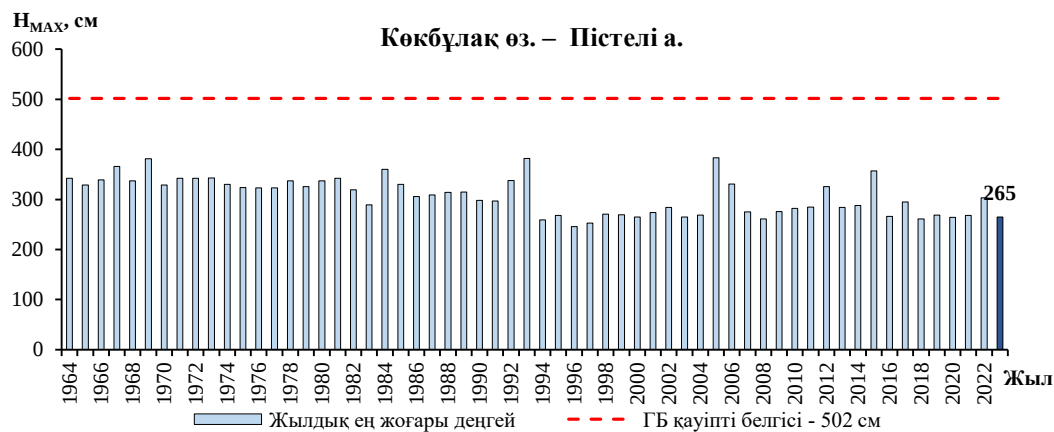


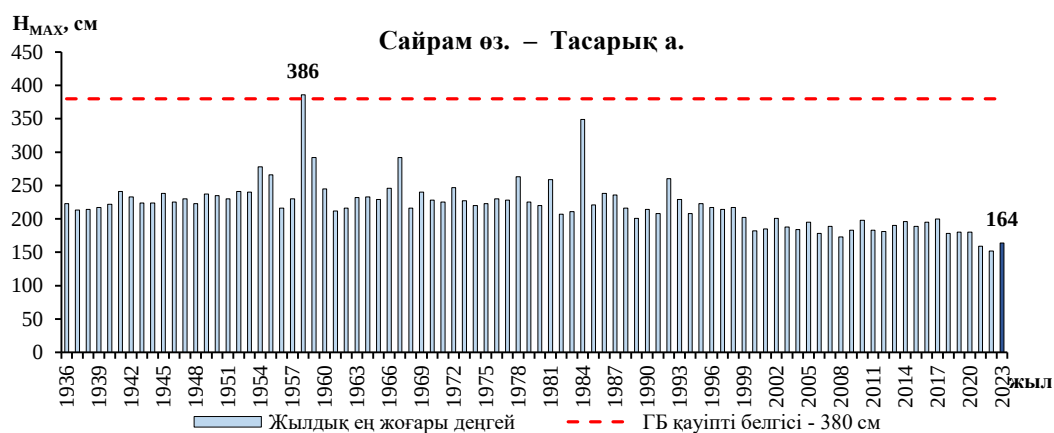




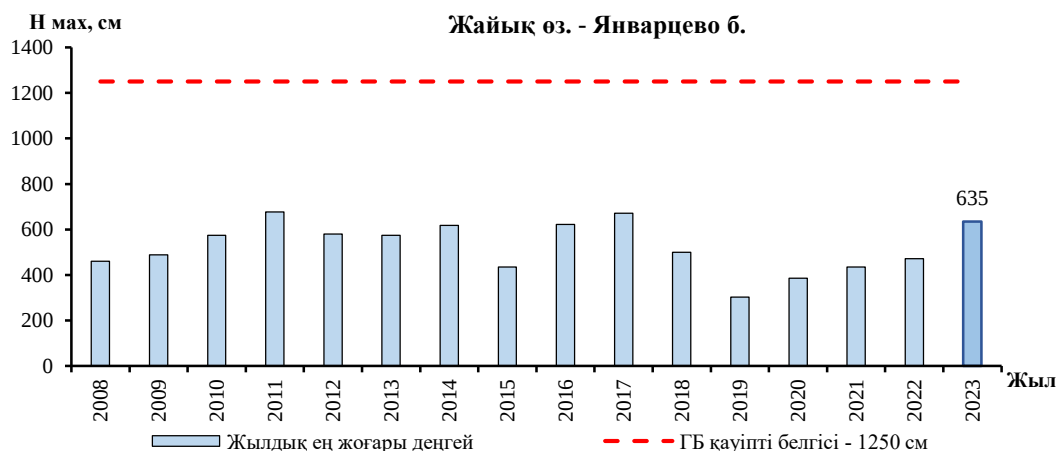
2 сурет – Балқаш-Алакөл США негізгі өзендеріндегі су деңгейінің ең жоғары мәндері және қауіпті белгісі

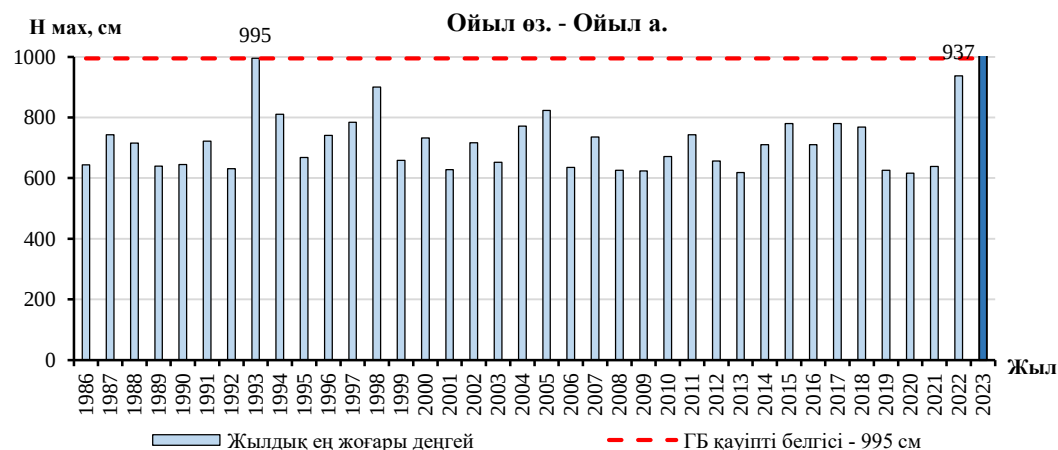
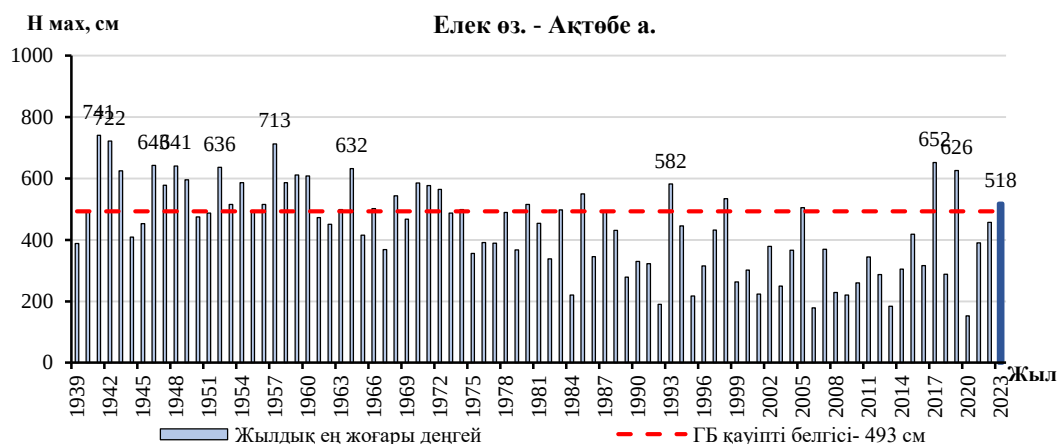
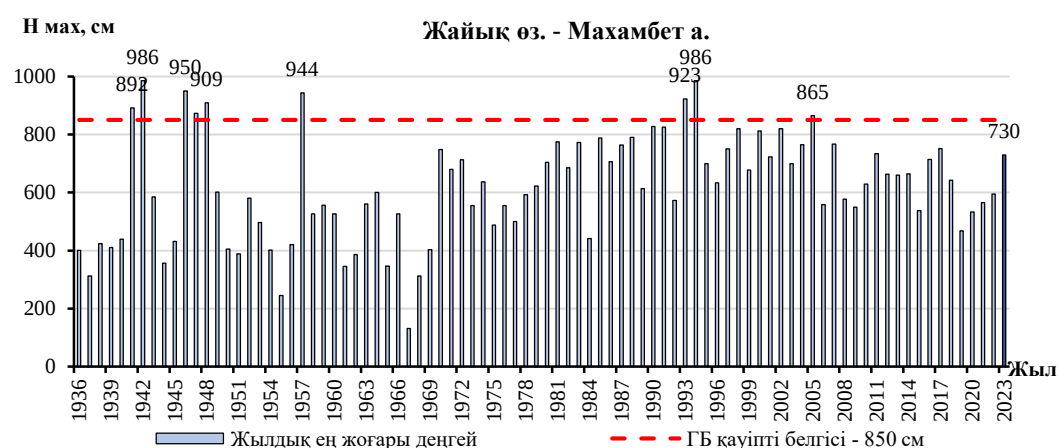
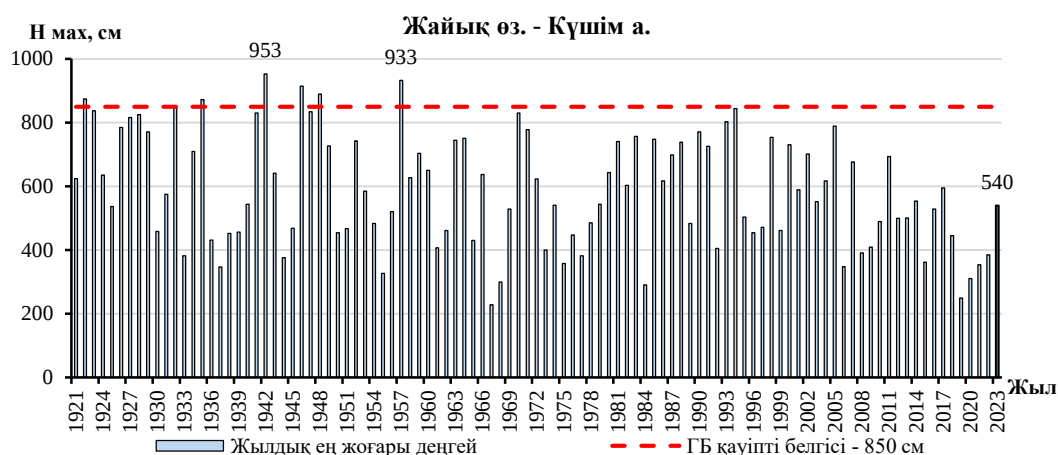




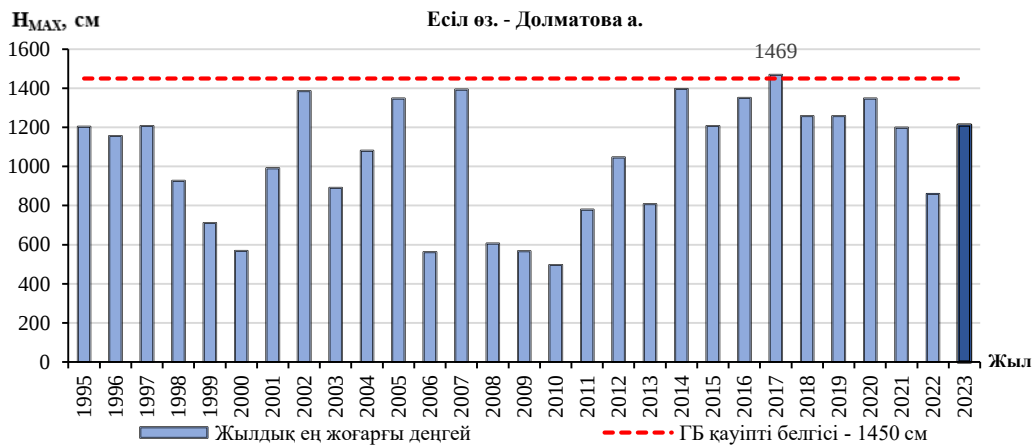
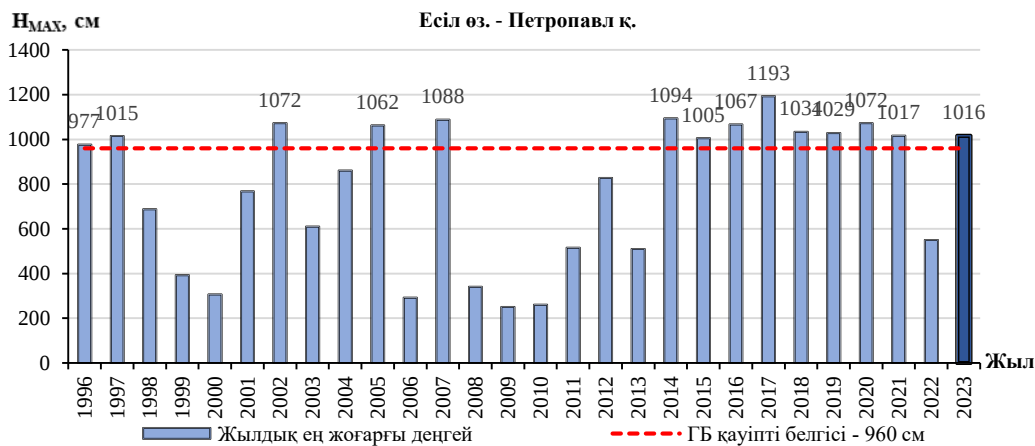
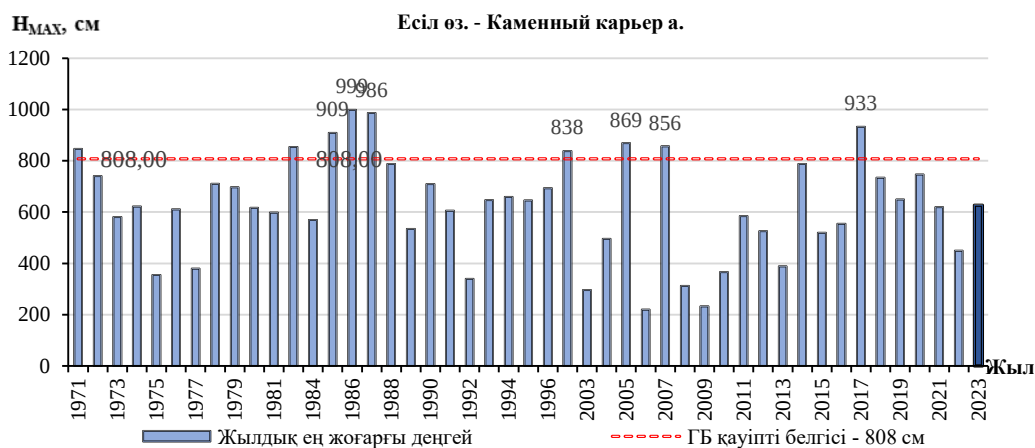
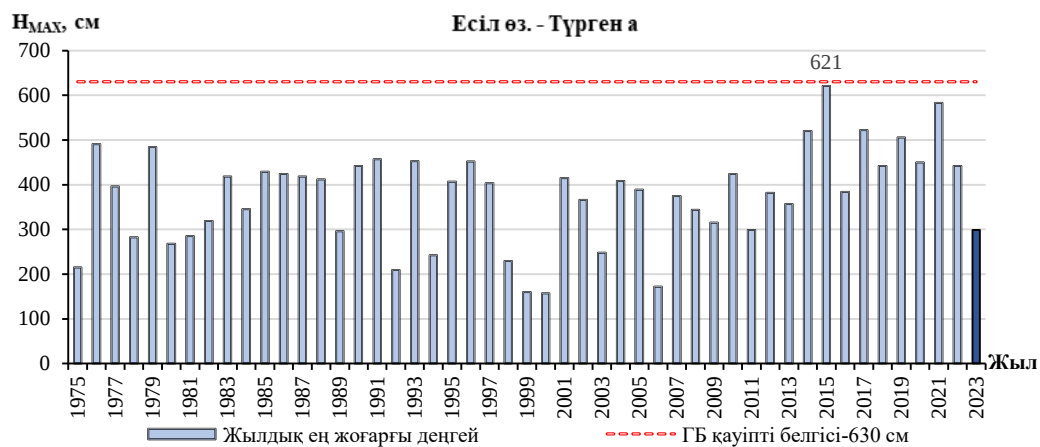


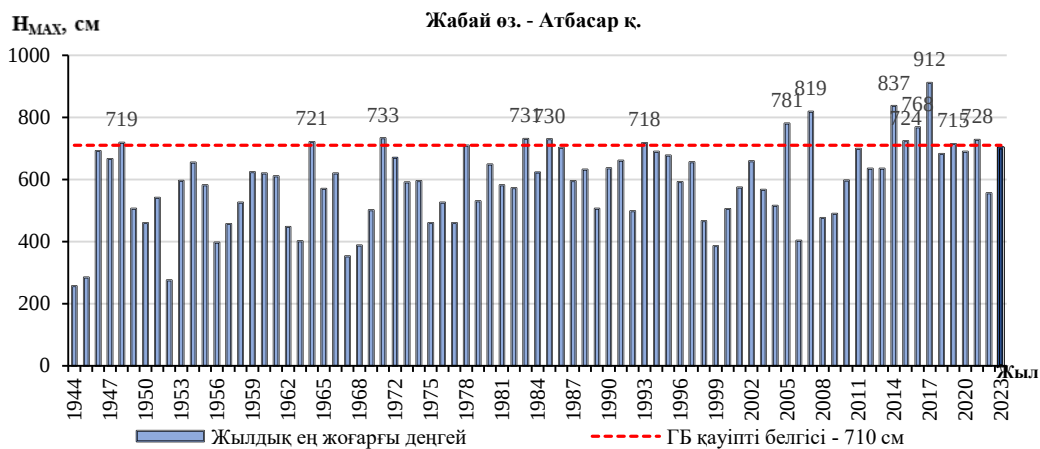
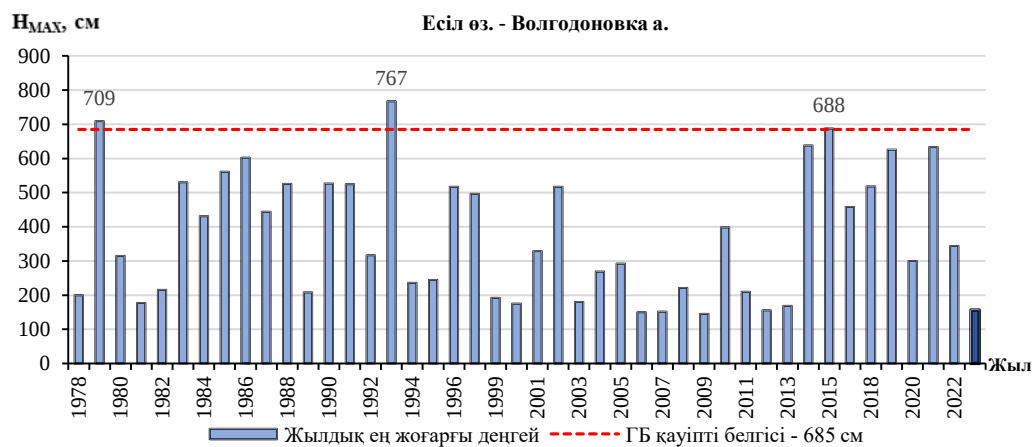
3 сурет – Арал-Сырдария США негізгі өзендеріндегі су деңгейінің ең жоғары мәндері және қауіпті белгісі



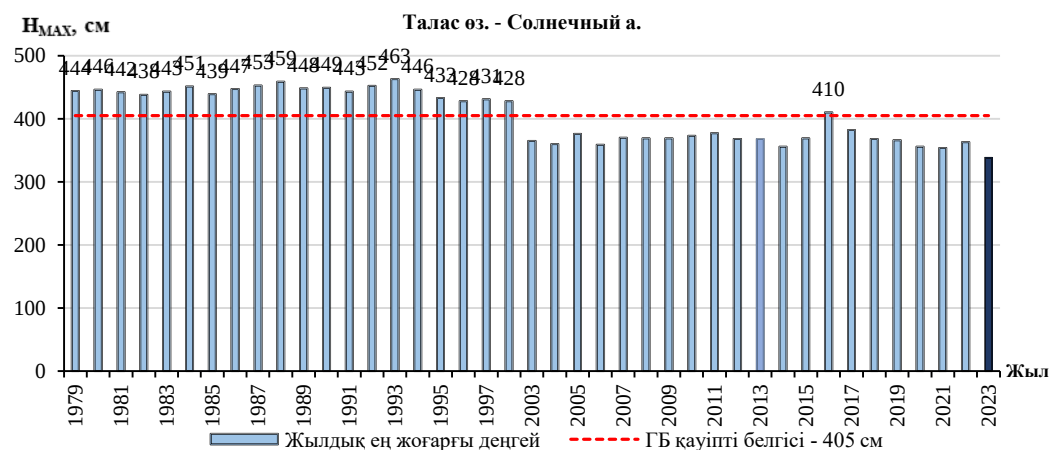


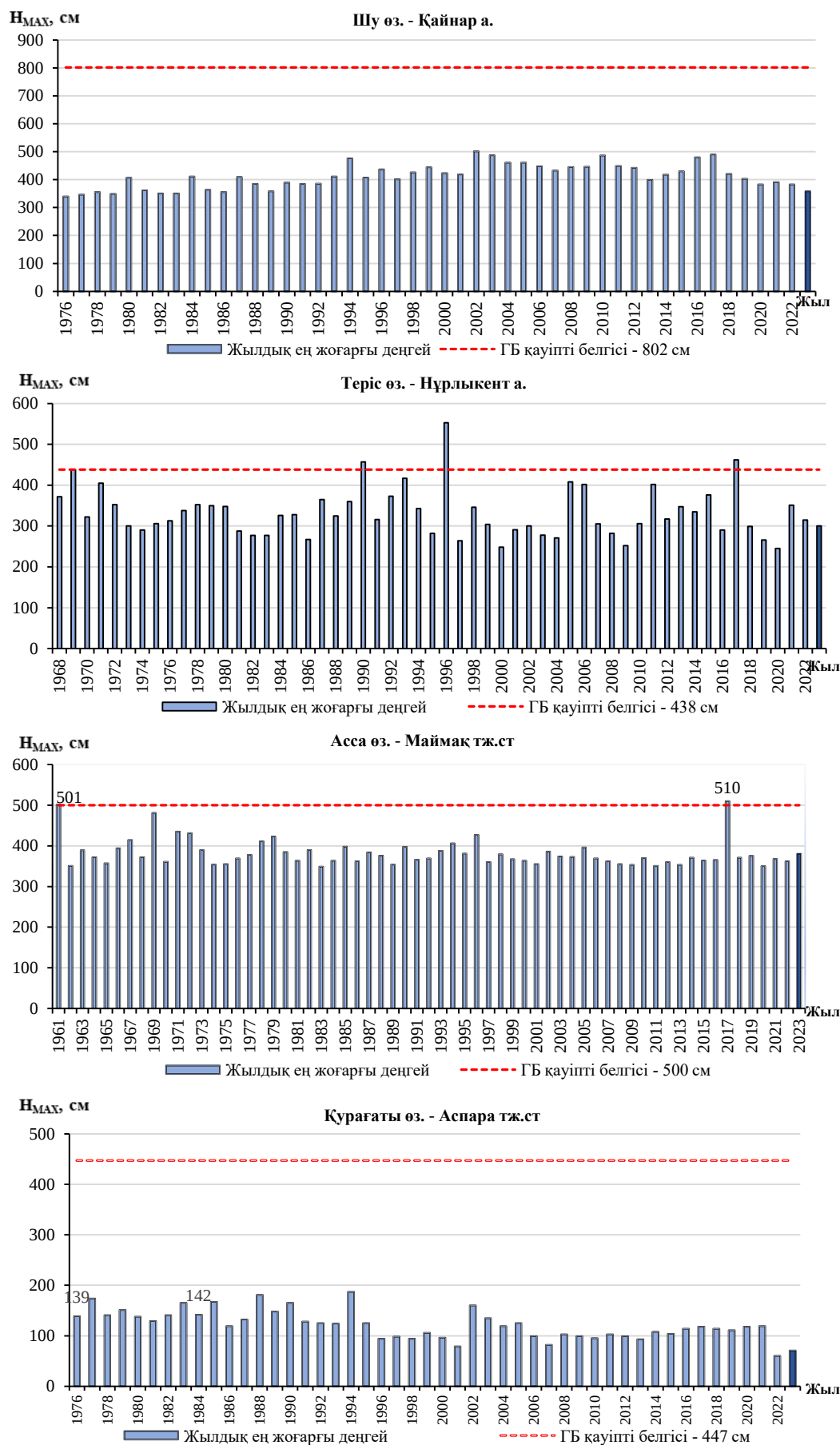
4 сурет – Жайық-Каспий США негізгі өзендеріндегі су деңгейінің ең жоғары мәндері және қауіпті белгісі



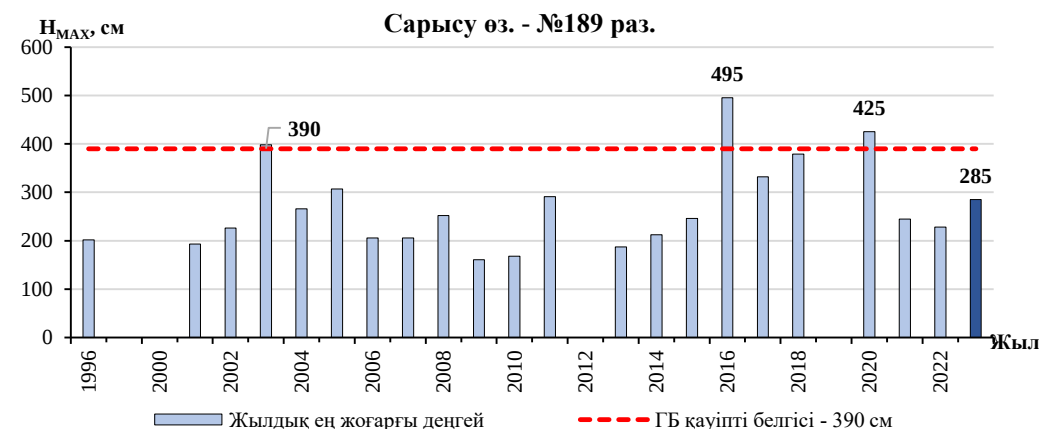
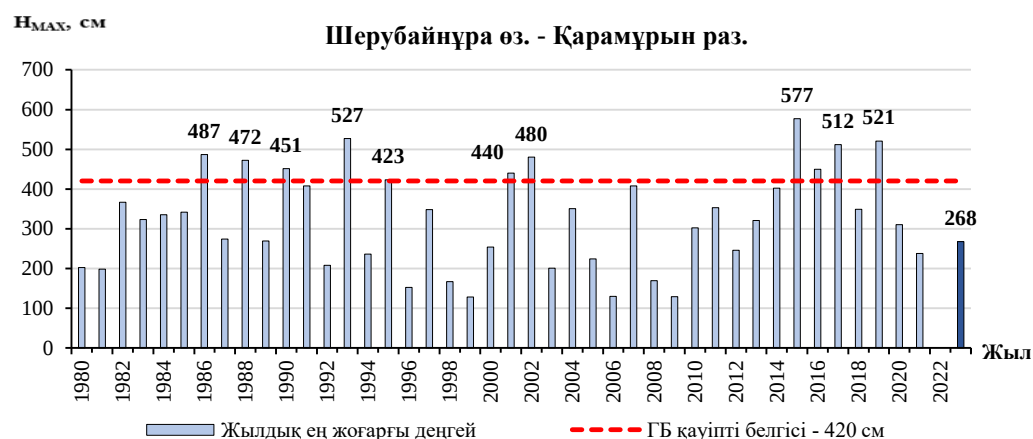
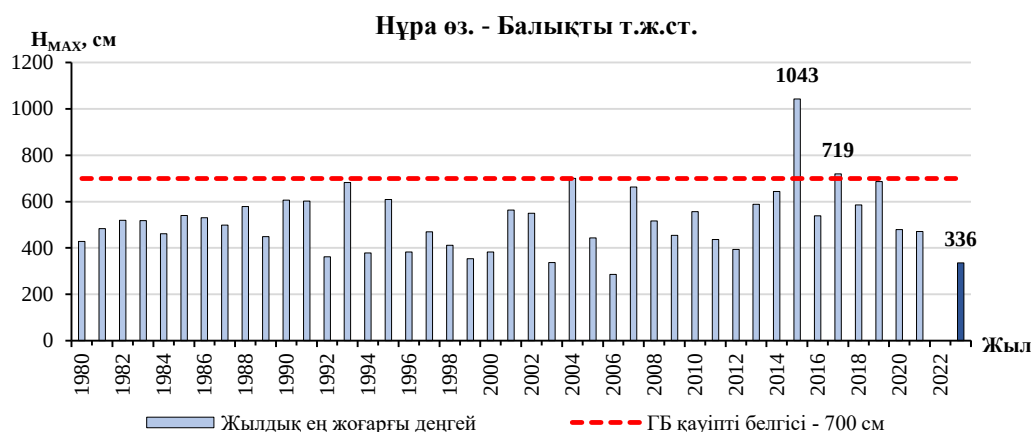


5 сурет – Есіл США негізгі өзендеріндегі су деңгейінің ең жоғары мәндері және қауіпті белгісі





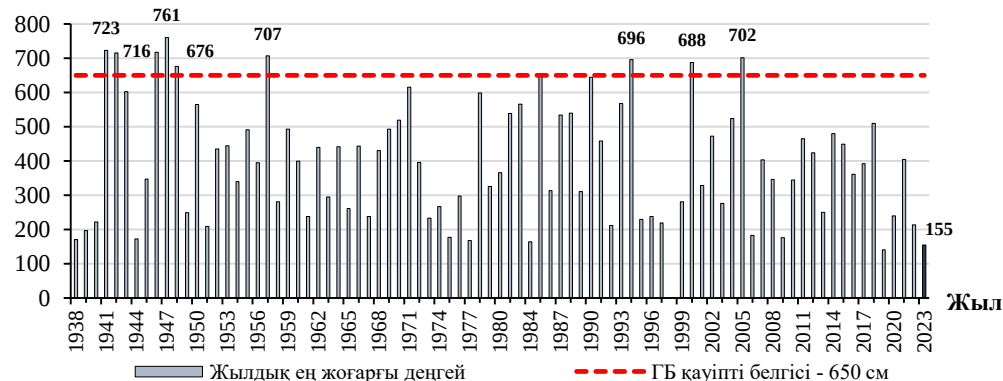
Сурет 6 – Шу-Талас США негізгі өзендеріндегі су деңгейінің ең жоғары мәндері және қауіпті белгісі



7 сурет – Нұра-Сарысу США негізгі өзендеріндегі су деңгейінің ең жоғары мәндері және қауіпті белгісі

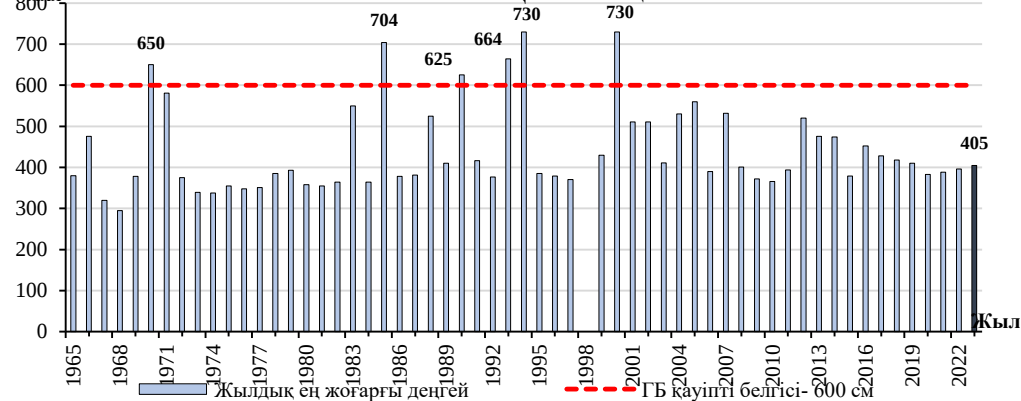
H_{MAX} , см

Тобыл өз. – Гришенка а.



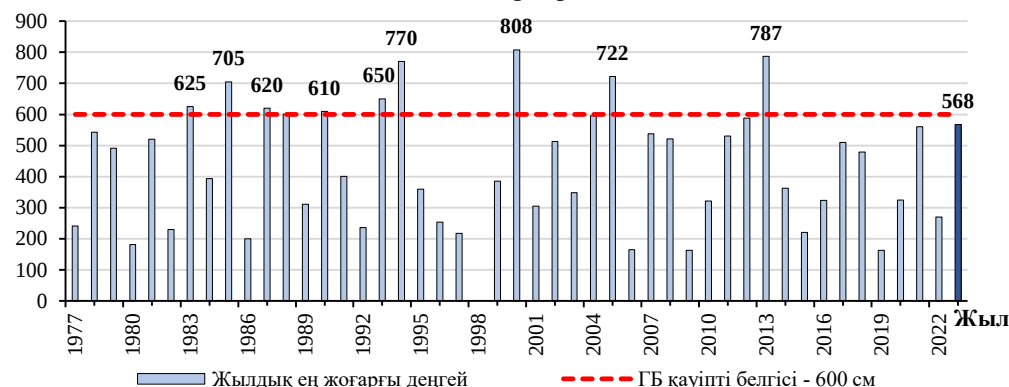
H_{MAX} , см

Тобыл өз. – Қостанай қ.



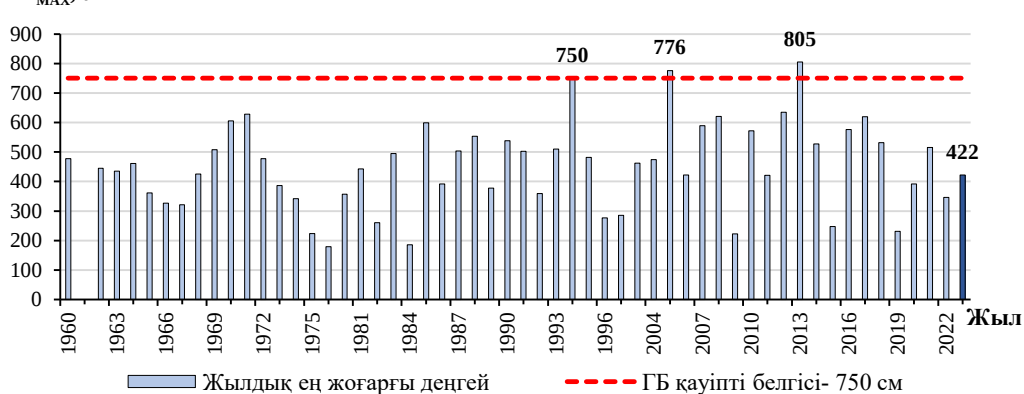
H_{MAX} , см

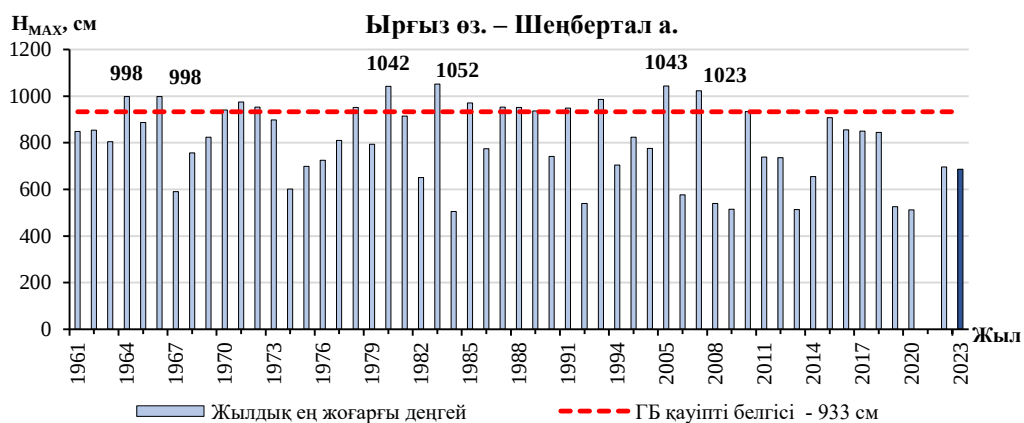
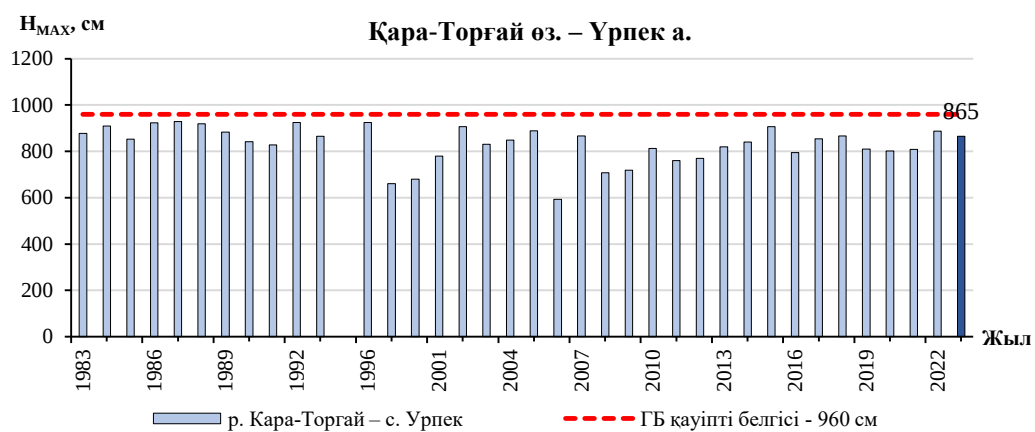
Аят өз. – Варваринка а.



H_{MAX} , см

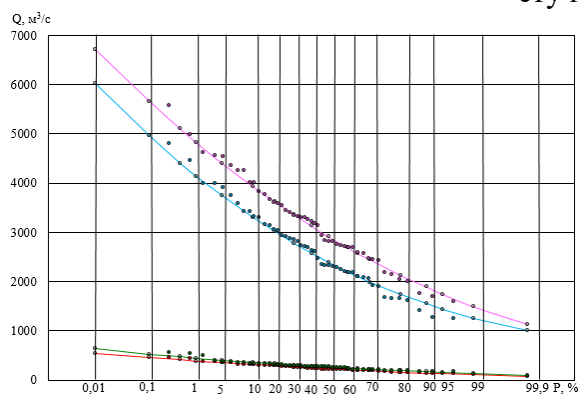
Тоғызақ өз. – Тоғызақ а.



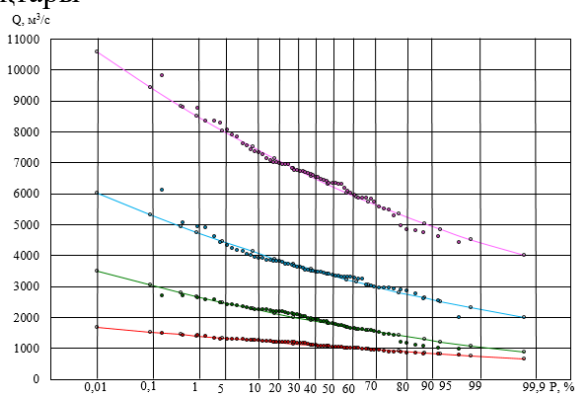


8 сурет – Тобыл-Торғай США негізгі өзендеріндегі су деңгейінің ең жоғары мәндері және қауіпті белгісі

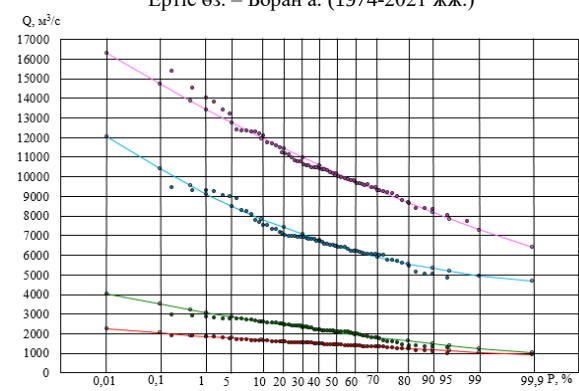
США негізгі өзендеріндегі бақыланған ағынның маусымдық және жылдық қамтамасыз ету қисықтары



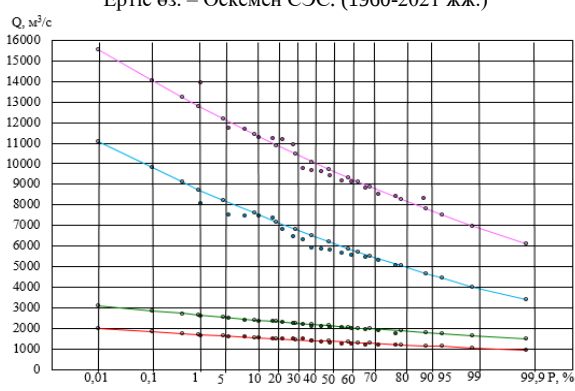
Ертіс өз. – Боран а. (1974-2021 жж.)



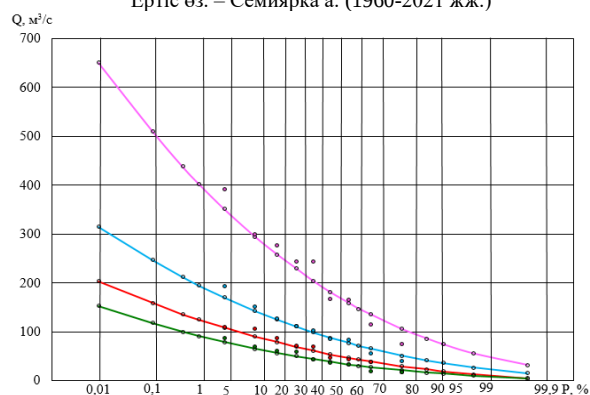
Ертіс өз. – Өскемен СЭС. (1960-2021 жж.)



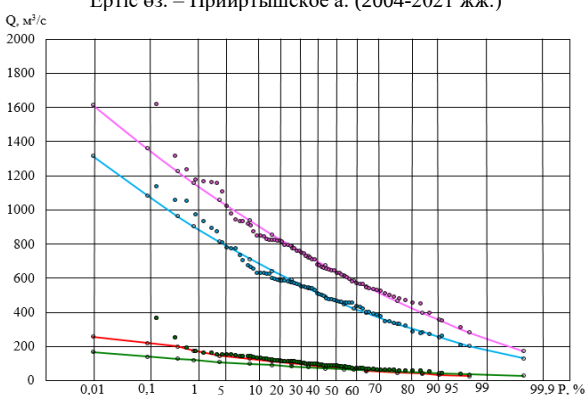
Ертіс өз. – Семейка а. (1960-2021 жж.)



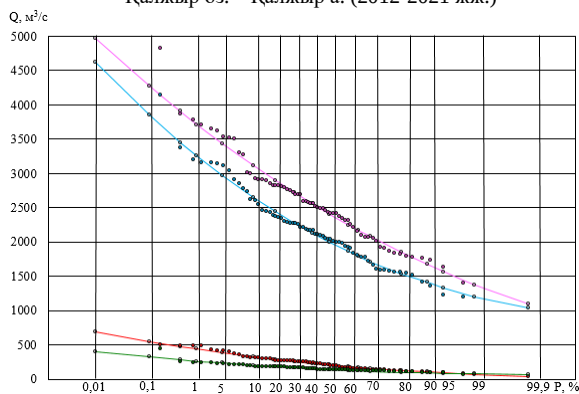
Ертіс өз. – Прииртышское а. (2004-2021 жж.)



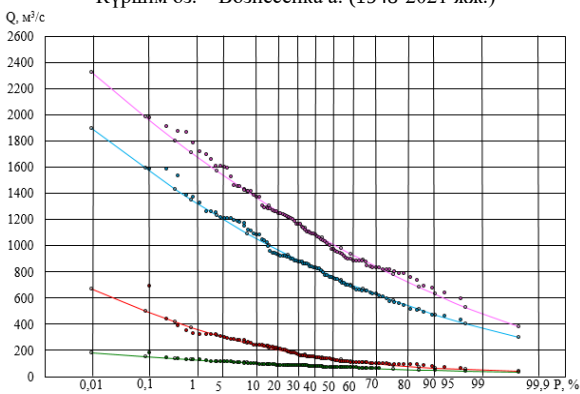
Қалжыр өз. – Қалжыр а. (2012-2021 жж.)



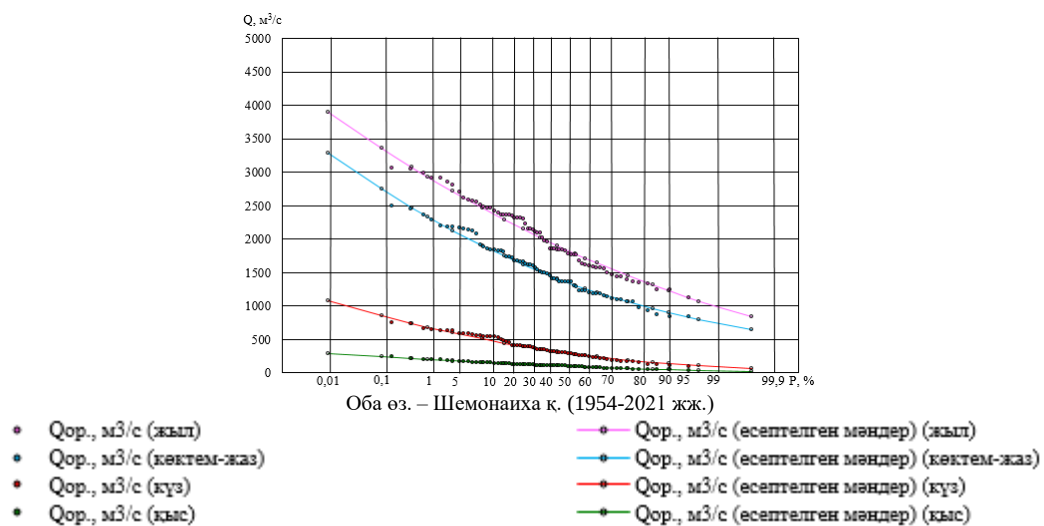
Күршім өз. – Вознесенка а. (1948-2021 жж.)



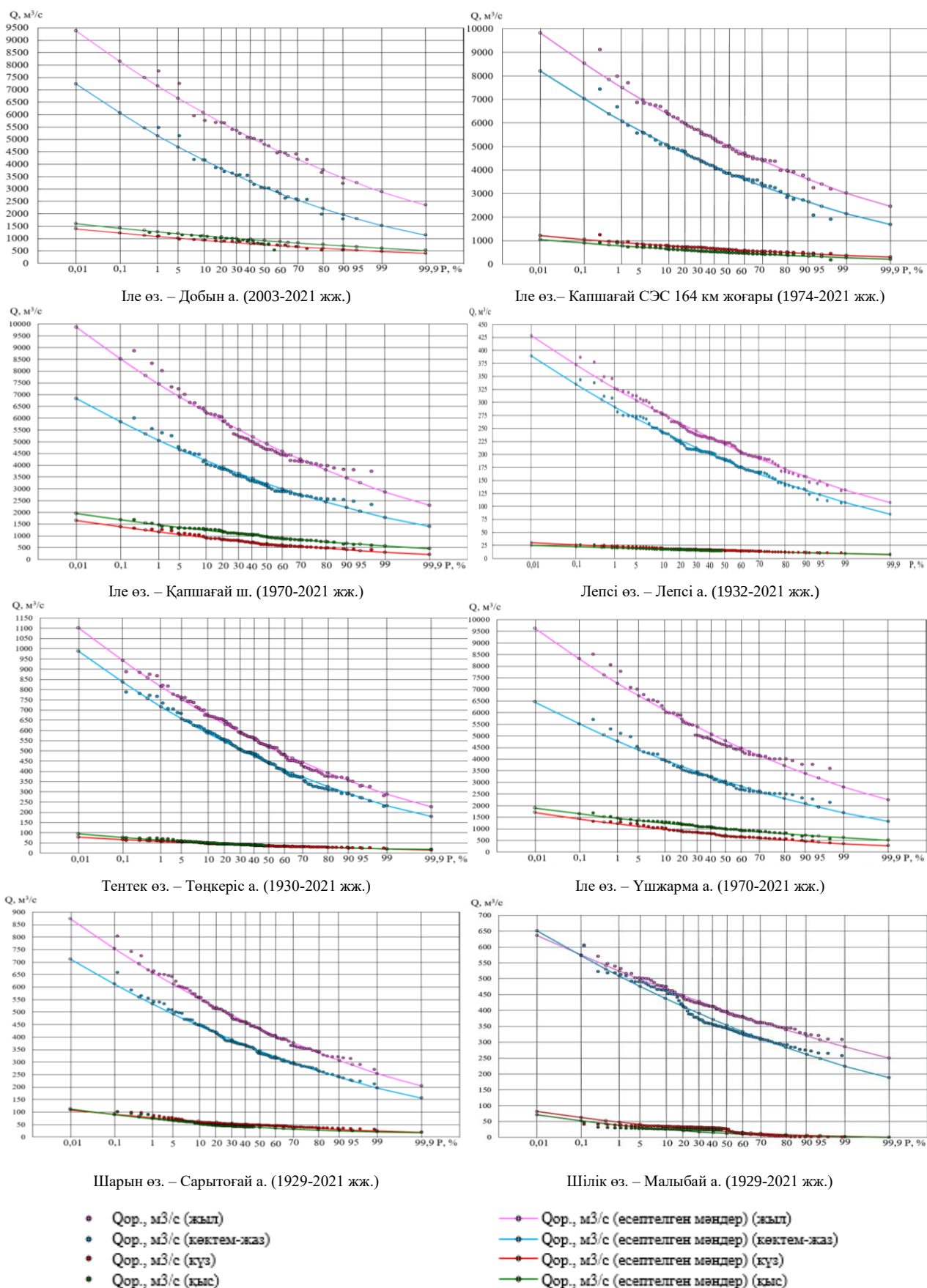
Бұқтырма өз. – Лесная Пристань а. (1955-2021 жж.)



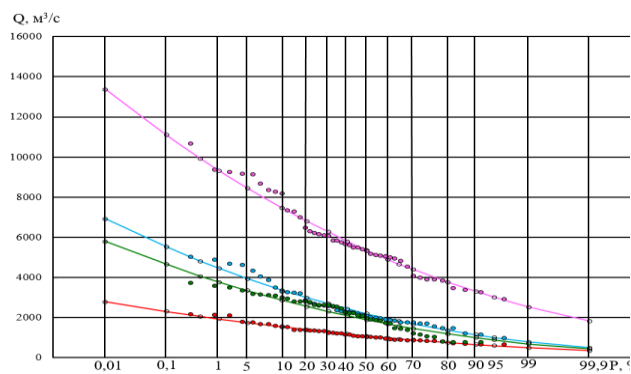
Үлбі өз. – Үлбі Перевалочная а. (1930-2021 жж.)



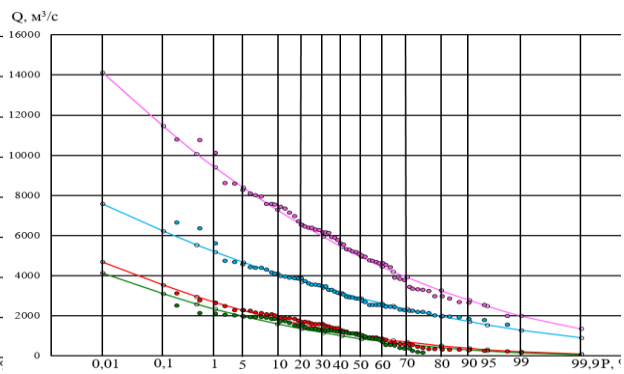
1 сурет – Ертіс США негізгі өзендеріндегі бақыланған ағынның маусымдық және жылдық қамтамасыз ету қисықтары



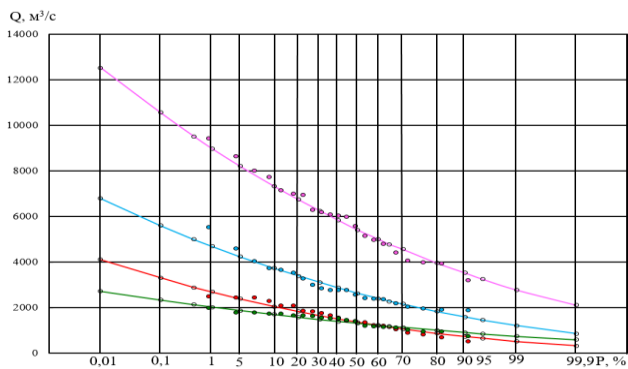
2 сурет – Ертіс Балқаш-Алакөл негізгі өзендеріндегі бақыланған ағынның маусымдық және жылдық қамтамасыз ету қисықтары



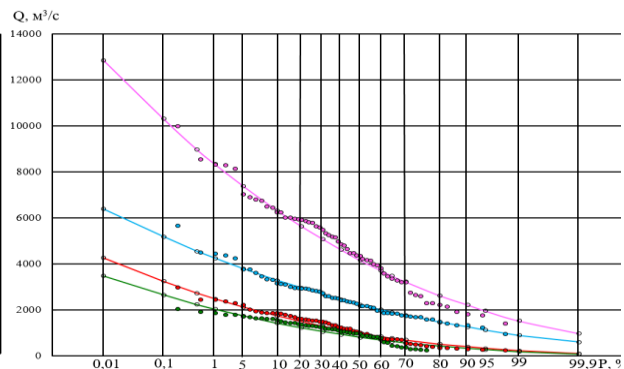
Сырдария өз. - Келес өз. сағасынан жоғары



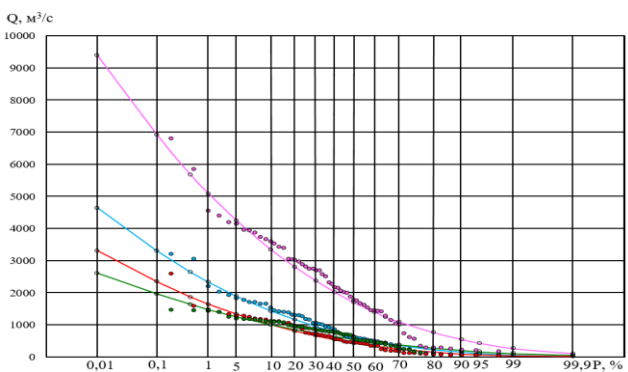
Сырдария өз. - Шардара су қ. төменгі бьефі



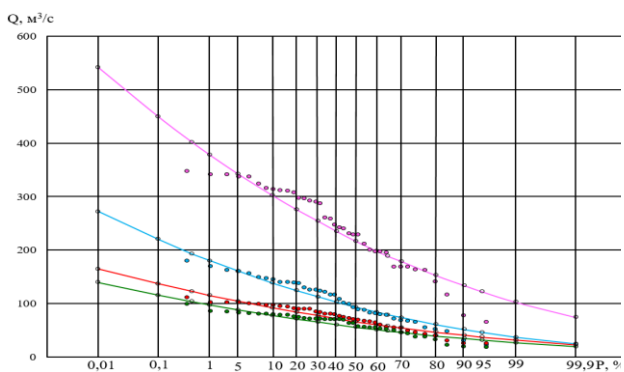
Сырдария өз. - Көктөбе а.



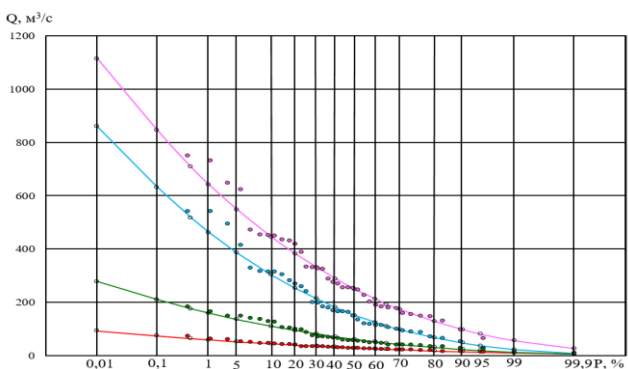
Сырдария өз. - Төменарық т.ж.ст.



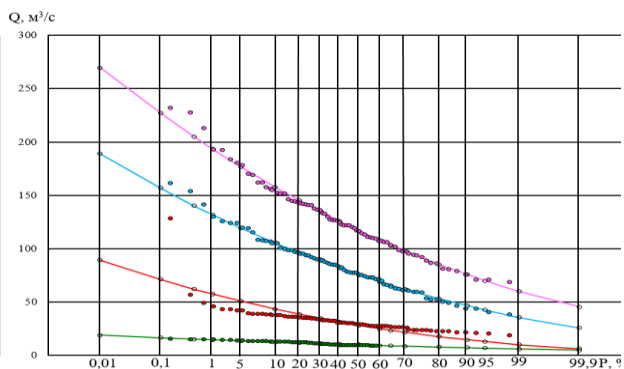
Сырдария өз. - Қазалы қ.



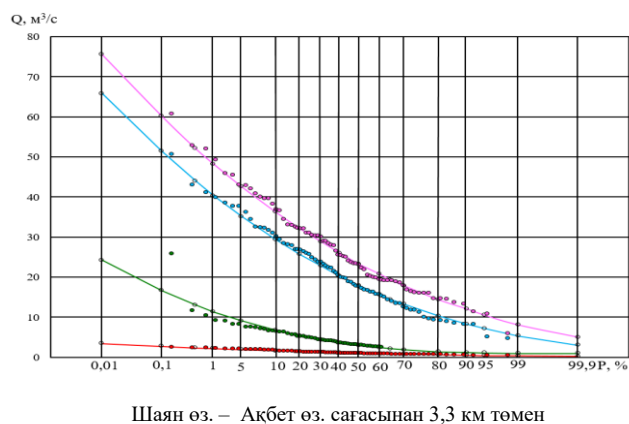
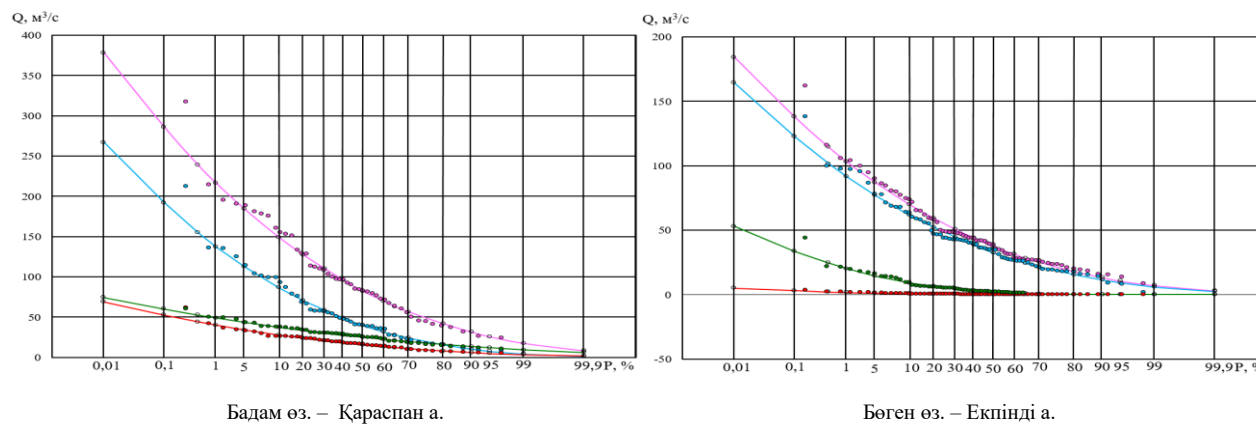
Келес өз. - сағасы



Арыс өз. - Арыс т.ж.ст.

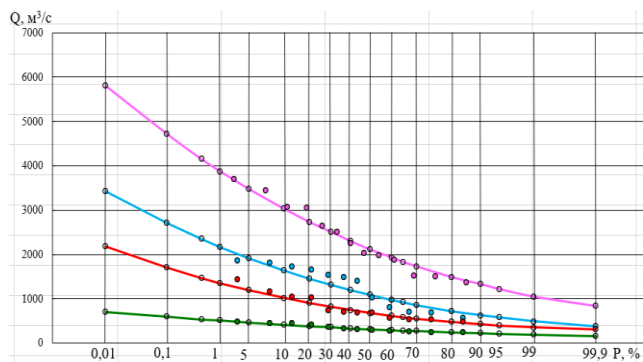


Ақсу өз. - Сарқырама а.

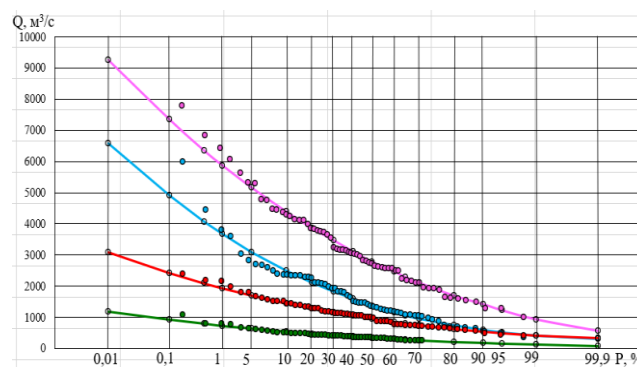


- Қор., м³/с (жыл)
- Қор., м³/с (көктем-жаз)
- Қор., м³/с (күз)
- Қор., м³/с (қыс)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (жыл)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (көктем-жаз)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (күз)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (қыс)

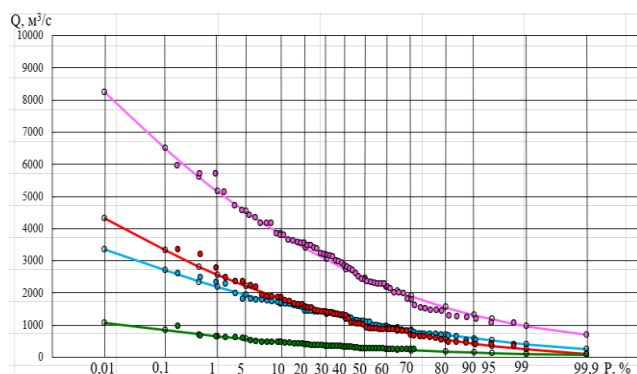
Сурет 3 – Арал-Сырдария США негізгі өзендеріндегі бақыланған ағынның маусымдық және жылдық қамтамасыз ету қисықтары



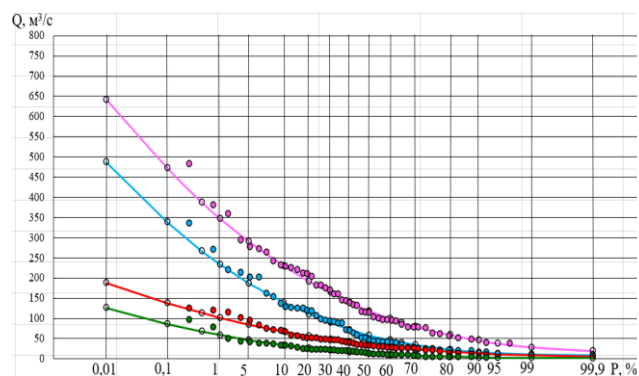
Жайық өз. – Январцево б. (2009-2021 жж.)



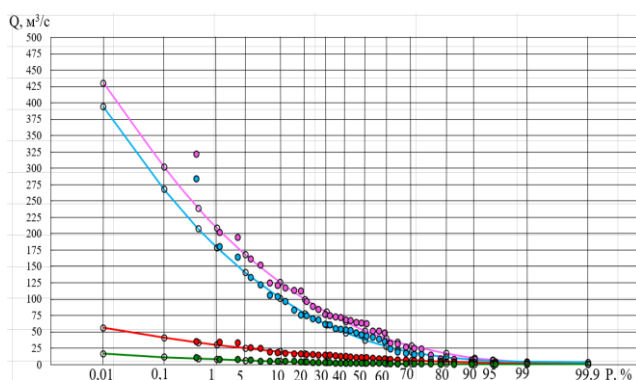
Жайық өз. – Күшім а. (1958-2021 жж.)



Жайық өз. - Махамбет б. (1958-2021 жж.)



Елек өз. – Ақтөбе қ. (1975-2021 жж.)

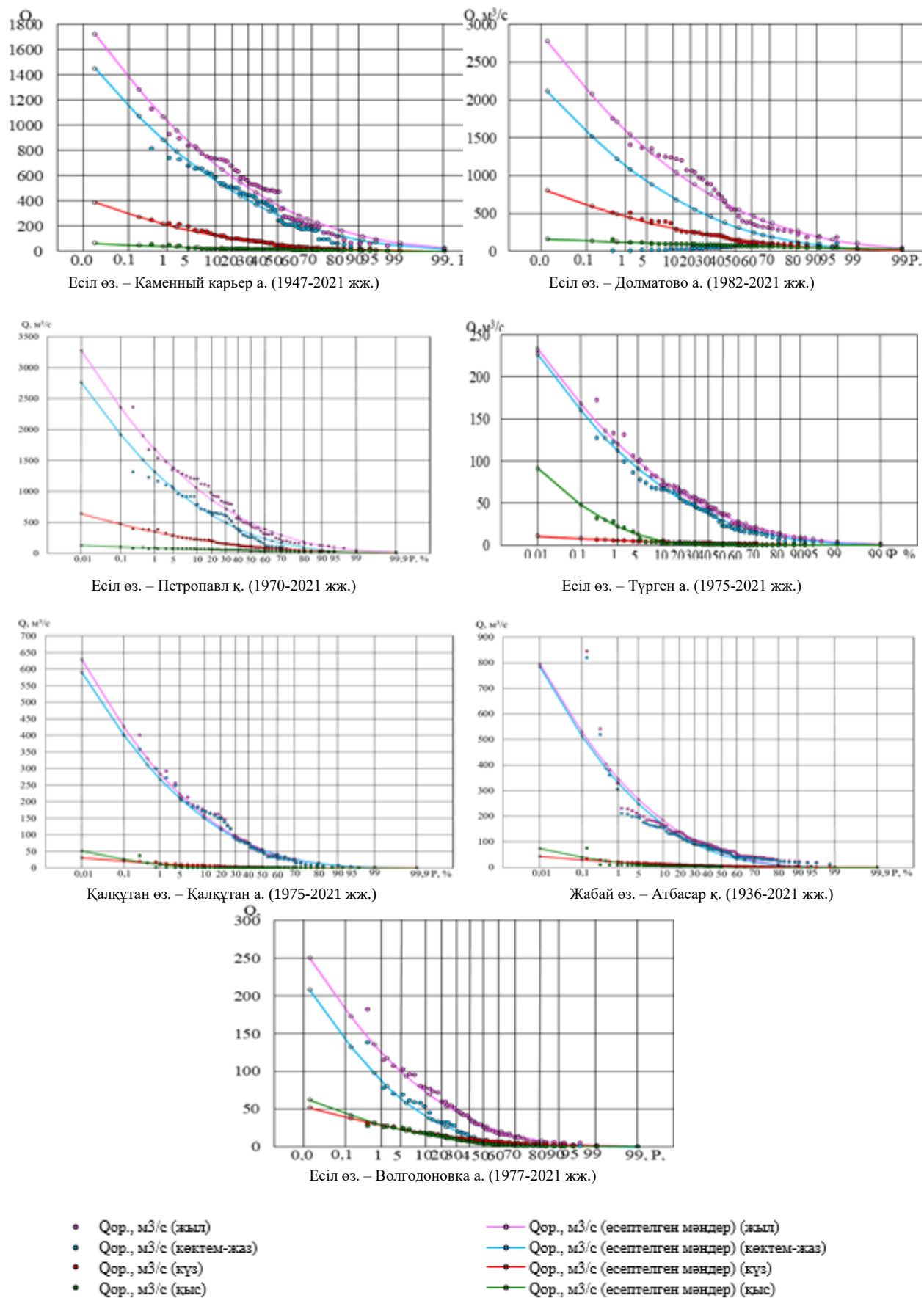


Ойыл өз. – Ойыл а. (1986-2021 жж.)

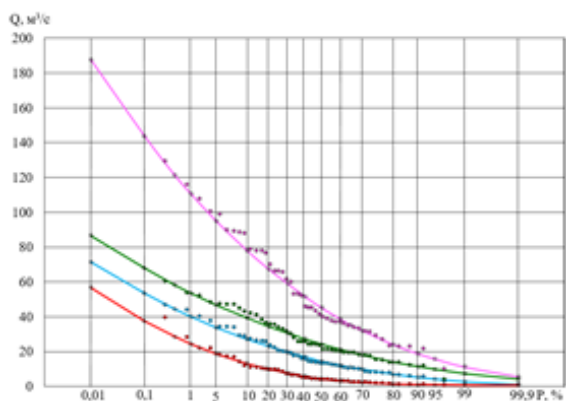
- Qор., м³/с (жыл)
- Qор., м³/с (көктем-жаз)
- Qор., м³/с (күз)
- Qор., м³/с (қыс)

- Qор., м³/с (есептелген мәндер) (жыл)
- Qор., м³/с (есептелген мәндер) (көктем-жаз)
- Qор., м³/с (есептелген мәндер) (күз)
- Qор., м³/с (есептелген мәндер) (қыс)

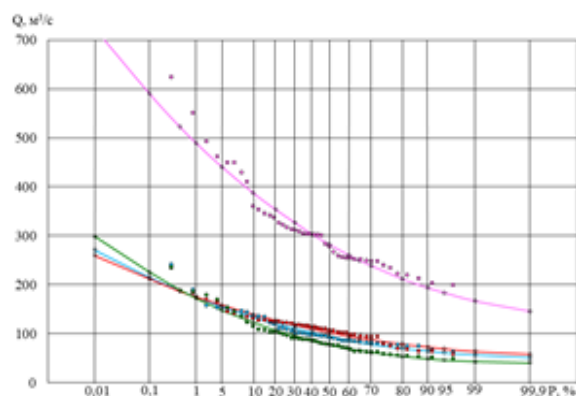
4 сурет – Жайық-каспий США негізгі өзендеріндегі бақыланған ағынның маусымдық және жылдық қамтамасыз ету қисықтары



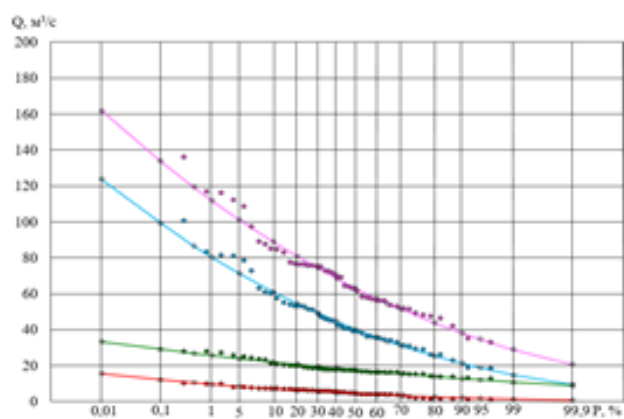
5 сурет – Есіл США негізгі өзендеріндегі бақыланған ағынның маусымдық және жылдық қамтамасыз ету қисықтары



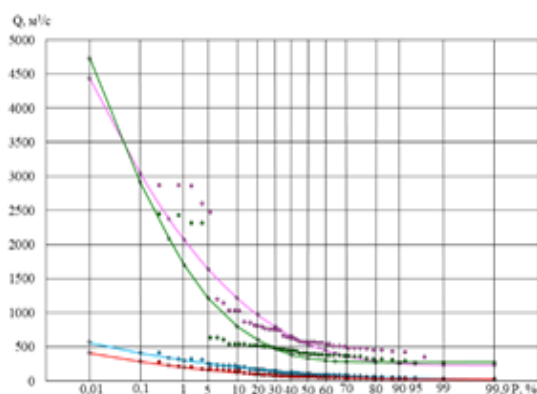
Қурағаты өз. – Аспара тж. ст (1977-2021 жж.)



Талас өз. - Солнечный а. (1977-2021 жж.)



Теріс өз. – Нұрлыкент а. (1976-2021 жж.)

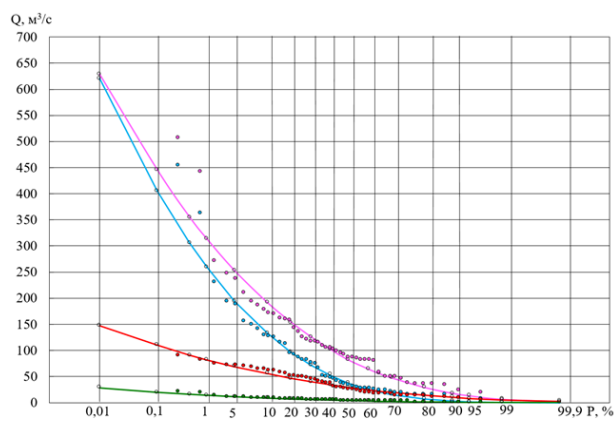


Шу өз. – Қайнар а. (1976-2021 жж.)

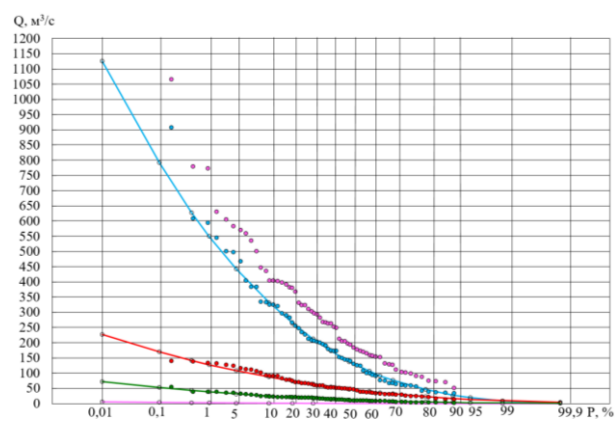
- Қор., м³/с (жыл)
- Қор., м³/с (көктем-жаз)
- Қор., м³/с (күз)
- Қор., м³/с (қыс)

- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (жыл)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (көктем-жаз)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (күз)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (қыс)

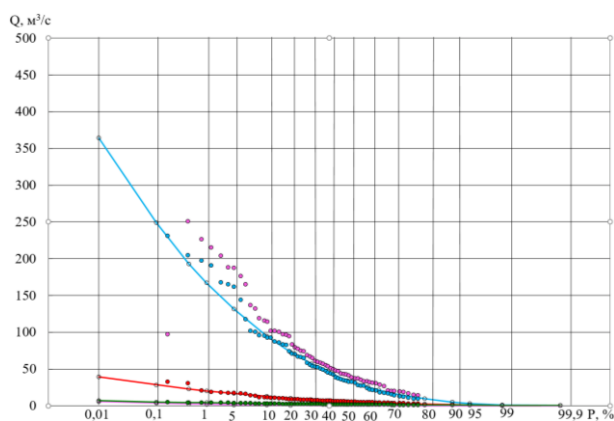
6 сурет – Шу-Талас США негізгі өзендеріндегі бақыланған ағынның маусымдық және жылдық қамтамасыз ету қисықтары



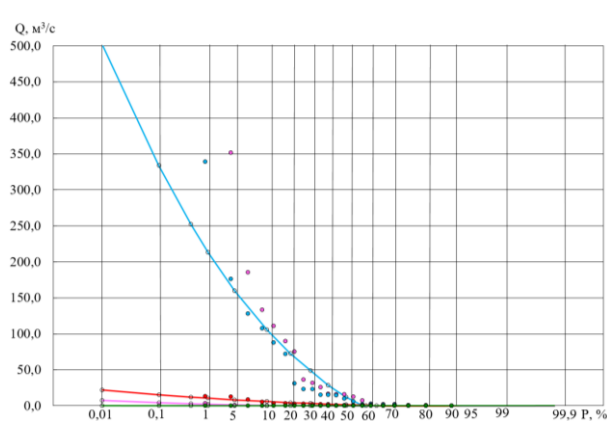
Нұра өз. - Балықты т.ж.ст. (1974-2021 жж.)



Нұра өз. - Қошқарбаева а. (1958-2021 жж.)



Шерубайнұра өз. - Қарамұрын раз'езі (1947-2021 жж.)

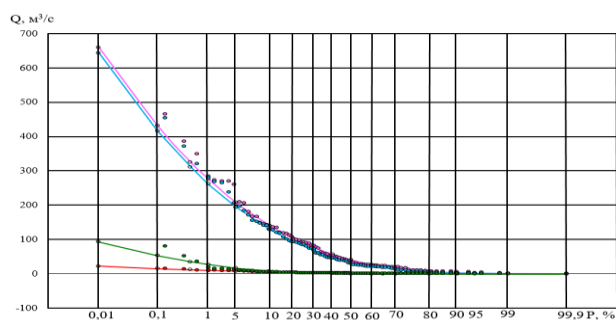


Сарысу өз. - №189 раз'езі (2000-2021 жж.)

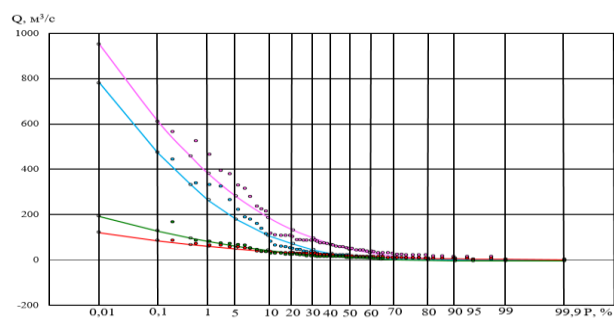
- Қор., м³/с (жыл)
- Қор., м³/с (көктем-жаз)
- Қор., м³/с (күз)
- Қор., м³/с (қыс)

- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (жыл)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (көктем-жаз)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (күз)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (қыс)

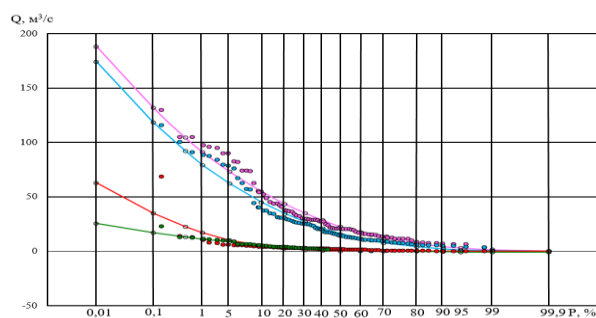
7 сурет – Нұра-Сарысу США негізгі өзендеріндегі бақыланған ағынның маусымдық және жылдық қамтамасыз ету қисықтары



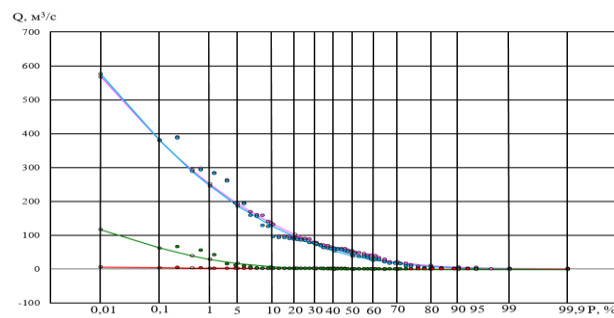
Тобыл өз. – Гришенка а.



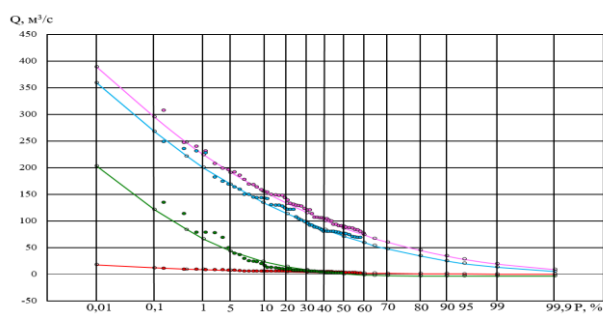
Тобыл өз. – Қостанай қ. (1964-2021 жж.)



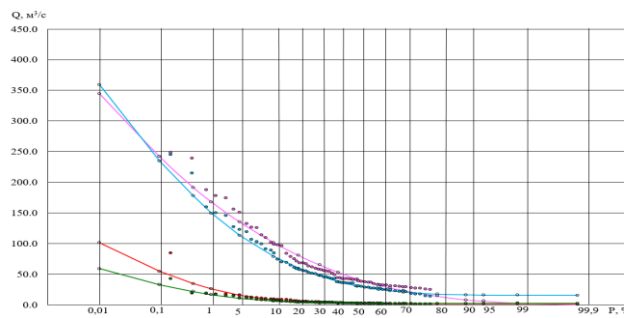
Тоғызқаз өз. – Тоғызқаз а. (1940-2021 жж.)



Ырғыз өз. – Шеңбертал а. (1962-2021 жж.)



Қара-Торғай өз. – Үрпек а. (1947-2021 жж.)



Аят өз. – Варваринка а. (1952-2021 жж.)

- Қор., м³/с (жыл)
- Қор., м³/с (көктем-жаз)
- Қор., м³/с (күз)
- Қор., м³/с (қыс)

- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (жыл)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (көктем-жаз)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (күз)
- Қор., м³/с (есептелген мәндер) (қыс)

8 сурет – Тобыл-Торғай США негізгі өзендеріндегі бақыланған ағынның маусымдық және жылдық қамтамасыз ету қисықтары

1 кесте – Ертіс США негізгі өзендерінің әртүрлі қамтамасыз етілуіндегі статистикалық сипаттамалары мен жиынтық су өтімдері

Бақылау кезеңі	ЖЫЛ					Шектеуші емес кезең					Шектеуші кезең										
											Шектеуші емес маусым					Шектеуші маусым					
	КӨКТЕМ-ЖАЗ					КҮЗ					ҚЫС										
	Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			
75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%		
Ертіс өз. – Боран а.																					
1974-2021	0,28	3213	2524	3144	3789	0,30	2673	2107	2628	3161	0,30	251	203	234	299	0,30	288	214	282	329	
Ертіс өз. – Өскемен СЭС																					
1960-2021	0,16	6634	5879	6558	7362	0,18	3596	3263	3494	3882	0,15	1111	992	1104	1229	0,22	1927	1625	1960	2251	
Ертіс өз. – Семиярское а.																					
1960-2021	0,15	10650	9396	10413	11625	0,17	6928	6114	6708	7431	0,14	1497	1365	1505	1620	0,22	2225	1918	2200	2574	
Ертіс өз. – Прииртышское а.																					
2004-2021	0,15	10172	8773	9968	11303	0,19	6567	5561	6283	7457	0,12	1411	1229	1495	1524	0,12	2194	1983	2190	2322	
Қалжыр өз. – Қалжыр а.																					
2012-2021	0,45	219	119	216	281	0,45	106	59,3	103	129	0,48	65,9	38,6	69,9	89,4	0,49	47,6	21,3	43,0	62,3	
Күршім өз. – Вознесенка а.																					
1948-2021	0,31	750	589	723	863	0,34	560	446	549	633	0,42	134	97,2	122	166	0,25	55,4	45,9	52,4	64,6	
Бұқтырма ө. – Лесная Пристань а.																					
1955-2021	0,24	2608	2078	2553	2920	0,26	2205	1800	2166	2441	0,43	243	152	237	295	0,33	161	125	151	184	
Үлбі өз. – Үлбі Перевалочная а.																					
1930-2021	0,27	1158	868	1098	1417	0,29	887	692	858	1081	0,52	187	108	157	240	0,28	84,6	67,9	82,2	95,8	
Оба өз. – Шемонаиха қ.																					
1954-2021	0,24	2061	1569	1982	2523	0,27	1563	1228	1518	1837	0,43	379	255	349	539	0,37	119	85,6	116	147	

2 кесте – 2021-2024 жылдарға арналған Ертіс США негізгі гидрологиялық бекеттеріндегі маусымдық сулылығы

Жыл	Өл. бір.	КӨКТЕМ-ЖАЗ						Σ(КӨКТЕМ-ЖАЗ)	КҮЗ		Σ(КҮЗ)	ҚЫС				Σ(ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ	
		IV	V	VI	VII	VIII	IX		X	XI		XII	I	II	III			
Ертіс өз. – Боран а.																		
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз							50 % сулылығы орташа			25 % сулылығы мол					75 % сулылығы аз	
		259	477	641	242	155	160	1934	127	97,6	225	66,7	74,6	58,8	151	351	2510	
	%	10,3	19,0	25,5	9,64	6,18	6,38	77,1	5,06	3,89	8,95	2,66	2,97	2,34	6,02	14,0	100	
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз							75 % сулылығы аз			50 % сулылығы орташа					75 % сулылығы аз	
		253	557	531	165	131	73,4	1710	65,8	75,3	141	44,2	52,8	72,2	95,2	264	2116	
	%	12,0	26,3	25,1	7,80	6,19	3,47	80,8	3,11	3,56	6,67	2,09	2,50	3,41	4,50	12,5	100	
2023-2024	м³/с	50 % сулылығы орташа							25 % сулылығы мол			25 % сулылығы мол					50 % сулылығы орташа	
		141	471	912	311	204	215	2254	239	222	461	110	113	89,9	105	418	3133	
	%	4,50	15,0	29,1	9,93	6,51	6,86	71,9	7,63	7,09	14,7	3,51	3,61	2,87	3,35	13,3	100	
Ертіс өз. – Өскемен СЭС																		
2021-2022	м³/с	25 % сулылығы мол							50 % сулылығы орташа			50 % сулылығы орташа					25 % сулылығы мол	
		636	724	597	584	628	629	3798	662	530	1192	551	589	565	430	2135	7125	
	%	8,93	10,2	8,38	8,20	8,81	8,83	53,3	9,29	7,44	16,7	7,73	8,27	7,93	6,04	30,0	100	
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз							25 % сулылығы мол			50 % сулылығы орташа					50 % сулылығы орташа	
		531	451	487	528	556	613	3166	648	566	1214	579	520	433	418	1950	6330	
	%	8,39	7,12	7,69	8,34	8,78	9,68	50,0	10,2	8,94	19,2	9,15	8,21	6,84	6,60	30,8	100	
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз							75 % сулылығы аз			50 % сулылығы орташа					75 % сулылығы аз	
		399	428	446	558	558	534	2923	509	461	970	488	522	551	484	2045	5938	
	%	6,72	7,21	7,51	9,40	9,40	8,99	49,2	8,57	7,76	16,3	8,22	8,79	9,28	8,15	34,4	100	
Ертіс өз. – Семиярское а.																		
2021-2022	50 % сулылығы орташа							50 % сулылығы орташа			25 % сулылығы мол					50 % сулылығы орташа		
	м³/с	1030	2270	720	772	766	770	6328	796	706	1502	664	652	655	657	2628	10458	
	%	9,85	21,7	6,88	7,38	7,32	7,36	60,5	7,61	6,75	14,4	6,35	6,23	6,26	6,28	25,1	100	
2022-2023	75 % сулылығы аз							75 % сулылығы аз			50 % сулылығы орташа					75 % сулылығы аз		
	м³/с	1590	1160	801	753	764	743	5811	716	684	1400	660	593	560	605	2418	9629	
	%	16,5	12,0	8,32	7,82	7,93	7,72	60,3	7,44	7,10	14,5	6,85	6,16	5,82	6,28	25,1	100	
2023-2024	75 % сулылығы аз							25 % сулылығы мол			25 % сулылығы мол					75 % сулылығы аз		
	м³/с	1360	1070	807	724	724	745	5430	878	839	1717	675	635	621	663	2594	9741	
	%	14,0	11,0	8,28	7,43	7,43	7,65	55,7	9,01	8,61	17,6	6,93	6,52	6,38	6,81	26,6	100	
Ертіс өз. – Прииртышское а.																		

Жыл	Өл. бір.	КӨКТЕМ-ЖАЗ						Σ(КӨКТЕМ-ЖАЗ)	КҮЗ		Σ(КҮЗ)	ҚЫС				Σ(ҚЫС)	Жылдық жиынтық
		IV	V	VI	VII	VIII	IX		X	XI		XII	I	II	III		
2021-2022		25 % сулылығы мол							50 % сулылығы орташа			50 % сулылығы орташа					50 % сулылығы орташа
	м³/с	1160	2410	1450	712	694	689	7115	728	596	1324	496	585	584	580	2245	10684
	%	10,9	22,6	13,6	6,66	6,50	6,45	66,6	6,81	5,58	12,4	4,64	5,48	5,47	5,43	21,0	100
2022-2023		50 % сулылығы орташа							75 % сулылығы аз			50 % сулылығы орташа					75 % сулылығы аз
	м³/с	1130	1670	847	687	679	679	5692	678	560	1238	424	584	543	567	2118	9048
	%	12,5	18,5	9,36	7,59	7,50	7,50	62,9	7,49	6,19	13,7	4,69	6,45	6,0	6,27	23,4	100
2023-2024		75 % сулылығы аз							25 % сулылығы мол			75 % сулылығы аз					50 % сулылығы орташа
	м³/с	1070	1540	943	676	658	670	5557	840	879	1719	403	637	656	695	2391	9667
	%	11,1	15,9	9,75	6,99	6,81	6,93	57,5	8,69	9,09	17,8	4,17	6,59	6,79	7,19	24,7	100
Бұқтырма өз. – Лесная Пристань а.																	
2021-2022		75 % сулылығы аз							75 % сулылығы аз			25 % сулылығы мол					75 % сулылығы аз
	м³/с	204	787	427	215	160	119	1912	97,8	71,3	169	67,6	39,0	43,7	62,3	213	2294
	%	8,89	34,3	18,6	9,37	6,98	5,19	83,4	4,26	3,11	7,37	2,95	1,70	1,91	2,72	9,27	100
2022-2023		75 % сулылығы аз							50 % сулылығы орташа			50 % сулылығы орташа					75 % сулылығы аз
	м³/с	428	785	342	139	103	92,8	1890	93,0	80,9	174	48,8	21,5	24,0	69,4	164	2227
	%	19,2	35,2	15,3	6,24	4,62	4,17	84,8	4,18	3,63	7,81	2,19	0,97	1,08	3,12	7,35	100
2023-2024		50 % сулылығы орташа							25 % сулылығы мол			25 % сулылығы мол					25 % сулылығы мол
	м³/с	254	790	655	186	156	187	2228	230	194	424	75,3	39,8	36,0	52,6	204	2856
	%	8,89	27,7	22,9	6,51	5,46	6,55	78,0	8,05	6,79	14,8	2,64	1,39	1,26	1,84	7,13	100

ЖЫЛ	Өл. бір.	КӨКТЕМ-ЖАЗ				Σ(КӨКТЕМ-ЖАЗ)	КҮЗ				Σ(КҮЗ)	ҚЫС				Σ(ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ	
		IV	V	VI	VII		VIII	IX	X	XI		XII	I	II	III			
Қалжыр өз. – Қалжыр а.																		
2021-2022	м³/с	50 % сулылығы орташа					50 % сулылығы орташа					25 % сулылығы мол					50 % сулылығы орташа	
		25,3	34,3	21,9	19,8	101	16,6	14,9	15,0	15,0	61,5	15,6	13,6	15,6	20,7	65,5	228	
		%	11,1	15,0	9,59	8,67	44,4	7,27	6,53	6,57	6,57	26,9	6,83	5,96	6,83	9,07	28,7	100
2022-2023	м³/с	25 % сулылығы мол					25 % сулылығы мол					75 % сулылығы аз					25 % сулылығы мол	
		40,0	44,5	32,7	24,4	142	19,7	19,8	20,6	22,3	82,4	17,7	8,14	2,77	3,72	32,3	256	
		%	15,6	17,4	12,8	9,52	55,2	7,69	7,72	8,04	8,70	32,1	6,91	3,18	1,08	1,45	12,6	100
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз					50 % сулылығы орташа					50 % сулылығы орташа					75 % сулылығы аз	
		11,3	21,3	15,0	10,1	57,7	9,74	10,5	12,5	19,7	52,4	14,0	11,2	8,50	6,97	40,7	151	
		%	7,49	14,1	9,95	6,70	38,3	6,46	6,96	8,29	13,1	34,8	9,28	7,43	5,64	4,62	27,0	100
Күршім өз. – Вознесенка а.																		
2021-2022	м³/с	25 % сулылығы мол					50 % сулылығы орташа					25 % сулылығы мол					25 % сулылығы мол	

ЖЫЛ	Өл. бір.	КӨКТЕМ-ЖАЗ				Σ(КӨКТЕМ-ЖАЗ)	КҮЗ				Σ(КҮЗ)	ҚЫС				Σ(ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
		IV	V	VI	VII		VIII	IX	X	XI		XII	I	II	III		
		84,0	317	135	74,3	610	47,4	34,7	39,5	22,9	145	23,7	16,4	14,2	12,3	66,6	821
	%	10,2	38,6	16,4	9,05	74,3	5,77	4,22	4,81	2,79	17,6	2,89	2,00	1,73	1,50	8,11	100
2022-2023	м³/с	25 % сулылығы мол					50 % сулылығы орташа					25 % сулылығы мол					25 % сулылығы мол
		118	329	119	66,6	633	35,7	25,4	24,8	26,9	113	32,1	12,1	14,4	20,4	79,0	824
	%	14,3	39,9	14,4	8,08	76,7	4,33	3,08	3,01	3,26	13,7	3,89	1,47	1,75	2,47	9,58	100
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз					25 % сулылығы мол					25 % сулылығы мол					50 % сулылығы орташа
		27,6	119	140	77,0	364	44,1	46,1	80,9	92,4	264	41,8	30,5	22,6	19,2	114	741
	%	3,72	16,1	18,9	10,4	49,1	5,95	6,22	10,9	12,5	35,6	5,64	4,11	3,05	2,59	15,4	100
Үлбі өз. – Үлбі Перевалочная а.																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз					25 % сулылығы мол					75 % сулылығы аз
		225	253	73,7	29,2	581	18,8	13,2	19,3	19,7	71,0	20,2	15,3	15,3	18,0	68,8	721
	%	31,2	35,1	10,2	4,05	80,6	2,61	1,83	2,68	2,73	9,85	2,80	2,12	2,12	2,50	9,55	100
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз					50 % сулылығы орташа					75 % сулылығы аз
		306	282	66,0	22,9	677	15,1	12,9	15,4	20,8	64,2	15,1	14,0	14,8	41,4	85,3	826
	%	37,0	34,1	7,99	2,77	81,9	1,83	1,56	1,86	2,52	7,77	1,83	1,69	1,79	5,01	10,3	100
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз					25 % сулылығы мол					50 % сулылығы орташа					50 % сулылығы орташа
		179	361	128	25,9	694	31,7	49,7	83,2	96,7	261	23,0	18,1	9,47	22,1	72,7	1028
	%	17,4	35,1	12,5	2,52	67,5	3,08	4,84	8,09	9,41	25,4	2,24	1,76	0,92	2,15	7,07	100
Оба өз. – Шемонаиха қ.																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз
		405	609	193	60,4	1267	39,6	29,9	57,3	15,1	142	10,1	17,3	16,1	43,7	87,2	1497
	%	27,1	40,7	12,9	4,04	84,7	2,65	2,00	3,83	1,01	9,48	0,67	1,16	1,08	2,92	5,83	100
2022-2023	м³/с	50 % сулылығы орташа					75 % сулылығы аз					50 % сулылығы орташа					75 % сулылығы аз
		628	503	174	62,1	1367	45,6	20,2	38,1	42,6	147	23,4	20,0	14,6	54,4	112	1626
	%	38,6	30,9	10,7	3,82	84,1	2,80	1,24	2,34	2,62	9,01	1,44	1,23	0,90	3,35	6,91	100
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз					25 % сулылығы мол					25 % сулылығы мол					50 % сулылығы орташа
		315	653	223	62,7	1254	132	177	279	210	798	67,4	29,7	10,7	41,5	149	2201
	%	14,3	29,7	10,1	2,85	57,0	6,00	8,04	12,7	9,54	36,3	3,06	1,35	0,49	1,89	6,78	100

3 кесте – Балқаш-Алакөл США негізгі өзендерінің әртүрлі қамтамасыз етілуіндегі статистикалық сипаттамалары мен жиынтық су өтімдері

Бақылау кезеңі	ЖЫЛ					Шектеуші емес кезең					Шектеуші кезең									
											Шектеуші емес маусым					Шектеуші маусым				
	КӨКТЕМ-ЖАЗ					КҮЗ				ҚЫС										
	Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с		
75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%	
Іле өз. – Добын а.																				
2003-2021	0.22	5153	4213	5194	5917	0.29	3383	2614	3364	3909	0.20	801	712	828	912	0.18	969	887	1003	1097
Лепсі өз. – Лепсі а.																				
1932-2021	0.22	235	197	235	267	0.24	204	169	204	232	0.22	16.5	14.3	16.4	17.9	0.18	15.3	13.6	14.7	16.7
Шілік өз. – Малыбай а.																				
1929-2021	0.15	416	333	409	510	0.20	376	318	355	450	0.55	23.5	10.6	30.4	33.9	0.65	16.9	4.3	23.0	25.4
Іле өз. – Қапшағай ш.																				
1970-2021	0.23	5293	4197	5092	6094	0.25	3500	2800	3334	3949	0.31	750	556	709	888	0.23	1044	841	1049	1257
Шарын өз. – Сарытоғай ш.																				
1929-2021	0.23	468	379	452	536	0.24	373	302	364	433	0.28	51.6	42.3	47.9	56.8	0.34	43.9	35.2	39.4	46.4
Іле өз. – Қапшағай СЭС 164 км жоғары																				
1974-2021	0.22	5400	4545	5217	6213	0.25	4201	3570	4053	4874	0.22	664	541	649	739	0.25	535	434	515	600
Іле өз. - Үшжарма а.																				
1970-2021	0.23	5158	4103	5012	5883	0.25	3302	2589	3180	3711	0.29	794	613	774	923	0.21	1062	900	1058	1248
Тентек өз. – Төңкеріс а.																				
1930-2021	0.25	564	441	562	665	0.27	483	377	485	572	0.25	39.6	31.6	37.5	44.6	0.29	41.5	33.0	39.3	48.0

4 кесте – 2021-2024 жылдарға арналған Балқаш-Алакөл США негізгі гидрологиялық бекеттеріндегі маусымдық сулылығы

Жыл	Өл. бір.	КӨКТЕМ-КҮЗ							Σ(КӨКТЕМ-КҮЗ)	КҮЗ		Σ(КҮЗ)	ҚЫС			Σ(ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
		ІІІ	ІV	V	VI	VII	VIII	IX		X	XI		II	I	II		
Іле өз. – Добын а.																	
2021-2022	м³/с %	75 % сулылығы аз								50 % сулылығы орташа				75 % сулылығы аз			
		274	305	426	337	174	221	382	2119	393	439	832	362	265	265	892	3843
		7.13	7.94	11.1	8.77	4.53	5.75	9.94	55.1	10.2	11.4	21.6	9.42	6.90	6.90	23.2	100
2022-2023	м³/с %	75 % сулылығы аз								75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз			
		263	388	600	448	269	315	333	2616	302	340	642	326	247	286	859	4117
		6.39	9.42	14.6	10.9	6.53	7.65	8.09	63.5	7.34	8.26	15.6	7.92	6.00	6.95	20.9	100
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз								50 % сулылығы орташа				75 % сулылығы аз			
		343	377	371	345	323	269	404	2432	432	418	850	241	274	274	789	4071

Жыл	Өл. бір.	КӨКТЕМ-КҮЗ							Σ(КӨКТЕМ-КҮЗ)	КҮЗ		Σ(КҮЗ)	ҚЫС			Σ(ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
		ІІІ	ІV	V	VI	VII	VIII	IX		X	XI		ХІІ	I	II		
		%	8.43	9.26	9.11	8.47	7.93	6.61	9.92	59.7	10.6	10.3	20.9	5.92	6.73	6.73	19.4
Тентек өз. – Төңкеріс а.																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз								75 % сулылығы аз			75 % сулылығы аз				75 %
		16.2	48.8	71.4	44.4	40.1	29.7	18.5	269	12.6	10.5	23.1	10.4	6.78	6.81	24.0	316
	%	5.13	15.4	22.6	14.1	12.7	9.40	5.85	85.2	3.99	3.32	7.31	3.29	2.15	2.16	7.59	100
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз								75 % сулылығы аз			50 % сулылығы орташа				75 %
		12.1	76.1	83.8	66.7	42.3	29.2	16.2	326	12.6	10.7	23.3	9.83	12.3	14.8	37.0	387
	%	3.13	19.7	21.6	17.2	10.9	7.55	4.19	84.3	3.26	2.76	6.02	2.54	3.18	3.83	9.56	100
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз								25 % сулылығы мол			25 % сулылығы мол				75 %
		24.8	50.3	72.5	67.6	38.4	29.2	27.0	310	20.2	28.5	48.7	15.3	16.2	15.3	46.8	405
	%	6.12	12.4	17.9	16.7	9.48	7.21	6.67	76.5	4.99	7.03	12.0	3.78	4.00	3.78	11.5	100
Іле өз. – Қапшағай ш.																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз								75 % сулылығы аз			75 % сулылығы аз				75%
		208	191	406	470	473	470	325	2543	296	262	558	255	297	254	806	3907
	%	5.32	4.89	10.4	12.0	12.1	12.0	8.32	65.1	7.58	6.71	14.3	6.53	7.60	6.50	20.6	100
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз								75 % сулылығы аз			75 % сулылығы аз				75%
		164	168	411	495	584	573	294	2689	238	248	486	217	218	208	643	3818
	%	4.30	4.40	10.8	13.0	15.3	15.0	7.70	70.4	6.23	6.50	12.7	5.68	5.71	5.45	16.8	100
2023-2024	м³/с	50 % сулылығы орташа								75 % сулылығы аз			75 % сулылығы аз				75%
		216	218	457	534	579	560	367	2931	224	240	464	266	271	231	768	4163
	%	5.19	5.24	11.0	12.8	13.9	13.5	8.82	70.4	5.38	5.77	11.2	6.39	6.51	5.55	18.5	100
Лепсі өз. – Лепсі а.																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз								75 % сулылығы аз			75 % сулылығы аз				75%
		7.42	5.96	3.55	182	3.34	10.3	9.73	162	5.96	4.07	10.0	3.55	3.38	3.34	10.3	182
	%	4.07	3.27	1.95	100	1.83	5.64	5.34	88.9	3.27	2.23	5.51	1.95	1.86	1.83	5.64	100
2022-2023	м³/с	50 % сулылығы орташа								75 % сулылығы аз			75 % сулылығы аз				50%
		5.08	6.38	4.72	211	4.06	12.9	11.6	186	6.38	5.57	11.9	4.72	4.17	4.06	12.9	211
	%	2.41	3.02	2.24	100	1.92	6.14	5.50	88.2	3.02	2.64	5.66	2.24	1.98	1.92	6.14	100
2023-2024	м³/с	50 % сулылығы орташа								25 % сулылығы мол			25 % сулылығы мол				25 %
		8.66	10.2	5.92	246	4.68	17.7	22.1	209	10.2	8.59	18.8	5.92	7.11	4.68	17.7	246
	%	3.53	4.16	2.41	100	1.91	7.21	9.00	85.1	4.16	3.50	7.66	2.41	2.90	1.91	7.21	100

ЖЫЛ	Өл. бір.	КӨКТЕМ-КҮЗ								Σ(КӨКТЕ М-КҮЗ)	КҮЗ-ҚЫС		Σ(КҮЗ-ҚЫС)	ҚЫС		Σ(ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫ Қ
		ІІІ	ІV	V	VI	VІІ	VІІІ	ІХ	X		XI	XII		I	II		
Шілік өз. – Малыбай а.																	
2021-2022	м³/с	25 % суылығы мол								75 % суылығы аз			75 % суылығы аз			50%	
		0.60	4.38	60.3	104	111	82.8	35.2	5.98	404	1.22	0.68	1.90	0.61	0.62	1.23	407
	%	0.15	1.08	14.8	25.5	27.2	20.3	8.64	1.47	99.2	0.30	0.17	0.47	0.15	0.15	0.30	100
2022-2023	м³/с	25 % суылығы мол								75 % суылығы аз			75 % суылығы аз			25 %	
		0.62	0.62	60.6	93.2	123	118	45.7	18.7	460	5.46	0.61	6.07	0.61	0.67	1.28	468
	%	0.13	0.13	13.0	19.9	26.3	25.2	9.77	4.00	98.4	1.17	0.13	1.30	0.13	0.14	0.27	100
2023-2024	м³/с	75 % суылығы аз								75 % суылығы аз			50 % суылығы орташа			75%	
		0.62	6.49	44.2	74.6	88.5	66.4	23.4	12.1	316	2.35	0.67	3.02	6.23	5.69	11.9	331
	%	0.19	1.96	13.4	22.5	26.7	20.0	7.05	3.65	95.5	0.71	0.20	0.91	1.88	1.72	3.60	100
Шарын өз. – Сарытоғай ш.																	
2021-2022	м³/с	50 % суылығы орташа								25 % суылығы мол			75 % суылығы аз				
		22.9	45.8	60.9	59.0	57.1	43.4	38.2	11.5	339	30.2	42.2	72.4	19.3	15.4	34.7	446
	%	5.14	10.3	13.7	13.2	12.8	9.73	8.57	2.58	76.0	6.77	9.46	16.2	4.33	3.45	7.78	100
2022-2023	м³/с	75 % суылығы аз								25 % суылығы мол			75 % суылығы аз				
		14.1	35.6	53.8	60.1	49.1	46.2	36.7	9.86	305	24.9	31.8	56.7	14.0	17.6	31.5	394
	%	3.58	9.04	13.7	15.3	12.5	11.7	9.32	2.50	77.6	6.32	8.08	14.4	3.55	4.46	8.01	100
2023-2024	м³/с	75 % суылығы аз								25 % суылығы мол			25 % суылығы мол				
		25.1	29.5	35.7	36.3	39	35.8	27.1	6.91	235	27.6	32.5	60.1	22.0	22.4	44.4	340
	%	7.38	8.67	10.5	10.7	11.5	10.5	7.97	2.03	69.3	8.11	9.57	17.7	6.49	6.58	13.1	100
Іле өз. – Капшағай СЭС 164 км жоғары																	
2021-2022	м³/с	75 % суылығы аз								50 % суылығы орташа			75 % суылығы аз				
		238	274	339	300	156	181	296	306	2090	334	281	615	229	215	444	3149
	%	7.56	8.70	10.8	9.53	4.95	5.75	9.40	9.72	66.4	10.6	8.92	19.5	7.27	6.83	14.1	100
2022-2023	м³/с	75 % суылығы аз								75 % суылығы аз			50 % суылығы орташа				
		204	307	440	347	190	221	234	212	2155	275	249	524	259	306	565	3244
	%	6.29	9.46	13.6	10.7	5.86	6.81	7.21	6.54	66.4	8.48	7.68	16.2	7.98	9.43	17.4	100
2023-2024	м³/с	75 % суылығы аз								50 % суылығы орташа			50 % суылығы орташа				
		306	293	288	264	259	182	312	347	2251	359	334	693	274	274	548	3492
	%	8.76	8.39	8.25	7.56	7.42	5.21	8.93	9.94	64.5	10.3	9.56	19.8	7.85	7.85	15.7	100

5 кесте – Арал-Сырдария США негізгі өзендерінің әртүрлі қамтамасыз етілуіндегі статистикалық сипаттамалары мен жиынтық су өтімдері

Бақылау кезеңі	Жыл					Шектеуші емес кезең					Шектеуші кезең											
											Шектеуші емес маусым						Шектеуші маусым					
	КӨКТЕМ-ЖАЗ					КҮЗ						ҚЫС										
	Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с				
75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%			
Сырдария өз. – Келес өз. сағасынан жоғары																						
1977-2021	0,31	5979	4138	5712	7422	0,40	2565	1796	2300	3218	0,32	1219	890	1159	1389	0,39	2194	1452	2253	2815		
Сырдария өз. – Шардара су қ. төменгі бьефі																						
1960-2021	0,36	5672	3561	5552	7432	0,33	3244	2417	3083	3903	0,55	1309	629	1273	1869	0,57	1119	515	1197	1660		
Сырдария өз. – Көктөбе а.																						
2000-2021	0,28	5994	4588	5898	7417	0,32	2975	2286	2791	3614	0,38	1589	1146	1566	2099	0,24	1430	1157	1541	1704		
Сырдария өз. – Төменарық т.ж.ст.																						
1962-2021	0,39	4860	3058	4755	6205	0,36	2571	1857	2439	3011	0,52	1260	734	1243	1749	0,52	1030	467	1073	1445		
Сырдария өз. – Қазалы қ.																						
1962-2021	0,63	2296	970	2120	3504	0,75	941	400	832	1389	0,77	651	187	540	1048	0,57	704	383	748	1067		
Келес өз. – сағасы																						
1983-2021	0,31	242	182	258	311	0,37	107	75,8	112	140	0,31	73,51	55,2	77,1	93,5	0,31	62,12	50,5	69,6	78,1		
Арыс өз. – Арыс т.ж.ст.																						
1985-2021	0,54	318	171	261	441	0,64	207	107	166	296	0,42	33,0	22,5	29,8	41,7	0,55	77,7	41,9	65,3	104		
Ақсу өз. – Сарқырама а.																						
1945-2021	0,28	129	100	124	148	0,31	84,6	64,3	83,0	98,7	0,40	33,17	26,86	30,97	36,59	0,21	10,74	8,91	9,97	12,86		
Бадам өз. – Қараспан а.																						
1974-2021	0,55	106	58,9	94,2	140	0,71	57,6	26,6	47,6	78,5	0,54	19,69	12,3	17,97	25,4	0,38	28,74	20,1	28,7	35,7		
Бөген өз. – Екпінді а.																						
1952-2021	0,58	49,0	26,43	42,27	63,62	0,59	43,0	25,3	39,3	56,9	1,53	0,41	0,09	0,16	0,43	1,30	5,58	1,03	2,80	6,32		
Шаян өз. – Ақбет ө. сағасынан 3,3 км төмен																						
1948-2021	0,41	27,5	17,2	24,8	35,6	0,46	21,7	13,9	20,2	28,1	0,43	1,20	0,79	1,04	1,48	0,75	4,56	2,49	3,59	5,97		

6 кесте – 2021-2024 жылдарға арналған Арал-Сырдария США негізгі гидрологиялық бекеттеріндегі маусымдық сулылығы

Сырдария өз. – Келес өз. сағасынан жоғары																	
ЖЫЛ	Өл. бір.	КӨКТЕМ-ЖАЗ					Σ(КӨКТЕМ-ЖАЗ)	ЖАЗ-КҮЗ				Σ(ЖАЗ-КҮЗ)	ҚЫС			Σ(ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫ Қ
		ІІІ	ІV	V	VI	VII		VIII	IX	X	XI		II	I	II		
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз				75%
		661	403	98.40	63.10	62.20	1288	72.60	83.30	122	309	587	388	484	608	1480	3355
		19.70	12.01	2.93	1.88	1.85	38.39	2.16	2.48	3.64	9.21	17.50	11.57	14.43	18.12	44.12	100
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз					25 % сулылығы мол				50%
		683	251	328	200	97.6	1560	80.70	109	178	576	944	1240	1090	1100	3430	5933
		11.51	4.23	5.53	3.37	1.64	26.29	1.36	1.84	3.00	9.71	15.91	20.90	18.37	18.54	57.81	100
Сырдария өз. – Шардара су қ. төменгі бьефі																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз				75%
		233	335	247	231	472	1518	254	41.80	41.70	180	518	221	102	103	426	2462
		9.47	13.61	10.03	9.38	19.18	61.67	10.32	1.70	1.69	7.31	21.02	8.98	4.14	4.18	17.31	100
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз					25 % сулылығы мол				50%
		649	351	355	536	571	2462	260	72.50	71.90	349	753	706	864	885	2455	5670
		11.45	6.19	6.26	9.45	10.07	43.42	4.59	1.28	1.27	6.15	13.29	12.45	15.24	15.61	43.30	100
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз				75%
		429	159	205	372	491	1656	185	56.20	96.00	127	464	346	248	263	857	2977
		14.41	5.34	6.89	12.49	16.49	55.62	6.21	1.89	3.22	4.27	15.59	11.62	8.33	8.83	28.79	100
Сырдария өз. – Көктөбе а.																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз				75%
		159	363	480	530	547	2079	372	92.60	76	187	727	278	153	178	609	3415
		4.66	10.63	14.05	15.52	16.02	60.87	10.89	2.71	2.22	5.48	21.30	8.14	4.48	5.21	17.83	100
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз					25 % сулылығы мол				50%
		362	473	553	513	572	2473	399	148	128	348	1023	572	558	581	1711	5207
		6.95	9.08	10.62	9.85	10.99	47.49	7.66	2.84	2.46	6.68	19.65	10.99	10.72	11.16	32.86	100
2023-2024	м³/с	50 % сулылығы орташа						75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз				75%
		635	386	573	595	566	2755	317	117	162	194	790	421	313	235	969	4514
		14.07	8.55	12.69	13.18	12.54	61.03	7.02	2.59	3.59	4.30	17.50	9.33	6.93	5.21	21.47	100
Сырдария өз. – Төменарық т.ж.ст.																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз				75%
		195	361	455	450	452	1913	340	123.00	86.60	164	714	295	173	181	649	3276
		5.95	11.02	13.89	13.74	13.80	58.40	10.38	3.76	2.64	5.01	21.79	9.01	5.28	5.53	19.81	100.00
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз						50 % сулылығы орташа					25 % сулылығы мол				50%
		314	460	449	413	441	2077	310	157.00	116.00	376	959	505	512	542	1559	4595
		6.83	10.01	9.77	8.99	9.60	45.20	6.75	3.42	2.52	8.18	20.87	10.99	11.14	11.80	33.93	100.00
2023-2024	м³/с	50 % сулылығы орташа						75 % сулылығы аз					50 % сулылығы орташа				75%
		622	311	450	472	464	2319	305	121.00	161.00	188	775	362	283	215	860	3954
		15.73	7.87	11.38	11.94	11.73	58.65	7.71	3.06	4.07	4.75	19.60	9.16	7.16	5.44	21.75	100.00
Сырдария өз. – Қазалы қ.																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз				75%	

		155	105	24.60	9.98	7.86	302	12.00	41.10	29	26	108	97	129	106	332	743
	%	20.86	14.13	3.31	1.34	1.06	40.70	1.61	5.53	3.88	3.54	14.56	13.11	17.36	14.27	44.74	100
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз				50 % сулылығы орташа				75%	
		72.1	171	16	5.75	4.7	270	9.55	39	23	91.4	163	237	245	269	751	1184
		6.09	14.44	1.39	0.49	0.40	22.80	0.81	3.29	1.97	7.72	13.78	20.02	20.69	22.72	63.42	100
2023-2024	м³/с	50 % сулылығы орташа						75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз				75%	
		351.00	194.00	28.20	10.60	7.24	591	5.7	32.40	42.40	72.4	153	102	190	141	433	1177
		29.82	16.48	2.40	0.90	0.62	50.2	0.48	2.75	3.60	6.15	12.99	8.67	16.14	11.98	36.79	100

Келес өз. – сағасы

Арыс өз. – Арыс т.ж.ст.																	
2021-2022	м³/с	50 % сулылығы орташа						75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз				75%	
		64.70	72.40	10.10	6.44	9.22	162.86	7.76	3.63	4.99	6.22	22.60	7.63	12.7	8.94	29.27	215
	%	30.13	33.72	4.70	3.00	4.29	75.84	3.61	1.69	2.32	2.90	10.52	3.55	5.91	4.16	13.63	100
2022-2023	м³/с	50 % сулылығы орташа						50 % сулылығы орташа				25 % сулылығы мол				50%	
		97.1	44.2	15.60	8.92	10.5	176.32	9.440	7.90	9.01	23.3	49.65	21.30	41.70	60.70	123.7	350
	%	27.77	12.64	4.46	2.55	3.00	50.42	2.70	2.26	2.58	6.66	14.20	6.09	11.93	17.36	35.38	100
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз						50 % сулылығы орташа				50 % сулылығы орташа				75%	
		79.90	22.40	10.80	8.25	9.60	130.95	11.7	7.47	8.32	11.3	38.79	12.7	16.62	45.16	74.48	244
	%	32.72	9.17	4.42	3.38	3.93	53.62	4.79	3.06	3.41	4.63	15.88	5.20	6.81	18.49	30.50	100
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз					75%
		25	28	6.85	8.69	7.06	76	7.97	17.50	22	21	69	13	18	19	50	194
	%	13.07	14.36	3.53	4.47	3.63	39.07	4.10	9.01	11.38	10.91	35.40	6.85	9.11	9.57	25.53	100
2022-2023	м³/с	25 % сулылығы мол						50 % сулылығы орташа				25 % сулылығы мол				25%	
		40.9	33.3	40	17.7	13.2	145	11.10	19	24	29.1	83	25	29	37	91	319
	%	12.83	10.45	12.58	5.55	4.14	45.56	3.48	5.87	7.47	9.13	25.95	7.72	9.13	11.64	28.49	100
2023-2024	м³/с	50 % сулылығы орташа						25 % сулылығы мол				25 % сулылығы мол				50%	
		34.90	29.30	10.70	18.00	12.20	105	18.6	28.60	26.20	19.7	93	23.9	30.2	33.3	87	286
	%	12.22	10.26	3.75	6.30	4.27	36.80	6.51	10.01	9.17	6.90	32.60	8.37	10.57	11.66	30.60	100

Ақсу өз. – Сарқырама а.

2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз				75%	
		2.96	4.69	13.00	21.80	10.30	52.75	7.03	4.42	3.04	3.07	17.56	3.17	3.08	2.24	8.49	78.8
		3.76	5.95	16.50	27.66	13.07	66.94	8.92	5.61	3.86	3.90	22.28	4.02	3.91	2.84	10.77	100
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз				75%	
		3.01	5.84	20.00	26.40	15.10	70.35	7.20	4.64	3.41	2.76	18.01	2.83	2.86	2.40	8.09	96.5
		3.12	6.05	20.74	27.37	15.66	72.94	7.47	4.81	3.54	2.86	18.67	2.93	2.97	2.49	8.39	100
2023-2024	м³/с	50 % сулылығы орташа						75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз				50 %	
		3.62	12.00	26.80	27.00	19.70	89.12	10.7	6.30	4.05	3.5	24.55	2.69	2.68	2.9	8.27	122
		2.97	9.84	21.98	22.14	16.16	73.09	8.77	5.17	3.32	2.87	20.13	2.21	2.20	2.38	6.78	100

Бадам өз. – Қараспан а.

ЖЫЛ	Өл. бір.	75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз				75%	
		II	III	IV	V	VI	(КӨКТЕМ-ЖА)	VII	VIII	IX	Σ(ЖАЗ-КҮЗ)	X	XI	XII	I	Σ(ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
2021-2022	м³/с	7.34	6.11	3.74	0.91	2.95	21.05	0.38	0.00	2.44	4.44	7.26	5.82	5.88	4.98	16.68	44.99
	%	16.31	13.58	8.31	2.02	6.56	46.79	0.84	0.00	5.42	9.87	16.14	12.94	13.07	11.07	37.07	100.00
2022-2023	м³/с	8.80	8.00	8.50	5.67	5.04	36.01	4.84	3.42	5.21	7.49	20.96	6.99	6.21	7.31	20.51	77.48
	%	11.36	10.33	10.97	7.32	6.50	46.48	6.25	4.41	6.72	9.67	27.05	9.02	8.01	9.43	26.47	100.00
2023-2024	м³/с	6.96	7.98	5.08	4.79	5.09	29.90	4.88	4.29	5.54	6.56	21.27	6.2	5.96	6.63	18.79	69.96
	%	9.95	11.41	7.26	6.85	7.28	42.74	6.98	6.13	7.92	9.38	30.40	8.86	8.52	9.48	26.86	100.00

Бөген өз. – Екпінді а.

ЖЫЛ	Өл. бір.	КӨКТЕМ-ЖАЗ					(КӨКТЕМ-ЖА	ЖАЗ-КҮЗ			Σ(ЖАЗ-КҮЗ)	КҮЗ-ҚЫС				Σ(ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
		II	III	IV	V	VI		VII	VIII	IX		X	XI	XII	I		
2021-2022	м³/с	25 % сулылығы мол					51.88	75 % сулылығы аз				50 % сулылығы орташа				3.13	55.0
		2.02	19.8	25.6	4.22	0.24		0.03	0.00	0.00	0.03	0	0	0.075	3.05		
	%	3.67	35.98	46.52	7.67	0.44	94.27	0.05	0.00	0.00	0.05	0	0	0.14	5.54	5.68	100
2022-2023	м³/с	50 % сулылығы орташа					45.15	75 % сулылығы аз				25 % сулылығы мол				15.8	61.0
		5.33	24.8	11.6	3.18	0.24		0.031	0.000	0.000	0.03	0	3.25	5.75	6.84		
	%	8.73	40.64	19.01	5.21	0.39	73.99	0.05	0.00	0.00	0.05	0.00	5.33	9.42	11.2	26.0	100
2023-2024	м³/с	25 % сулылығы мол					46.632	75 % сулылығы аз				25 % сулылығы мол				6.73	53.4
		18.2	20	6.63	1.72	0.082		0	0	0	0.00	0.031	0.17	1.58	4.95		
	%	34.11	37.48	12.42	3.22	0.15	87.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.32	2.96	9.28	12.6	100

Шаян өз. – Ақбет ө. сағасынан 3,3 км төмен

ЖЫЛ	Өл. бір.	50 % сулылығы орташа						50 % сулылығы орташа				50 % сулылығы орташа				50%	
		II	III	IV	V	VI	(КӨКТЕМ-ЖА)	VII	VIII	IX	Σ(ЖАЗ-КҮЗ)	X	XI	XII	I	Σ(ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
2021-2022	м³/с	1.41	7.52	9.34	2.22	0.85	21.34	0.61	0.32	0.30	1.23	0.36	0.45	0.55	2.53	3.89	26.46
	%	5.33	28.42	35.30	8.39	3.21	80.65	2.31	1.21	1.13	4.65	1.36	1.70	2.08	9.56	14.70	100
2022-2023	м³/с	2.59	11.6	5.4	1.73	0.76	22.08	0.34	0.26	0.24	0.84	0.39	2.28	2.21	2.05	6.93	29.85
	%	8.68	38.86	18.09	5.80	2.55	73.97	1.14	0.87	0.80	2.81	1.31	7.64	7.40	6.87	23.22	100
2023-2024	м³/с	7.02	7.37	2.98	1.35	0.43	19.15	0.27	0.22	0.25	0.74	0.36	0.64	1.15	3.54	5.69	25.58
	%	27.44	28.81	11.65	5.28	1.68	74.86	1.06	0.86	0.98	2.89	1.41	2.50	4.50	13.84	22.24	100

7 кесте – Жайық-Каспий США негізгі өзендерінің әртүрлі қамтамасыз етілуіндегі статистикалық сипаттамалары мен жиынтық су өтімдері

Бақылау кезеңі	ЖЫЛ					Шектеуші емес кезең					Шектеуші кезең									
											Шектеуші емес маусым					Шектеуші маусым				
						КӨКТЕМ					ЖАЗ-КҮЗ					ҚЫС				
	Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с							
75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%						
Жайық өз. – Январцево б.																				
2009-2021	0,33	2407	1539	2451	3171	0,38	1268	729	1435	1706	0,37	796	542	694	1030	0,26	343	267	323	436
Жайық өз. – Күшім а.																				
1958-2021	0,42	3302	2109	2964	4211	0,55	1782	1086	1520	2334	0,39	1117	754	1072	1385	0,43	403	269	372	492
Жайық өз. – Махамбет б.																				
1958-2021	0,41	2925	1944	2891	3710	0,39	1270	866	1283	1617	0,51	1309	833	1283	1663	0,46	346	246	325	430
Елек өз. – Ақтөбе а.																				
1975-2021	0,60	161	73,1	131	212	0,78	91,8	36,6	70,9	126	0,60	47,1	26,8	40,8	56,9	0,83	22,1	9,66	19,2	29,2
Ойыл өз. – Ойыл а.																				
1986-2021	0,80	81,2	27,1	68,2	105	0,89	64,6	19,1	53,4	83,5	0,64	13,5	6,86	12,3	16,7	0,78	3,08	1,14	2,50	4,54

8 кесте – 2021-2024 жылдарға арналған Жайық-Каспий США негізгі гидрологиялық бекеттеріндегі маусымдық сулылығы

ЖЫЛ	Өл. бір.	КӨКТЕМ		Σ (КӨКТЕМ)	ЖАЗ-КҮЗ						Σ (ЖАЗ-КҮЗ)	ҚЫС				Σ (ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
		IV	V		VI	VII	VIII	IX	X	XI		XII	I	II	III		
Жайық өз. – Январцево б.																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз			50 % сулылығы орташа						75 % сулылығы аз					50 % сулылығы орташа	
		517	395	912	334	170	97	73	77	92	842	84	52	60	77	273	2027
	%	25,5	19,5	45,0	16,5	8,39	4,77	3,59	3,80	4,52	41,5	4,16	2,58	2,94	3,79	13,5	100
2022-2023	м³/с	50 % сулылығы орташа			50 % сулылығы орташа						25 % сулылығы мол					50 % сулылығы орташа	
		1040	525	1565	218	143	102	88	94	129	774	105	79	79	372	635	2975
	%	35,0	17,7	52,6	7,33	4,81	3,43	2,95	3,17	4,34	26,03	3,53	2,67	2,66	12,5	21,4	100
2023-2024	м³/с	25% маловодный			25 % сулылығы мол						25 % сулылығы мол					25 % сулылығы мол	
		2198	1661	3859	672	420	598	566	364	292	2912	165	133	119	119	536	7307
	%	30,1	22,7	52,8	9,2	5,7	8,2	7,7	5,0	4,0	39,9	2,26	1,82	1,63	1,63	7,34	100
Жайық өз. – Күшім а.																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз			75 % сулылығы аз						75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз	
		428	387	815	283	163	107	81,9	90,3	93,1	818,3	64,7	59,7	61,4	62,9	249	1882
	%	22,7	20,6	43,3	15,0	8,7	5,7	4,4	4,8	4,9	43,5	3,4	3,2	3,3	3,3	13,2	100,0
2022-2023	м³/с	50 % сулылығы орташа			75 % сулылығы аз						25 % сулылығы мол					50 % сулылығы орташа	
		844	604	1448	266	157	103	86	97,8	144	853,8	115	79	72,5	364	631	2932
	%	28,8	20,6	49,4	9,1	5,4	3,5	2,9	3,3	4,9	29,1	3,9	2,7	2,5	12,4	21,5	100,0
2023-2024	м³/с	25 % сулылығы мол			25 % сулылығы мол						25 % сулылығы мол					25 % сулылығы мол	
		1440	1540	2980	669	359	463	495	346	261	2593	210	140	139	159	648	6221
	%	23,1	24,8	47,9	10,8	5,8	7,4	8,0	5,6	4,2	41,7	3,4	2,3	2,2	2,6	10,4	100,0

ЖЫЛ	Өл. бір.	КӨКТЕМ		Σ (КӨКТЕМ)	ЖАЗ-КҮЗ						Σ (ЖАЗ-КҮЗ)	ҚЫС				Σ (ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
		IV	V		VI	VII	VIII	IX	X	XI		XII	I	II	III		
Жайық өз. – Махамбет б.																	
2021-2022	м³/с	75 % суылығы аз			75 % суылығы аз						75 % суылығы аз					75 % суылығы аз	
		226	430	656	297	195	118	85,8	81,9	96,7	874,4	72,7	62,9	67,4	61,4	264	1795
	%	12,6	24,0	36,6	16,5	10,9	6,6	4,8	4,6	5,4	48,7	4,1	3,5	3,8	3,4	14,7	100,0
2022-2023	м³/с	50 % суылығы орташа			50 % суылығы орташа						25 % суылығы мол					50 % суылығы орташа	
		620	665	1285	313	180	114	82,7	82,4	113	885,1	115	66,5	68,4	162	412	2582
	%	24,0	25,8	49,8	12,1	7,0	4,4	3,2	3,2	4,4	34,3	4,5	2,6	2,6	6,3	16,0	100,0
2023-2024	м³/с	25 % суылығы мол			25 % суылығы мол						25 % суылығы мол					25 % суылығы мол	
		1440	1540	2980	669	359	463	495	346	261	2593	210	140	139	159	648	6786
	%	21,2	22,7	43,9	9,9	5,3	6,8	7,3	5,1	3,8	38,2	3,1	2,1	2,0	2,3	9,5	100,0
ЖЫЛ	Өл. бір.	КӨКТЕМ		Σ (КӨКТЕМ)	ЖАЗ-КҮЗ						Σ (ЖАЗ-КҮЗ)	ҚЫС				Σ (ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
		IV	V		VI	VII	VIII	IX	X	XI		XII	I	II	III		
Елек өз. – Ақтөбе а.																	
2021-2022	м³/с	50 % суылығы орташа			75 % суылығы аз						50 % суылығы орташа					50 % суылығы орташа	
		53	9,76	62,8	4,48	4,15	5,59	4,78	4,37	3,68	27,1	3,78	2,82	3,21	3,23	13,0	103
	%	51,5	9,5	61,0	4,4	4,0	5,4	4,6	4,2	3,6	26,3	3,7	2,7	3,1	3,1	12,7	100,0
2022-2023	м³/с	75 % суылығы аз			25 % суылығы мол						25 % суылығы мол					25 % суылығы мол	
		32,1	10,8	42,9	8,29	13	15,8	19,6	9,84	8,41	74,9	7,72	5,69	6,11	109	129	32,1
	%	13,0	4,4	17,4	3,4	5,3	6,4	8,0	4,0	3,4	30,4	31	2,3	2,5	44,2	52,2	13,0
2023-2024	м³/с	25 % суылығы мол			25 % суылығы мол						25 % суылығы мол					25 % суылығы мол	
		290	20,5	311	18,3	15,3	18	23,7	11,1	9,36	95,8	10,3	5,12	5,52	284	305	711
	%	40,8	2,9	43,7	2,6	2,2	2,5	3,3	1,6	1,3	13,5	1,4	0,7	0,8	39,9	42,9	100,0
Ойыл өз. – Ойыл а.																	
ЖЫЛ	Өл. бір.	КӨКТЕМ			Σ (КӨКТЕМ)	ЖАЗ-КҮЗ					Σ (ЖАЗ-КҮЗ)	ҚЫС			Σ (ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ	
		III	IV	V		VI	VII	VIII	IX	X		XI	XII	I			II
2021-2022	м³/с	75 % суылығы аз			75 % суылығы аз						75 % суылығы аз					25 % суылығы мол	
		0,90	164	14,0	179	11,5	5,38	3,03	1,80	1,44	1,57	24,7	1,30	0,00	0,00	1,30	205
	%	0,4	80,0	6,8	87,3	5,6	2,6	1,5	0,9	0,7	0,8	12,1	0,6	0,0	0,0	0,6	100,0
2022-2023	м³/с	50 % суылығы орташа			50 % суылығы орташа						25 % суылығы мол					25 % суылығы мол	
		302	48,5	24,2	375	18,0	7,29	2,31	1,41	1,35	1,39	31,8	1,64	0,85	0,83	3,32	410
	%	73,7	11,8	5,9	91,4	4,4	1,8	0,6	0,3	0,3	0,3	7,7	0,4	0,2	0,2	0,8	100,0
2023-2024	м³/с	25 % суылығы мол			25 % суылығы мол						25 % суылығы мол					25 % суылығы мол	
		303	544	30,4	877	5,60	3,43	2,22	1,43	1,43	1,59	15,7	1,48	2,40	2,05	5,93	899
	%	33,7	60,5	3,4	97,6	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	1,7	0,2	0,3	0,2	0,7	100,0

9 кесте – Есіл США негізгі өзендерінің әртүрлі қамтамасыз етілуіндегі статистикалық сипаттамалары мен жиынтық су өтімдері

Бақылау кезеңі	Жыл					Шектеуші емес кезең					Шектеуші кезең									
											Шектеуші емес маусым					Шектеуші маусым				
	ҚОКТЕМ-ЖАЗ					ҚҮЗ					ҚЫС									
	Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с		
75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%	
Есіл өз.- Каменный карьер а.																				
1947-2021	0.77	481	202.0	429	633	0.84	390.8	167.1	358.5	513.0	0.76	75.7	27.3	58.3	101.7	0.71	14.9	7.6	12.6	18.6
Есіл өз.- Волгодоновка а.																				
1977-2021	0.85	44.2	9.1	26.0	64.8	1.24	23.0	2.06	9.8	32.4	0.67	11.8	5.43	9.93	16.90	0.97	9.32	1.64	6.28	15.55
Есіл өз. – Долматово а.																				
1982-2021	0.59	726	308	689	1049	0.72	449	145	435	709	0.61	202.2	103	180	252	0.28	74.6	60.2	73.7	88.4
Есіл өз.- Түрген а.																				
1975-2021	0.70	51.4	17.8	44.4	69.5	0.77	44.7	16.2	41.2	64.8	0.63	2.56	1.50	2.34	3.07	2.33	4.21	0.15	0.91	1.68
Қалқұтан өз. – Қалқұтан а.																				
1975-2021	0.93	99.5	26.6	68.7	165.2	0.92	94.5	25.31	66.3	159.4	1.05	4.1	1.24	2.41	5.72	6.07	0.87	0.00	0.00	0.03
Есіл өз. – Петропавл қ.																				
1970-2021	0.71	706	226	586	999	0.83	499	115	398	711	0.63	156.4	76.0	136	220	0.36	51.0	34.9	51.8	68.0
Жабай өз.- Атбасар қ.																				
1936-2021	1.00	115.0	41.2	87.4	145.0	1.08	103.3	37.3	78.9	129	0.80	7.94	3.23	6.18	10.5	2.16	3.76	0.63	2.30	5.03

10 кесте – 2021-2024 жылдарға арналған Есіл США негізгі гидрологиялық бекеттеріндегі маусымдық суылылығы

Жыл	Өл.бір	Көктем		Σ(КӨК-ТЕМ)	ЖАЗ					Σ(ЖАЗ)	КҮЗ - ҚЫС					Σ(КҮЗ – ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
		IV	V		VI	VII	VIII	IX	X		XI	XII	I	II	III		
Есіл өз. – Каменный карьер а.																	
2021-2022	м³/с	75 % суылығы аз			50 % суылығы орташа					25 % суылығы мол					50 % суылығы орташа		
		97.5	73.6	171.1	16.4	14.5	11.9	9.5	8.6	60.9	8.6	8.1	9.7	7.2	7.3	40.9	272.8
	%	35.7	27.0	62.7	6.0	5.3	4.4	3.5	3.1	22.3	3.1	3.0	3.5	2.6	2.7	15.0	100.0
2022-2023	м³/с	25 % суылығы мол			50 % суылығы орташа					25 % суылығы мол					25 % суылығы мол		
		259	200	459	32	13.3	7.69	6.85	7.65	67.49	7.68	10.2	7.01	6.57	22.6	54.06	580.6
	%	44.61	34.45	79.06	5.5	2.29	1.32	1.18	1.32	11.6	1.32	1.76	1.21	1.13	3.89	9.30	100
2023-2024	м³/с	25 % суылығы мол			25 % суылығы мол					25 % суылығы мол					25 % суылығы мол		
		662	128	790	100	73	45.1	18.9	13.7	250.7	11.3	10.4	11.1	10.4	31.7	74.9	1115.6
	%	59.32	11.47	70.79	8.96	6.54	4.04	1.69	1.23	22.47	1.01	0.93	0.99	0.93	2.84	6.7	100
Есіл өз.- Волгодоновка а.																	
2021-2022	м³/с	50 % суылығы орташа			75 % суылығы аз					75 % суылығы аз					75 % суылығы аз		
		3.86	0.5	4.36	0.72	0.74	0.73	0.39	0.13	2.71	0.086	0.067	1.08	0.43	0.26	1.92	9.0
	%	42.92	5.56	48.48	8.01	8.23	8.12	4.34	1.45	30.13	0.96	0.75	12.01	4.78	2.89	21.4	100
2022-2023	м³/с	75 % суылығы аз			75 % суылығы аз					75 % суылығы аз					75 % суылығы аз		
		0.21	0.099	0.309	0.054	0.058	0.11	0.15	0.13	0.502	0.13	0.13	0.06	0.057	0.64	1.017	1.83
	%	11.5	5.4	16.9	3	3.2	6.0	8.2	7.1	27.5	7.1	7.1	3.3	3.1	35.0	55.6	100
2023-2024	м³/с	25 % суылығы мол			75 % суылығы аз					50 % суылығы орташа					25 % суылығы мол		
		112	1.73	113.73	1.92	0.6	0.64	0.8	1.08	5.04	0.75	1.06	0.071	0.091	1.36	3.3	122
	%	91.80	1.42	93.22	1.57	0.49	0.52	0.66	0.89	4.13	0.61	0.87	0.06	0.07	1.11	2.7	100
Есіл өз. – Долматово а.																	
2021-2022	м³/с	75 % суылығы аз			75 % суылығы аз					75 % суылығы аз					75 % суылығы аз		
		26	106	132	30.2	13	10.2	10.5	11.2	75.1	10.3	10.2	13.7	12.3	13	59.5	267
	%	9.75	39.76	49.51	11.33	4.88	3.83	3.94	4.20	28.17	3.86	3.83	5.14	4.61	4.88	22.32	100
2022-2023	м³/с	50 % суылығы орташа			50 % суылығы орташа					75 % суылығы аз					50%суылығы орташа		
		207	297	504	96.1	31.1	19	11.9	12.1	170.2	12.1	10.3	10.1	11.1	11.9	55.5	730
	%	28.37	40.70	69.07	13.2	4.26	2.60	1.63	1.66	23.32	1.66	1.41	1.38	1.52	1.63	7.61	100
2023-2024	м³/с	25 % суылығы мол			25 % суылығы мол					50 % суылығы орташа					25 % суылығы мол		
		1526.9	1202	2728.9	193	70.3	48.6	34.5	27.2	373.6	27.3	20.8	10	9.26	10.71	78.1	3181
	%	48.00	37.79	85.79	6.07	2.21	1.53	1.08	0.86	11.74	0.86	0.65	0.31	0.29	0.34	2.5	100
Есіл өз.- Түрген а.																	
2021-2022	м³/с	25 % суылығы мол			50 % суылығы орташа					50 % суылығы орташа					25 % суылығы мол		
		51.5	2.75	54.25	0.73	0.64	0.47	0.44	0.37	2.65	0.57	0.099	0	0	0.35	1.019	58
	%	88.92	4.75	93.67	1.26	1.10	0.81	0.76	0.64	4.58	0.98	0.17	0.00	0.00	0.60	1.76	100
2022-2023	м³/с	75 % суылығы аз			25 % суылығы мол					25 % суылығы мол					50%суылығы орташа		
		15.6	3.65	19.25	0.54	0.13	0.18	2.13	6.52	9.5	6.58	6.55	0	0	0.5	13.63	42
	%	36.81	8.61	45.42	1.3	0.31	0.42	5.03	15.38	22.42	15.53	15.46	0.00	0.00	1.18	32.16	100

Жыл	Өл.бір	Көктем		Σ(КӨК-ТЕМ)	ЖАЗ					Σ(ЖАЗ)	КҮЗ - ҚЫС					Σ(КҮЗ – ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
		IV	V		VI	VII	VIII	IX	X		XI	XII	I	II	III		
2023-2024	м³/с	50 % суылығы орташа			25 % суылығы мол					3.36	25 % суылығы мол					6.8	50%суылығы орташа
		35.1	1.25	36.35	0	0.58	1.03	1.02	0.73		0.47	0.24	0.05	0	6		
	%	75.53	2.69	78.22	0.00	1.25	2.22	2.19	1.59	7.23	1.01	0.52	0.11	0.00	12.9	14.5	100
Қалқұтан өз. – Қалқұтан а.																	
2021-2022	м³/с	75 % суылығы аз			50% суылығы орташа					3.51	75 % суылығы аз					0.00	75 % суылығы аз
		7.48	3.76	11.24	2.32	1.11	0.08	0	0		0	0	0	0	0		
	%	50.71	25.49	76.20	15.73	7.53	0.54	0.00	0.00	23.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100
2022-2023	м³/с	50% суылығы орташа			75 % суылығы аз					0.31	75 % суылығы аз					0	50%суылығы орташа
		92.1	5.89	97.99	0.31	0	0	0	0.31		0	0	0	0	0		
	%	93.7	6.0	99.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
2023-2024	м³/с	25 % суылығы мол			25 % суылығы мол					14.38	25 % суылығы мол					4.03	25 % суылығы мол
		113	12.3	125.3	4.04	1.67	2.79	3.59	2.29		2.9	1.13	0	0	0		
	%	78.63	8.56	87.19	2.81	1.16	1.94	2.50	1.59	10.01	2.02	0.79	0.00	0.00	0.00	2.80	100
Есіл өз. – Петропавл қ.																	
2021-2022	м³/с	75 % суылығы аз			50 % суылығы орташа					99.8	25 % суылығы мол					67.7	75 % суылығы аз
		31	84.6	115.6	34.9	23.3	14.3	13.6	13.7		12.2	13	14.2	14.1	14.2		
	%	10.95	29.88	40.83	12.33	8.23	5.05	4.80	4.84	35.25	4.31	4.59	5.02	4.98	5.02	23.91	100
2022-2023	м³/с	50 % суылығы орташа			50 % суылығы орташа					162.7	25 % суылығы мол					67.4	50%суылығы орташа
		288	325	613	90.4	25.8	15.4	15.4	15.7		12.8	12.1	13.9	13.1	15.5		
	%	34.16	38.55	72.71	10.72	3.06	1.83	1.83	1.86	19.30	1.52	1.44	1.65	1.55	1.84	7.99	100
2023-2024	м³/с	25 % суылығы мол			25 % суылығы мол					303.6	25 % суылығы мол					93.3	25 % суылығы мол
		2310.4	1255	3565.4	148	55.8	38.6	31.5	29.7		29.1	23.7	12.9	14	13.6		
	%	58.31	31.67	89.98	3.74	1.41	0.97	0.79	0.75	7.66	0.73	0.60	0.33	0.35	0.34	2.35	100
Жабай өз. – Атбасар қ.																	
2021-2022	м³/с	75 % суылығы аз			50 % суылығы орташа					5.94	50 % суылығы орташа					4.23	75 % суылығы аз
		42.8	5.37	48.17	1.77	1.22	1.04	0.93	0.98		1.13	0.84	0.65	0.68	0.93		
	%	73.36	9.20	82.57	3.03	2.09	1.78	1.59	1.68	10.18	1.94	1.44	1.11	1.17	1.59	7.25	100
2022-2023	м³/с	25 % суылығы мол			50 % суылығы орташа					7.1	25 % суылығы мол					7.54	25 % суылығы мол
		218	16.6	234.6	2.33	1.19	0.87	1.22	1.49		2.03	2.02	0.58	0.6	2.31		
	%	87.47	6.66	94.13	0.9	0.48	0.35	0.49	0.60	2.85	0.81	0.81	0.23	0.24	0.93	3.03	100
2023-2024	м³/с	25 % суылығы мол			25 % суылығы мол					20.14	25 % суылығы мол					10.12	25 % суылығы мол
		515	14.2	529.2	7.3	3.39	3.33	3.5	2.62		2.69	2.16	1.44	1.27	2.56		
	%	92.05	2.54	94.59	1.30	0.61	0.60	0.63	0.47	3.60	0.48	0.39	0.26	0.23	0.46	1.81	100

11 кесте – Шу-Талас США негізгі өзендерінің әртүрлі қамтамасыз етілуіндегі статистикалық сипаттамалары мен жиынтық су өтімдері

Бақылау кезеңі	Жыл					Шектеуші емес кезең					Шектеуші кезең										
											Шектеуші емес маусым					Шектеуші маусым					
	КӨКТЕМ-ЖАЗ					КҮЗ					ҚЫС										
	Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			
75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%		
Шу өз. – Қайнар а.																					
1976-2021	0.73	839	509	619.8	821.9	0.58	142.3	85.7	117.5	186.2	0.66	86.7	47.9	61.6	109.6	0.91	609.9	375.5	440.7	526.1	
Талас өз. – Солнечный а.																					
1977-2021	0.29	317	243.5	298.7	361.8	0.32	108	83.6	97.9	130.6	0.28	114.4	95.8	114.2	126.8	0.42	94.5	64.1	86.6	104.3	
Теріс өз. – Нұрлыкент а.																					
1976-2021	0.32	71	54.6	66.6	81.7	0.39	46.8	34	43т	54.7	0.44	5.3	4.1	5.6	7	0.21	18.8	16.5	17.9	20	
Қурағаты өз. – Аспара тж.ст																					
1976-2021	0.51	56.4	32.87	46.22	77.07	0.58	19	10.44	15.69	26.4	0.96	8.3	3.03	4.83	10.8	0.45	29.1	19.4	25.7	39.8	

12 кесте – 2021-2024 жылдарға арналған Шу-Талас США негізгі гидрологиялық бекеттеріндегі маусымдық сулылығы

Жыл	Өл.бір	Көктем			Σ(КӨКТЕМ)	Жаз			Σ(ЖАЗ)	КҮЗ-ҚЫС						Σ(КҮЗ – ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
		IV	V	VI		VII	VIII	IX		X	XI	XII	I	II	III		
Құрағаты өз. – Аспара тж.ст																	
2021-2022	м³/с	75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ			75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ						75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ						75%
		0.81	0.86	1,44	3,1	1.5	0.7	0.6	2.7	0.5	0.66	0.78	0.67	0.7	0.9	4.3	10,1
	%	8,06	8,56	14,33	30,9	14,6	6,57	5,57	26,8	5,37	6,57	7,76	6,67	7.16	8,8	42,3	100.0
2022-2023	м³/с	75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ			75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ						75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ						75%
		1.06	0.77	0.75	2.58	0.73	0.75	0.49	1.97	0.49	0.5	0.48	0.76	1.67	1.74	5.64	10.2
	%	10,4	7.56	7.36	25,3	7.16	7.36	4.81	19.33	4.81	4.91	4.71	7.46	16.4	17.1	55.35	100
2023-2024	м³/с	75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ			75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ						75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ						75%
		0,5	1.06	1,79	3,4	0.66	0.41	0.23	1.3	0.2	0.43	0.53	0.23	0,33	0,63	2.4	7
	%	7,14	15,14	25,6	47,9	9,43	5,86	3,29	18,6	2,86	6,14	7,57	3,29	4,71	9	33,6	100
Талас өз. – Солнечный а.																	
2021-2022	м³/с	75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ			25 % сулылығы мол						25 % сулылығы мол						25%
		10.8	21.9	44.9	77.6	55.6	48.1	27.8	131.5	28.3	30.1	12.1	12.7	12	14	109.2	318.3
	%	3.39	6.88	14.11	24.38	17.5	15.1	8.73	41.3	8.89	9.46	3.80	3.99	3.8	4.40	34.3	100
2022-2023	м³/с	75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ			75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ						50 % сулылығы орташа						75%
		8.53	23.3	34.1	65.93	33.9	8.95	7.34	50.19	19	10.3	9.34	9.89	8.4	9.05	66.03	182.15
	%	4.7	12.8	18.7	36.2	18.6	4.9	4.0	27.6	10.4	5.7	5.1	5.4	4.6	5.0	36.3	100

2023-2024	m³/c	75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ			75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ						75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ						75%
		8.57	8.9	7.24	24.71	7.46	19.9	41.4	68.76	51.6	38.7	16.1	15.8	15.4	18.9	156.5	249.97
	%	3.43	3.56	2.90	9.89	2.98	7.96	16.6	27.5	20.6	15.5	6.44	6.32	6.2	7.56	62.61	100
Шү оз. – Қайнар а.																	
2021-2022	m³/c	50 % сулылығы орташа			50 % сулылығы орташа						75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ						75%
		44	27.1	25.4	96.5	21.3	17.6	27	65.9	44.7	77.9	79.5	54.5	53.4	62.6	372.6	535
	%	8.22	5.07	4.75	18.04	3.98	3.29	5.05	12.32	8.36	14.5	14.8	10.19	9.9	11.7	69.64	100
2022-2023	m³/c	50 % сулылығы орташа			50 % сулылығы орташа						50 % сулылығы орташа						75%
		64	24.8	17.1	105.9	16.2	17.2	24	57.4	42.3	67.5	69.1	69.3	70.1	69	387.3	550.6
	%	11.62	4.50	3.11	19.2	2.94	3.12	4.36	10.4	7.68	12.3	12.6	12.6	12.7	12.5	70.3	100
2023-2024	m³/c	50 % сулылығы орташа			25 % сулылығы мол						50 % сулылығы орташа						50%
		62.3	38.5	27.5	128.3	24.3	24.9	41.2	90.4	66.9	75.3	71.4	57.5	57.6	58.8	387.5	606.2
	%	10.28	6.35	4.54	21.16	4.01	4.11	6.80	14.91	11.0	12.4	11.8	9.49	9.5	9.70	63.92	100
Теріс оз. – Нұрлыкент а.																	
2021-2022	m³/c	50 % сулылығы орташа			75 % СУЛЫЛЫҒЫ АЗ						50 % сулылығы орташа						75 %
		4.1	16.1	11.5	5.4	2.7	39.8	1.1	1.2	1.5	3,78	2.7	5.8	5.8	3.9	18,3	61,9
	%	6,69	26,01	18,58	8,7	4,28	64,3	1,83	1.9	2,39	6,11	4,43	9,4	9,4	6,4	29,6	100.0
2022-2023	m³/c	50 % сулылығы орташа			50 % сулылығы орташа						50 % сулылығы орташа						75 %
		12.3	18.2	9.89	5.1	1.62	47,11	1.73	1.19	1.99	4,91	2.58	3.4	4.4	7.94	18,3	70,3
	%	17,5	25,9	14,1	7,3	2,3	66,99	2,46	1.7	2,83	6,98	3,67	4,84	6,23	11,3	26	100
2023-2024	m³/c	25 % сулылығы мол			25 % сулылығы мол						25 % сулылығы мол						25%
		8.92	18.5	15.6	9.59	3.27	55,88	2.09	2.07	2.61	6,77	3.75	5.89	4.6	5.92	20,1	82,8
	%	10,8	22,4	18,9	11,6	3,95	67,5	2,52	2,5	3,15	8,18	4,53	7,12	5,52	7,15	24,3	100

13 кесте – Нұра-Сарысу США негізгі өзендерінің әртүрлі қамтамасыз етілуіндегі статистикалық сипаттамалары мен жиынтық су өтімдері

Бақылау кезеңі	ЖЫЛ					Шектеуші емес кезең					Шектеуші кезең									
											Шектеуші емес маусым						Шектеуші маусым			
	КӨКТЕМ									ЖАЗ-КҮЗ						ҚЫС				
	Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с		
75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%	
Нұра өз. – Балықты т.ж.ст.																				
1974-2021	0,76	126	43	89	180	1,08	82	23,1	47	115	0,59	38,6	17,7	36,8	58,1	0,76	5,7	2,5	4,8	7,2
Нұра өз.- Қошқарбаева а.																				
1958-2021	0,69	294	117	242	401	0,79	216	76,7	174	296	0,57	61,3	31,8	52,9	82,8	0,67	16,6	8,3	14,5	22,0
Шерубайнұра өз. - Қарамұрын разъезі																				
1947-2021	0,83	71	24	53	99	0,90	60	18,1	44,6	86	0,72	8,4	4,4	6,8	10,5	0,47	2,15	1,47	1,93	2,65
Сарысу өз. - №189 разъезі																				
2000-2021	1,60	53	2	16	79	1,64	50	1,7	15	76	1,33	3,0	0,5	1,3	3,3	2,11	0,03	0,0	0,0	0,02

14 кесте – 2021-2024 жылдарға арналған Нұра-Сарысу США негізгі гидрологиялық бекеттеріндегі маусымдық сулылығы.

Жыл	Өл. бір.	КӨКТЕМ-ЖАЗ			Σ (КӨКТЕМ-ЖАЗ)	КҮЗ						Σ(КҮЗ)	ҚЫС			Σ(ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
		ІІІ	ІV	V		VI	VII	VIII	IX	X	XI		XII	I	II		
Нұра өз. – Балықты т.ж.ст.																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз				50 % сулылығы орташа							25 % сулылығы мол				75%
		1,38	4,1	17,0	62,48	1,00	2,10	4,11	3,42	1,41	1,21	3,25	0,7	0,8	2	2,27	88,00
	%	1,57	50,11	19,32	71,00	12,50	2,39	4,67	3,89	1,60	1,38	26,42	0	1	6	2,58	100
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз							50 % сулылығы орташа				75 %
		0,76	121,0	5,7	127,47	2,37	1,49	8,59	5,57	1,90	1,21	21,13	0,63	0,51	0,56	1,70	150,30
	%	0,51	80,51	3,80	84,81	1,58	0,99	5,72	3,71	1,26	0,81	14,06	0,42	0,34	0,37	1,13	100
2023-2024	м³/с	50 % сулылығы орташа				25 % сулылығы мол							25 % сулылығы мол				50 %
		0,97	28,9	3,6	33,51	4,31	6,25	1,71	7,52	8,27	7,17	35,23	0,82	0,61	0,46	1,89	70,63
	%	1,37	40,92	5,15	47,44	6,10	8,85	2,42	10,65	11,71	10,15	49,88	1,16	0,86	0,65	2,68	100
Нұра өз. - Қошқарбаева а.																	
2021-2022	м³/с	25 % сулылығы мол				50 % сулылығы орташа							50 % сулылығы орташа				25 %
		5,60	243,0	37,2	285,8	17,70	12,00	13,20	14,10	13,00	11,40	81,40	8,12	6,72	6,19	21,03	388,23
	%	1,44	62,59	9,58	73,62	4,56	3,09	3,40	3,63	3,35	2,94	20,97	2,09	1,73	1,59	5,42	100
2022-2023	м³/с	75 % сулылығы аз				25 % сулылығы мол							50 % сулылығы орташа				50 %
		8,70	141,0	72,6	222,3	21,30	8,77	10,10	11,00	9,94	7,07	68,18	0,00	0,00	0,00	0,00	290,48
	%	3,00	48,54	24,99	76,53	7,33	3,02	3,48	3,79	3,42	2,43	23,47	0,00	0,00	0,00	0,00	100
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз							50 % сулылығы орташа				75 %
		5,40	36,7	12,7	54,80	8,89	7,69	7,44	8,66	9,97	8,77	51,42	4,92	6,86	2,25	14,03	120,25
	%	4,49	30,52	10,56	45,57	7,39	6,40	6,19	7,20	8,29	7,29	42,76	4,09	5,70	1,87	11,67	100
Шерубайнұра өз. - Қарамұрын разьезі																	
2021-2022	50 % сулылығы орташа				50 % сулылығы орташа							25 % сулылығы мол				50 %	
	м³/с	0,86	13,1	6,47	20,43	1,41	0,51	0,38	0,38	1	2,84	6,52	0,95	0,75	0,95	2,65	29,60
	%	2,91	44,26	21,86	69,02	4,76	1,72	1,28	1,28	3,38	9,59	22,03	3,21	2,53	3,21	8,95	100
2022-2023	75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз							50 % сулылығы орташа				75 %	
	м³/с	1,99	53,2	5,5	60,69	2,15	0,58	0,42	0,43	1,7	1,04	6,32	0,72	0,71	0,67	2,10	69,11
	%	2,88	76,98	7,96	87,82	3,11	0,84	0,61	0,62	2,46	1,50	9,14	1,04	1,03	0,97	3,04	100
2023-2024	75 % сулылығы аз				25 % сулылығы мол							25 % сулылығы мол				75 %	
	м³/с	1,66	21,9	6,28	29,84	1,53	0,53	0,31	0,35	0,4	1,2	4,32	0,75	0,72	1,01	2,48	36,64
	%	4,53	59,77	17,14	81,44	4,18	1,45	0,85	0,96	1,09	3,28	11,79	2,05	1,97	2,76	6,77	100
Сарысу өз. - №189 разьезі																	

2021-2022	25 % сулылығы мол					50 % сулылығы орташа							50 % сулылығы орташа				50 %
	м³/с	0,041	8,35	2,47	10,861	1,3	0,61	0,4	0,27	0,4	0,21	3,19	0	0	0	0,00	14,05
	%	0,29	59,43	17,58	77,30	9,25	4,34	2,85	1,92	2,85	1,49	22,70	0,00	0,00	0,00	0,00	100
2022-2023	50 % сулылығы орташа					75 % сулылығы аз							50 % сулылығы орташа				75 %
	м³/с	0	9,12	1,65	10,77	1,05	0,43	0,27	0,29	0,37	0,28	2,69	0	0	0	0,00	13,46
	%	0,00	67,76	12,26	80,01	7,80	3,19	2,01	2,15	2,75	2,08	19,99	0,00	0,00	0,00	0,00	100
2023-2024	75 % сулылығы аз					25 % сулылығы мол							75 % сулылығы аз				50 %
	м³/с	7,76	11,2	4,88	23,84	1,04	0,69	0,24	0,2	0,099	0,096	2,37	0,04	0	0	0,04	26,25
	%	29,57	42,67	18,59	90,84	3,96	2,63	0,91	0,76	0,38	0,37	9,01	0,15	0,00	0,00	0,15	100

15 кесте – Тобыл-Тоғай США негізгі өзендерінің әртүрлі қамтамасыз етілуіндегі статистикалық сипаттамалары мен жиынтық су өтімдері

Бақылау кезеңі	ЖЫЛ					Шектеуші емес кезең					Шектеуші кезең									
											Шектеуші емес маусым					Шектеуші маусым				
	КӨКТЕМ					ЖАЗ-КҮЗ					ҚЫС									
	Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с			Cv	Q	Айлық су өтімдерінің жиынтығы, м³/с		
75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%	75%			50%	25%	
Тобыл өз. – Қостанай қ.																				
1964-2021	1.17	114	27	52	113	1.51	66	9.8	21.4	57.5	0.75	24.1	11.1	18.5	29.9	1.24	23.1	6.2	11.8	26.1
Тобыл өз.– Гришенка а.																				
1938-2021	1.08	87	20	48	116	1.14	79	18.9	45	108	1.03	3.1	0.8	2.0	4.4	2.29	4.9	0.6	1.6	3.5
Аят өз.– Варваринка а.																				
1952-2021	0.79	66	28.4	43.8	82.8	0.87	54	25	37	69	1.66	6.46	2.14	3.53	8.30	1.25	5.02	1.56	3.19	5.33
Тоғызак өз. – Тоғызак а.																				
1940-2021	0.80	36	12	24	42	0.91	28	10.3	19	34	2.05	3.8	1.1	2.5	3.8	1.11	3.5	1.1	1.9	4.4
Ырғыз өз.– Шеңбертал а.																				
1962-2021	0.97	85.3	21.0	60.5	94.9	1.0	79.4	20.2	58.8	91.8	0.8	1.1	0.5	1.0	1.5	2.8	4.7	0.3	0.7	1.6
Қара-Торғай өз. – Үрпек а.																				
1947-2021	0.54	111	54	87	145	0.59	94	53.2	80	129	0.78	3.3	0.0	3.9	4.7	1.92	13.7	0.7	3.0	11.5

16 кесте – 2021-2024 жылдарға арналған Тобыл-Торғай США негізгі гидрологиялық бекеттеріндегі маусымдық суылылығы.

ЖЫ Л	Өл. бір	КӨКТЕМ-ЖАЗ			Σ(КӨКТЕМ- ЖАЗ)	ЖАЗ-КҮЗ				Σ(ЖАЗ- КҮЗ)	ҚЫС					Σ(ҚЫС)	ЖЫЛДЫҚ ЖИЫНТЫҚ
		IV	V	VI		VII	VIII	IX	X		XI	XII	I	II	III		
Тобыл өз.– Гришенка а.																	
2021- 2022	м³/с %	50 % суылығы орташа				50 % суылығы орташа					50 % суылығы орташа					50 %	
		49.30	4.30	0.96	54.56	0.22	0.18	0.19	1.94	2.53	0.29	0.29	0.53	0.58	0.75	2.44	59.53
		82.82	7.22	1.61	91.65	0.37	0.30	0.32	3.26	4.25	0.49	0.49	0.89	0.97	1.26	4.10	100
2022- 2023	м³/с %	75 % суылығы аз				25 % суылығы мол					25 % суылығы мол					50 %	
		3.87	1.89	0.56	6.32	0.16	0.13	0.10	3.22	3.61	0.95	0.3	0.31	0.19	16.3	18.05	27.98
		13.83	6.75	2.00	22.59	0.57	0.46	0.36	11.51	12.90	3.40	1.07	1.11	0.68	58.26	64.51	100
2023- 2024	м³/с %	50 % суылығы орташа				25 % суылығы мол					25 % суылығы мол					25 %	
		71.20	2.51	1.00	74.71	0.59	0.44	0.99	1.63	3.65	1.84	0.73	0.76	0.9	11	15.23	93.59
		76.08	2.68	1.07	79.83	0.63	0.47	1.06	1.74	3.90	1.97	0.78	0.81	0.96	11.75	16.27	100
Тобыл өз.- Қостанай қ.																	
2021- 2022	м³/с %	50 % суылығы орташа				50 % суылығы орташа					50 % суылығы орташа					50 %	
		5.69	5.13	9.05	19.87	8.69	6.27	3.95	2.70	21.61	1.94	1.81	1.87	1.78	2.60	10	51.48
		11.05	9.97	17.58	38.60	16.88	12.18	7.67	5.24	41.98	3.77	3.52	3.63	3.46	5.05	19.43	100
2022- 2023	м³/с %	50 % суылығы орташа				50 % суылығы орташа					50 % суылығы орташа					50 %	
		3.09	5.24	4.42	12.75	6.25	5.48	5.01	2.64	19.38	1.76	1.75	1.81	1.88	2.05	9.25	41.38
		7.47	12.66	10.68	30.81	15.10	13.24	12.11	6.38	46.83	4.25	4.23	4.37	4.54	4.95	22.35	100
2023- 2024	м³/с %	75 % суылығы аз				75 % суылығы аз					25 % суылығы мол					50 %	
		2.93	3.40	5.45	11.78	4.93	3.57	2.40	1.89	12.79	1.48	1.64	1.81	1.75	13.80	20.48	45.05
		6.50	7.55	12.10	26.15	10.94	7.92	5.33	4.20	28.39	3.29	3.64	4.02	3.88	30.63	45.46	100
Аят өз.– Варваринка а.																	
2021- 2022	м³/с %	50 % суылығы орташа				75 % суылығы аз					50 % суылығы орташа					50 %	
		34.4	2.57	0.74	37.71	0.53	0.47	0.42	0.43	1.85	0.48	0.55	0.63	0.62	0.56	2.84	42
		81.1	6.1	1.7	88.9	1.25	1.11	0.99	1.01	4.36	1.13	1.30	1.49	1.46	1.32	6.7	100
2022- 2023	м³/с %	75 % суылығы аз				75 % суылығы аз					75 % суылығы аз					75 %	
		2.92	2.3	0.91	6.13	0.62	0.44	0.33	0.3	1.69	0.31	0.37	0.44	0.42	0.46	2.00	10
		29.7	23.4	9.3	62.4	6.31	4.48	3.36	3.05	17.21	3.16	3.77	4.48	4.28	4.68	20.4	100
2023- 2024	м³/с %	50 % суылығы орташа				75 % суылығы аз					25 % суылығы мол					50 %	
		49.5	1.62	0.64	51.76	0.48	0.53	0.59	0.64	2.24	0.66	1.01	1.39	1.12	1.67	5.85	60
		82.71	2.71	1.07	86.5	0.80	0.89	0.99	1.07	3.7	1.10	1.69	2.32	1.87	2.79	9.77	100
Тоғызак өз. – Тоғызак а.																	
2021- 2022	м³/с %	50 % суылығы орташа				75 % суылығы аз					50 % суылығы орташа					75 %	
		12	1.21	0.4	13.61	0.2	0.16	0.21	0.46	1.03	0.54	0.47	0.43	0.47	0.55	2.46	17.10
		70.18	7.08	2.34	79.59	1.17	0.94	1.23	2.69	6.02	3.16	2.75	2.51	2.75	3.22	14.39	100
	м³/с	75 % суылығы аз				75 % суылығы аз					50 % суылығы орташа					75 %	

2022-2023		3.87	1.89	0.56	6.32	0.16	0.13	0.10	3.22	3.61	0.95	0.3	0.31	0.19	16.3	18.05	27.98
	%	13.83	6.75	2.00	22.59	0.57	0.46	0.36	11.51	12.90	3.40	1.07	1.11	0.68	58.26	64.51	100
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз				50 % сулылығы орташа					25 % сулылығы мол						75 %
		5.00	0.81	0.36	6.17	0.37	0.46	0.64	0.69	2.16	0.78	0.74	0.79	0.81	1.54	4.66	12.99
	%	38.49	6.24	2.77	47.50	2.85	3.54	4.93	5.31	16.63	6.00	5.70	6.08	6.24	11.86	35.87	100
Ырғыз өз. – Шеңбертал а.																	
2021-2022	м³/с	75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз					25 % сулылығы мол						75 %
		0.72	0.49	0.10	1.31	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	1.67	3.00
	%	24.02	16.34	3.24	43.60	0.70	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	55.70	55.70	100
2022-2023	м³/с	50 % сулылығы орташа				75 % сулылығы аз					25 % сулылығы мол						50 %
		64.60	0.57	0.35	65.52	0.18	0.12	0.09	0.10	0.49	0.11	0.00	0.00	0.00	19.60	19.71	85.72
	%	75.36	0.66	0.41	76.44	0.21	0.14	0.10	0.12	0.57	0.13	0.00	0.00	0.00	22.87	22.99	100
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз				50 % сулылығы орташа					25 % сулылығы мол						25 %
		12.70	4.11	1.09	17.90	0.26	0.16	0.25	0.21	0.88	0.16	0.08	0.08	0.00	193.0	193.32	212.10
	%	5.99	1.94	0.51	8.44	0.12	0.08	0.12	0.10	0.41	0.08	0.04	0.04	0.00	91.00	91.15	100
Қара-Торғай өз. – Үрпек а.																	
2021-2022	м³/с	50 % сулылығы орташа				75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз						50 %
		102.00	1.47	0.00	103.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	103.47
	%	98.58	1.42	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100
2022-2023	м³/с	25 % сулылығы мол				75 % сулылығы аз					25 % сулылығы мол						25 %
		146	7.33	0.00	153.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.60	44.60	197.93
	%	73.76	3.70	0.00	77.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.53	22.53	100
2023-2024	м³/с	75 % сулылығы аз				75 % сулылығы аз					75 % сулылығы аз						75 %
		49.20	4.86	0.00	54.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	54.06
	%	91.01	8.99	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100