



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ
РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ

«ҚАЗГИДРОМЕТ»
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК
КӘСПОРНЫ

ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ОРТАЛЫҒЫ

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ТАУЛЫ АУМАҒЫ БОЙЫНША ЖАҢБЫР ГЕНЕЗИСТІ
СЕЛ ҚАУІПТІЛІГІН БАҚЫЛАУДЫҢ
ЖЫЛ САЙЫНҒЫ БЮЛЛЕТЕНІ: 2023 ЖЫЛ**



Алматы, 2025

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	4
1. МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫ.....	8
2. ТҮРКІСТАН ЖӘНЕ ЖАМБЫЛ ОБЛЫСТАРЫ.....	11
3. АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ.....	18
4. ЖЕТІСУ ОБЛЫСЫ	33
5. АБАЙ ОБЛЫСЫ.....	38
6. ШЫҒЫС-ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ.....	41
ҚОРЫТЫНДЫ.....	48
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	49

ҚЫСҚАРТУЛАР МЕН БЕЛГІЛЕУЛЕР ТІЗІМІ

РМК – Республикалық мемлекеттік кәсіпорын

ЕМК – Еншілес мемлекеттік кәсіпорын

ҒЗО – Ғылыми зерттеу орталығы

ДМҰ – Дүниежүзілік метеорологиялық ұйым

ҚР ЭГТРМ – Қазақстан Республикасының Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі

ҚР ТЖМ – Қазақстан Республикасының Төтенше жағдай министрлігі

ТЖБ – Төтенше жағдай басқармасы

ҚазҚОКМҒЗИ – Қазақ қоршаған орта және климат мониторингі ғылыми-зерттеу институты

ММ – Мемлекеттік мекеме

МС – метеорологиялық станция

АМС – автоматтандырылған метеорологиялық станция

АС – аэрологиялық станция

ГБ – гидрологиялық бекет

WRF – Weather Research and Forecasting

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасы аумағы 2 724 902 км² құрайды. Сел негізінен қалыптасып, залал келтіретін таулы және тау бөктеріндегі аймақтар ел аумағының шамамен 13 % алып жатыр. Тау бөктері аумағы табиғи ерекшеліктеріне байланысты тұрақты қоныстануға ең қолайлы жерлерге жатады, сондықтан мұнда халықтың тығыздығы салыстырмалы түрде жоғары, ел халқының 1/3 бөлігінен астамы осында тұрады.

Метеорологиялық және гидрологиялық мониторингті, сондай-ақ мемлекеттік бақылау желісін пайдалана отырып, қоршаған ортаның жай-күйіне мониторинг жүргізуді қамтитын қызмет түрлері мемлекеттік монополияға жатады және оларды Қазақстан Республикасы Үкіметінің шешімімен құрылған, шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорын ұйымдық-құқықтық нысанындағы заңды тұлға – Ұлттық гидрометеорологиялық қызмет жүзеге асырады (Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі, 2021).

Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексіне сәйкес, қауіпті және дүлей гидрометеорологиялық құбылыстардың туындау мүмкіндігі мен фактісі туралы дауылды ескертулерді беру міндеті Қазақстанның Ұлттық гидрометеорологиялық қызметіне жүктеледі (Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі, 2021).

2023 ж. «Қазгидромет» РМК құрамындағы Сел үдерістерін зерттеу және селдерді болжау басқармасы сел қауіпті кезеңде (мамыр–қыркүйек) Маңғыстау, Түркістан, Жамбыл, Алматы, Жетісу, Абай және Шығыс Қазақстан облыстарының сел қауіпті аудандарына жаңбыр генезисті сел қауіптілігінің күнделікті бюллетенін шығарды. Сел қауіпті аудандарға Маңғыстау таулары, Өгем жотасы, Талас, Қырғыз, Іле, Күнгей, Теріскей, Жетісу Алатаулары, Тарбағатай, Сауыр және Қазақстандық Алтай жатады (сурет 1).

2023 ж. сел қауіпті кезеңінде жаңбыр генезисті сел қауіпті жөнінде 104 күнделікті бюллетень, Кіші Алматы және Үлкен Алматы өзендерінің бассейндері үшін жаңбыр генезисті сел қауіптінің 24 өте қысқа мерзімді болжамы шығарылды. Осы болжамдардың екеуіне сәйкес 2 дауылды ескерту берілді, ал 22 жағдайда жауын-шашын мөлшері критериалдық мәнге жетпей, сел қалыптасуы орын алған жоқ. Қазақстан Республикасының барлық деңгейдегі мемлекеттік басқару органдары мен халқы жаңбыр генезисті сел қауіпті туралы хабардар етілді.

Жаңбыр генезисті сел қауіпті бойынша кеңес беру мен болжамдарды жасау үшін жауын-шашын мен ауа температурасының синоптикалық болжамы пайдаланылды, қосымша ретінде WRF моделіне негізделген сандық ауа райы болжамы қолданылды. Сондай-ақ маусымдық қар сызығының биіктік орны, нөлдік изотерма және топырақтың ылғалдылығы ескерілді. Сел қалыптастыратын факторлар жөніндегі толыққанды ақпарат Іле Алатауының солтүстік беткейінің орталық бөлігінде ғана қолжетімді болды, ал басқа аудандардағы сел қауіпті құбылыстың қалыптасу ұқсастығы қағидатына және тау жоталарындағы селдік белсенділік туралы тарихи деректерді талдауға сүйене отырып бағаланды. Ақпараттың шектеулі болуы Қазақстанның сел қауіпті бар аудандарындағы орта таулы және биік таулы аймақтарда метеорологиялық станциялардың жеткіліксіздігімен түсіндіріледі.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУМАҒЫНЫҢ СЕЛ ҚАУІП-ҚАТЕР КАРТАСЫ

М 1:1 000 000



* Картаны "Қазселденқорғау" ММ тапсырысы бойынша Қазгидромет РМК әзірледі

Сурет. 1. Қазақстан Республикасы аумағының сел қауіп-қатер картасы

Ауа райы болжамы қызметі жөніндегі Нұсқаулыққа сәйкес, «қатты жауын-шашын» деп 15–29 мм қалыңдықтағы жауын-шашын қабаты, ал «өте қатты жауын-шашын» деп ≥ 30 мм мөлшердегі жауын-шашын қабаты түсініледі (Нұсқаулық, 2005).

Сел қауіпті кезеңде «қатты жауын-шашын» жөніндегі ең көп синоптикалық болжамдар Алматы облысының сел қауіпті аудандары (Іле Алатауы) үшін берілді. Екінші орында Жетісу облысының сел қауіпті аудандары, ал үшінші орында Жамбыл облысының (Қырғыз, Талас Алатауы) және Шығыс Қазақстан облысының сел қауіпті аудандары тұр. Сел қауіпті кезең ішінде «қатты жауын-шашын» жөніндегі ең көп болжамдар тамыз айына қатысты (кесте 1).

Кесте 1 – 2023 ж. сел қауіпті кезеңінде сел қауіпті аудандардағы «қатты жаңбыр» болжамдардың саны.

Облыстар	Сел қауіпті аудандары	«Қатты жаңбыр» болжамдардың саны					
		мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек	жалпы
Алматы	Іле Алатау	4	1	5	7	6	23
	Күнгей Алатау	6	1	4	6	5	22
	Теріскей Алатау	5	1	4	6	4	20
Жетісу	Жетісу Алатау	3	2	3	8	4	20
Жамбыл	Қырғыз Алатау	3	-	3	4	4	14
	Талас Алатау (Жамбыл)	3	-	3	4	4	14
Түркістан	Талас Алатау (Түркістан)	3	-	-	4	-	7
	Өгем жотасы	3	-	-	4	-	7
Маңғыстау	Маңғыстау таулары	3	-	1	1	2	7
Абай	Тарбағатай	1	2	1	4	-	8
Шығыс-Қазақстан	Сауыр	-	1	1	-	-	2
	Қазақстандық Алтай	1	3	2	4	4	14

Қазақстан Республикасының таулы аумағы бойынша жаңбыр генезисті сел қауіпін мониторингілеу барысында төмендегілер пайдаланылды:

Қазақстан Республикасының таулы аумағы бойынша «Қазгидромет» РМҚ Гидромет орталық ұсынатын синоптикалық ауа-райының болжамдары;

Қазақстан Республикасының таулы аумағы бойынша «Қазгидромет» РМҚ Гидромет орталық ұсынатын ауа райының қысқа мерзімді болжамы шеңберіндегі ағымдағы синоптикалық жағдай;

«Қазгидромет» РМҚ Ақпараттық технологиялар департаменті ұсынатын WRF моделі бойынша 24 сағаттан 168 сағатқа дейінгі алдын ала мерзіммен жасалған сандық ауа райы болжамдары;

«Қазгидромет» РМҚ мемлекеттік бақылау желісінің АМС, МС және ГБ жедел режимде алынатын гидрометеорологиялық ақпарат;

жедел ақпаратпен қатар «Қазгидромет» РМҚ метеорологиялық және гидрологиялық деректер базаларының ақпараты пайдаланылды;

«Қазгидромет» РМҚ «Алматы» АС және «Тараз» АС жедел режимде алынған деректер;

«Қазгидромет» РМҚ Гидромет орталық жедел режимде ұсынатын қар жамылғысының биіктігі жөніндегі деректер;

«Қазгидромет» РМҚ қар көшкіні станцияларынан жедел режимде алынған деректер;

«Қазгидромет» РМҚ қарды өлшеу қызметі ұсынған, таулы аймақтағы қар жамылғысы жөніндегі қар бақылауларының деректері;

«Қазгидромет» РМҚ Ғылыми-зерттеу орталығы ұсынатын MODSNOW құралы көмегімен алынған қар жамылғысының тәуліктік динамикасын мониторингілеу деректері;

Landsat 8, 9 және Sentinel-2A спутниктерінен алынған спутниктік суреттер;

Литовченко-ҚазҚОКМҒЗИ моделі бойынша есептелген топырақтың алдын ала ылғалдануы туралы деректер (Есеп, 2000);

Сел оқиғалары жөніндегі ақпарат, ҚР ТЖМ Министрінің 19.01.2021 ж. №17 бұйрығы және ҚР ЭГТРМ Министрінің 27.01.2021 ж. №16-П бұйрығына сәйкес «Қазселденқорғану» ММ тарапынан берілетін, «Гидрометеорологиялық қамтамасыз ету бойынша ақпаратты өзара алмасу туралы» бірлескен бұйрығы (Бірлескен бұйрық, 2021);

Іле Алатауының солтүстік беткейіне арналған жаңбыр генезисті апатты селдерді қысқа мерзімді болжау әдісі, 2000 ж. «Қазгидромет» РМҚ «ҚазҚОКМҒЗИ» ЕМК тарапынан әзірленген;

Кіші Алматы және Үлкен Алматы өзендерінің бассейндері үшін жаңбыр генезисті апатты селдерді өте қысқа мерзімді болжау әдісі (Степанов–Яфязова әдісі), 2010 ж. «Қазгидромет» РМҚ тарапынан әзірленген.

Қазақстан Республикасының таулы аумағы бойынша жаңбыр генезисті сел қауіптілігін бақылаудың жыл сайынғы бюллетеньде сел қауіпі бар кезеңдегі таулы аймақтардағы метеорологиялық жағдайлар мен қазіргі климаттың аномалдылығы, сондай-ақ сел құбылыстары туралы мәліметтер келтірілген. Таулардағы сел қауіпі бар кезеңдегі қазіргі климаттың аномалдылығын сипаттау үшін «Қазгидромет» РМҚ ҒЗО Климаттық зерттеулер басқармасы ұсынатын Қазақстан аумағы бойынша орташа айлық ауа температурасының және айлық атмосфералық жауын-шашын мөлшерінің аномалиялары жөніндегі ай сайынғы бюллетеньдер пайдаланылды.

2023 ж. сел құбылыстары Маңғыстау және Алматы облыстарында тіркелді (Яфязова Р.К., 2024). Жыл сайынғы бюллетеньде «Қазгидромет» РМҚ ҒЗО Сел үдерістерін зерттеу және селдерді болжау басқармасының қызметкерлері зерттеп, сипаттаған Кіші Алматы және Үлкен Алматы өзендері алаптарындағы сел құбылыстары туралы ақпарат берілген (Степанов Б.С., Яфязова Р.К., 2023).

Селдердің қалыптасу жағдайлары туралы ақпарат климаттың өзгеруінің сел қалыптасу жағдайларына әсерін бағалаудың, бейімделу шараларын әзірлеудің және сел қауіпіне ұшыраған Қазақстан аумақтарының орнықты дамуын қамтамасыз етудің ғылыми негізі болып табылады. Жыл сайынғы бюллетень мемлекеттік басқару органдарына және қызметі таулы аумақтармен байланысты мамандарға арналған.

Бюллетень «Қазгидромет» РМҚ ҒЗО Сел үдерістерін зерттеу және селдерді болжау басқармасының қызметкерлері тарапынан дайындалды. Бюллетеньді дайындауды басқарма басшысы, т.ғ.д. Р.К. Яфязова, сондай-ақ басқарма қызметкерлері т.ғ.д. Б.С. Степанов және С.А. Буралхияев жүзеге асырды. Қазақ тіліне К.М. Болатов аударды.

Бюллетень мұқабасында: 2023 жылы Кіші Алматы өзенінің жоғарғы ағысында қалыптасқан сел шөгінділерінің фотосуреті. Фотоны Мынжылқы МС бақылаушысы В.П. Мишенин түсірген.

1. МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫ

Маңғыстау облысында, Маңғышлақ түбегінде, сел қауіпі бар аудан орналасқан: Маңғыстау таулары – солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа қарай созылып жатқан аласа таулы жоталар (Сурет 1.1). Олардың ұзындығы шамамен 110 км, ені – шамамен 12 км. Маңғыстау тауларындағы ең биік нүкте – Беспоқы тауы (556 м). Таулардың беткейлері терең сайлармен тілімденген, тұрақты ағынды су арналары жоқ.



Сурет 1.1. Маңғыстау таулары.
Google Earth сервисінен алынған перспективалық бейне

Маңғыстау тауларында көпжылдық орташа жылдық жауын-шашын мөлшері 180 мм аспайды (Тұщыбек МС). Сел қауіпі жоғары кезеңде (мамырдан қыркүйекке дейін) жылдық норманың 42 % азы түседі. Көпжылдық орташа айлық жауын-шашынның ең көбі мамыр айына тиесілі (сел қауіпті кезеңдегі жауын-шашынның шамамен 40 %).

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Маңғыстау тауларында ауа температурасының айлық орташа аномалиялары мен жауын-шашынның айлық мөлшері нормаларға қатысты кеңістіктік-уақыттық аномалиялар деректері бойынша мамыр айында жауын-шашын мөлшері шамамен нормаға тең болды (нормаға 108 %). Мамыр айындағы ауа температурасының айлық орташа мәні де шамамен нормаға сәйкес болды.

Маусым айында құрғақ болды, жауын-шашын мөлшері нормадан 20 % аз болды. Маусым айындағы ауа температурасының айлық орташа мәні нормадан 1 °C жоғары болды.

Шілде айында жауын-шашын мөлшері шамамен норманың 43 % құрады. Шілде айындағы ауа температурасының айлық орташа мәні шамамен нормаға сәйкес болды.

Тамыз айында жауын-шашын мөлшері шамамен норманың 49 % құрады. Тамыз айындағы ауа температурасының айлық орташа мәні нормадан 0,9 °C жоғары болды.

Қыркүйек айында жауын-шашын мөлшері шамамен норманың 103 % құрады. Қыркүйек айындағы ауа температурасының айлық орташа мәні нормадан 0,2 °C төмен болды.

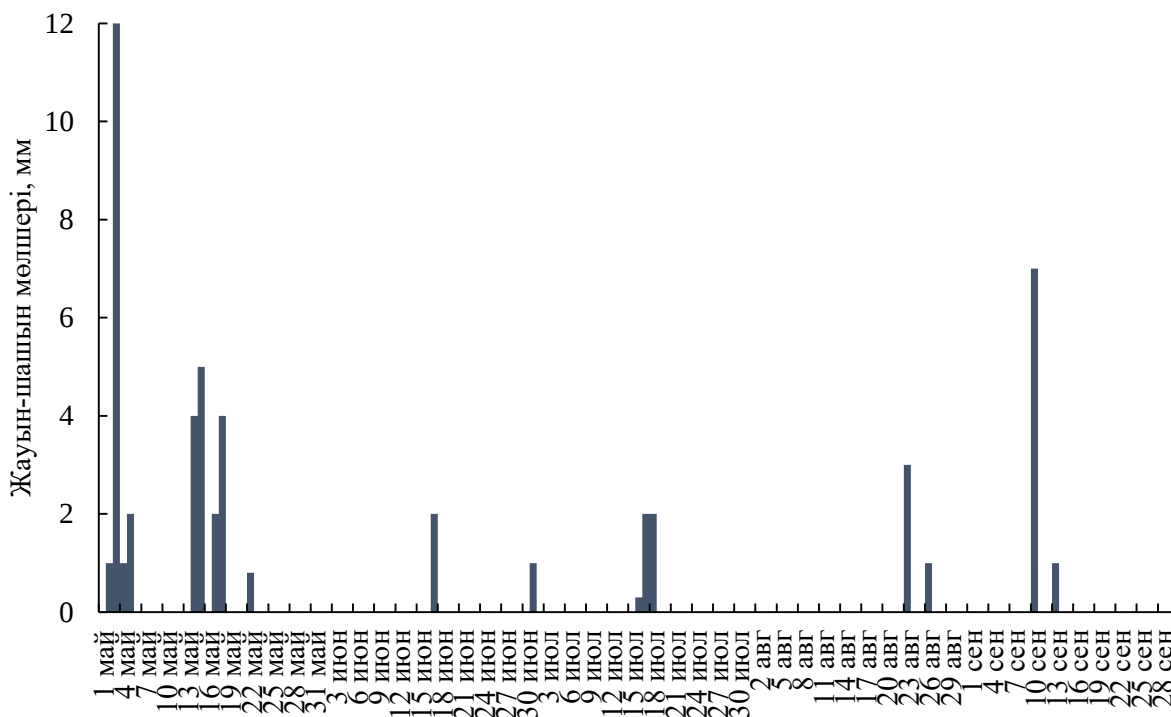
Маңғыстау тауларындағы метеорологиялық жағдай туралы метеостанциялардың жеткіліксіздігіне байланысты Тұщыбек МС (биіктігі 238,4 м) деректері бойынша бағалау

жүргізіледі. Сел қауіпті кезеңде Тұщыбек МС сел қалыптасуына әкелмейтін жауын-шашын байқалды (кесте 1.1).

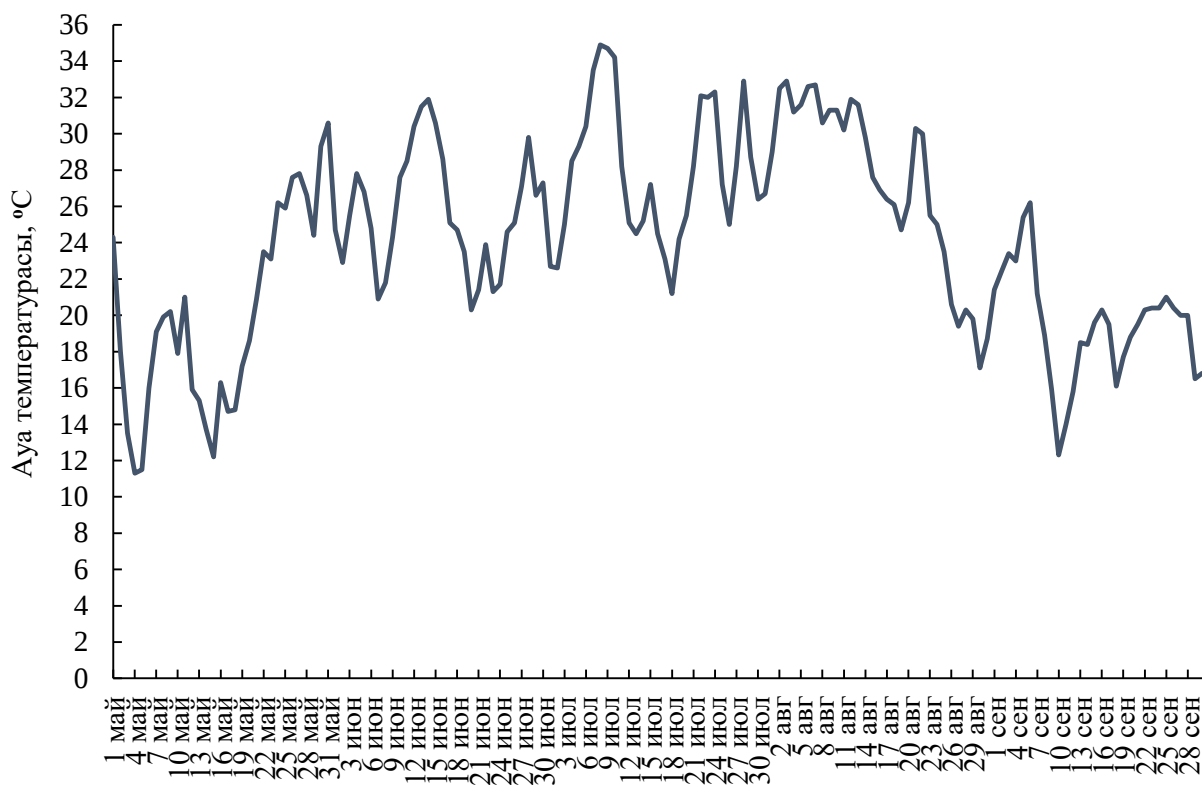
Кесте 1.1 – 2023 ж. сел қауіпті кезеңдегі метеорологиялық жағдайлар

Метеорологиялық жағдайлар	Сел қауіпті кезеңі				
	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	31,8	2	5,3	4	8
Орташа айлық ауа температурасы, °C	19,9	25,7	27,9	27,3	19,5

Метеорологиялық станция деректері бойынша сел қауіпті кезеңде «қатты жауын-шашын» байқалмаған (сурет 1.2). Орташа тәуліктік ауа температурасы сел қауіпті кезеңнің барлық күндерінде 10 °C жоғары болды. Орташа тәуліктік ауа температурасының минимумы (11,3 °C) 4 мамырда, ал максимумы (34,9 °C) 8 шілдеде байқалды. Орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °C жоғары болған кезеңнің ұзақтығы 153 күнді құрады (сурет 1.3).



Сурет 1.2. Сел қауіпті кезеңіндегі Тұщыбек МС бойынша жауын-шашын мөлшері



Сурет 1.3. Сел қауіпті кезеңдегі Тұщыбек МС бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы



Сурет 1.4. Бекет-ата жер асты мешіті аймағындағы жергілікті жауын-шашын.

Сурет авторы белгісіз.

17–18 шілде күндері Қаракия ауданы Бекет-ата жер асты мешіті аумағында және Түпқараған ауданы Таушық ауылында жаңбыр генезисті сел болды. Аталмыш ауданда метеорологиялық станциялар сирек орналасқандықтан, жауын-шашын мөлшері белгісіз.

Сел Тұщыбек МС шамамен 180 км қашықтықта болды. Сел оқиғасы кезінде Тұщыбек МС ауа температурасының айлық орташа мәні 27,9 °C болды. Сол кезеңде ауа температурасының максимумы 34,9 °C, минимумы 21,2 °C құрады. Сел қалыптасқан күні орташа ауа температурасы шамамен 22 °C болды. Тұщыбек МС деректері бойынша жауын-шашын мөлшері 2 мм құрады.

Сел қалыптасқан аумақтың геологиялық-геоморфологиялық жағдайлары аз белгілі. Алайда фотосуреттен (сурет 1.4) су жинау тік беткейлерде жүретіндігі, су эрозиясына оңай ұшырайтындығы байқалады. Фотосуретке қарап, қатты жаңбыр жергілікті аумақта ғана түскені көрінеді, оның болжамын жасау қиын.

Жаңаөзен қаласының ТЖБ деректері бойынша, 10 минуттық қатты нөсер жауын нәтижесінде таудан ағып түскен су балшық ағынына айналып, бірнеше жаяу жүргінші өткелдерін шайып кетті; оқиға орнында зардап шеккендер жоқ.

2. ТҮРКІСТАН ЖӘНЕ ЖАМБЫЛ ОБЛЫСТАРЫ

Түркістан және Жамбыл облыстарында сел қаупі бар аудандар орналасқан: Өгем жотасы, Талас және Қырғыз Алатауы.

Өгем жотасы – Батыс Тянь-Шаньның таулы жотасы, Талас Алатауының сілемі. Жотаның солтүстік-батыс беткейі Қазақстан аумағында орналасқан. Жотаның ұзындығы шамамен 100 км. Жотаның ең биік нүктесі – Сайрам шыңы (4207 м) (Сурет 2.1).



*Сурет 2.1. Сайрам шыңы (Өгем жотасы).
Google Earth сервисінен алынған перспективалық бейне.*

Өгем жотасы мен Талас Алатауы түйіскен аймақта көпжылдық орташа жылдық жауын-шашын мөлшері 800 мм асады (Шуылдақ МС). Сел қаупі жоғары кезеңде (мамырдан қыркүйекке дейін) жылдық норманың 30 % азы түседі. Көпжылдық орташа айлық жауын-шашынның ең көбі мамыр айына тиесілі (сел қауіпті кезеңдегі жауын-шашынның шамамен 46 %).

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Өгем жотасында ауа температурасының айлық орташа аномалиялары мен жауын-шашынның айлық жиынтықтарының нормаларға қатысты кеңістіктік-уақыттық өзгергіштігі деректері бойынша мамыр айында жотаның басым бөлігінде жауын-шашын мөлшері норманың 40 % төмен құрады, ал жотаның шығыс бөлігінде шамамен норманың 80 % жауды. Ауа температурасының айлық орташа мәні нормадан 0,7–1 °C жоғары болды.

Маусым айында жауын-шашын мөлшері норманың 20 % төмен құрады. Жотаның оңтүстік-батыс бөлігінде ауа температурасының айлық орташа мәні нормадан 2,7 °C жоғары болды, ал жотаның орталық және шығыс бөліктерінде 2,5–2,6 °C жоғары болды.

Шілде айында жауын-шашын мөлшері біркелкі болмады: жотаның оңтүстік-батыс және орталық бөліктерінде жауын-шашын норманың 119–151 % құрады, ал жотаның

шығыс бөлігінде шамамен норманың 45 % түсті. Ауа температурасының айлық орташа мәні жотаның оңтүстік-батыс және орталық бөліктерінде нормадан 2,4 °C жоғары болды, ал шығыс бөлігінде 1,9 °C жоғары болды.

Тамыз айында ылғалдылық аса жоғары болды: жотаның оңтүстік-батыс бөлігінде жауын-шашын мөлшері норманың шамамен 700 % құрады, орталық бөлігінде 560 % норманы, ал шығыс бөлігінде 773 % норманы құрады. Ауа температурасының айлық орташа мәні жотаның оңтүстік-батыс бөлігінде шамамен нормаға сәйкес болды, орталық бөлігінде нормадан 0,6 °C төмен, ал шығыс бөлігінде нормадан 1,7 °C төмен болды.

Қыркүйек айында жотаның басым бөлігінде жауын-шашын мөлшері норманың шамамен 71–74 % құрады, ал жотаның шығыс бөлігінде 125 % норманы құрады. Ауа температурасының айлық орташа мәні жотаның оңтүстік-батыс бөлігінде шамамен нормаға сәйкес болды, орталық бөлігінде нормадан 1,2 °C төмен, ал шығыс бөлігінде нормадан 2,5 °C төмен болды.

Талас Алатауы – Батыс Тянь-Шаньның таулы жотасы. Жотаның батыс шеті Қазақстан аумағында орналасқан (негізгі бөлігі Жамбыл облысында, аз бөлігі Түркістан облысында) (Сурет 2.2). Жотаның Қазақстан аумағындағы ұзындығы шамамен 50 км, ені 18–20 км. Қазақстан аумағындағы ең биік шыңы – Чатанғат тауы (4131 м), ол Қазақстан, Қырғызстан және Өзбекстан шекаралары түйіскен нүктеде орналасқан. 2015 ж. Батыс Тянь-Шаньның Қазақстан бөлігіндегі мұздану алаңы (Арыс және Майдантаал өзендерінің алаптарында) 56,7 км², көлемі – 1,32 км³ болған (Вилесов Е.Н., 2016).



Сурет. 2.2. Талас Алатауы.
Google Earth сервисінен алынған перспективалық бейне.

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Талас Алатауында ауа температурасының айлық орташа аномалиялары мен жауын-шашынның айлық жиынтықтарының нормаларға қатысты кеңістіктік-уақыттық өзгергіштігі деректері бойынша мамыр айында жауын-шашын мөлшері норманың шамамен 65–80 % құрады. Ауа температурасының айлық орташа мәні нормадан 0,6–1 °C жоғары болды.

Маусым айында құрғақ болды, жауын-шашын мөлшері нормадан 20 % аз болды. Ауа температурасының айлық орташа мәні нормадан 2,4–2,6 °C жоғары болды.

Шілде айында жауын-шашын мөлшері норманың шамамен 32–45 % құрады. Ауа температурасының айлық орташа мәні нормадан 2,1 °C жоғары болды.

Тамыз айында ылғалдылық аса жоғары болды: жотаның батыс бөлігінде жауын-шашын мөлшері норманың 773 % құрады, ал шығыс бөлігінде шамамен 600 % норманы құрады. Ауа температурасының айлық орташа мәні жотаның батыс бөлігінде нормадан 1,7 °C төмен, ал шығыс бөлігінде нормадан 0,8 °C төмен болды.

Қыркүйек айында жотаның батыс бөлігінде жауын-шашын мөлшері норманың 125 % құрады, ал шығыс бөлігінде шамамен 105 % норманы құрады. Ауа температурасының айлық орташа мәні жотаның батыс бөлігінде нормадан 2,5 °C төмен, ал шығыс бөлігінде нормадан 1 °C төмен болды.

Таулы метеостанциялардың жеткіліксіздігіне байланысты Өгем жотасы мен Талас Алатауы аумақтарындағы метеорологиялық жағдай Шуылдақ МС (биіктігі 1947 м) деректері бойынша бағаланады (кесте 2.1).

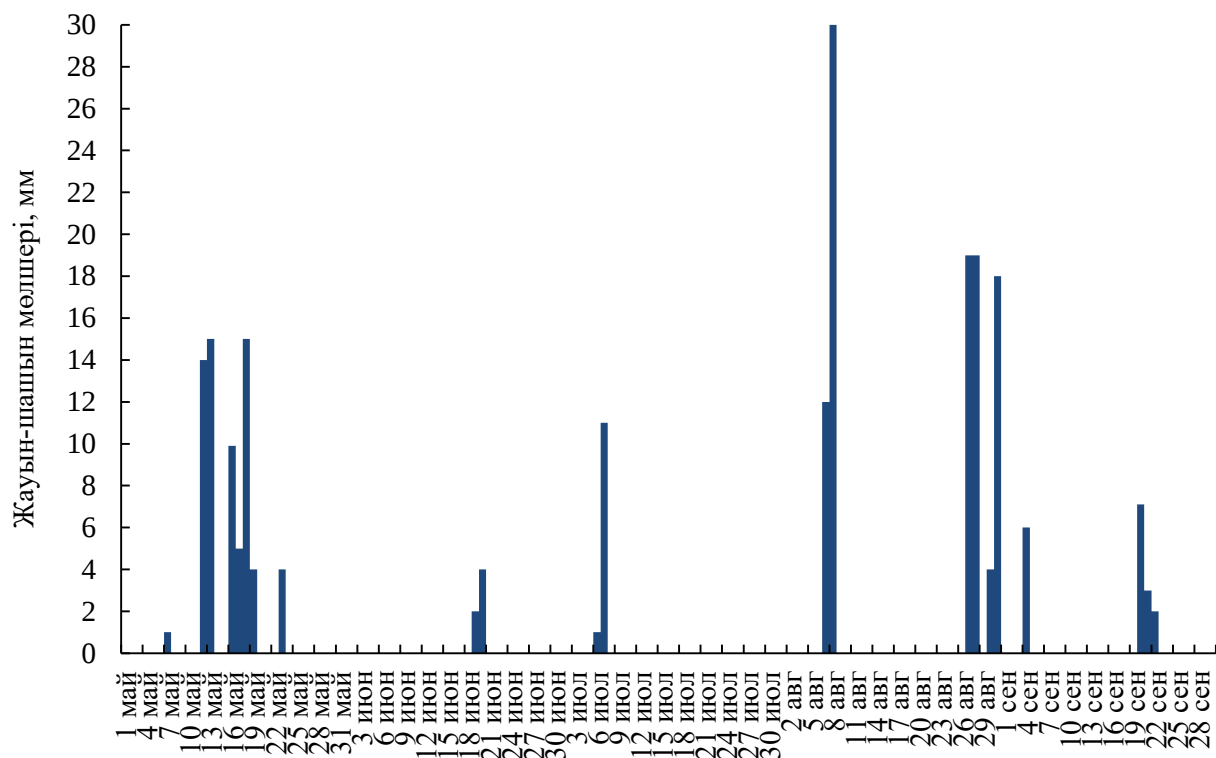
Кесте 2.1 – 2023 ж. сел қауіпті кезеңдегі метеорологиялық жағдайлар

Метео жағдайлар	Сел қауіпті кезең				
	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	67,9	6	12	102	18,1
Орташа айлық ауа температурасы, °C	11,8	17,7	19,4	15,2	10,0

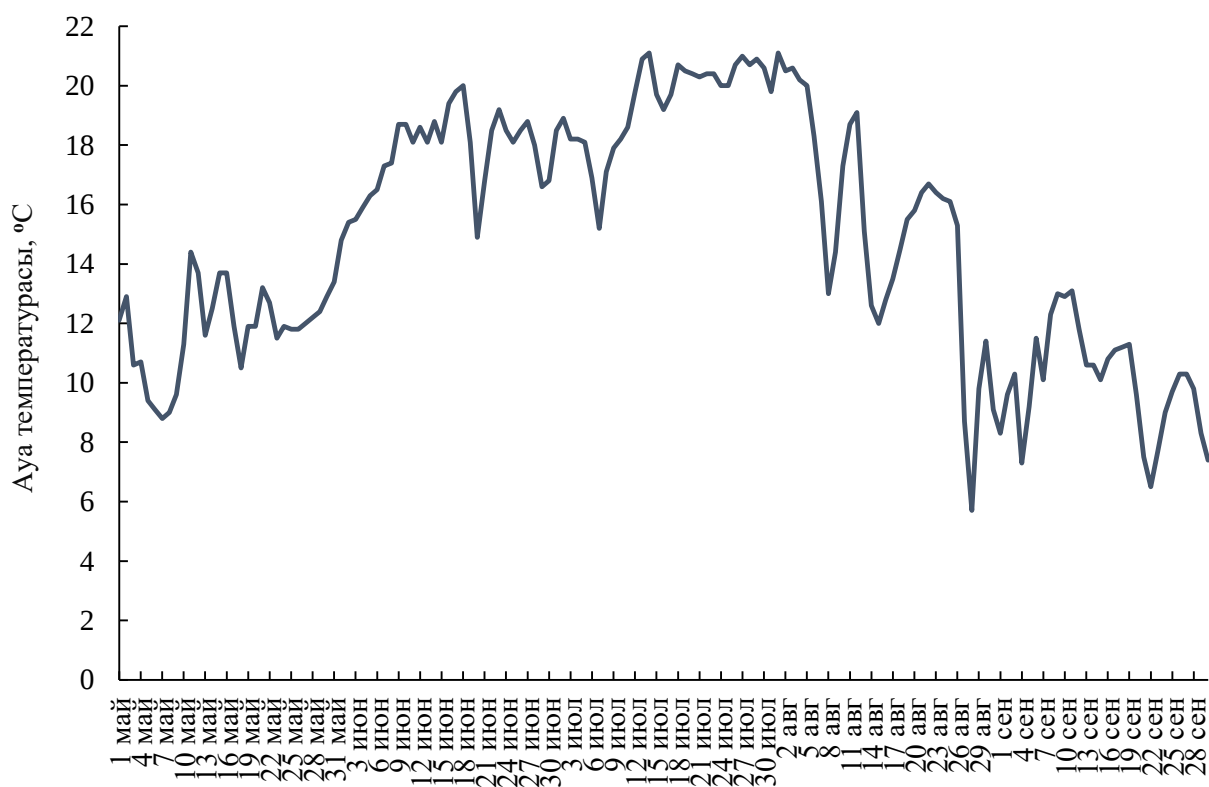
Метеорологиялық станция деректері бойынша мамыр айында екі «қатты жаңбыр» байқалды: 13 және 18 мамырда, жауын-шашын мөлшері 15 мм және 15 мм сәйкесінше болды. Тамыз айында төрт «қатты жаңбыр» тіркелді: 8, 27, 28 және 31 тамызда, сәйкесінше жауын-шашын мөлшері 30 мм, 19 мм, 19 мм және 18 мм құрады (сурет 2.3). Сел қауіпті кезеңде орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °C жоғары 131 тәулік бойы сақталды. Орташа тәуліктік ауа температурасының минимумы 28 тамызда 5,7 °C болды, ал максимумы 14 шілде мен 1 тамызда 21,1 °C деңгейінде байқалды (сурет 2.4).

Өгем жотасы мен Талас Алатауында маусымдық қар сызығы 12 мамырда 3000 м белгісіне жетіп, орта таулы белдеуде сел қалыптасуына жағдай жасады; маусымдық қар сызығы тиісінше 18 және 20 маусымда 3500 м белгісіне жетіп, биік таулы аумақта сел қалыптасуына жағдай туғызды.

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Өгем жотасы мен Талас Алатауы аумағында сел көріністері байқалмады. Мамыр және тамыз айларында «қатты жауын-шашын» тіркелгенімен, олардың мөлшері сел қалыптасуы үшін жеткіліксіз болды.

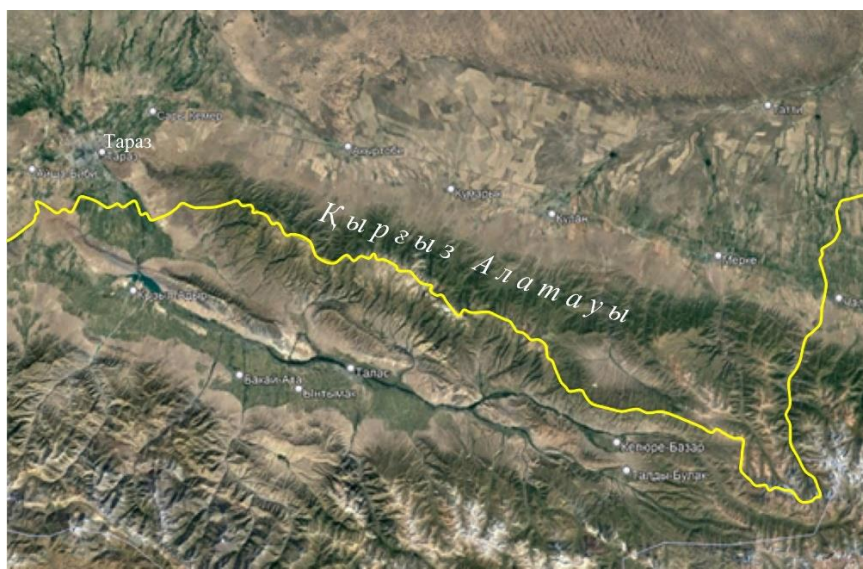


Сурет 2.3. Сел қауіпті кезеңдегі Шуылдақ МС бойынша жауын-шашын мөлшері



Сурет 2.4. Сел қауіпті кезеңдегі Шуылдақ МС бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы

Қырғыз Алатауы – Орталық Тянь-Шаньның таулы жотасы. Жотаның батыс бөлігінің солтүстік беткейі Қазақстан аумағында орналасқан. Жотаның батыс бөлігінің солтүстік беткейі Қазақстан аумағында орналасқан, батыстан шығысқа қарай Тараз қаласынан Гранитогорск ауылына дейін созылып жатыр (сурет 2.5). Жотаның бұл бөлігінің ұзындығы шамамен 170 км, ені – батыс бөлігінде 10–12 км шығыс бөлігінде 40 км дейін жетеді. Жотаның ең биік нүктесі Аспара өзенінің алабында орналасқан (4315 м), одан кейін батысқа қарай аласарады. Жота Тараз қаласы маңында биіктігі 500–800 м Тектұрмас төбелерімен аяқталады. Жотаның Қазақстан аумағындағы мұздануы шамалы. 2015 ж. мұздану алаңы 4,09 км², көлемі – 0,09 км³ болған (Вилесов Е.Н., 2016).



*Сурет 2.5. Қырғыз Алатауы.
Google Earth сервисінен алынған перспективалық бейне*

Қырғыз Алатауында көпжылдық орташа жылдық жауын-шашын мөлшері шамамен 340 мм құрайды (Құлан МС). Сел қаупі жоғары кезеңде (мамырдан қыркүйекке дейін) жылдық норманың шамамен 32 % түседі. Көпжылдық орташа айлық жауын-шашынның ең көбі мамыр айына тиесілі (сел қауіпті кезеңдегі жауын-шашынның шамамен 40 %).

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Қырғыз Алатауында ауа температурасының айлық орташа аномалиялары мен жауын-шашынның айлық жиынтықтарының нормаларға қатысты кеңістіктік-уақыттық өзгергіштік деректері бойынша мамыр айында жотаның басым бөлігінде жауын-шашын мөлшері норманың шамамен 22 % құрады, ал жотаның ең батыс бөлігінде шамамен 50 % норма деңгейінде болды. Ауа температурасының айлық орташа мәні шамамен нормаға сәйкес болды.

Маусым айында жотаның басым бөлігінде жауын-шашын мөлшері норманың шамамен 37 % құрады, ал жотаның ең батыс бөлігінде аса құрғақ болды, ай бойы жауын-шашын түспеді. Ауа температурасының айлық орташа мәні нормадан 1,9–2,2 °С жоғары болды.

Шілде айында жотаның басым бөлігінде жауын-шашын мөлшері норманың шамамен 54 % құрады, ал жотаның ең батыс бөлігінде жауын-шашын мөлшері нормадан 20 % аз болды. Ауа температурасының айлық орташа мәні нормадан 2–2,3 °С жоғары болды.

Тамыз айында жотаның басым бөлігінде жауын-шашын мөлшері нормадан 150 % артық болды, ал жотаның ең батыс бөлігінде аса ылғалды болып, жауын-шашын мөлшері нормадан 400 % астам болды. Ауа температурасының айлық орташа мәні шамамен нормаға сәйкес болды.

Қыркүйек айында жотаның басым бөлігінде жауын-шашын мөлшері нормадан 170 % артық болды, ал жотаның ең батыс бөлігінде нормадан 90 % кем болды. Ауа температурасының айлық орташа мәні жотаның басым бөлігінде шамамен нормаға сәйкес болды, ал жотаның ең батыс бөлігінде нормадан 0,4 °C төмен болды.

Қырғыз Алатауында таулы метеостанциялар жоқ. Сол аумақтағы метеорологиялық жағдайды бағалау үшін 1026 м биіктікте орналасқан Ұлбутуй қыстағы ГБ (Мерке өзені) деректері пайдаланылады (кесте 2.2).

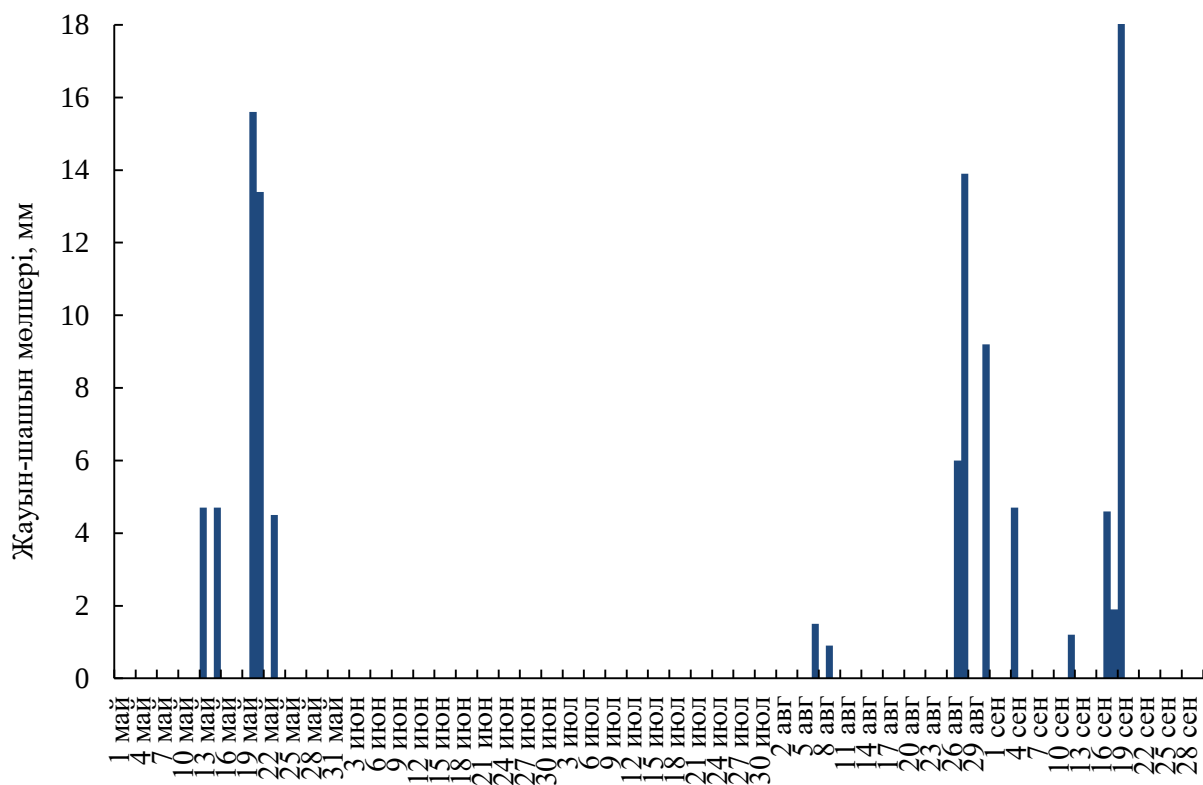
Кесте 2.2 – 2023 ж. сел қауіпті кезеңдегі метеорологиялық жағдайлар

Метео жағдайлар	Сел қауіпті кезең				
	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	42,9	-	-	31,5	30,6
Орташа айлық ауа температурасы, °C	14,4	22,6	23,2	20,8	14,7

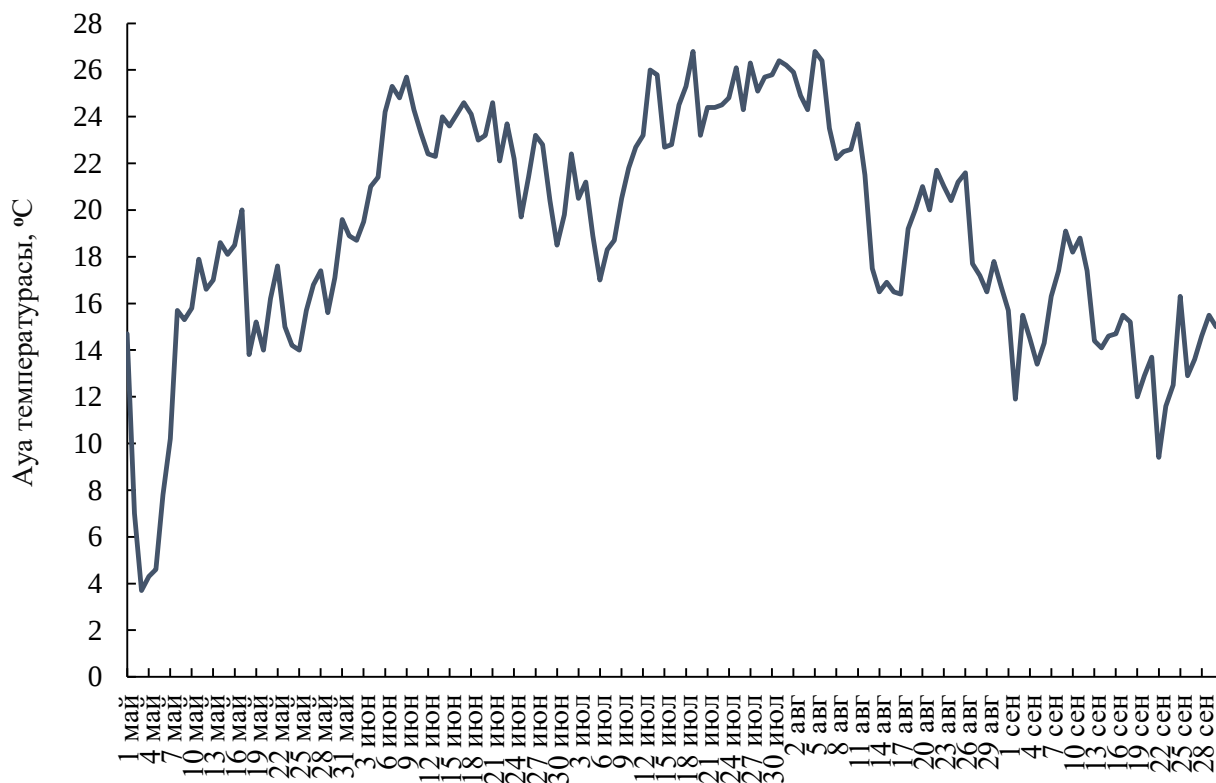
Гидрологиялық бекет деректері бойынша мамыр айында 20 мамырда «қатты жауын-шашын» байқалды, жауын-шашын мөлшері 15,6 мм болды. Қыркүйек айында «қатты жауын-шашын» 19 қыркүйекте тіркелді, жауын-шашын мөлшері 18,2 мм құрады (сурет 2.6). Сел қауіпті кезеңде орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °C мәнінен жоғары 147 тәулік бойы сақталды. Орташа тәуліктік ауа температурасының минималды мәні 3 мамырда 3,7 °C болды, ал максималды мәні 19 шілде және 5 тамызда 26,8 °C деңгейінде байқалды (сурет 2.7).

Маусымдық қар сызығы 7 мамырда 3000 м биіктігіне жетіп, орта таулы аумақта сел қалыптасуына жағдай жасады; 16 маусымда маусымдық қар сызығы 3500 м биіктігіне жетіп, биік таулы белдеуде сел қалыптасуына жағдай туғызды.

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Қырғыз Алатауы аумағында сел көріністері байқалмады. Мамыр және қыркүйек айларында «қатты жауын-шашын» тіркелгенімен, олардың мөлшері сел қалыптасуы үшін жеткіліксіз болды.



Сурет 2.6. Сел қауіпті кезеңдегі Мерке өзені Ұлбутұй қыстағы ГБ, бойынша жауын-шашын мөлшері



Сурет 2.7. Сел қауіпті кезеңдегі Мерке өзені Ұлбутұй қыстағы ГБ бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы

3. АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ

Алматы облысында сел қаупі бар аймақтар орналасқан: Іле, Күнгей және Теріскей Алатаулары. **Іле Алатауы** – Солтүстік Тянь-Шаньның таулы жотасы. Жотаның солтүстік беткейі мен шығыс бөлігінің оңтүстік беткейі Қазақстан аумағында орналасқан (Сурет 3.1.). Іле Алатауы ендік бағытта шамамен 350 км созылып жатыр, жотаның ені – 40–60 км. Орташа биіктігі – 4000 м, ең биік шыңы – Талғар шыңы (4979 м). 2015 ж. Іле Алатауының солтүстік макробеткейіндегі мұздану алаңы 162,5 км², көлемі – 5,2 км³ болған (Вилесов Е.Н., 2016).



*Сурет 3.1. Іле Алатауы.
Google Earth сервисінен алынған перспективалық бейне*

Іле Алатауының солтүстік беткейінде, жотаның орталық бөлігінің таулы етегінде, көпжылдық орташа жылдық жауын-шашын мөлшері 893 мм құрайды (Каменское плато МС), шығыс бөлігінде – 647,8 мм (Ұзынағаш МС), батыс бөлігінде – 488 мм (Есік МС). Сел қаупі жоғары кезеңде (мамырдан қыркүйекке дейін) таулы етек аймағында жылдық норманың шамамен 40 % түседі. Көпжылдық орташа айлық жауын-шашынның ең көбі мамыр айына тиесілі (сел қауіпті кезеңдегі жауын-шашынның шамамен 40 %).

Орта таулы белдеудің орталық бөлігінде көпжылдық орташа жылдық жауын-шашын мөлшері 855,4 мм құрайды (ҰАК МС). Сел қаупі жоғары кезеңде (мамырдан қыркүйекке дейін) жылдық норманың шамамен 60 % түседі. Көпжылдық орташа айлық жауын-шашынның ең көбі мамыр–шілде айларына сәйкес келеді (сел қауіпті кезеңдегі жауын-шашынның шамамен 77 %).

Биік таулы белдеудің орталық бөлігінде көпжылдық орташа жылдық жауын-шашын мөлшері 871,2 мм құрайды (Мыңжылқы МС). Сел қаупі жоғары кезеңде (мамырдан қыркүйекке дейін) жылдық норманың шамамен 65 % түседі. Көпжылдық орташа айлық жауын-шашынның ең көбі мамыр–шілде айларына тиесілі (сел қауіпті кезеңдегі жауын-шашынның шамамен 76 %).

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Іле Алатауында ауа температурасының айлық орташа аномалиялары мен жауын-шашынның айлық жиынтықтарының нормаларға қатысты кеңістіктік-уақыттық өзгергіштік деректері бойынша мамыр айында жотаның төмен таулы белдеуде жауын-шашын мөлшері

нормадан 50 % аз болды, орта таулы белдеуде шамамен 85 % норманы, ал биік таулы белдеуде шамамен 100 % норманы құрады. Ауа температурасының айлық орташа мәні төмен таулы белдеуде нормадан 0,3–0,6 °C төмен болды, орта таулы және биік таулы белдеулерде нормадан 1,7–1,9 °C төмен болды.

Маусым айында төмен таулы белдеуде аса құрғақ болды, жауын-шашын мөлшері нормадан 20 % аз болды, ал орта таулы және биік таулы белдеулерде жауын-шашын мөлшері шамамен 50–60 % норманы құрады. Ауа температурасының айлық орташа мәні төмен таулы аумақта нормадан 2,2 °C жоғары болды, орта таулы және биік таулы аумақтарында нормадан 1,7–1,8 °C жоғары болды.

Шілде айында төмен таулы аумақта жауын-шашын мөлшері норманың шамамен 50 % құрады, ал орта таулы және биік таулы аумақтарында шамамен 98–107 % норманы құрады. Ауа температурасының айлық орташа мәні төмен таулы аумақта нормадан 2,6 °C жоғары болды, орта таулы және биік таулы аумақтарында нормадан 1,8–1,9 °C жоғары болды.

Тамыз айында ылғалды болды: төмен таулы аумақта жауын-шашын мөлшері нормадан шамамен 190 % құрады, орта таулы аумақта – шамамен 168 %, ал биік таулы аумақта – шамамен 177 % норманы құрады. Ауа температурасының айлық орташа мәні төмен таулы аумақта нормадан 1 °C жоғары болды, орта таулы және биік таулы аумақтарда шамамен нормаға сәйкес болды.

Қыркүйек айында ылғалды болды: төмен таулы аумақта жауын-шашын мөлшері нормадан шамамен 200 % құрады, орта таулы және биік таулы аумақтарда – шамамен 169 % норманы құрады. Ауа температурасының айлық орташа мәні төмен таулы аумақта нормадан 0,9 °C төмен болды, орта таулы аумақта – нормадан 1,2 °C төмен, ал биік таулы аумақта – нормадан 0,6 °C төмен болды.

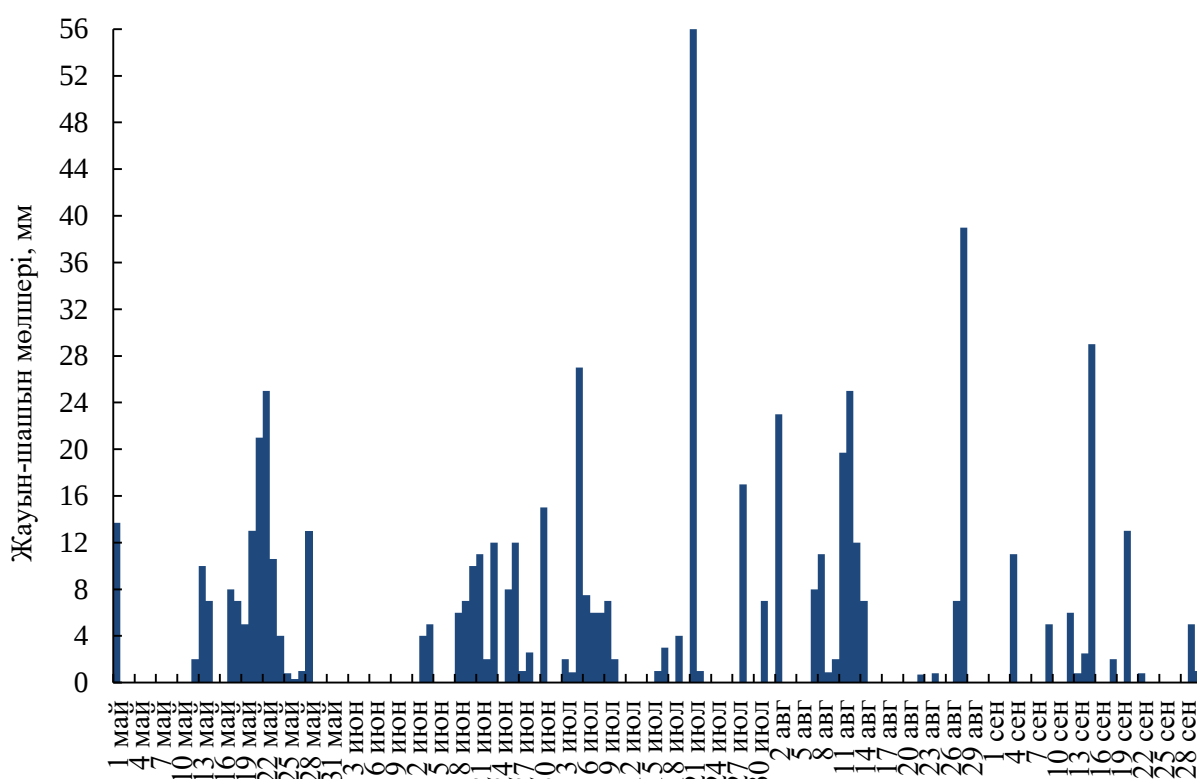
Іле Алатауының орталық бөлігінде әртүрлі биіктік белдеулерде орналасқан метеорологиялық және гидрологиялық бақылау пункттерінің ең аз қажетті саны бар: 5 метеорологиялық станция, 7 автоматты метеорологиялық станция және 11 гидрологиялық пост. Қазақстан Республикасының таулы территориясы бойынша жаңбыр генезисті сел қаупін мониторингілеу жылдық бюллетенінде келесі метеорологиялық станциялар бойынша метеорологиялық жағдай туралы ақпарат берілген: 3017 м биіктікте орналасқан Мыңжилки МС, 2516 м биіктікте орналасқан ҰАК МС, 2193 м биіктікте орналасқан Шымбұлақ МС және 1317 м биіктікте орналасқан Алматы, Каменское плато МС (кесте 3.1).

Кесте 3.1 – 2023 ж. сел қауіпті кезеңдегі метеорологиялық жағдайлар

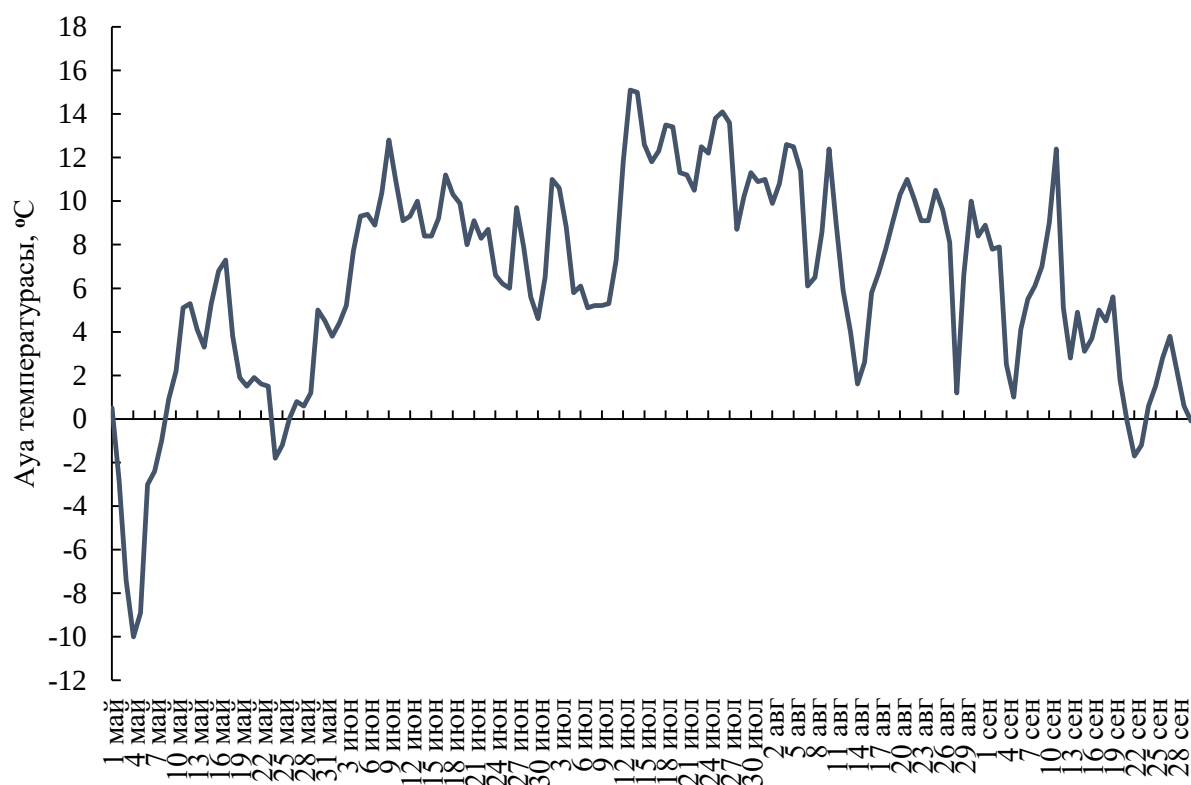
Метео жағдайлар	Сел қауіпті кезең				
	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек
Мыңжылқы МС					
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	141,4	95,6	147,4	156,1	76,1
Орташа айлық ауа температурасы, °C	0,8	8,3	10,4	8,3	3,9
ҰАК МС					
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	116,9	63,9	119,9	121,8	71,2
Орташа айлық ауа температурасы, °C	4,4	11,6	13,8	11,4	6,3
Шымбұлақ МС					
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	139,0	73,3	87,0	122,6	85,3
Орташа айлық ауа температурасы, °C	7,2	14,7	16,7	14,2	8,4
Алматы, Каменское плато МС					
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	66,9	17,1	36,4	72,6	73,2
Орташа айлық ауа температурасы, °C	14,2	21,6	24,2	21,6	14,8

Мыңжылқы МС деректері бойынша мамыр айында 21 және 22 мамырда «қатты жауын-шашын» байқалды, жауын-шашын мөлшері сәйкесінше 21 мм және 25 мм болды. Маусым айында «қатты жаңбыр» 30 маусымда тіркелді, жауын-шашын мөлшері 15 мм құрады. Шілде айында үш рет «қатты жаңбыр» байқалды: 5, 21 және 28 шілде, жауын-шашын мөлшері сәйкесінше 27 мм, 56 мм және 17 мм болды. Тамыз айында төрт рет «қатты жаңбыр» тіркелді: 2, 11, 12 және 28 тамыз, жауын-шашын мөлшері сәйкесінше 23 мм, 19,7 мм, 25 мм және 39 мм болды. Қыркүйек айында «қатты жауын-шашын» 29 қыркүйекте байқалды, жауын-шашын мөлшері 29 мм құрады (сурет 3.2).

Сел қауіпті кезеңде биік таулы аумақта орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °С мәнінен 39 тәулік бойы жоғары болды. Орташа тәуліктік ауа температурасының минималды мәні (минус 10 °С) 4 мамырда байқалды; максималды мәні (15,1 °С) 13 шілдеде тіркелді (сурет 3.3).



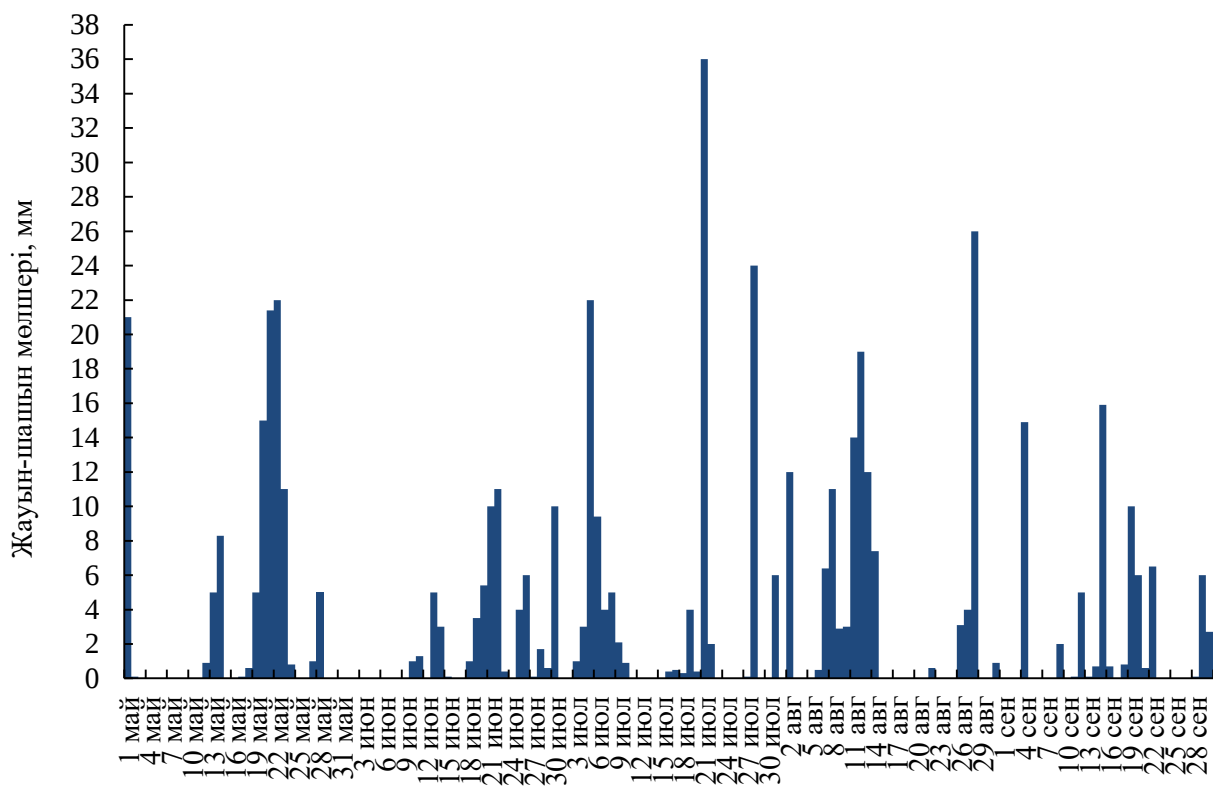
Сурет 3.2. Сел қауіпті кезеңдегі Мыңжылқы МС бойынша жауын-шашын мөлшері



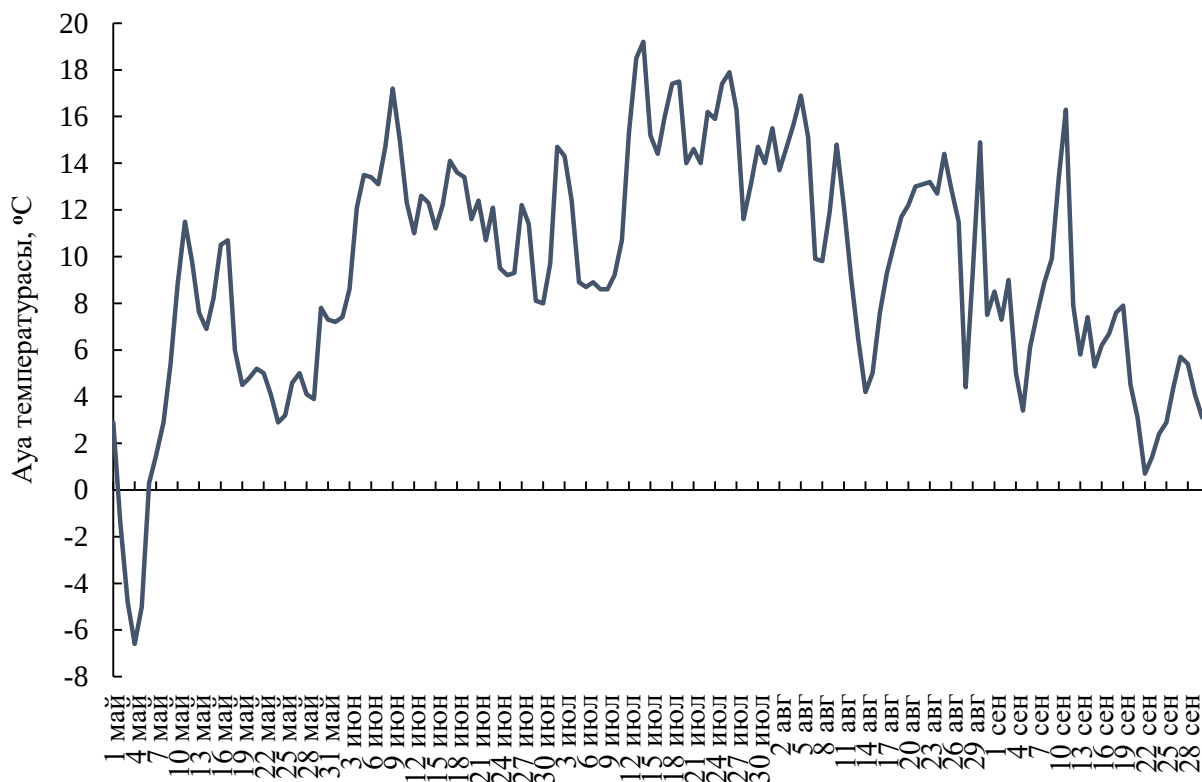
Сурет 3.3. Сел қауіпті кезеңдегі Мыңжылқы МС бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы

ҰАК МС деректері бойынша мамыр айында 1, 20, 21 және 22 мамырда «қатты жауын-шашын» байқалды, жауын-шашын мөлшері сәйкесінше 21 мм, 15 мм, 21,4 мм және 22 мм болды. Шілде айында үш «қатты жаңбыр» байқалды: 5, 21 және 28 шілде, жауын-шашын мөлшері сәйкесінше 22 мм, 36 мм және 24 мм болды. Тамыз айында екі «қатты жаңбыр» тіркелді: 12 және 28 тамыз, жауын-шашын мөлшері сәйкесінше 19 мм және 26 мм болды. Қыркүйек айында «қатты жаңбыр» 15 қыркүйекте байқалды, жауын-шашын мөлшері 15,9 мм құрады (сурет 3.4).

ҰАК МС деректері бойынша сел қауіпті кезеңде орта таулы аумақта орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °C мәнінен 71 тәулік бойы жоғары болды. Орташа тәуліктік ауа температурасының минималды мәні (минус 6,6 °C) 4 мамырда байқалды; максималды мәні (19,2 °C) 14 шілдеде тіркелді (сурет 3.5).



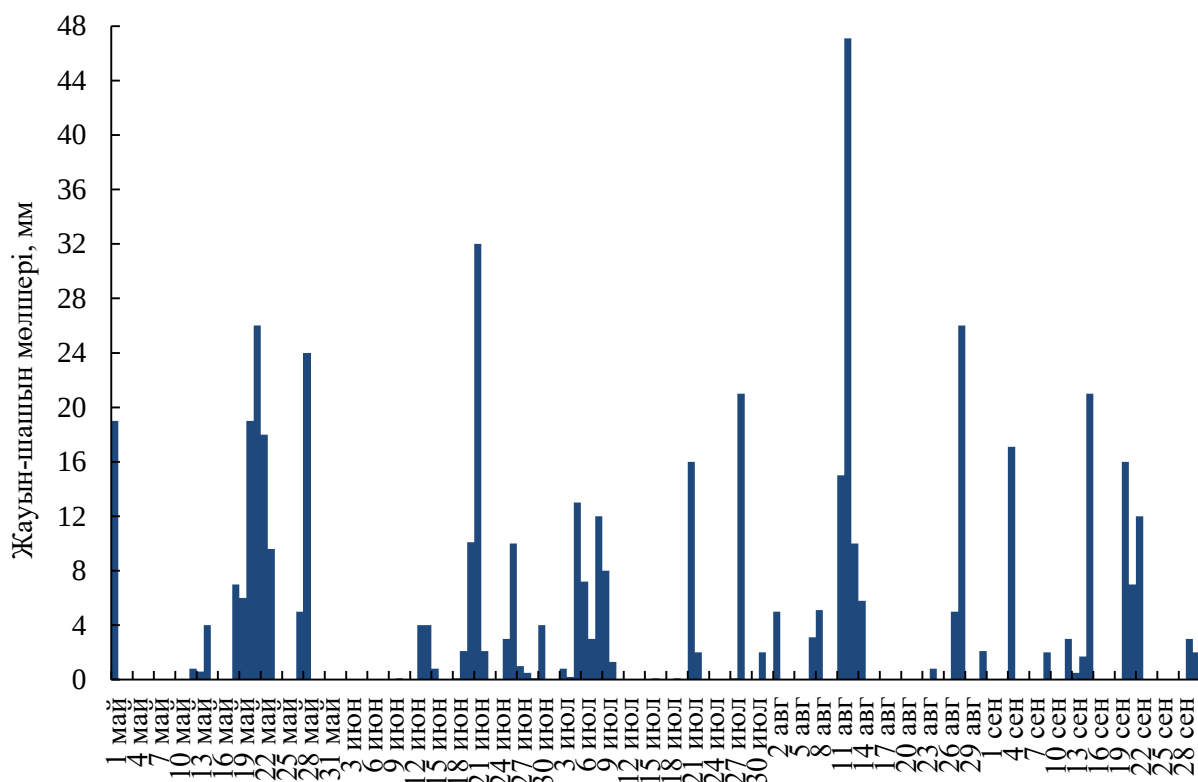
Сурет 3.4. Сел қауіпті кезеңдегі YAK MC бойынша жауын-шашын мөлшері



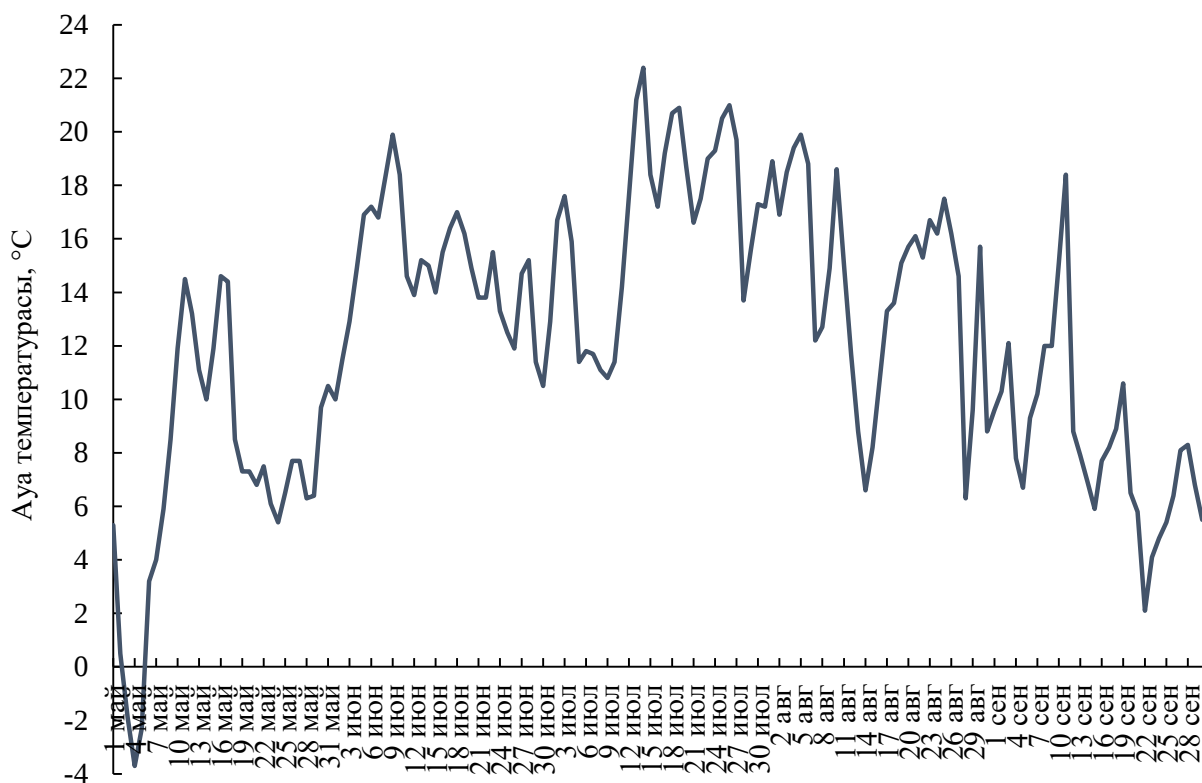
Сурет 3.5. Сел қауіпті кезеңдегі YAK MC бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы

Шымбұлақ МС деректері бойынша мамыр айында бес рет «қатты жаңбыр» байқалды: 1, 20, 21, 22 және 28 мамыр, жауын-шашын мөлшері сәйкесінше 19 мм, 19 мм, 26 мм, 18 мм және 24 мм болды. Маусым айында бір «қатты жаңбыр» 21 маусымда тіркелді, жауын-шашын мөлшері 32 мм құрады. Шілде айында екі рет «қатты жаңбыр» байқалды: 21 және 28 шілде, жауын-шашын мөлшері сәйкесінше 16 мм және 21 мм болды. Тамыз айында үш рет «қатты жаңбыр» тіркелді: 11, 12 және 28 тамыз, жауын-шашын мөлшері сәйкесінше 15 мм, 47,1 мм және 26 мм болды. Қыркүйек айында үш рет «қатты жаңбыр» байқалды: 4, 15 және 20 қыркүйек, жауын-шашын мөлшері сәйкесінше 17,1 мм, 21 мм және 16 мм болды (сурет 3.6).

Шымбұлақ МС деректері бойынша сел қауіпті кезеңде орта таулы аумақта орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °С мәнінен 103 тәулік бойы жоғары болды. Орташа тәуліктік ауа температурасының минималды мәні (минус 3,7 °С) 4 мамырда байқалды; максималды мәні (22,4 °С) 14 шілдеде тіркелді (сурет 3.7).



Сурет 3.6. Сел қауіпті кезеңдегі Шымбұлақ МС бойынша жауын-шашын мөлшері



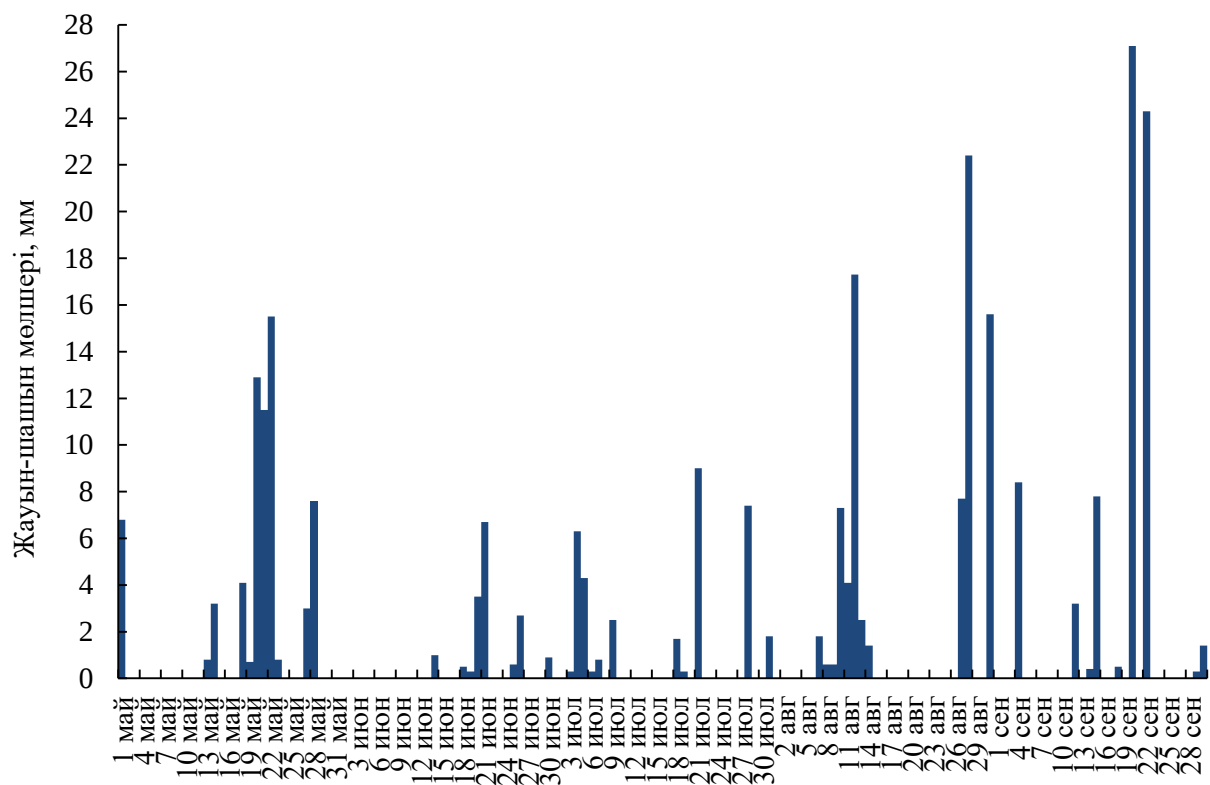
Сурет 3.7. Сел қауіпті кезеңдегі Шымбұлақ МС бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы

Алматы, Каменское плато МС деректері бойынша мамыр айында «қатты жаңбыр» 22 мамырда байқалды, жауын-шашын мөлшері 15,6 мм болды. Тамыз айында екі рет «қатты жаңбыр» тіркелді: 12 және 28 тамызда, жауын-шашын мөлшері тиісінше 17 мм және 23 мм болды. Қыркүйек айында екі рет «қатты жаңбыр» байқалды: 20 және 22 қыркүйекте, жауын-шашын мөлшері тиісінше 28 мм және 25 мм болды (сурет 3.8).

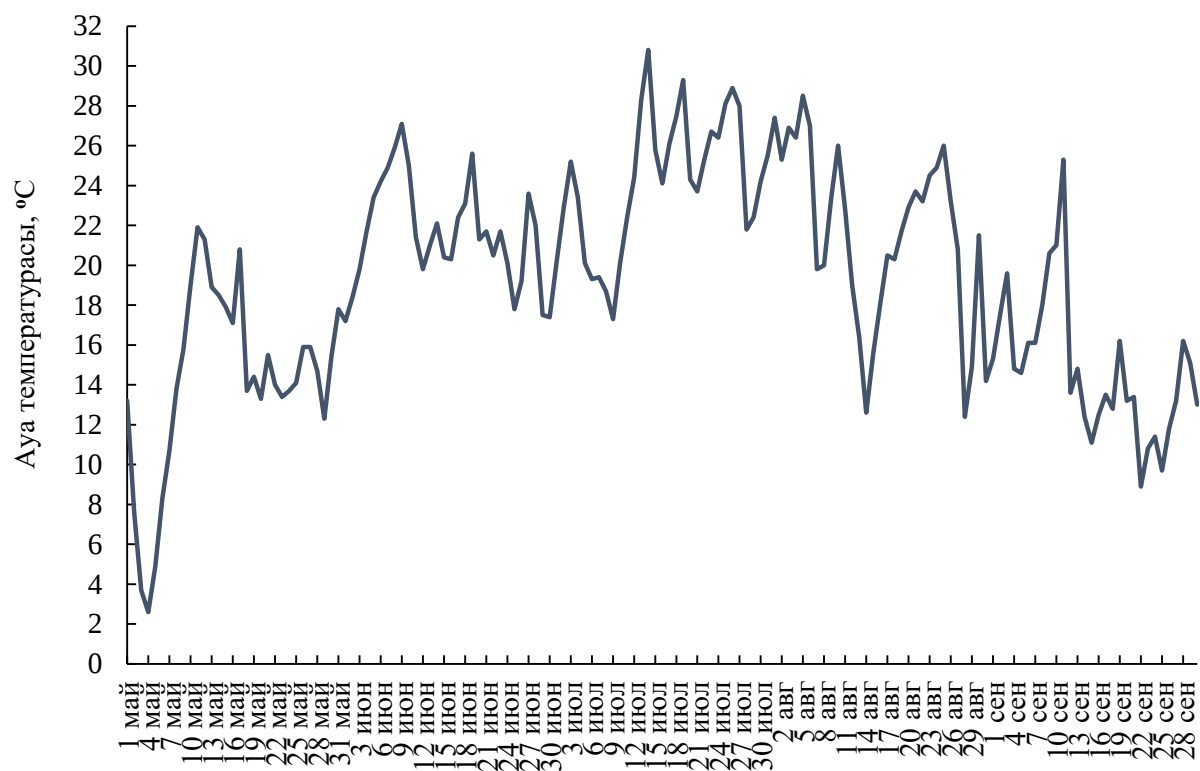
Сел қауіпті кезеңде төмен таулы аумақта орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °C 146 тәулік бойы жоғары болды. Орташа тәуліктік ауа температурасының ең төмен мәні 4 мамырда 2,6 °C, ең жоғары мәні 14 шілдеде 30,8 °C болды (сурет 3.9).

Маусымдық қар сызығы 15 мамырда 3000 м деңгейіне жетіп, орта таулы аумақта сел қалыптасуына жағдай жасады; маусымдық қар сызығы 5 маусымда 3500 м деңгейіне жетіп, биік таулы аумақта сел қалыптасуына жағдай жасады. Маусымдық қар сызығы климаттық қар сызығына 16 маусымда жетті.

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Іле Алатау аумағында сел құбылыстары байқалды. Мамыр, маусым, шілде, тамыз және қыркүйек айларында «қатты жауын-шашындар» тіркелді, алайда олардың қарқындылығы сел қалыптасуы үшін жеткіліксіз болды. «Өте қатты жауын-шашындар» 21 шілде және 12 тамыз күндері түсті, жауын-шашын мөлшері 30 мм асты. Жаңбыр генезисті селдердің өте қысқа мерзімді болжамы әдісіне сәйкес, 2023 жылғы 21 шілде және 12 тамыз күндері Кіші Алматы және Үлкен Алматы өзендері алаптарында сел қалыптасу қаупі туралы дауылды ескертулер берілді, 21 шілдегі болжам ақталды.



Сурет 3.8. Сел қауіпті кезеңдегі Алматы, Каменское плато МС бойынша жауын-шашын мөлшері



Сурет 3.9. Сел қауіпті кезеңдегі Алматы, Каменское плато МС бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы

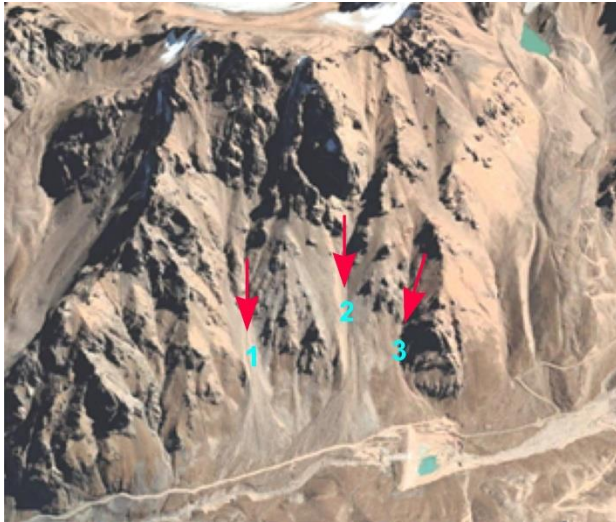
Кіші Алматы және Үлкен Алматы өзендері бассейндері үшін апатты селдерді өте қысқа мерзімді болжау әдісіне сәйкес, болжамның алдын ала ескерту уақытын арттыру мақсатында жауын-шашынның критериалдық мәні 40 мм деңгейінде қабылданған. Бұл алдын ала ескерту уақыты 40 мм бастап 60 мм дейінгі жауын-шашынның жауу аралығы мен сел ағынының зақымдану объектісіне дейін жету уақытының жиынтығынан құралады (Яфязова Р.К., 2014; Степанов Б.С., Яфязова Р.К., 2016; Степанов Б.С., Яфязова Р.К., 2017). Іле Алатауында (Кіші Алматы және Үлкен Алматы өзендері бассейндерінде) апатты жаңбыр генезисті селдер, әдетте, жауын-шашын мөлшері 60 мм жуық болған жағдайда қалыптасады.

Жауын генезисті селдерді өте қысқа мерзімді болжау әдісінің артықшылықтары – күтілетін құбылысқа барынша жақындатылуы және алдын ала ескерту уақытының Алматы қаласын қорғау үшін құрылған сел қауіптілігін мониторингтеудің автоматтандырылған жүйесіне қарағанда артық болуы, сондай-ақ болжамның жоғары ақталушылығы. Бұл, ауа райы болжамымен қатар, нақты (ағымдағы) метеорологиялық жағдайдың пайдаланылуымен түсіндіріледі. Аталған әдістің ақталушылығы бұрын Қазгидрометте қолданылған жаңбыр генезисті селдерді қысқа мерзімді болжау әдісінің ақталушылығынан ондаған есе жоғары (Степанов Б.С., Яфязова Р.К., 2024).

Іле Алатаудың биік таулы және орта таулы аумақтарында 21 шілдеде күндізгі уақытта ауа температурасының жоғары болуына байланысты 2–3 сағатқа созылған қатты жауын-шашын жауды. Сел қауіптілігін автоматтандырылған бақылау жүйесінің «№6 көл» станциясы деректері бойынша, Кіші Алматы өзенінің бассейнінде, 3600 м биіктікте («Қазселденқорғану» ММ) 72 мм сұйық жауын-шашын жауды; Тұйықсу мұздығында орналасқан гляциологиялық станция деректері бойынша («География және су қауіпсіздігі институты» АҚ) – 61,2 мм; «Қазгидромет» РМК мемлекеттік бақылау желісі бойынша: «Мыңжылқы» МС – 56 мм (айлық норманың шамамен 40 %), «Тұйықсу» АМС – 20 мм, «Шымбұлақ» МС – 16 мм, «ҮАК» МС – 36 мм (айлық норманың шамамен 30 %), «Құмбел-сағасы» ГБ – 32,2 мм.

2023 ж. 21 шілдеде Кіші Алматы өзенінің бассейнінде селдердің түзілуі және дамуы өзен алқабының оң жақ беткейіндегі арықтар мен олардың су жинау алаптарында, 3000–4010 м биіктікте, орын алды (сурет 3.10). Селдер аз уақыт аралықтармен үш арықта түзілді. Ең ірі сел №1 арығында, Абай шыңының астында, қалыптасты. Азірек ірі сел №2 арығында түзілді (сурет 3.11), ал №3 арығынан шыққан кіші сел Мыңжылқы қонысындағы сел қоймасына жетті (Степанов Б.С., Яфязова Р.К., 2023).

Селдердің шөгінділері трактор жолына шамамен 1000 м бойы зақым келтірді, ал 300 м бойында сел шөгінділерінің биіктігі 2 м жетті (сурет 3.12). Селдердің басым бөлігі Іле Алатауының Кіші Алматы өзенінің арнасына жетпей тоқтады. Тек ең ірі арықта қалыптасқан сел массасының бір бөлігі өзенге жетіп, онымен бірікті. Өзен суымен араласқан ағын шамамен 2 км ұзындықтағы учаскеде 12° орташа көлбеумен (2470–2910 м биіктікте) қозғалысын жалғастырып, өз сипаттамаларын арттырды. 2470 м биіктікте (Тұйықсу а/б ГБ учаскесі аймағында) лай-тас ағыны көпір өткелінде ішінара шөгінді қалдырды (сурет 3.13). Кіші Алматы сел шұңқырында қозғалған кезде ағын балшықпен байытылып, сол себептен «Медеу» сүзгілеу станциясы, онда Кіші Алматы өзенінің және оның сағаларынан таулы су дайындау жүзеге асады, ішінара ажыратылды, ал Алматы қаласындағы негізгі арықтағы су бірнеше күн бойы бұлтты болды (Степанов Б.С., Яфязова Р.К., 2023).



Сурет 3.10. Google Earth сервисіне негізделген Кіші Алматы өзені алқабының жоғарғы бөлігіндегі оң беткейдегі арықтардың перспективтік көрінісі (қызыл көрсеткілер – 2023 жылғы 21 шілдеде іске қосылған арықтар). Суреттегі жоғарғы оң жақ бұрышта – №6 көл.



Сурет 3.11. №2 арығында қалыптасқан селдің алдыңғы бөлігінің қозғалысы. Сурет авторы – В.П. Мишенин.



Сурет 3.12. Трактор жолындағы сел шөгінділері. Сурет авторы В.П. Мишенин.



Сурет 3.13. Альплагерьге апаратын көпірлік жол, сел шөгінділерімен жабылған. Сурет авторы белгісіз.

2023 ж. 21 шілдеде Кіші Алматы өзенінің бассейніндегі селдермен дерлік бір уақытта Құмбел өзені бассейнінің жоғарғы ағысында (Үлкен Алматы өзенінің оң жағалау саласы) сел пайда болды. Үлкен Алматы өзенінің аңғарында сел тасқын жайылмаға шықпай, сел массасының қатты компонентінің ірі бөлшектерінен босатылды. Кіші бөлшектерден тұратын сел массасы «Аюсай» сел қоймасында тоқтатылды. Аюсай өзенінің конусында селдің қалыптасуына қатысты іздер анықталған жоқ (Степанов Б.С., Яфязова Р.К., 2023).

Күнге́й Алатауы – Солтүстік Тянь-Шаньның таулы жотасы. Күнге́й Алатауының шығыс бөлігінің солтүстік беткейі Чилик–Кемин өткелінен шығыстағы Санташ асуына дейін Қазақстан аумағына кіреді (Сурет 3.14). Қазақстан аумағындағы жотаның ұзындығы шамамен 160 км. Чилик–Кемин өткелі маңында (Жаңа мұздықтың жоғарғы бөлігінде) жотаның биіктігі 4653 м жетеді. 2015 ж. Күнге́й Алатауының солтүстік беткейіндегі мұздану алаңы 75 км² болған (Вилесов Е.Н., Қалдыбаев А.А., 2015).



Сурет 3.14. Күнге́й Алатауы.
Google Earth сервисінен алынған перспективалық бейне.

Көпжылдық орташа жылдық жауын-шашын мөлшері 539,3 мм құрайды (Жалаңаш МС деректері бойынша). Сел қауіпі жоғары кезеңде (мамырдан қыркүйекке дейін) жылдық норманың 60 % азы түседі. Көпжылдық орташа айлық жауын-шашынның ең көбі мамыр–шілде айларына сәйкес келеді (сел қауіпті кезеңдегі жауын-шашынның шамамен 70 %).

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Күнге́й Алатауында орташа айлық температура аномалиялары мен айлық жауын-шашынның нормадан ауытқуларына қатысты деректер бойынша мамыр айында жауын-шашын шамамен 65 % нормада жауды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 1,1 °С төмен болды.

Маусым айында жауын-шашын шамамен 74 % нормада жауды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 1,7 °С жоғары болды.

Шілде айында жауын-шашын шамамен 50 % нормада жауды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 2,7 °С жоғары болды.

Тамыз айында ылғалды болды, жауын-шашын шамамен 150 % нормада жауды. Орташа айлық ауа температурасы нормада болды.

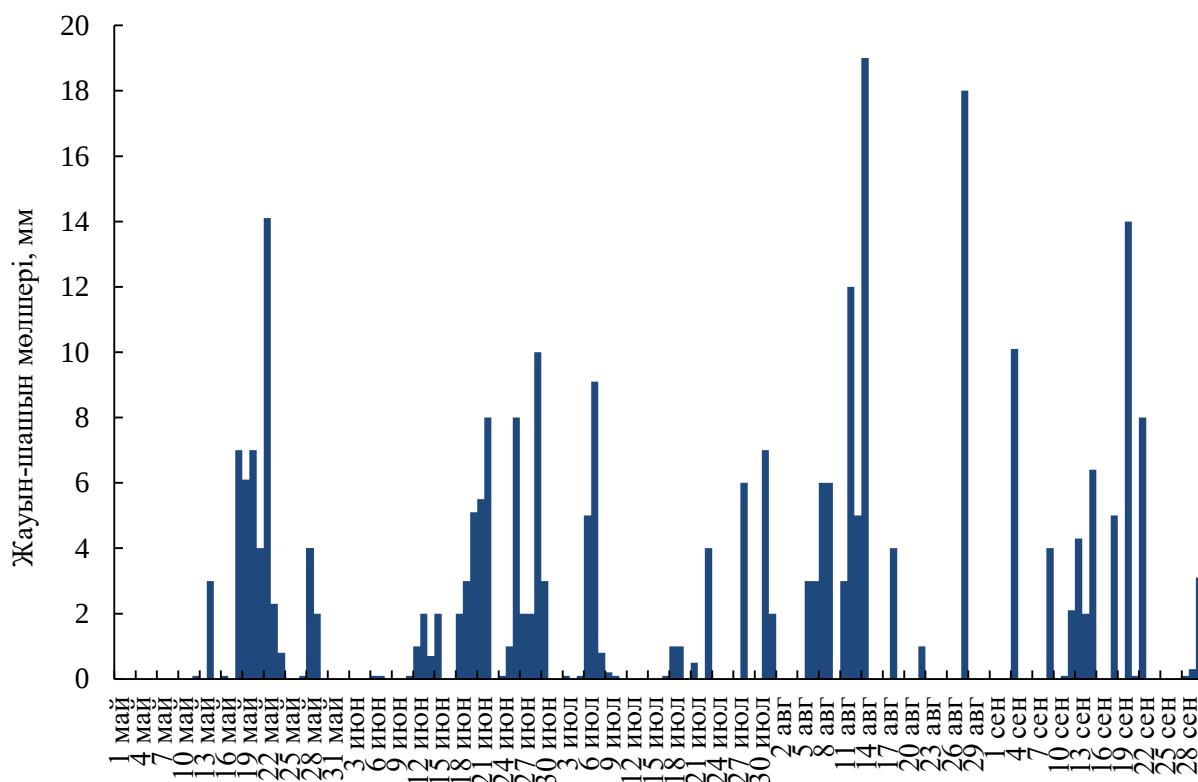
Қыркүйек айында ылғалды болды, жауын-шашын шамамен 150 % нормада жауды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 1,4 °С төмен болды.

Күнге́й Алатауында метеорологиялық жағдайды бағалау үшін Жалаңаш МС, биіктігі 1699 м, және Көлсай АМС, биіктігі 1890 м пайдаланылды (кесте 3.2).

Кесте 3.2 – 2023 ж. сел қауіпті кезеңдегі метеорологиялық жағдайлар

Метео жағдайлар	Сел қауіпті кезең				
	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек
Жаланапш МС					
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	50	55,7	35	82	59,6
Орташа айлық ауа температурасы, °С	18,1	17,4	20,6	17,2	11,3
Көлсай АМС					
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	37,1	67,7	24,2	50,8	37,1
Орташа айлық ауа температурасы, °С	11,9	18,8	21,4	18,3	12,8

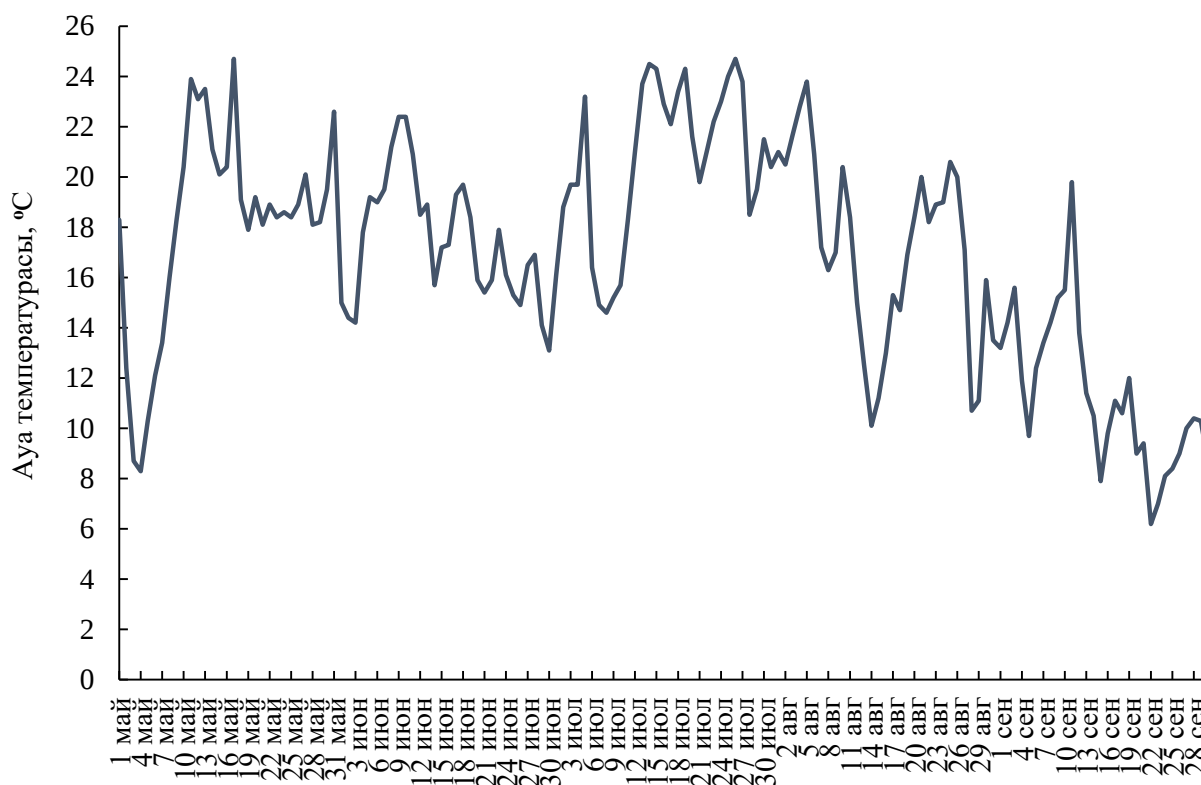
Жаланапш МС мәліметтері бойынша тамыз айында екі қатты жауын-шашын болды: 14 және 28 тамызда, сәйкесінше 19 мм және 18 мм жауды (сурет 3.15). Кольсай АМС мәліметтері бойынша маусым айында қатты жауын-шашын 20 маусымда болды, 30 мм жауды. Тамыз айында қатты жауын-шашын 28 тамызда болды, 19 мм жауды. Жаланапш МС мәліметтері бойынша сел қауіпті кезеңде орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °С жоғары болып 143 күн бойы сақталды. Ең төменгі орташа тәуліктік ауа температурасы (6,2 °С) 22 қыркүйекте, ең жоғары орташа тәуліктік ауа температурасы (24,7 °С) 17 мамыр және 26 шілдеде байқалды (сурет 3.16).



Сурет 3.15. Сел қауіпті кезеңде Жаланапш МС бойынша жауын-шашын мөлшері

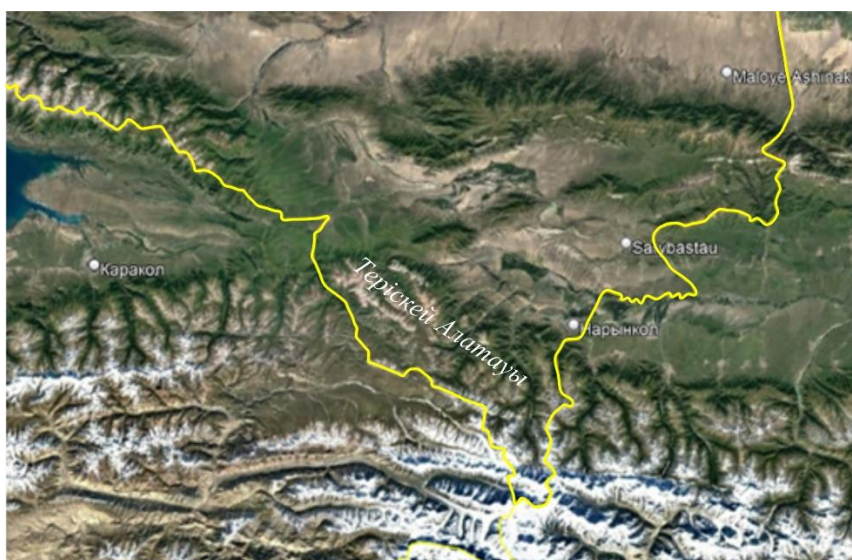
Күнгей Алатауында маусымдық қар сызығы 17 мамырда 3000 м биіктікке жетіп, орта таулы аумақта сел түзілуіне жағдай жасады; маусымдық қар сызығы 25 маусымда 3500 м биіктікке жетіп, биік таулы аумақта сел түзілуіне жағдай жасады.

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Күңгей Алатауында сел байқалған жоқ. Маусым және тамыз айларында қатты жауын-шашын жауып, сел түзілуіне жеткіліксіз болды.



Сурет 3.16. Сел қауіпті кезеңде Жалаңаш МС бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы

Теріскей Алатауы – Орталық Тянь-Шаньның таулы жотасы. Жотаның шығыс шеті Қазақстан аумағында орналасқан (Сурет 3.17). Қазақстан аумағындағы жотаның ұзындығы шамамен 40 км, ені – шамамен 80 км, ең биік нүктесі – 4264 м.



Сурет 3.17. Теріскей Алатауы.
Google Earth сервисінен алынған перспективалық бейне.

Нарынқол МС деректері бойынша, көпжылдық орташа жылдық жауын-шашын мөлшері 403,3 мм құрайды. Сел қауіпті жоғары кезеңде (мамырдан қыркүйекке дейін) жылдық норманың шамамен 60 % жауын-шашын жауады. Көпжылдық орташа айлық жауын-шашынның ең көбі маусым–шілде айларында байқалады, бұл сел қауіпті кезеңдегі жауын-шашынның шамамен 50 % құрайды.

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Теріскей Алатауында орташа айлық температура мен жауын-шашынның көпжылдық нормасынан ауытқуының кеңістіктік-уақыттық өзгеруіне сәйкес, мамырда жауын-шашын мөлшері шамамен норма деңгейінде болды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 1,4 °C төмен болды.

Маусымда жауын-шашын мөлшері шамамен 110 % норма деңгейінде болды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 1,9 °C жоғары болды.

Шілдеде жауын-шашын мөлшері шамамен 40 % норма деңгейінде болды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 2,6 °C жоғары болды.

Тамызда жауын-шашын мөлшері шамамен 88 % норма деңгейінде болды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 1,2 °C жоғары болды.

Қыркүйекте жауын-шашын мөлшері шамамен 157 % норма деңгейінде болды. Орташа айлық ауа температурасы норма деңгейінде болды.

Теріскей Алатауында таулы метеостанциялар жоқ. Теріскей Алатауындағы метеожағдай Баянқол ауылы (Баянқол өзені) ГБ деректері бойынша бағаланды, ол 2169 м биіктікте орналасқан (кесте 3.3).

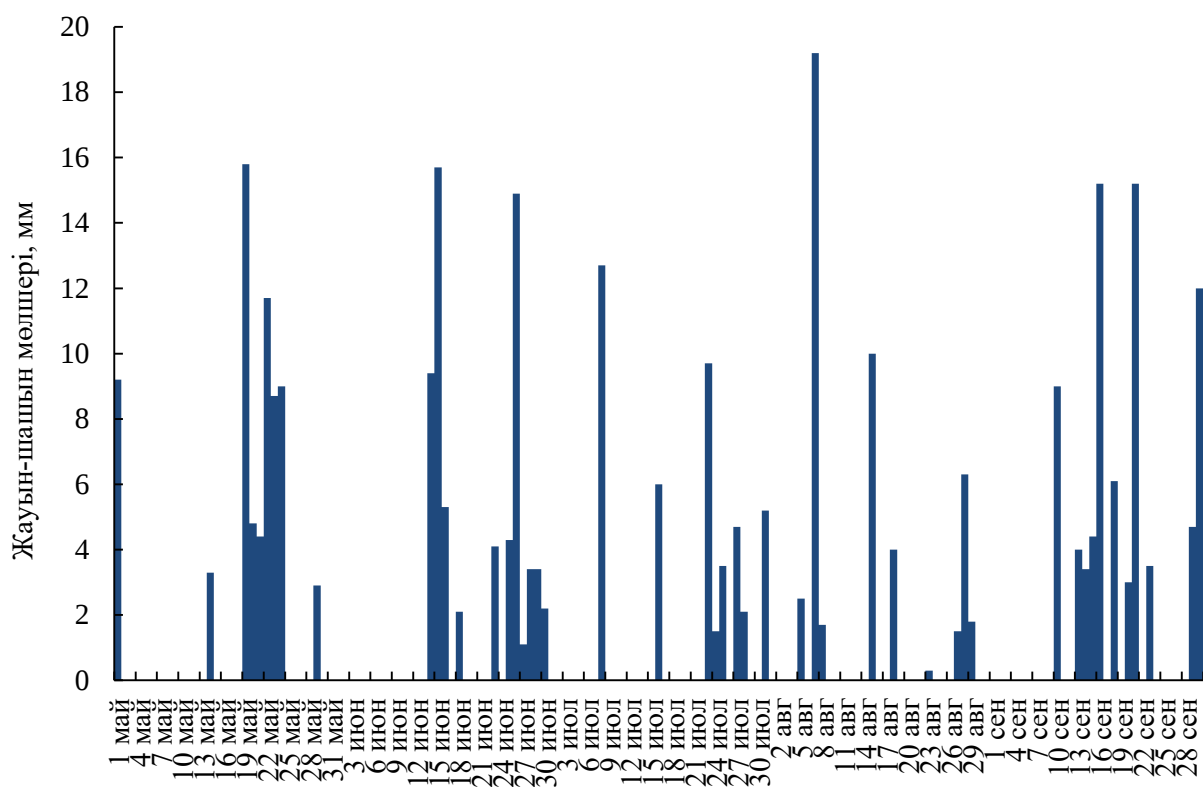
Кесте 3.3 – 2023 ж. сел қауіпті кезеңдегі метеорологиялық жағдайлар

Метео жағдайлар	Сел қауіпті кезең				
	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	69,8	65,9	45,4	47,3	80,5
Орташа айлық ауа температурасы, °C	5,6	13,0	15,4	12,8	6,6

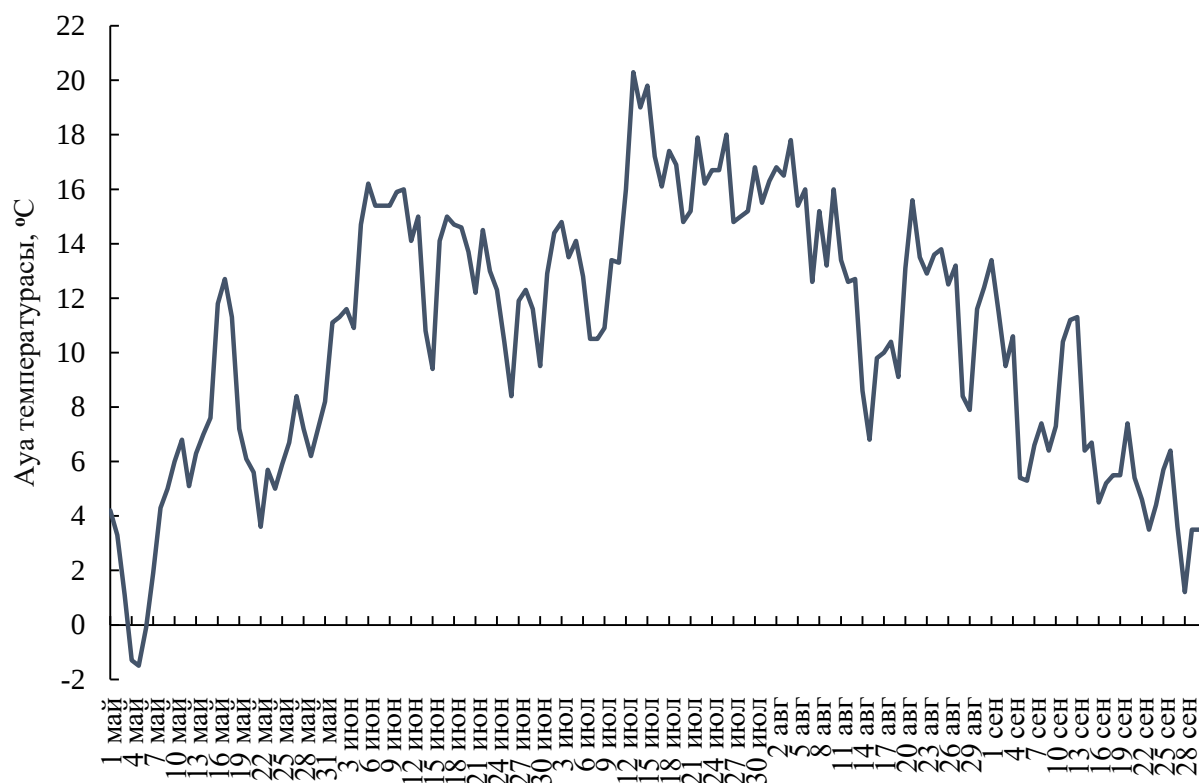
Гидрологиялық бекет деректері бойынша, мамыр айында 19 мамырда қатты жауын-шашын жауды, жауын-шашын мөлшері 15,8 мм болды. Маусым айында қатты жауын-шашын 15 маусымда жауды, мөлшері 17,7 мм болды. Тамыз айында қатты жауын-шашын 7 тамызда жауды, мөлшері 19,2 мм болды. Қыркүйек айында екі қатты жауын-шашын жауды: 16 және 21 қыркүйек, мөлшері 15,2 мм және 15,2 мм болды (сурет 3.18). Сел қауіпті кезеңде орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °C жоғары болды, 92 күнге созылды. Минималды орташа тәуліктік температура (минус 1,5 °C) 5 мамырда байқалды; максималды орташа тәуліктік ауа температурасы (20,3 °C) 13 шілдеде байқалды (сурет 3.19).

Теріскей Алатау тауларында 2023 жылғы сел қауіпті кезеңде маусымдық қар сызығы 18 мамырда 3000 м биіктікке жетті, бұл орта таулы аумақта сел қалыптасуына жағдай жасады; маусымдық қар сызығы 25 маусымда 3500 м биіктікке жетті, бұл биік таулы аумақта сел қалыптасуына жағдай жасады.

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Теріскей Алатауында сел белсенділігі байқалмады. Мамыр, маусым, тамыз және қыркүйек айларында қатты жауын-шашын жауды, бірақ олар сел қалыптасуына жеткілікті болмады.



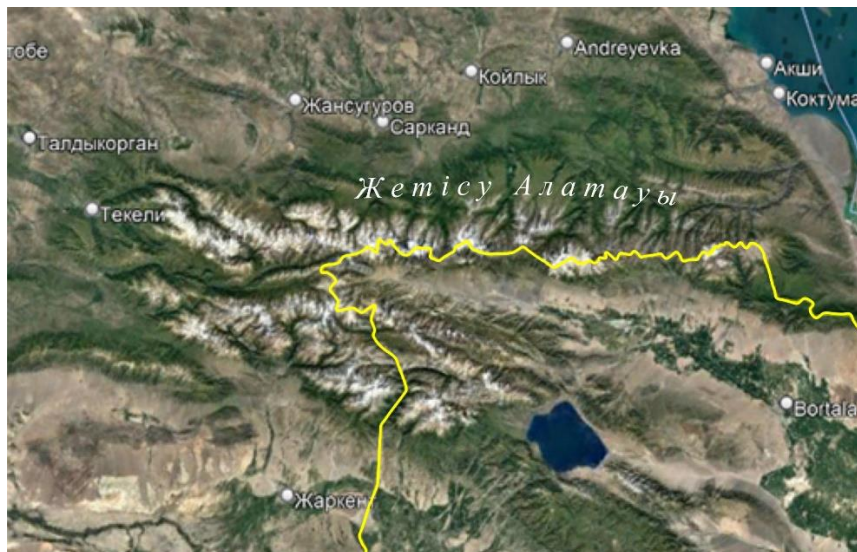
Сурет 3.18. Сел қауіпті кезеңдегі Баянқол өзені – Баянқол а. ГБ бойынша жауын-шашын мөлшері



Сурет 3.19. Сел қауіпті кезеңдегі Баянқол өзені – Баянқол а. ГБ бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы

4. ЖЕТІСУ ОБЛЫСЫ

Жетісу облысында сел қаупі бар аудан – Жетісу Алатауы тау жүйесі орналасқан. Оның Қазақстан аумағындағы ұзындығы 300 км дейін жетеді, ені орталық бөлігінде 150 км дейін, шеткі аймақтарында 80 км шамасында. Таулы жоталар ендік бағытта созылып, батысқа қарай желпуіш тәрізді таралады. Жетісу Алатауының негізгі орографиялық элементтері – Көксу өзенінің аңғарымен бөлінген Солтүстік Орталық және Оңтүстік Орталық екі ірі жота (Сурет 4.1). Көксу өзенінің жоғарғы ағысында жоталар түйісіп, тау торабы түзеді. Жетісу Алатауының ең биік шыңы – Семенов-Тянь-Шанский шыңы (4622 м). 2015 ж. Жетісу Алатауындағы мұздану алаңы 467 км², көлемі – 17,8 км³ болған (Вилесов Е.Н., 2016).



Сурет 4.1. Жетісу Алатауы.
Google Earth сервисінен алынған перспективалық бейне

Солтүстік Орталық жотасының солтүстік беткейінде орташа көпжылдық жылдық жауын-шашын мөлшері батыстан шығысқа қарай артады. Жотаның батыс бөлігінде орташа көпжылдық жылдық жауын-шашын шамамен 495 мм (Сарқанд МС деректері бойынша), ал шығыс бөлігінде – шамамен 716 мм (Лепсі МС деректері бойынша) құрайды. Сел қаупі жоғары кезеңде (мамырдан қыркүйекке дейін) батыс және шығыс бөліктерінде жылдық норманың шамамен 40 % түседі. Орташа көпжылдық айлық жауын-шашынның ең көп мөлшері мамыр–шілде айларына тиесілі (сел қаупі кезеңіндегі жауын-шашынның 73 % астамы).

Оңтүстік Орталық жотасының оңтүстік беткейінде орташа көпжылдық жылдық жауын-шашын мөлшері 552 мм (Қоғалы МС деректері бойынша) құрайды. Сел қаупі жоғары кезеңде (мамырдан қыркүйекке дейін) жылдық норманың шамамен 40 % түседі. Орташа көпжылдық айлық жауын-шашынның ең көп мөлшері мамыр–шілде айларына сәйкес келеді (сел қаупі кезеңіндегі жауын-шашынның 76 % астамы).

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Жетісу Алатауының аймағында орташа айлық ауа температурасындағы және айлық жауын-шашын мөлшеріндегі ауытқулардың кеңістік-уақыттық өзгергішдігі бойынша, мамырда жауын-шашын біркелкі түспеді. Солтүстік Орталық жота-

ның солтүстік беткейінде, орталық және шығыс бөліктерінде жауын-шашын шамамен норманың 80–90 % мөлшерінде түсті, батыс бөлігінде – 50 % төмен болды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 0,9–1,4 °C төмен болды.

Оңтүстік Орталық жотаның оңтүстік беткейінде шығыс бөлігінде жауын-шашын шамамен норманың 100–130 % мөлшерінде түсті, батыс бөлігінде – 50 % төмен болды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 0,5–1,5 °C төмен болды.

Маусымда құрғақ болды, Солтүстік Орталық жотаның солтүстік беткейінде және Оңтүстік Орталық жотаның оңтүстік беткейінде жауын-шашын нормадан 40 % төмен түсті. Орташа айлық ауа температурасы Солтүстік Орталық жотаның солтүстік беткейінде нормадан 0,9–1,3 °C жоғары, Оңтүстік Орталық жотаның оңтүстік беткейінде 1,7–2,3 °C жоғары болды.

Шілдеде Солтүстік Орталық жотаның солтүстік беткейінде және Оңтүстік Орталық жотаның оңтүстік беткейінде жауын-шашын нормадан 50 % төмен түсті. Орташа айлық ауа температурасы Солтүстік Орталық жотаның солтүстік беткейінде орталық бөлігінде нормадан 2,7 °C жоғары, батыс және шығыс бөліктерінде 1,7 °C жоғары болды. Оңтүстік Орталық жотаның оңтүстік беткейінде орташа айлық ауа температурасы нормадан 2,3–2,7 °C жоғары болды.

Тамызда Солтүстік Орталық жотаның солтүстік беткейінде орталық және шығыс бөліктерде ылғалды болды, жауын-шашын нормадан шамамен 130–140 % мөлшерінде түсті, ал жотаның батыс бөлігінде өте ылғалды болды, жауын-шашын нормадан 200 % астам түсті. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 0,8–1,4 °C жоғары болды.

Оңтүстік Орталық жотаның оңтүстік беткейінде шығыс бөлігінде жауын-шашын нормадан шамамен 150 % түсті, батыс бөлігінде – шамамен 170 % түсті. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 0,5 °C жоғары болды.

Қыркүйекте Солтүстік Орталық жотаның солтүстік беткейінде ылғалды болды, орталық және батыс бөліктерінде жауын-шашын нормадан шамамен 180–188 % түсті, шығыс бөлігінде – шамамен 198 % түсті. Орташа айлық ауа температурасы норманың шамасында болды.

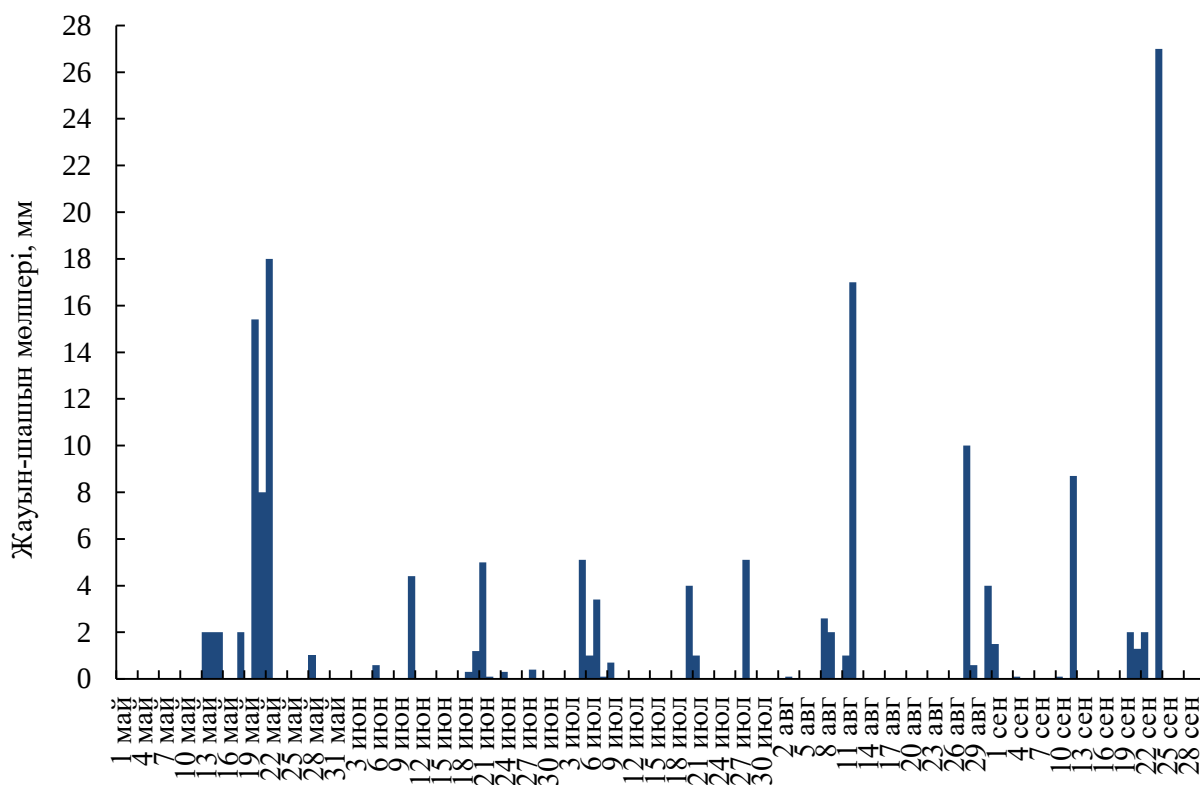
Оңтүстік Орталық жотаның оңтүстік беткейінде экстремалды ылғалды болды, жауын-шашын нормадан шамамен 266 % түсті. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 1,3 °C төмен болды.

Жетісу Алатауында таулы метеостанциялар жоқ. Солтүстік Орталық жотаның солтүстік беткейіндегі метеорологиялық жағдайды 764 м биіктікте орналасқан Сарқанд МС және 1012 м биіктікте орналасқан Лепсі МС деректері бойынша, ал Оңтүстік Орталық жотаның оңтүстік беткейінде – 1630 м биіктікте орналасқан Аралтобе а. ГБ (Көктал өзені) деректері бойынша бағалауға болады (кесте 4.1).

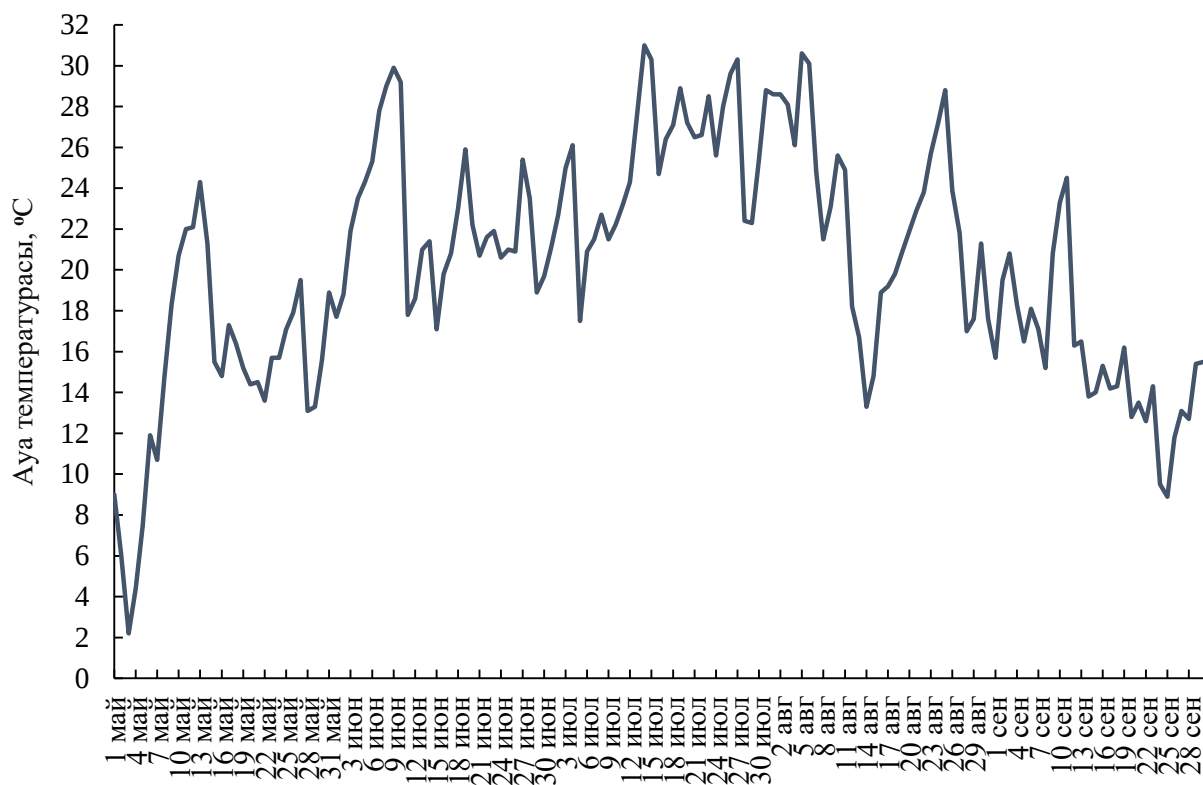
Сарқанд МС деректері бойынша, мамыр айында екі рет «қатты жауын-шашын» болды: 20 және 22 мамырда, жауын-шашын мөлшері тиісінше 15,4 мм және 18 мм құрады. Тамызда бір рет «қатты жауын-шашын» болды – 12 тамызда, жауын-шашын мөлшері 17 мм. Қыркүйекте бір рет «қатты жауын-шашын» болды – 24 қыркүйекте, жауын-шашын мөлшері 27 мм (сурет 4.2). Сел қауіпті кезеңде 146 күн бойы орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °C жоғары болды. Орташа тәуліктік минималды ауа температурасы (2,2 °C) 3 мамырда, максималды ауа температурасы (31 °C) 14 шілдеде тіркелді (сурет 4.3).

Кесте 4.1 – 2023 ж. сел қауіпті кезеңдегі метеорологиялық жағдайлар

Метео жағдайлар	Сел қауіпті кезең				
	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек
Сарқанд МС					
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	50,4	12,2	20,1	33,2	42,5
Орташа айлық ауа температурасы, °С	15,0	22,3	25,4	22,7	15,7
Лепсі МС					
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	65,8	23,2	29,3	54,5	68,6
Орташа айлық ауа температурасы, °С	10,6	17,2	19,7	17,1	11,2
Аралтөбе а. ГБ (Көктал өз.)					
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	15	-	25,1	-	19,3
Орташа айлық ауа температурасы, °С	8,8	16,2	18,8	17,7	6,2



Сурет 4.2. Сел қауіпті кезеңдегі Сарқанд МС бойынша жауын-шашын мөлшері (Солтүстік Орталық жотаның солтүстік беткейі)

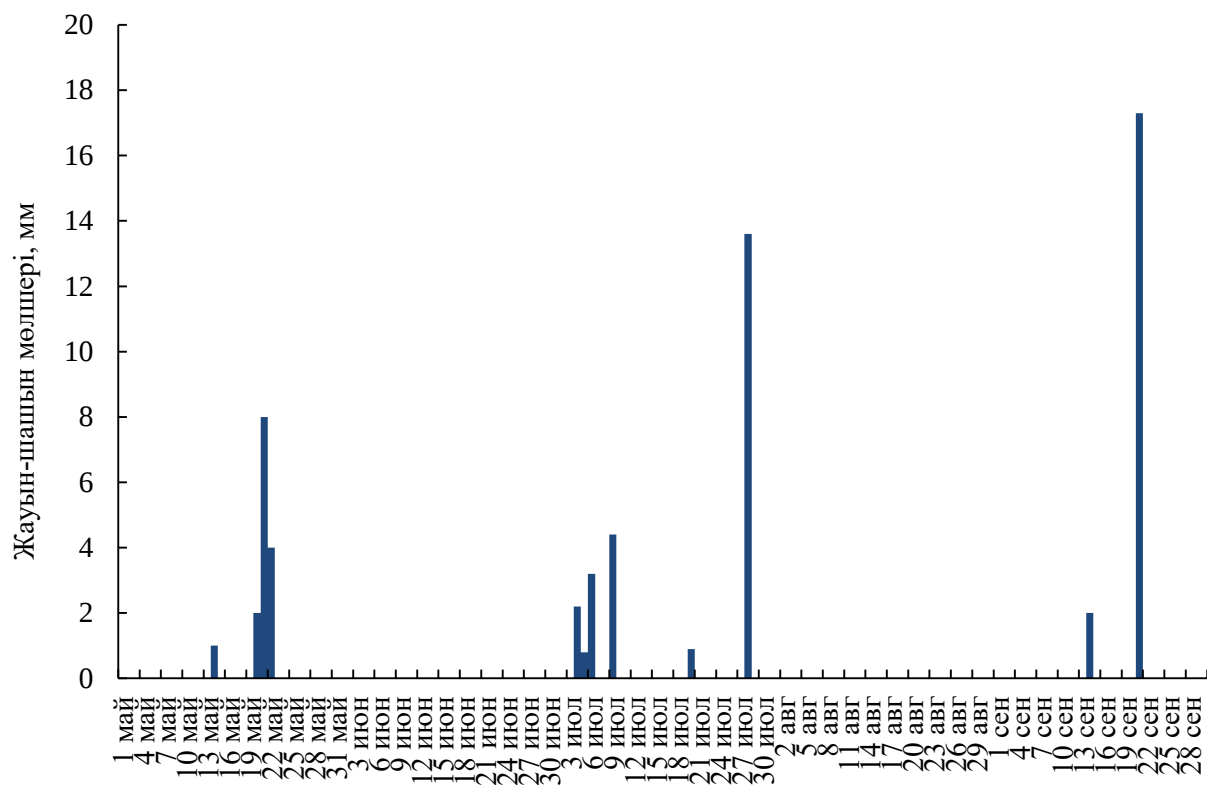


Сурет 4.3. Сел қауіпті кезеңдегі Сарқанд МС бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы (Солтүстік Орталық жотаның солтүстік беткейі)

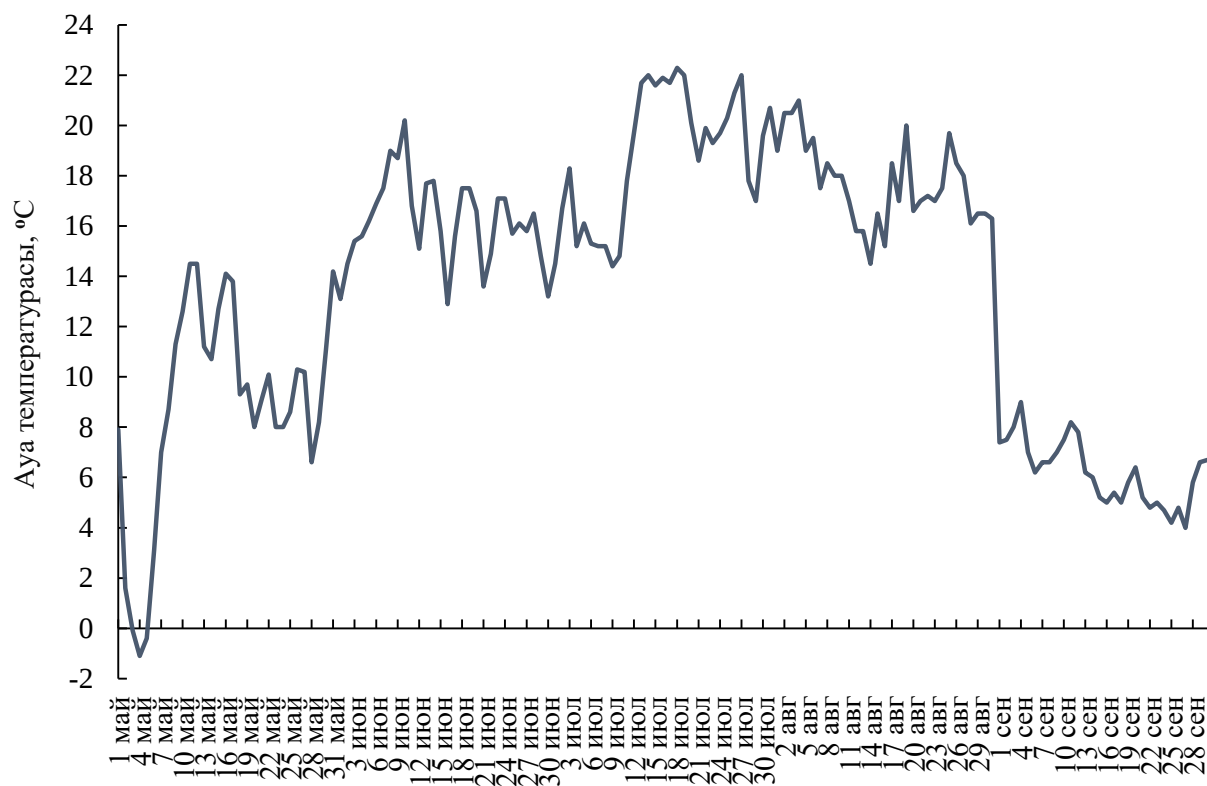
Аралтөбе а. ГБ (Көктал өзені) деректері бойынша қыркүйек айында 21 қыркүйекте қатты жаңбыр байқалды, жауын-шашын мөлшері 17,3 мм болды (сурет 4.4). Сел қауіпті кезеңде 106 тәулік бойы орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °C жоғары болды. Орташа тәуліктік ауа температурасының ең төмен мәні 1,1 °C 4 мамырда, ал ең жоғары мәні 22,3 °C 18 шілдеде байқалды (сурет 4.5).

Маусымдық қар сызығы 23 мамырда 3000 м деңгейіне жетіп, орта таулы аумақта сел қалыптасуына жағдай жасады; маусымдық қар сызығы 16 маусымда 3500 м деңгейіне жетіп, биік таулы аумақта сел қалыптасуына жағдай жасады.

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Жетісу Алатауында сел құбылыстары байқалмады. Солтүстік Орталық жотаның солтүстік беткейінде мамыр, тамыз және қыркүйек айларында қатты жауын-шашын байқалды, алайда олардың мөлшері сел қалыптасуына жеткіліксіз болды. Оңтүстік Орталық жотаның оңтүстік беткейінде қыркүйек айында қатты жаңбыр байқалды, сел құбылыстары тіркелген жоқ.



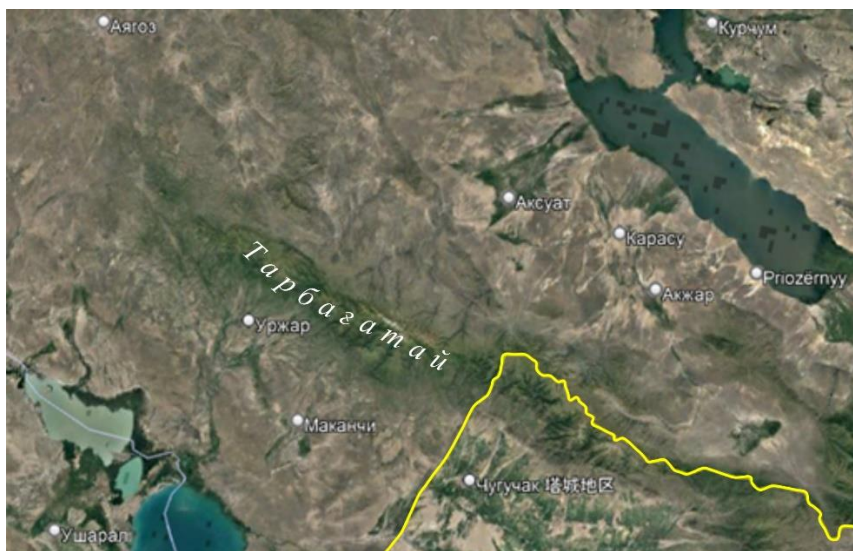
Сурет 4.4. Сел қауіпті кезеңдегі Аралтөбе ауылы, Коктал өзені бойынша ГБ жауын-шашын мөлшері (Оңтүстік Орталық жотаның оңтүстік беткейі).



Сурет 4.5. Сел қауіпті кезеңдегі Аралтөбе ауылы, Коктал өзені бойынша ГБ орташа тәуліктік ауа температурасы (Оңтүстік Орталық жотаның оңтүстік беткейі).

5. АБАЙ ОБЛЫСЫ

Абай облысында сел қаупі жоғары аудан – Тарбағатай жотасы орналасқан. Тарбағатай Саур-Тарбағатай тау жүйесінің бір бөлігі болып табылады. Қазақстан аумағында жотаның батыс бөлігі (Батыс Тарбағатай), сондай-ақ шығыс бөлігінің солтүстік беткейі орналасқан (Сурет 5.1). Жотаның ұзындығы шамамен 300 км, ені 20-50 км дейін өзгереді. Ең биік нүктесі – Тастау тауы (2992 м), жотаның орташа биіктігі шамамен 2000 м. Тарбағатайда мұздану байқалмайды.



Сурет 5.1. Тарбағатай жотасы.
Google Earth сервисінен алынған перспективалық бейне

Батыс Тарбағатайдың солтүстік-шығыс беткейінде орташа көпжылдық жылдық жауын-шашын мөлшері шамамен 215 мм құрайды (Ақсуат МС деректері бойынша). Сел қаупі жоғары кезеңде (мамыр–қыркүйек) жылдық норманың шамамен 60 % түседі. Ең көп орташа көпжылдық айлық жауын-шашын маусым–шілде айларына сәйкес келеді (сел кезеңіндегі жауын-шашынның 56 %).

Батыс Тарбағатайдың оңтүстік-батыс беткейінде орташа көпжылдық жылдық жауын-шашын мөлшері шамамен 452 мм құрайды (Үржар МС деректері бойынша). Сел қаупі жоғары кезеңде (мамыр–қыркүйек) жылдық норманың шамамен 30 % түседі. Ең көп орташа көпжылдық айлық жауын-шашын мамыр–шілде айларына сәйкес келеді (сел кезеңіндегі жауын-шашынның шамамен 70 %).

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Тарбағатайда орташа айлық ауа температурасы мен айлық жауын-шашын жиынтықтарының нормадан ауытқуларының кеңістіктік-уақыттық өзгергіштігі деректері бойынша мамыр айы құрғақ болды. Жотаның оңтүстік-батыс беткейінің орталық және шығыс бөліктерінде жауын-шашын норманың шамамен 30–35 % құрады, солтүстік-шығыс беткейінде – 20 % аз, жотаның батыс бөлігінде – шамамен 30 %. Орташа айлық ауа температурасы жотаның оңтүстік-батыс беткейінің орталық және шығыс бөліктерінде нормадан 1,3–1,7 °C төмен болды, ал солтүстік-шығыс беткейінде және жотаның батыс бөлігінде нормадан 0,6–0,8 °C төмен болды.

Маусым айы құрғақ болды, жотаның басым бөлігінде жауын-шашын нормадан 30 % аз болды, жотаның батыс бөлігінде – шамамен 35 %. Орташа айлық ауа температурасы жотаның батыс және шығыс бөліктерінде нормадан 1,1–1,4 °С жоғары болды, ал оңтүстік-батыс беткейінің орталық және шығыс бөліктерінде – 1,8–2,2 °С жоғары болды.

Шілде айы да құрғақ болды, жотаның оңтүстік-батыс беткейінің орталық және шығыс бөліктерінде жауын-шашын норманың шамамен 54 % құрады, солтүстік-шығыс беткейінде – шамамен 24 %, жотаның батыс бөлігінде – шамамен 40 %. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 2,4–2,8 °С жоғары болды.

Тамыз айында жотаның оңтүстік-батыс беткейінің орталық және шығыс бөліктерінде жауын-шашын норманың шамамен 110–138 % құрады, солтүстік-шығыс беткейінде – шамамен 220 %, жотаның батыс бөлігінде – шамамен 372 %. Орташа айлық ауа температурасы жотаның батыс және шығыс бөліктерінде шамамен нормаға сай болды, оңтүстік-батыс беткейінің орталық және шығыс бөліктерінде – нормадан 0,6–1 °С жоғары болды.

Қыркүйек айында жотаның оңтүстік-батыс беткейінің орталық және шығыс бөліктерінде жауын-шашын норманың шамамен 179–187 % құрады, солтүстік-шығыс беткейінде – шамамен 250 %, жотаның батыс бөлігінде – шамамен 435 %. Орташа айлық ауа температурасы шамамен нормаға сай болды.

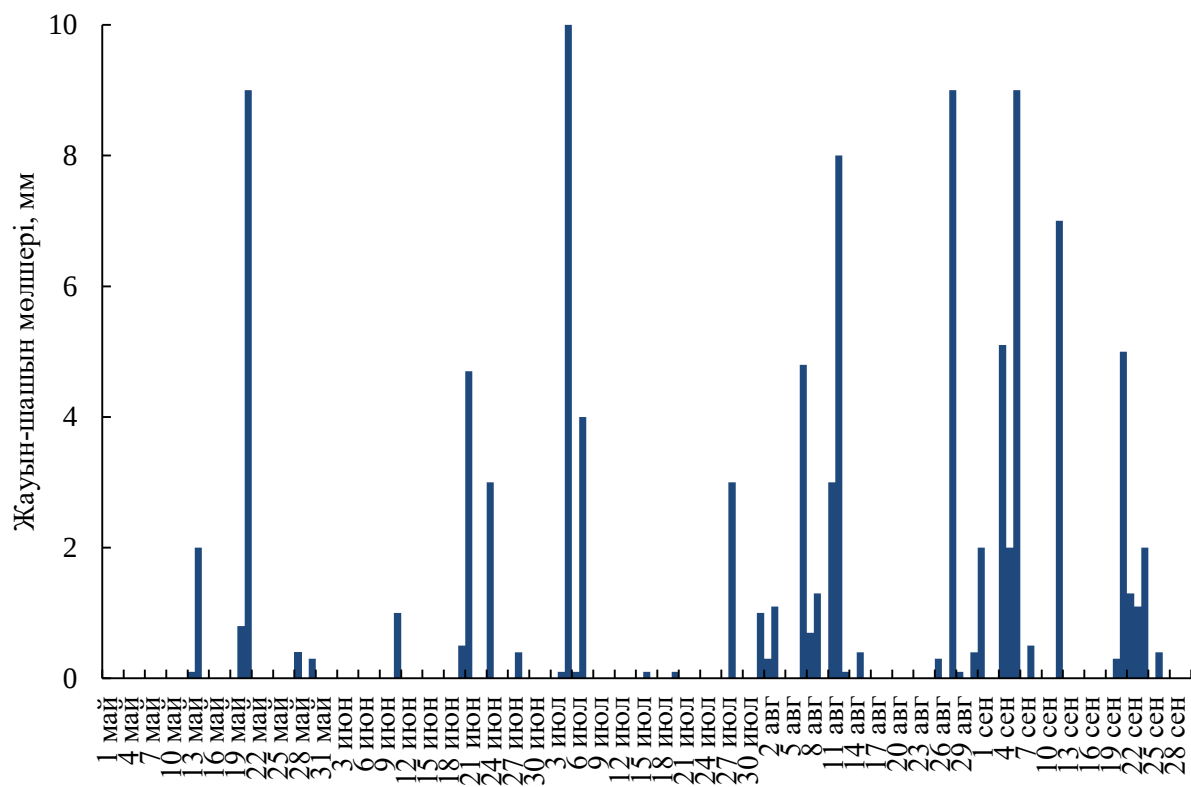
Тарбағатайда таулы метеостанциялар жоқ. Жотаның оңтүстік-батыс беткейіндегі метеорологиялық жағдай МС Уржар (биіктігі 489 м) деректері бойынша бағаланды. Сел қауіпті кезеңде МС Уржарда сел қалыптастыруға әкелмейтін жауын-шашын байқалды (кесте 5.1).

Кесте 5.1 – 2023 ж. сел қауіпті кезеңдегі метеорологиялық жағдайлар

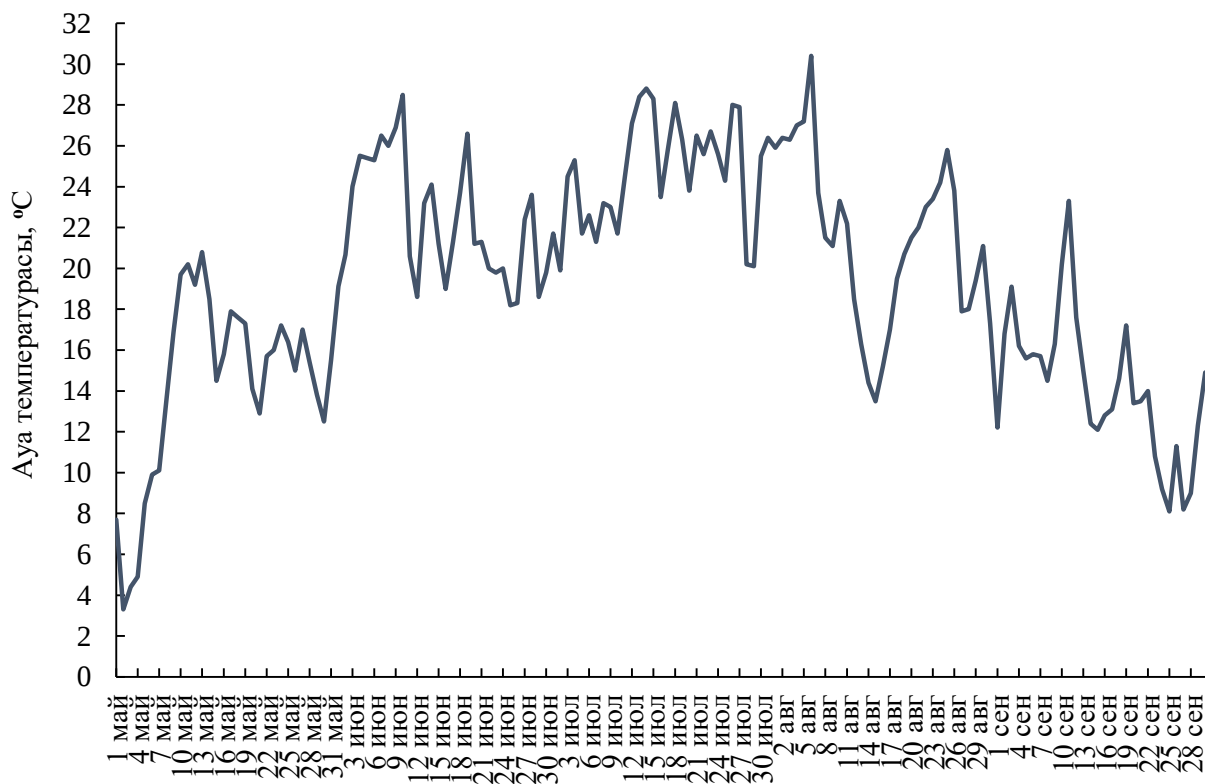
Метео жағдайлар	Сел қауіпті кезең				
	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	12,5	9,6	17,0	31,1	35,4
Орташа айлық ауа температурасы, °С	14,3	22,3	24,7	21,0	14,2

Метеорологиялық станция деректері бойынша сел қауіпті кезеңде қатты жауын-шашын байқалмаған (сурет 5.2). Сел қауіпті кезеңде 145 күн бойы орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °С жоғары болған. Орташа тәуліктік ең төменгі температура 2 мамырда 3,3 °С болған; ең жоғары орташа тәуліктік температура 6 тамызда 30,4 °С болған (сурет 5.3).

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Тарбағатайда қатты жауын-шашын байқалмаған. 13 маусымға қарай маусымдық қар сызығы дерлік жоқ болды, қар дақтары ғана қалған, бұл сел қалыптасуына жағдай жасаған.



Сурет 5.2. Сел қауіпті кезеңдегі Үржар МС бойынша жауын-шашын мөлшері



Сурет 5.3. Сел қауіпті кезеңдегі Үржар МС бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы

6. ШЫҒЫС-ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ

Шығыс Қазақстан облысында сел қаупі жоғары аймақтар орналасқан: Саур жотасы және Қазақстандық Алтайдың жоталары.

Сауыр жотасы Сауыр-Тарбағатай тау жүйесінің бір бөлігі болып табылады. Жотаның солтүстік беткейінің батыс бөлігі Қазақстан аумағында орналасқан (Сурет 6.1). Қазақстандық бөлігінің ұзындығы шамамен 75 км, ені – 40–45 км. Сауырдың ең биік шыңы – Мұзтау тауы (3816 м), ол Қытай аумағында орналасқан. 2015 ж. Сауырдағы мұздану аумағы 11 км², мұз көлемі – 0,33 км³ құрады (Вилесов Е.Н., 2016).



Сурет 6.1. Сауыр жотасы.
Google Earth сервисінен алынған перспективалық бейне.

Сауырдың солтүстік-батыс беткейінде көпжылдық орташа жылдық жауын-шашын мөлшері 330 мм төмен (Зайсан МС деректері бойынша). Сел қаупі жоғары кезеңде (мамырдан қыркүйекке дейін) жылдық норманың 50 % астамы түседі. Ең көп орташа көпжылдық айлық жауын-шашын мөлшері мамыр–шілде айларына келеді (сел қаупі кезеңіндегі жауын-шашынның шамамен 70 %).

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Сауырда орташа айлық температуралық ауытқулар мен айлық жауын-шашын жиынтықтарының кеңістіктік-уақыттық өзгергіштігі бойынша мамыр айында жауын-шашын мөлшері нормадан 100 % кем болды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 1,6 °C төмен болды.

Маусымда құрғақ болды, жауын-шашын мөлшері нормадан 20 % кем болды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 1,3 °C жоғары болды.

Шілдеде құрғақ болды, жауын-шашын мөлшері нормадан 40 % кем болды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 2 °C жоғары болды.

Тамызда жауын-шашын мөлшері норманың 134–160 % болды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 0,5 °C жоғары болды.

Қыркүйекте жауын-шашын мөлшері шамамен норманың 250 % болды. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 0,2 °C төмен болды.

Сауырда таулы метеостанциялар жоқ. Таулы аймақтардағы метеорологиялық жағдайды Зайсан МС деректері бойынша бағалауға болады, ол 591 м биіктікте орналасқан (кесте 6.1).

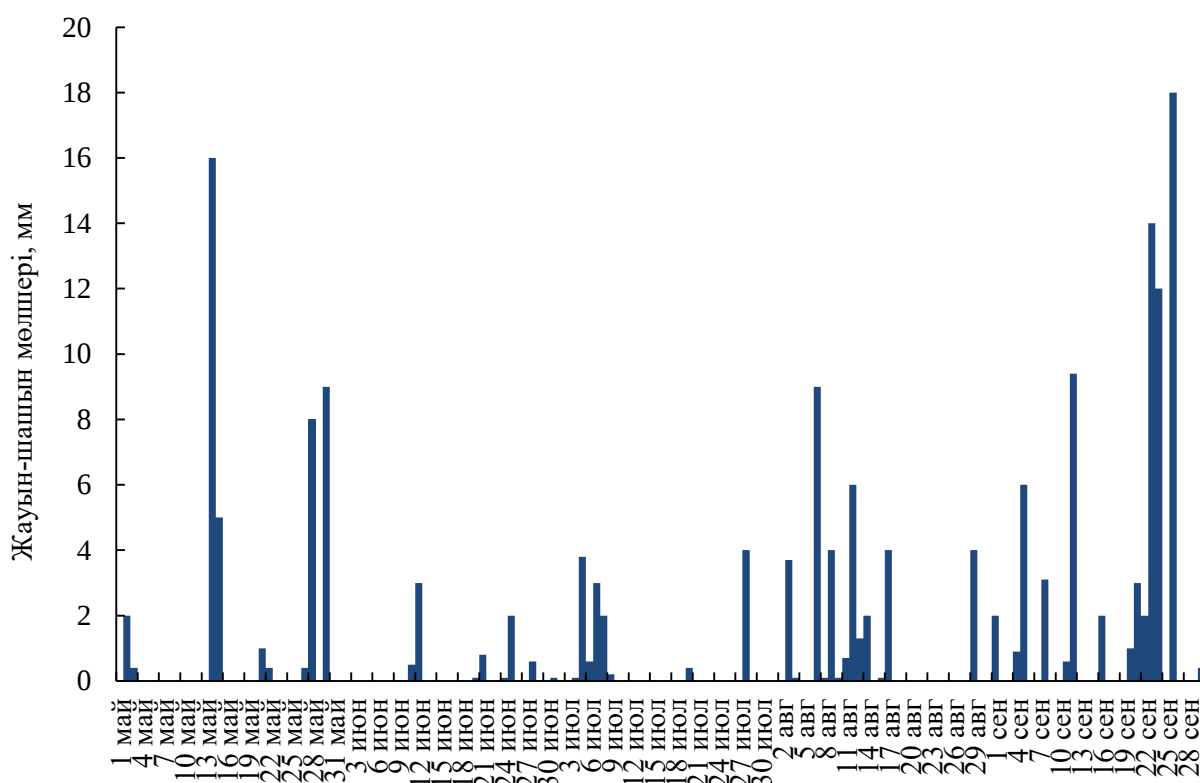
Кесте 6.1 – 2023 ж. сел қауіпті кезеңдегі метеорологиялық жағдайлар

Метео жағдайлар	Сел қауіпті кезең				
	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	42,2	7,1	14,2	35,1	74,1
Орташа айлық ауа температурасы, °C	14,5	23,0	25,6	22,8	15,1

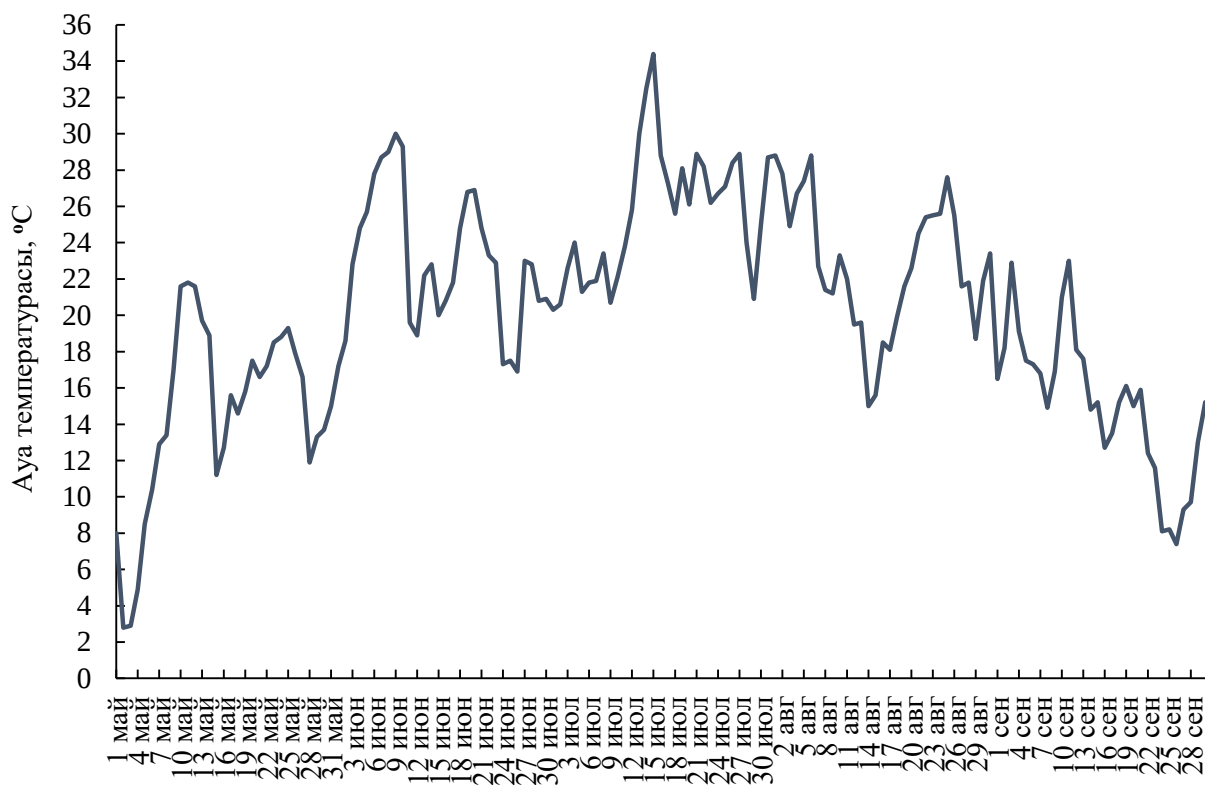
Метеорологиялық станция деректері бойынша, мамыр айында 14 мамырда қатты жауын-шашын жауды, жауын-шашын мөлшері 16 мм болды. Қыркүйек айында қатты жауын-шашын 26 қыркүйекте жауды, жауын-шашын мөлшері 18 мм болды (сурет 6.2). Сел қауіпті кезеңде 143 күн бойы орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °C жоғары болды. Орташа тәуліктік ауа температурасының ең төменгі мәні (2,8 °C) 2 мамырда, ең жоғары мәні (34,4 °C) 15 шілдеде байқалды (сурет 6.3).

Маусымдық қар сызығы 3000 м биіктікке 15 маусымда, 3300 м биіктікке 18 шілдеде жетіп, биік таулы аумақта сел қалыптасуы үшін жағдай жасады.

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Сауырда сел құбылыстары байқалмады. Мамыр және қыркүйек айларында қатты жауын-шашын жауды, бірақ бұл сел қалыптасуы үшін жеткіліксіз болды.

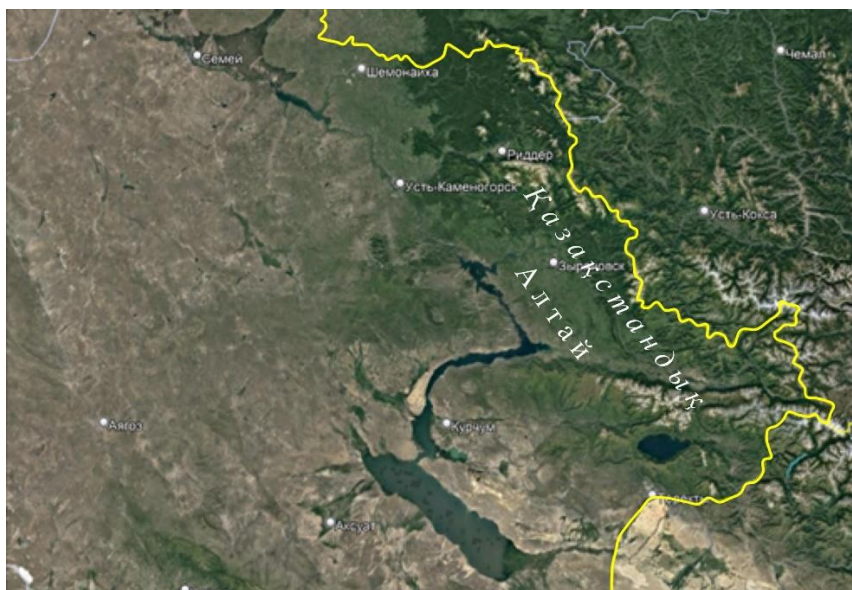


Сурет 6.2. Сел қауіпті кезеңдегі Зайсан МС бойынша жауын-шашын мөлшері



Сурет 6.3. Сел қауіпті кезеңдегі Зайсан МС бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы

Қазақстандық Алтай – Алтай таулы жүйесінің оңтүстік-батыс бөлігі, Қазақстан аумағында орналасқан (Сурет 6.4). Қазақстандық Алтай аумағында 15 тау жотасы бар. Ең биік шыңы – Белуха тауы (4506 м), ол Қазақстан мен Ресей шекарасында орналасқан. 2015 ж. Қазақстандық Алтайдағы мұздану ауданы 37,2 км², мұз көлемі – 1,12 км³ құраған (Вилесов Е.Н., 2016).



Сурет 6.4. Қазақстандық Алтай
Google Earth сервисінен алынған перспективалық бейне

Қазақстандық Алтайда орташа көпжылдық жылдық жауын-шашын мөлшері оңтүстік-шығыстан солтүстік-батысқа қарай артады. Қазақстандық Алтайдың оңтүстік-шығыс бөлігінде орташа көпжылдық жылдық жауын-шашын мөлшері 442,4 мм құрайды (Катонқарағай МС деректері бойынша), ал солтүстік-батыс бөлігінде – 636,7 мм (Риддер МС деректері бойынша). Сел қауіпті кезеңінде (мамыр–қыркүйек аралығында) Қазақстандық Алтайдың оңтүстік-шығыс және солтүстік-батыс бөліктерінде жылдық норманың шамамен 60 % түседі. Жауын-шашынның орташа көпжылдық айлық ең көп мөлшері оңтүстік-шығыс бөлігінде маусым–шілде айларына (сел қауіпті кезеңінің 45 %), ал солтүстік-батыс бөлігінде мамыр–шілде айларына (шамамен 67 %) сәйкес келеді.

2023 ж. сел қауіпті кезеңінде Қазақстандық Алтайда, ауа температурасының орташа айлық аномалиялары мен жауын-шашынның айлық сомасының нормаларға қатысты кеңістік-уақыттық өзгергіштігі бойынша, мамыр айында солтүстік-батыс бөлігінде (Риддер аймағы) жауын-шашын норманың 42 % дейін, оңтүстік-шығыс бөлігінде (Қатон-Қарағай аймағы) – 56 % дейін түсті. Орташа айлық ауа температурасы солтүстік-батыс бөлігінде нормадан 0,8 °С төмен, оңтүстік-шығыс бөлігінде 1,5 °С төмен болды.

Маусым айында солтүстік-батыс бөлігінде жауын-шашын норманың шамамен 35 %, оңтүстік-шығыс бөлігінде – шамамен 45 % дейін түсті. Орташа айлық ауа температурасы солтүстік-батыс бөлігінде нормадан 1,9 °С жоғары, оңтүстік-шығыс бөлігінде – 2,2 °С жоғары болды.

Шілде айында Солтүстік-Батыс бөлігінде жауын-шашын норманың шамамен 91 % дейін, Оңтүстік-Шығыс бөлігінде – шамамен 62 % дейін түсті. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 1,8 °С жоғары болды.

Тамыз айында Солтүстік-Батыс бөлігінде жауын-шашын норманың шамамен 88 % дейін, Оңтүстік-Шығыс бөлігінде – шамамен 190 % дейін түсті. Орташа айлық ауа температурасы нормадан 0,8 °С жоғары болды.

Қыркүйек айында Солтүстік-Батыс және Оңтүстік-Шығыс бөліктерде Қазақстандық Алтайда жауын-шашын экстремалды көп болды, шамамен 230 % нормаға жетті. Орташа айлық ауа температурасы Солтүстік-Батыс бөлігінде нормадан 0,5 °С төмен, Оңтүстік-Шығыс бөлігінде – 0,8 °С төмен болды.

Қазақстандық Алтайда таулы метеостанциялар жоқ. Солтүстік-Батыс бөлігінде метеорологиялық жағдай Риддер МС (биіктігі 809 м), ал Оңтүстік-Шығыс бөлігінде – Катон-Қарағай а. ГБ (Сарымсақты ө., биіктігі 1009 м) деректері бойынша бағаланды (кесте 6.2).

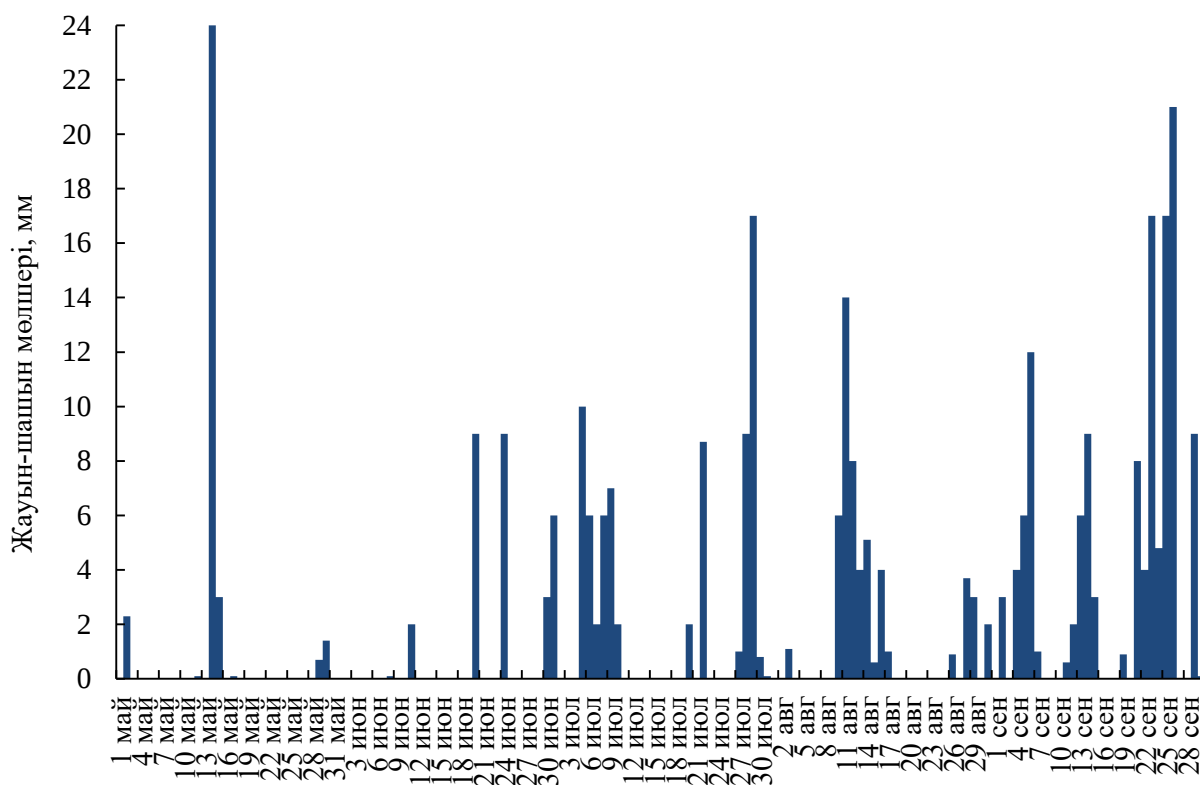
Кесте 6.2 – 2023 ж. сел қауіпті кезеңдегі метеорологиялық жағдайлар

Метео жағдайлар	Сел қауіпті кезең				
	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек
Риддер МС					
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	31,4	27,0	77,5	53,2	128,3
Орташа айлық ауа температурасы, °С	10,3	17,6	19,3	16,5	9,2
Қатон-Қарағай а. ГБ (Сарымсақты ө.)					
Айлық жауын-шашын мөлшері, мм	30,7	25,4	38	99,6	93,9
Орташа айлық ауа температурасы, °С	8,9	17,4	18,9	16,4	9,0

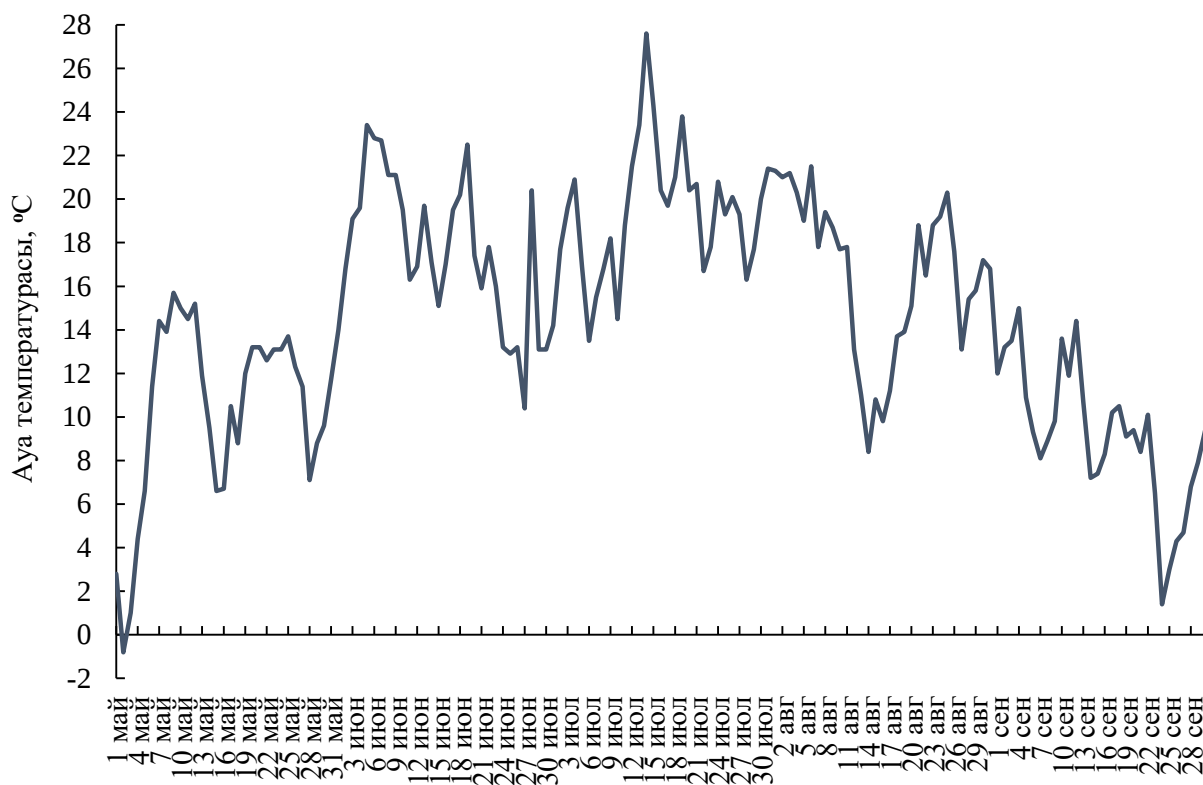
Риддер МС деректері бойынша, мамыр айында 14 мамырда «қатты жауын-шашын» жауды, жауын-шашын мөлшері 24 мм болды. Шілде айында 29 шілдеде «қатты жауын-шашын» жауды, жауын-шашын мөлшері 17 мм болды. Тамыз айында 11 тамызда «қатты жауын-шашын» жауды, жауын-шашын мөлшері 16 мм болды. Қыркүйек айында үш рет «қатты жауын-шашын» болды: 23, 25 және 26 қыркүйек, жауын-шашын мөлшері тиісінше 17 мм, 17 мм және 21 мм болды (сурет 6.5). Сел қауіпті кезеңде 121 күн бойы орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °С жоғары болды. Ең төменгі орташа тәуліктік ауа температурасы (−0,8 °С) 2 мамырда, ең жоғары орташа тәуліктік ауа температурасы (27,6 °С) 14 шілдеде байқалды (сурет 6.6).

Маусымдық қар сызығы 18 маусымда 2600 м биіктікке (климаттық қар сызығы) жетіп, жоғары таулы аймақта сел құрылуына жағдай жасады.

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Қазақстандық Алтайдың солтүстік-батыс бөлігінде сел әрекеттері байқалмады. Мамыр, шілде, тамыз және қыркүйек айларында «қатты жауын-шашын» болды, бірақ сел құрылуына жеткілікті мөлшерде емес.



Сурет 6.5. Сел қауіпті кезеңдегі Риддер МС бойынша жауын-шашын мөлшері

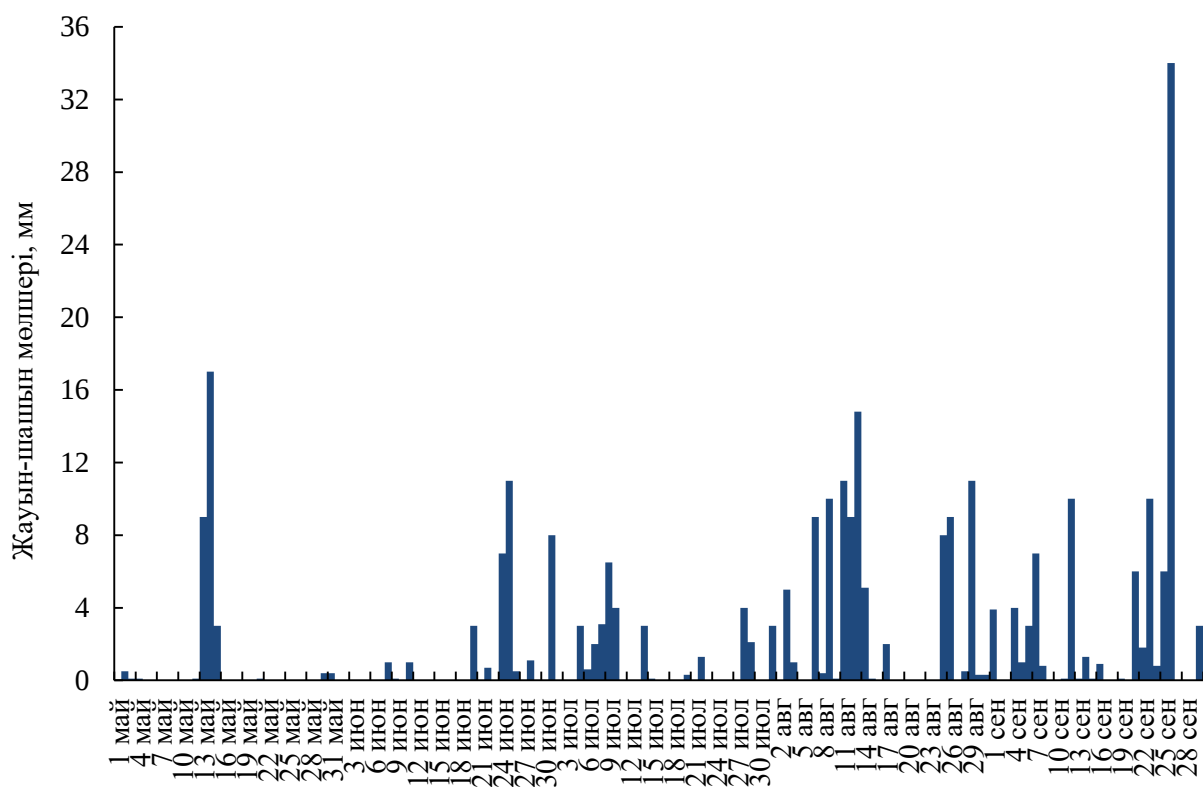


Сурет 6.6. Сел қауіпті кезеңдегі Риддер МС бойынша орташа тәуліктік ауа температурасы.

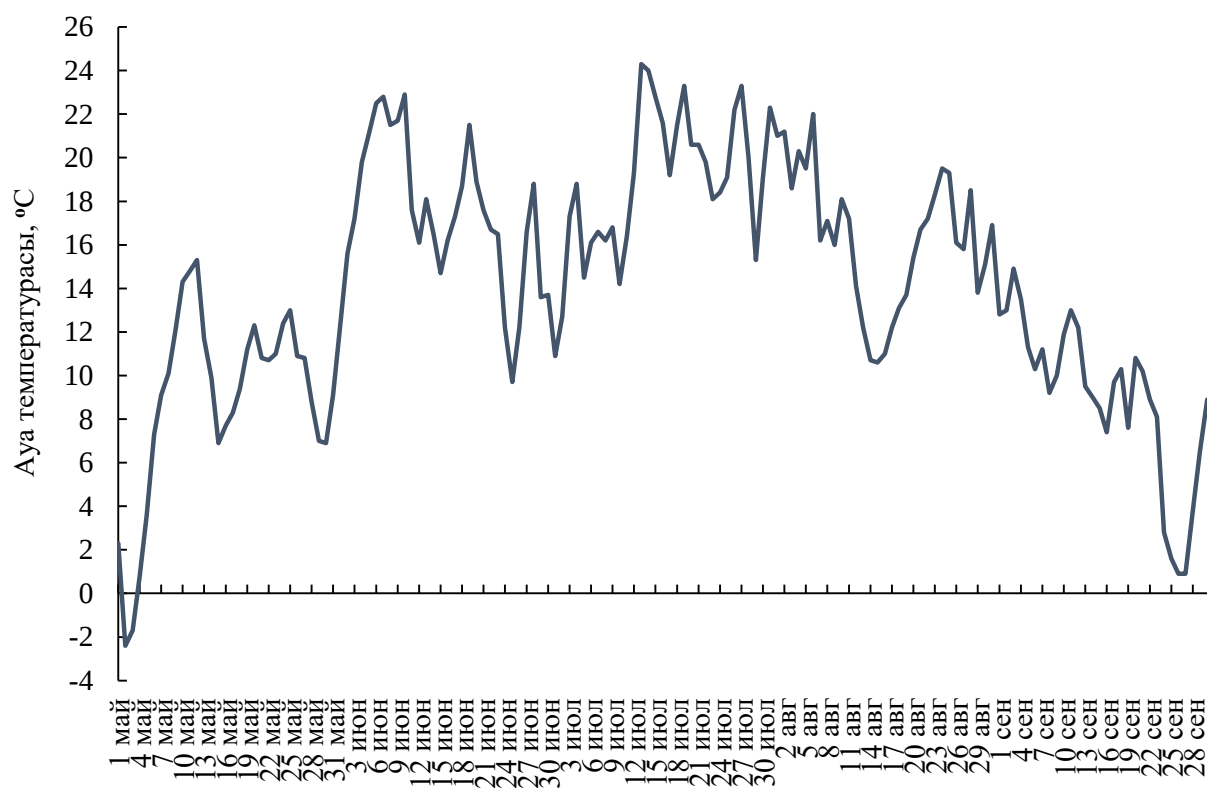
Қатон-Қарағай а. ГБ (Сарымсақты өзені) деректері бойынша, мамырда «қатты жауын-шашын» 14 мамырда болды, жауын-шашын мөлшері 17 мм құрады. Қыркүйекте «қатты жауын-шашын» 26 қыркүйекте байқалды, жауын-шашын мөлшері 34 мм болды (сурет 6.7). Сел қауіпті кезеңде 120 күн бойы орташа тәуліктік ауа температурасы 10 °C жоғары сақталды. Орташа тәуліктік минималды температура – 2,4 °C төмен (2 мамырда); орташа тәуліктік максималды температура – 24,3 °C (13 шілдеде) (сурет 6.8).

Маусымдық қар сызығы 18 маусымда 2600 м биіктікке (климаттық қар сызығы) жетіп, жоғары таулы аймақта сел құрылуына жағдай жасады.

2023 ж. сел қауіпті кезеңде Қазақстандық Алтайдың оңтүстік-шығыс бөлігінде сел әрекеттері байқалмады. Мамыр және қыркүйек айларында «қатты жауын-шашын» болды, бірақ сел түзілуіне жеткілікті мөлшерде емес.



Сурет 6.7. Сел қауіпті кезеңдегі Катон-қарағай ауылы, Сарымсақты өзені бойында ГБ жауын-шашын мөлшері



Сурет 6.8. Сел қауіпті кезеңдегі Катон-қарағай ауылы, Сарымсақты өзені ГБ бойында орташа тәуліктік ауа температурасы.

ҚОРЫТЫНДЫ

2023 ж. сел қауіпті кезеңінде «Қазгидромет» РМК әзірлеген жаңбыр генезисті селдерді өте қысқа мерзімді болжамдау әдісі қолданылды. Селдерді өте қысқа мерзімді болжамдаудың әдісін әзірлеу қажеттілігі ақталмаған болжамдардың әкелетін үлкен әлеуметтік және материалдық зиянымен байланысты.

Жаңбыр генезисті апатты селдерді өте қысқа мерзімді болжамдау әдісінің артықшылықтарына болжамдалатын құбылысқа барынша жақындық және алдын ала хабар беру мүмкіндігі жатады, ол Алматы қаласын қорғау үшін құрылған сел қауіптілігін автоматтандырылған бақылау жүйесінің көрсеткішінен асып түседі, сондай-ақ болжамның жоғары дәлдігі ауа райы болжамымен бірге нақты (ағымдағы) метеорологиялық жағдай пайдаланылуымен ерекшеленеді. Бұл әдістің ақталуы бұрын Қазгидрометте қолданылған жаңбыр генезисті селдерді қысқа мерзімді болжамдау әдісінің ақталуынан ондаған есе жоғары (Степанов Б.С., Яфязова Р.К., 2024).

2023 ж. Іле Алатауында болған жаңбыр генезисті селдер өте қысқа мерзімді болжам әдісінің жұмыс қабілеттілігін көрсетті. Дегенмен, селді қалыптастыратын факторлардың болжамды мәндері 100 % сенімді емес екенін есте ұстаған жөн. 2023 ж. сел қауіпті кезеңнің тәжірибесі селді қалыптастыратын факторлардың біреуіндегі аздаған ауытқу апатты салдарға әкеп соқпайтынын көрсетті. Кіші Алматы өзенінің оң жақ беткейінде орналасқан шұқанақтарындағы селдердің қалыптасуын талдау жаңбыр селдерінің шұқанақтарында қалыптасу механизмін дұрыс түсінуді растап, сондай-ақ шұқанақтарда пайда болатын жаңбыр генезисті селдерден қорғау тәжірибесіне «түсіру терезелерін» жасау арқылы селдерді алдын алу әдісін енгізудің қажеттілігін көрсетті (Степанов Б.С. және басқалар, 2001; Яфязова Р.К., 2007; Степанов Б.С., Яфязова Р.К., 2014).

Таулы аймақ үшін ауа-райын сандық болжам әдістерін әрі қарай жетілдіру, барлық биіктік аумақтарындағы сел қауіпті бассейндерде автоматты метеорологиялық станцияларды орнату жаңбыр генезисті селдердің болжам сапасын арттыруға мүмкіндік береді және таулардың етегіндегі барлық елді мекендерді сенімді жаңбыр генезисті селдер болжамдарымен қамтамасыз етеді. Шын мәніндегі және болжамды жауын-шашын мөлшерін таулы аймақта интерактивті сел қауіпті аудандар картасына нақты уақыт режимінде енгізу жаңбыр генезисті селдер болжамын дәлірек және нақты етеді (Степанов Б.С., 2023).

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- Вилесов Е.Н. Динамика и современное состояние оледенения гор Казахстана. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 268 с.
- Вилесов Е.Н. 20 ғ. екінші жартысы мен 21 ғ. басындағы Қазақстандағы тау мұздықтары көлемінің өзгеруі // Гидрометеорология және экология. – 2016. – №2. – 43–65 б.
- Вилесов Е.Н., Калдыбаев А.А. Шелек өзені бассейндегі мұз басу жағдайының соңғы онжылдықтағы өзгеруі // Гидрометеорология және экология. – 2015. – №4. – 47–60 б.
- 2021 жылғы 2 қаңтардағы №400-VI Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі. 166-бап. Метеорологиялық, гидрологиялық мониторинг және қоршаған ортаның жай-күйін мониторингілеу саласындағы мемлекеттік монополия.
- Ауа райы болжамдары қызметі жөніндегі нұсқаулық. – Алматы, 2005 – 26 б.
- Ғылыми-зерттеу жұмысы туралы есеп «Разработать метод прогноза катастрофических селей дождевого генезиса на северном склоне Заилийского Алатау» / «Қазгидромет» РМК «ҚазҚОКМҒЗИ» ЕМК. – Алматы, 2000. – 104 б.
- Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрінің 2021 жылғы 19 қаңтардағы №17 және Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрінің 2021 жылғы 27 қаңтардағы №16-П бірлескен бұйрығы «Гидрометеорологиялық қамтамасыз ету бойынша ақпаратпен өзара алмасу туралы».
- Степанов Б.С. Қазақстан Республикасы ұлттық гидрометеорологиялық қызметтің елдің сел қауіпсіздігіне үлесі // Гидрометеорология және экология. – 2023. – №4. – 113–123 б. <https://doi.org/10.54668/2789-6323-2023-111-4-113-123>.
- Степанов Б.С., Хайдаров А.Х., Яфязова Р.К. Іле Алатауының жоғары таулы аймағында жауын-шашыннан пайда болатын селдердің туындауына апарып соғатын механизмдер // Гидрометеорология және экология. – 2001. – №1–2. – 74–81 б.
- Степанов Б.С., Яфязова Р.К. Жаңбыр генезисті селдердің қысқа мерзімді болжамы мәселесінің жай-күйі // Гидрометеорология және экология. – 2017. – №2. – 114–125 б.
- Степанов Б.С., Яфязова Р.К. Жаңбыр генезисті селдердің өте қысқа мерзімді болжау әдісі // Гидрометеорология және экология. – 2016. – №4. – 71–83 б.
- Степанов Б.С., Яфязова Р.К. 2023 жылғы 21 шілдеде Кіші және Үлкен Алматы өзендерінің алаптарында жаңбыр селдерінің өте қысқа мерзімді болжамы және селдің қалыптасуы // Гидрометеорология және экология. – 2023. – №4. – 16–24 б. <https://doi.org/10.54668/2789-6323-2023-111-4-16-24>.
- Степанов Б.С., Яфязова Р.К. Селевые явления Юго-Восточного Казахстана. Том 3. Селевые процессы и селетехнические сооружения. – Алматы, 2014. – 434 с.
- Яфязова Р.К. Селдерді шұғыл қысқа мерзімді болжау концепциясына // Гидрометеорология және экология. – 2014. – №4. – 52–57 б.
- Яфязова Р.К. Природа селей Заилийского Алатау. Проблемы адаптации. – Алматы: Атамұра, 2007. – 158 с.
- Яфязова Р.К., Степанов Б.С., Буралхиев С.А. 2023 жылы Қазақстан Республикасының таулы аумағы бойынша жаңбыр генезисті сел қауіптілігіне шолу // Гидрометеорология және экология. – 2024. – №2. – 150–168 б. <https://doi.org/10.54668/2789-6323-2024-113-2-150-168>
- Степанов Б.С., Яфязова Р.К., 2024. Сверхкраткосрочный прогноз селей дождевого генезиса. ГеоРиск, Том XVIII, № 1, с. 18–25, <https://doi.org/10.25296/1997-8669-2024-18-1-18-25>.

Қазақстан Республикасы
Алматы қ-сы
Абай д-лы, 32
тел.: 8(727)267-53-38
e-mail: seli@meteo.kz



Республика Казахстан
г. Алматы
пр. Абая, 32
тел.: 8(727)267-53-38
e-mail: seli@meteo.kz