



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР
МИНИСТРЛІГІ

«ҚАЗГИДРОМЕТ» РЕСПУБЛИКАЛЫҚ
МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫ

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ОРТАЛЫҒЫ



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АУМАҒЫНДАҒЫ ЖЕР БЕТІНДЕГІ ЖЕЛ МОНИТОРИНГІСІНІҢ ЖЫЛ САЙЫНҒЫ БЮЛЛЕТЕНІ 2024 ЖЫЛҒА



Фото «Қазгидромет» РМК фотогалереясының мұрағатынан

АСТАНА, 2025

МАЗМҰНЫ

ҚЫСҚАША ТҮЙІНДЕМЕ	3
КІРІСПЕ	5
1. ЖЕР БЕТІНДЕГІ ЖЕЛ РЕЖИМІНІҢ СИПАТТАМАСЫ	6
2. ЗЕРТТЕУ ДЕРЕКТЕРІ МЕН ӨДІСТЕРІ	6
3. ЖЕР БЕТІНДЕГІ ЖЕЛ РЕЖИМІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	9
3.1 Қазақстан территориясы бойынша 2024 жыл үшін максималды жылдамдық пен орташа жылдық жел жылдамдығы аномалиясы	9
3.2 Қатты жел байқалған күндер саны мен оның аномалиясы	11
3.3 Орташа жел жылдамдығының маусымдық аномалиялары және экстремалды жел күндері	13
4. ЖЕР БЕТІ ЖЕЛ СИПАТТАМАЛАРЫНЫҢ КӨПЖЫЛДЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРІ	15
4.1 Орташа жел жылдамдығының маусым бойынша көпжылдық тенденциясы	15
4.2 Қатты желдер байқалған күндер санының маусым бойынша көпжылдық тенденциясы	16
ҚОСЫМША	20

ҚЫСҚАША ТҮЙІНДЕМЕ



2024 жылы жер беті желінің режимі

- 2024 жылы Қазақстанның жел режимі айқын аймақтық әркелкілікпен сипатталды. Ең жоғары жел жылдамдықтары солтүстік, орталық және оңтүстік-шығыс аймақтарда тіркеліп, кей жерлерде 40 м/с дейін жетті, ал батыс пен оңтүстікте жел едәуір әлсіз болды. Жалпы алғанда, ел аумағының басым бөлігінде қауіпті метеорологиялық құбылыстар санатына жататын қатты желдер (≥ 15 м/с) байқалған.
- Орташа жылдық жел жылдамдығының аномалиялары солтүстік пен шығыста оң мәндерге, ал оңтүстік пен батыста теріс мәндерге ие болды. Бұл елдің солтүстік-шығыс бөлігінде жел режимінің күшеюін, ал оңтүстік-батысында әлсіреуін көрсетеді.
- Қатты желдер байқалған күндердің саны аймақтар бойынша айтарлықтай ерекшеленді: оңтүстікте шамамен 30 күннен бастап, оңтүстік-шығыста 170 күннен асқан. Бұл елдің әр бөлігіндегі жел режимінің контрастылығын айғақтайды.



95-процентиль бойынша маусымдық белсенділік

- Орташа жел жылдамдығының маусымдық аномалияларын және 95-процентильден асатын күндердің санын талдау нәтижесінде, қыста оң ауытқулар басым болып, экстремалды желдер байқалған күндердің ең көп саны тіркелген. Көктемде жел белсенділігі әлсіреп, ал жаз бен күзде қайта күшейген, әсіресе елдің шығыс және оңтүстік-шығыс аймақтарында.



Көпжылдық деректер және сызықтық трендтер

- Көпжылдық сызықтық тенденцияларды талдау нәтижесінде, орташа жел жылдамдығы мен қатты жел байқалған күндер санының максималды мәндері солтүстік-шығыс және орталық аймақтарда, әсіресе көктем мен жаз мезгілдерінде тіркелген.
- Жел белсенділігінің төмендеуі негізінен батыс және ішінара солтүстік-батыс аймақтарда тіркелсе, ал шығыс және оңтүстік облыстарда өзгерістер әлсіз немесе статистикалық тұрғыда маңызды емес болған.

КІРІСПЕ

Жел – жер шарындағы жылу мен ылғалдың қайта бөлінуіне, сондай-ақ климаттың өзгеруіндегі атмосфералық процестердің динамикасына әсер ететін негізгі факторлардың бірі. Жел ағындарының сипаты мен күшінің өзгеруі климаттық жағдайларда айтарлықтай ауытқулар тудырып, ауа райы құбылыстарына, экожүйелерге және адам қызметіне ықпал етуі мүмкін. Соңғы онжылдықтарда жаһандық және өңірлік жел жүйелерінде елеулі өзгерістер байқалуда, бұл климаттық өзгерістердің салдарын түсіну және экономиканың түрлі салаларын жаңа жағдайларға бейімдеу үшін неғұрлым мұқият мониторинг пен талдауды қажет етеді.

Жел энергетикасы үшін негізгі ресурс – желдің өзі. Осыған байланысты желдің таралуы жөніндегі деректер жел турбиналарын орнату орындарын айқындау және олардың жұмысын оңтайландыру кезінде ерекше маңызды мәнге ие.

Жел режимі ғимараттар мен инфрақұрылым нысандарын жобалау кезінде маңызды рөл атқарады. Биік ғимараттар, көпірлер және басқа да құрылыстар, әсіресе күшті жел жиі соғатын аймақтарда, жел жүктемелеріне төтеп бере алатындай етіп жобалануы тиіс. Желдің таралу ерекшеліктері сондай-ақ ғимараттар маңындағы желдету жүйесін және микроклиматты жобалау кезінде де ескеріледі.

Жел булану процесіне, тұқым мен тозаңның таралуына, сондай-ақ жауын-шашынның түсуіне әсер етеді. Мысалы, құрғақшылыққа бейім өңірлерде жел судың булануын күшейтіп, ауыл шаруашылығы дақылдарына кері әсерін тигізуі мүмкін. Сондай-ақ жел топырақты ұшырып, эрозия құбылыстарын тудырады, бұл орман жолақтары сияқты қорғаныш шараларын қолдануды қажет етеді. Сонымен қатар, желдің жылдамдығы қардың көшкін және қар көшу үдерістерінің қарқындылығын анықтайды, бұл жер бетінде қар массаларының қайта бөлінуіне және соның салдарынан көктемгі қар еру кезінде топырақтың ылғалдануының кеңістіктік біркелкі еместігіне әкеледі.

Ластаушы заттардың, соның ішінде өнеркәсіптік кәсіпорындардың шығарындыларының, өрт түтінінің және радиоактивті бөлшектердің таралуына желдің таралу сипаты айтарлықтай әсер етеді. Желдің таралу заңдылықтарын түсіну халық пен экожүйелер үшін қауіпті аймақтарды болжауға және бақылауға, сондай-ақ ластанудың салдарын болдырмау немесе азайту шараларын әзірлеуге мүмкіндік береді.

Бюллетеньнің осы шығарылымында жер беті желінің жай-күйінің ерекшеліктері сипатталады және 1979 жылдан бастап байқалған процестердің тенденциялары туралы тарихи ақпарат ұсынады. Нәтижелердің салыстырмалылығын қамтамасыз ету үшін деректер 1979 жылдан бастап алынған, өйткені осы жылдан бастап жел өлшеулері анеморумбометрді қолдану арқылы барлық станцияларда жүйелі түрде жүргізіле бастады.

Шығарылымға Метеорологиялық зерттеу және есептеу басқармасының бастығы Жездібаева Б.Т. жауапты. Бюллетеньді дайындауға: жетекші ғылыми қызметкерлер Әбілқади А.Ә., Смагулова А.Б. және Жаксыбаева А.Е. қатысты.

1. ЖЕР БЕТІНДЕГІ ЖЕЛ РЕЖИМІНІҢ СИПАТТАМАСЫ

Жер беті желі Қазақстанда жер бедерінің ерекшеліктеріне, климаттың континенттілігіне және атмосфералық циркуляцияның сипатына байланысты айқын кеңістіктік және уақыттық өзгергіштігімен сипатталады. Бедері күрделі аймақтарда (таулар, аңғарлар, қыратты өңірлер), сондай-ақ ірі су айдындарының жағалау маңында әртүрлі жергілікті жел түрлері байқалады – тау-аңғар желдері, бриздер, фёндер және басқа да желдер. Бұл жел түрлері қалыптасу механизмі мен байқалу сипаты бойынша бір-бірінен ерекшеленеді.

Жер беті желінің орташа жылдамдығы солтүстіктен оңтүстікке қарай біртіндеп төмендейді, бұл жазық Қазақстан үшін тән климаттық заңдылық болып табылады. Мұнда белдеулік заңдылық байқалады, ол орташа көпжылдық жылдық жел жылдамдығының аумақтық таралуынан айқын көрінеді. Ерекше жел жағдайларымен ерекшеленетін аймақтарға Каспий теңізінің шығыс жағалауы мен республиканың бірқатар таулы өңірлері жатады.

Қазақстанның негізгі дала және орманды дала аймақтарында көпжылдық орташа жылдық жел жылдамдығы негізінен 4,5–5,0 м/с шамасында ауытқиды. Оңтүстікке, орталық аймақтарға қарай жылжыған сайын желдің орташа жылдамдығы төмендейді. Жел белсенділігінің қосымша төмендеуі Қазақстанның қатпарлы аймағында және оған іргелес жатқан қыраттарда байқалады, мұнда күрделі жер бедері ауа массаларының көлденең қозғалысын әлсіретеді. Оңтүстіктегі шөлді алқаптарда орташа жылдық жел жылдамдығы 3–4 м/с дейін төмендейді. Қазақстанның оңтүстігіне, оңтүстік-шығысы мен шығысындағы таулы аймақтарға қарай жақындаған сайын жел жылдамдығы 2–3 м/с дейін азаяды. Республика аумағының бұл бөліктерінде басқа өңірлеріндегідей, желдің орташа жылдамдығы жоғары болатын жеке ошақтар байқалады. Мұндай аудандардың қатарына Жетісу қақпасы (Жалаңашкөл – 7,2 м/с), Қордай (5,4 м/с) және Шоқпар асулары (5,0 м/с) жатады.

Қазақстан аумағындағы жел жылдамдығының жалпы таралуы аясында ерекше көзге түсетін өңір – Каспий теңізінің шығыс жағалауы. Мұнда көпжылдық орташа жылдық жел жылдамдығы 5-6 м/с-қа жетеді, ал Форт-Шевченко маңында жергілікті орографиялық әсердің нәтижесінде тіпті 8,3 м/с-қа дейін жетеді. Бұл, негізінен, Каспийдің батысы мен оңтүстігінен келетін циклондардың мұнда қарқынды байқалуымен байланысты. Сонымен қатар, Каспийдің ұлан-ғайыр су беті үстінде ауа массаларының қозғалыс энергиясы жер бедері күрделі құрлық аймақтарындағыдай жерге жақын қабатта айтарлықтай төмендемейтіні де маңызды фактор болып табылады. Жылы мезгілде Каспий суының және оған іргелес жатқан құмды шөлдердің температуралық айырмашылығы айтарлықтай болғандықтан, бұл теңіз жағалауындағы жел жылдамдығының жалпы артуына, яғни жергілікті бриздік циркуляцияның қалыптасуына алып келеді.

Қазақстанда жел жылдамдығының солтүстіктен оңтүстікке қарай жалпы төмендеуі маусымдық барикалық-циркуляциялық жағдайлардың және жер бедерінің ерекшеліктерімен байланысты. Орталық аймақтарда желдің әлсіреуі көбіне антициклондық жағдайлардың жиі басым болуымен түсіндіріледі, мұндай кезде атмосфералық қуаңшылықтар мен тынық ауа райы байқалады. Қазақтың ұсақ шоқысы, Тарбағатайдың және оларға іргелес жатқан қыраттардың жер бедері жерге жақын ауа ағындарының қозғалыс жылдамдығын қосымша төмендетеді.

Шөлді алқаптарда желдің орташа жылдамдығы жазғы Орта Азия термикалық депрессиясының әлсіз байқалатын барикалық градиентінің әсерінен қалыптасады. Бұл жағдай циклондық процестердің әлсіреуіне және тынық ауа райының жиі қайталануына алып келеді. Әсіресе түнгі уақытта радиациялық салқындау әсерінен бұл құбылыс айқынырақ байқалады.

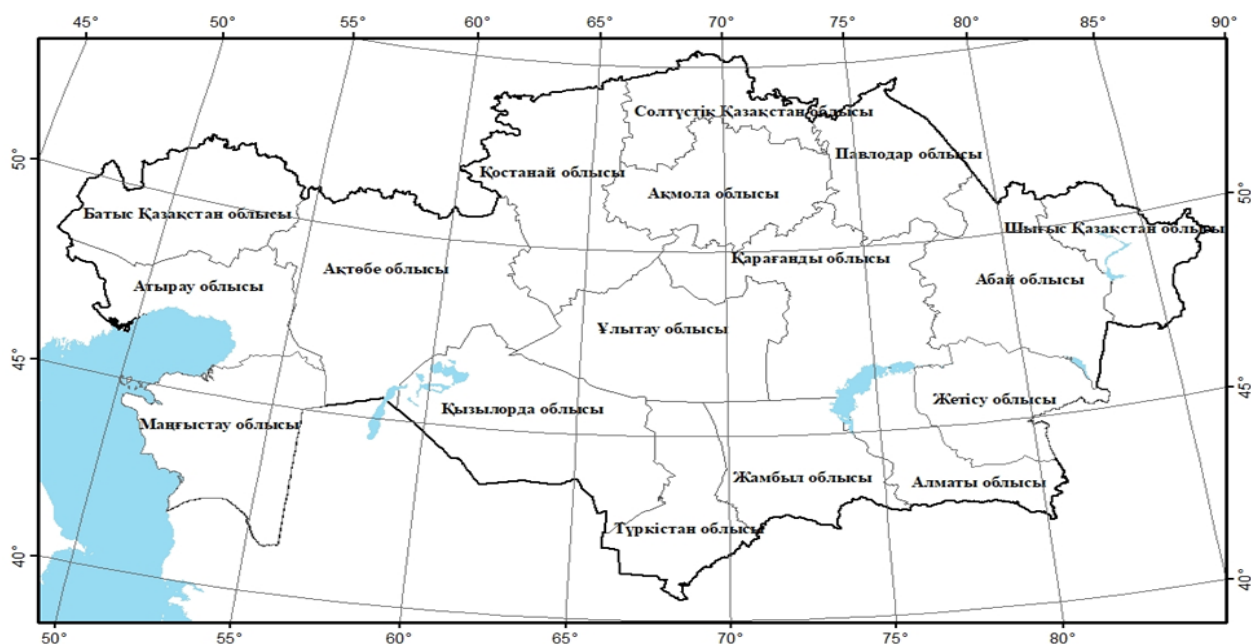
Қазақстанның шығысы, оңтүстік-шығысы және оңтүстігіндегі әлсіз жел жылдамдықтары Алтай, Жетісу және Тянь-Шань сияқты биік таулы жер бедерінің әсерінен қалыптасады, бұл аймақтарда кең ауқымды желсіз аймақтар пайда болады. Ерекшелік ретінде тар тауаралық өткелдер мен асуларды айтуға болады, мұнда желдің жергілікті күшеюі байқалады.

Солтүстік Қазақстанның орманды дала және дала аймақтарындағы жел белсенділігінің жоғары болуы жиі болатын циклондық процестермен, жауын-шашынмен және найзағаймен байланысты, олар көбінесе борандармен қатар жүреді. Бұл ретте жазық жер бедері желдердің дамуына кедергі келтірмейді, ал таулы аймақтарда керісінше әсер байқалады.

Қатты желдер (≥ 15 м/с) жел режимінің маңызды сипаттамасы болып табылады, сондай-ақ қатты жел соғатын күндердің саны да үлкен мәнге ие.

Қазақстанның жазық бөлігінде қатты желдер негізінен қыс соңында және көктемде байқалады, ал жаз мезгілінде олар сирек кездеседі. Бұл тек республиканың оңтүстігі мен оңтүстік-шығысындағы желдерге сай келмейді, өйткені мұнда қатты жел соғатын күндердің жылдық максимумы көктем мен жазға, ал минимумы қысқа келеді. Ашық жерлер жағдайында қатты желдердің байқалу жиілігі айтарлықтай артады. Қазақстанның әртүрлі климаттық аймақтарында қатты жел құбылыстары көбінесе қыс мезгілінде тіркеледі. Қазақстан бойынша қатты жел соғатын күндердің саны жылына орта есеппен 5-70 күнге дейінгі аралықта ауытқиды. Мұндай күндердің ең азы шөл аймақтарында байқалады, ал кейбір жерлерде қатты желдердің жергілікті жағдайлар әсерінен саны көбейеді.¹

Әкімшілік-аумақтық облыстар карта-схемасы төменде көрсетілген.



Қазақстан Республикасының әкімшілік-аумақтық облыстарының карта-схемасы

¹ Утешев А. С. (ред.). Климат Казахстана. – Л.: Гидрометеоздат, 1959. – 360 с.

2. ЗЕРТТЕУ ДЕРЕКТЕРІ МЕН ӘДІСТЕРІ

Қазақстан Республикасының аумағындағы жел белсенділігін талдау 2024 жылғы жер беті жел жылдамдығының деректері негізінде, 1979 жылдан бері болатын көпжылдық өзгерістерді ескере отырып жүргізілді. Негізгі деректер ретінде 1979-2024 жылдар аралығындағы РГП «Қазгидромет» мемлекеттік желілік метеорологиялық станцияларынан алынған бақылаулар пайдаланылды. Желдің жылдамдығы мен бағыты 10-12 метр биіктікте орнатылған М-63 анеморумбометрімен тіркеледі, бұл жер бетінің әсерін азайту және атмосфераның төменгі қабатында өлшемдердің сенімділігін қамтамасыз ету үшін халықаралық стандарттарға сәйкес келеді.

Зерттеу аясында жел режимінің негізгі сипаттамалары есептелді, соның ішінде желдің максималды жылдамдығы, жел жылдамдығының аномалиялары, қатты жел соғатын күндердің саны (жел жылдамдығы 15 м/с-ден асатын күндер ретінде анықталған), сондай-ақ жел жылдамдығы мен қатты жел байқалған күндерінің 95-процентилі, бұл экстремалды жел құбылыстарын бағалауға мүмкіндік берді.²

Аномалия 2024 жылғы нақты мән мен 1991–2020 жылдар аралығына сәйкес климаттық норманың айырмасы ретінде есептелді. Қатты жел соғатын күндердің саны жел жылдамдығының күнделікті деректеріне негізделіп есептелді, бірақ тек желдің максималды жылдамдығы белгіленген шектен асқан күндер ғана ескерілді.

Көпжылдық өзгергіштікті бағалау және тенденцияларды анықтау үшін ең кіші квадраттар әдісімен сызықты регрессия қолданылды. Бұл тәсіл уақыт қатарларының өзгеру жылдамдығын анықтауға мүмкіндік береді, аймақтар мен маусымдар бойынша оң және теріс трендтерді көрсетуге мүмкіндік береді. Анықталған трендтердің статистикалық маңыздылығы стандартты сенімділік деңгейі $p < 0,05$ қолданылатын статистикалық тесттер арқылы тексерілді. Бұл табылған өзгерістердің кездейсоқ емес, жүйелі сипатта екенін растайды. Сол сияқты әдістемелер Ресей аймақтарында жел жүктемесін есептеу,³ Қытайдағы жел жылдамдығының көпжылдық трендтерін талдау,⁴ қайта талдау деректеріне сүйене отырып жер бетіндегі жел жылдамдығының жаһандық өзгерістерін бағалау, сондай-ақ Түркияда жел белсенділігінің тенденцияларын зерттеу сияқты бірнеше климаттық зерттеулерде қолданылған.⁵

Көрнекі талдау үшін геоинформациялық жүйелер арқылы көрсеткіштер мен трендтердің таралу карталары құрылды. Соңғы тренд мәндері мен олардың статистикалық маңыздылығы маусымдар (қыс, көктем, жаз, күз) бойынша топтастырылып, жинақталған кестелерде берілді.

² Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2022 год. – М.: Росгидромет, 2023. – С. 76–80.

³ Жабелов С. Т., Хоконов И. М., Кадырова А. А., Ниязов И. А. Комплексный анализ временных рядов ветра // European Science. – 2020. – № 5 (54). – С. 20–23.

⁴ Wu J., Shi Y. Changes in surface wind speed and its different grades over China during 1961-2020 based on a high-resolution dataset // International Journal of Climatology. – 2021. – Т. 42. – № 7. – С. 3954–3967.

⁵ Dadaser-Celik F., Cengiz E. Wind speed trends over Turkey from 1975 to 2006 // International Journal of Climatology. – 2013. – Т. 34. – № 6. – С. 1913–1927.

3. ЖЕР БЕТІНДЕГІ ЖЕЛ РЕЖИМІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

3.1 Қазақстан территориясы бойынша 2024 жыл үшін максималды жылдамдық пен орташа жылдық жел жылдамдығы аномалиясы

2024 жылғы желдің максималды жылдамдығының кеңістіктік таралуы айқын аймақтық айырмашылықтарды көрсетті, бұл елдің климаттық ерекшеліктері мен орографиялық жағдайларымен түсіндіріледі (3.1-кесте). 2024 жылы Қазақстан Республикасының метеостанцияларында экстремалды жел негізінен солтүстік, орталық және оңтүстік-шығыс аймақтарда байқалды. Көрсетілген метеостанцияларда желдің максималды жылдамдығы 30 м/с және одан жоғарыға жеткен, бұл өте күшті және дауылды жел категориясына сәйкес келеді, ол инфрақұрылым мен экожүйелерге апатты гидрометеорологиялық әсер етуі мүмкін. 3.1-кестеде жел жылдамдығы 30 м/с және одан жоғары тіркелген метеостанциялар көрсетілген. Максималды жел жылдамдығының мәндері, орташа жел жылдамдығының аномалиялары және жылдамдығы ≥ 15 м/с желді күндердің саны қосымшада көрсетілген.

3.1-кесте – 2024 жылы Қазақстан Республикасының метеостанцияларында тіркелген жел жылдамдығының максималды мәндері ≥ 30 м/с

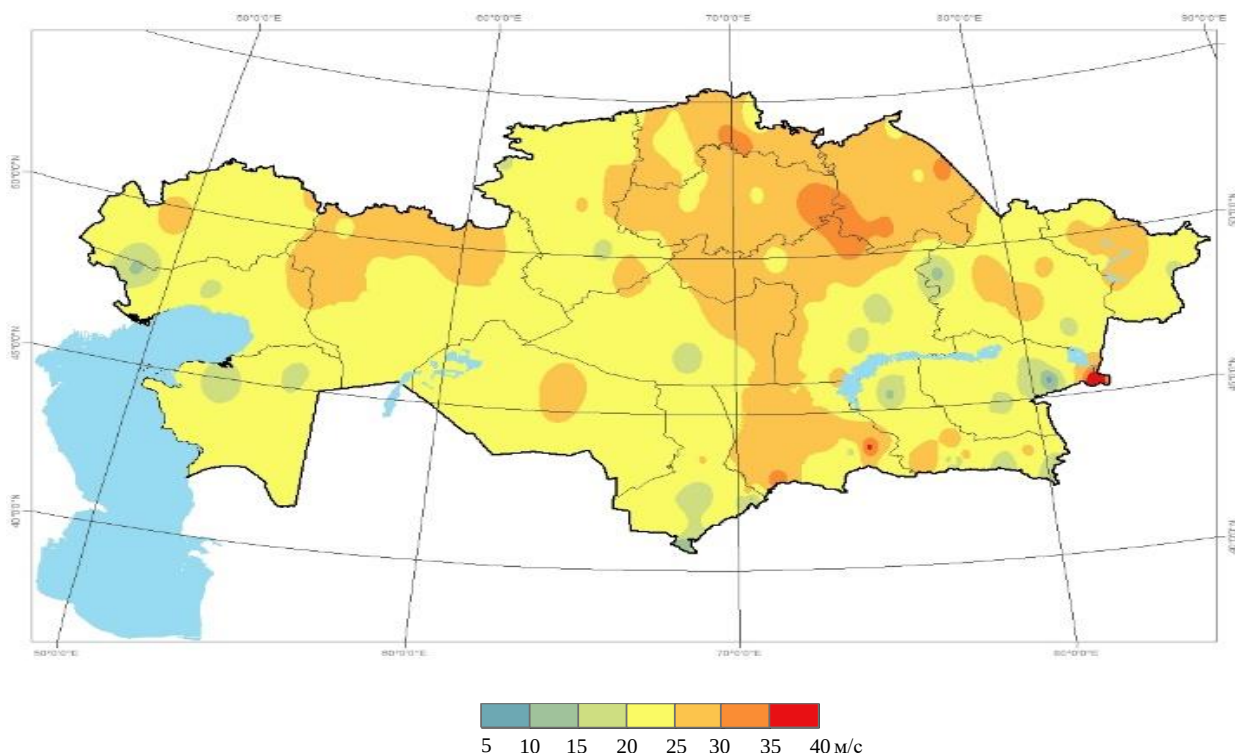
№	Метеостанция	Облыс	Жел жылдамдығы, м/с
1	Есиль	Ақмола	30
2	Жалтыр	Ақмола	30
3	Родниковка	Ақтобе	30
4	Аксенгир	Алматы	30
5	Ертис	Павлодар	30
6	Актогай	Павлодар	30
7	Баянауыл	Павлодар	31
8	Ерейментау	Ақмола	33
9	Тайынша	Солтүстік Қазақстан	33
10	Тараз	Жамбыл	34
11	Родниковское	Қарағанды	34
12	Корнеевка	Қарағанды	34
13	Шарбақты	Павлодар	34
14	Чкалово	Солтүстік Қазақстан	34
15	Шокпар	Жамбыл	36
16	Жаланашколь	Жетісу	40

Ең үлкен жел жылдамдығы – 40 м/с 2024 жылы Жетісу облысының Жаланашколь метеостанциясында тіркелді, бұл аймақта экстремалды жел жағдайларының бар екендігін көрсетеді. Мұндай экстремалды желдік жағдайлар өңірдің климаттық және орографиялық ерекшеліктерімен түсіндіріледі. Жаланашколь таулы рельефтің айқын әсер ететін аймағында орналасқан, бұл жел ағындарының күшеюіне ықпал етеді, себебі ауа массалары таулы асулар мен тар өткелдер арқылы өтіп жатқан кезде жылдамдайды. Өсіресе маңызды фактор – метеостанцияның Жетісу қақпасында орналасуы – Жетісу Алатауы мен Тарбағатай жоталары арасындағы тар тауаралық өткел, мұнда аэродинамикалық эффект қалыптасып, күшті желдердің күшеюі мен тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Сондай-ақ, 1979–2024 жылдар аралығында осы метеостанцияда тіркелген жел жылдамдығының тарихи

максимумы 60 м/с құраған, ол 1979, 1982 және 1983 жылдары байқалған. Бұл өңірдің өте қатты және қауіпті желдер пайда болуына тұрақты бейімділігін көрсетеді.

2024 жылы елдің көптеген аймақтарында 15 м/с және одан жоғары қатты жел байқалған (3.1-сурет). Жел жылдамдығы 15 м/с және одан жоғары болған желдер нормативтік құжаттарға⁶ сәйкес қауіпті метеорологиялық құбылысқа жатады және елдің басым бөлігінде байқалған.

Тек Атырау, Түркістан, Алматы облыстары мен Жетісу облысының жекелеген аудандарында ғана қарастырылып отырған жылы максималды желдің айтарлықтай төмен жылдамдықтары – 9-14 м/с төңірегінде болған. Бұл мәндер жергілікті деңгейде тіркелді, себебі сол өңірлерде қатты жел жағдайлары да кездескен.



3.1-сурет – 2024 жылы максималды жел жылдамдығы

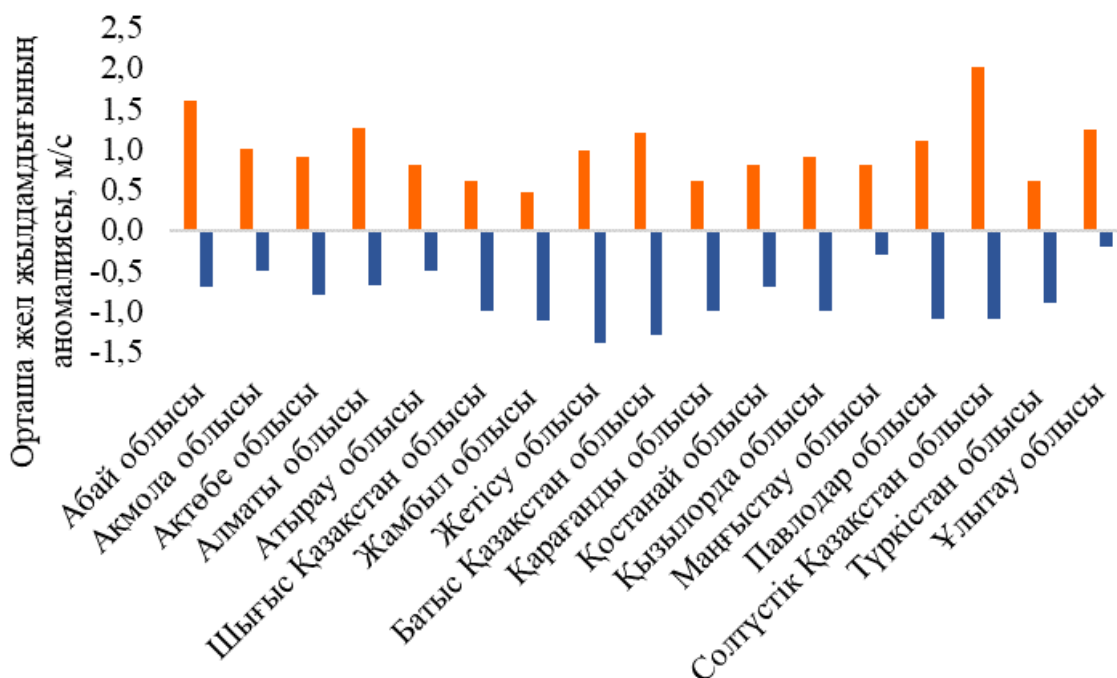
2024 жылы жер беті желі жылдамдығының орташа жылдық аномалиясын 1991–2020 жылдарға арналған климаттық нормаға қатысты талдау Қазақстан Республикасының аумағында жел режимінің кеңістіктік таралу ерекшеліктері мен ауытқуларының сипаттарын анықтауға мүмкіндік берді (3.2-сурет).

2024 жылы максималды оң аномалиялар мәндері +0,5 пен +2,0 м/с аралығында өзгерген. Ең үлкен оң аномалиялар Солтүстік Қазақстан (+2,0 м/с), Абай (+1,6 м/с), Алматы (+1,3 м/с) облыстарында, сондай-ақ Ұлытау облысында және Батыс Қазақстан облысының кейбір аудандарында (+1,2 м/с) тіркелген. Бұл елдің солтүстік, батыс және шығыс аймақтарында, сондай-ақ кейбір оңтүстік және орталық аумақтарында жылдық орташа желдің күшеюіне тұрақты тенденцияның барына дәлел бола алады.

Сонымен қатар, кейбір аймақтарда жылдық орташа жел жылдамдығының төмендеуін көрсететін теріс аномалиялар байқалды. Ең айқын теріс аномалия Жетісу (-1,4

⁶ Ұлттық гидрометеорологиялық қызметтің ақпарат беру қағидалары, ҚР Экология, геология және табиғи ресурстар министрінің 2021 жылғы 23 шілдедегі № 267 бұйрығы

м/с), Батыс Қазақстан (-1,3 м/с), сондай-ақ Жамбыл, Павлодар және Солтүстік Қазақстан облыстарында байқалған, мұнда мәндер -1,1 м/с дейін жетті. Батыс Қазақстан облысында желдің күшеюі мен әлсіреуін көрсететін қарама-қайшы динамика байқалған.



3.2-сурет – 2024 жылы Қазақстан Республикасындағы жылдық орташа жер беті желі жылдамдығы аномалиясының аймақтық таралуы

3.2 Қатты жел байқалған күндер саны мен оның аномалиясы

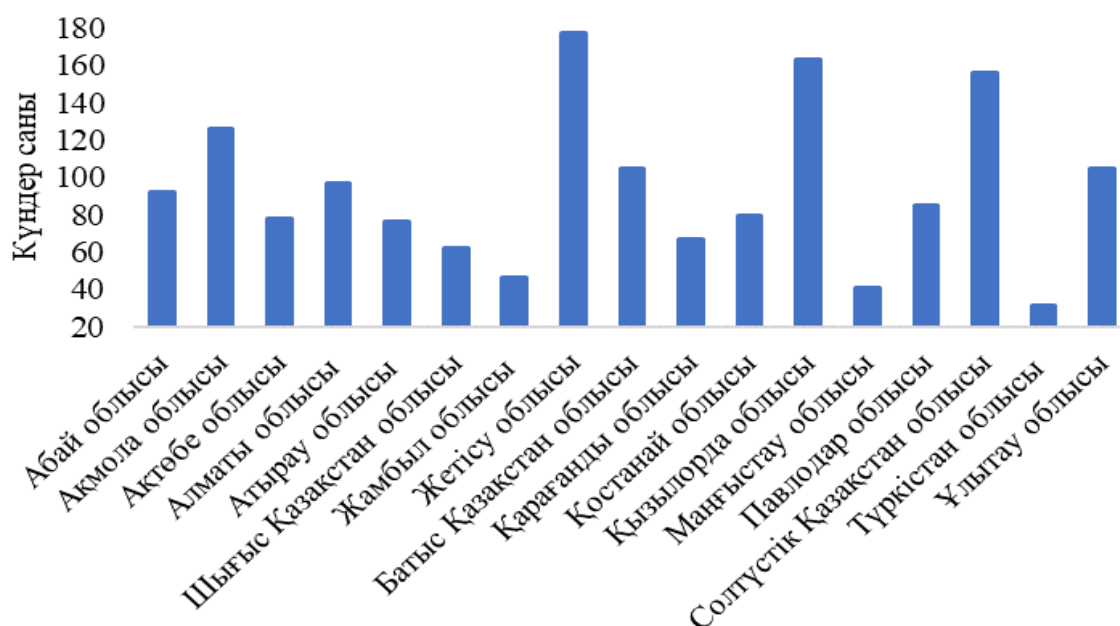
Қатты жел соғатын күндердің саны – жел режимінің маңызды көрсеткіші болып табылады және аймақтың желдік белсенділігінің қарқындылығын көрсетеді. Мұндай күндердің көбеюі табиғи процестерге, инфрақұрылымға, ауыл шаруашылығына және халықтың қауіпсіздігіне әсер етеді. Жиі соғатын қатты желдер әртүрлі табиғи және техногендік жағдайлардың теріс салдарын күшейтіп, халықтың өміріне және экожүйелердің жағдайына ықпал етеді.

Желдің жылдамдығы ≥ 15 м/с болатын күндердің кеңістіктік таралуы Қазақстан аумағында әртүрлі болған (3.3-сурет). Мұндай күндердің ең көп саны елдің солтүстік, оңтүстік және оңтүстік-шығыс өңірлерінде байқалған.

Ең жоғары мәндер 31 күннен бастап (Түркістан облысы) 177 күнге дейін (Жетісу облысы) өзгерген, бұл күшті желдің қалыптасуына әсер ететін жағдайлардың айтарлықтай кеңістіктік біртекті еместігін көрсетеді.

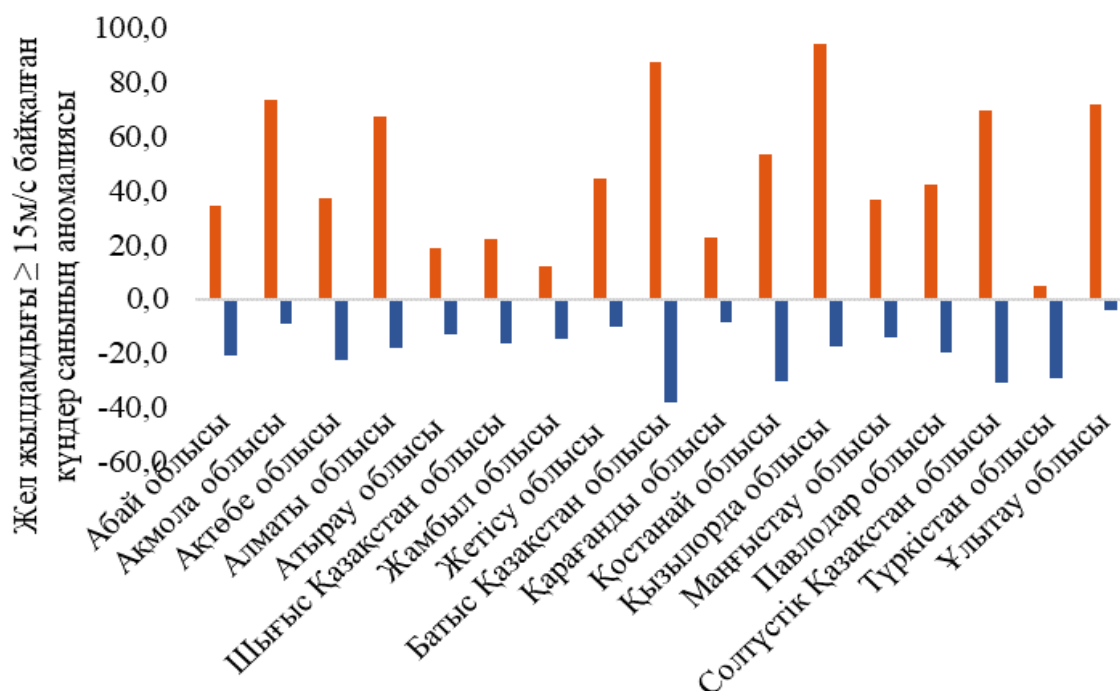
2024 жылы жер беті желі жылдамдығының ≥ 15 м/с болған күндердің ең көп саны Жетісу облысында (177 күн), Қызылорда (163 күн), Солтүстік Қазақстан (156 күн) және Ақмола (126 күн) облыстарында тіркелген. Ал ең төменгі мәндер Түркістан (31 күн), Маңғыстау (41 күн) және Жамбыл (46 күн) облыстарында байқалған.

Жекелеген метеостанциялар деректерін талдай отырып, қатты жел соққан күндердің ең аз саны Алматы, Жалаңаш және Мынжылқы станцияларында (Алматы облысы) байқалды – барлығы 1 күннен. Сондай-ақ жыл бойы 15 м/с болатын және одан жоғары жел жылдамдықтары тіркелмеген бақылау пункттері де кездескен.



3.3-сурет – 2024 жылы Қазақстан Республикасының әкімшілік облыстары бойынша желдің жылдамдығы ≥ 15 м/с болатын күндердің максималды саны

2024 жылы Қазақстан территориясы бойынша желдің жылдамдығы ≥ 15 м/с болатын күндер санының аномалиялары -38,4-тен +94,2 күнге дейін өзгерген (3.4-сурет).



3.4-сурет – 2024 жылы желдің жылдамдығы ≥ 15 м/с болатын күндер санының аномалиялары

Желдің жылдамдығы ≥ 15 м/с болатын күндер санының ең жоғары оң аномалиялары Қызылорда облысының Жосалы метеостанциясында +94,2 күн және Батыс Қазақстан облысының Чапаево метеостанциясында +87,7 күн тіркелген.

2024 жылы қатты жел соққан күндердің ең үлкен теріс аномалиясы Батыс Қазақстан облысының Аксай метеостанциясында байқалып, -38,4 күнді құрады, сондай-ақ Солтүстік Қазақстан облысының Рузаевка метеостанциясында -30,8 күн және Қостанай облысының Аркалык метеостанциясында -30,3 күн болған.

3.3 Орташа жел жылдамдығының маусымдық аномалиялары және экстремалды жел күндері

Процентильдерді қолдану сирек және қарқынды жел құбылыстарын, яғни әдеттегі жел белсенділігінен асып түсетін жағдайларды бағалауға, сондай-ақ олардың маусымдық және кеңістіктік таралу заңдылықтарын анықтауға мүмкіндік береді. Осы мақсатта экстремалды желдерді талдау барысында жел жылдамдығының 95-процентілі қолданылды, ол жел жылдамдығы тек 5% жағдайда ғана асқан мәнді көрсетеді.

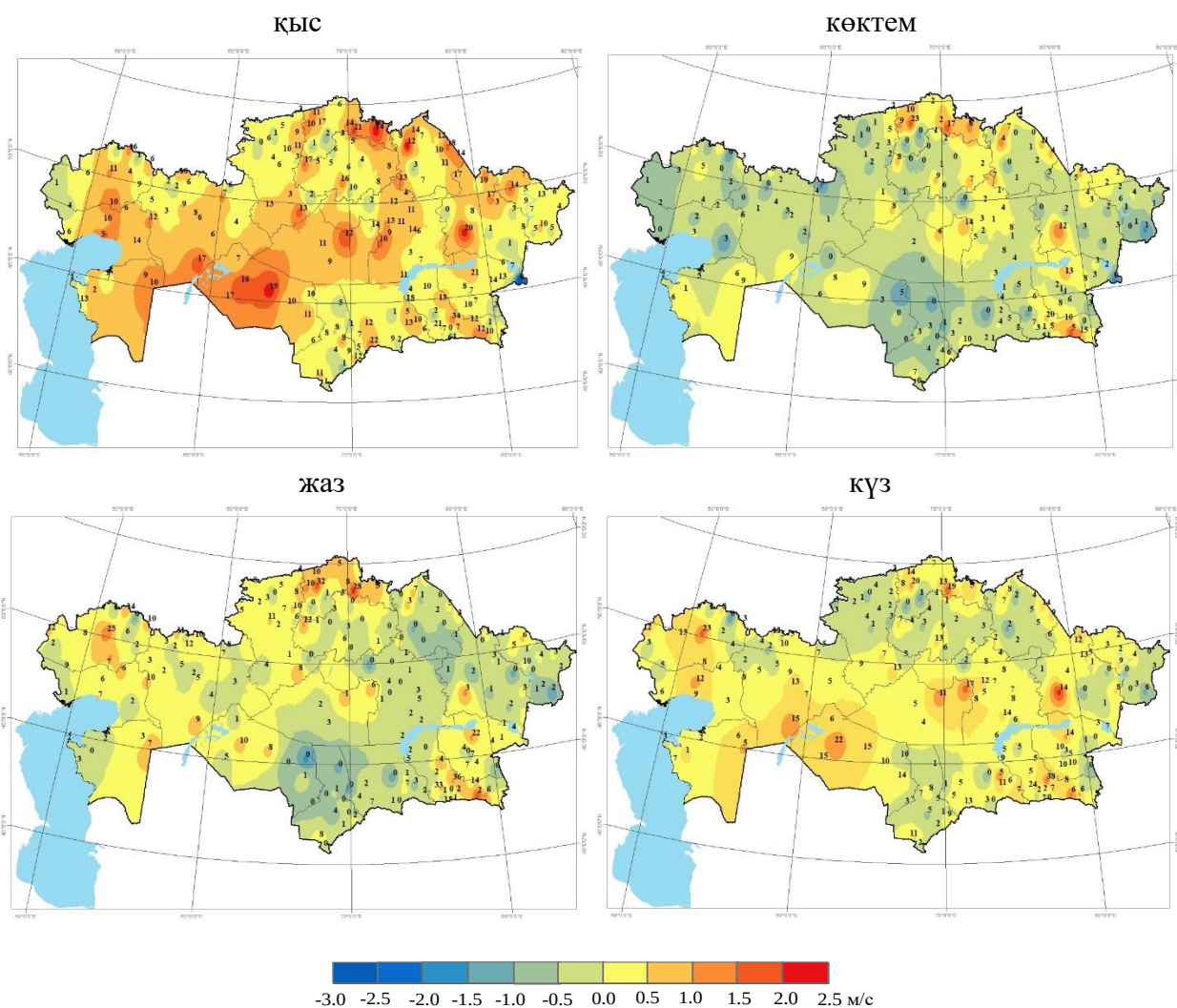
Орташа жел жылдамдығы мен жел жылдамдығы 95-процентильден асқан күндер санының аномалияларының кеңістіктік таралуы бойынша, орташа жел жылдамдығының оң аномалиялары қыс мезгілінде басым болғаны, ал көктемде негізінен теріс аномалиялар байқалғаны анықталды. Жел жылдамдығы 95-процентильден жоғары болған күндер саны да соған сәйкес қыста максималды, ал көктемде минималды болған (3.5-сурет). Осыған сүйене отырып, суық маусымда қатты желдердің жиілігі артқаны, ал көктем мезгілі жел белсенділігінің төмендеуімен сипатталғаны анықталды.

Қысқы кезеңде орташа жел жылдамдығының көпжылдық мәндерден ауытқуы -3,0-ден +2,4 м/с аралығында өзгерген. Ең жоғары оң ауытқу Павлодар облысындағы Жолболды метеостанциясында (+2,4 м/с) тіркелсе, ең төменгі теріс ауытқу Жетісу облысындағы Жаланашколь метеостанциясында (-3,0 м/с) байқалған. Осы кезеңде Алматы облысындағы Капшағай және Есик метеостанцияларында тиісінше жел жылдамдығы 95-процентильден асқан 34 және 26 күн тіркелген.

Көктем мезгілінде орташа жел жылдамдығының аномалиялары +1,9 бен -1,7 м/с аралығында өзгерген. Орташа көпжылдық мәндерден ең жоғары оң ауытқу Солтүстік Қазақстан облысындағы Чкалов метеостанциясында (+1,9 м/с) тіркелсе, ең төменгі теріс ауытқу Жетісу облысындағы Жаланашколь метеостанциясында (-1,7 м/с) байқалған. Аталған кезеңде 95-процентиль шегінен асқан күндердің ең көп саны Солтүстік Қазақстан облысындағы Сергеевка метеостанциясында (23 күн) және Алматы облысындағы Есик метеостанциясында (21 күн) тіркелген.

Жазғы кезеңде орташа жел жылдамдығының ауытқулары Чкалово метеостанциясында (Солтүстік Қазақстан облысы) оң мәндерден (+2,2 м/с) бастап, Злиха метеостанциясында (Қызылорда облысы) теріс мәндерге дейін (-1,6 м/с) өзгерген, бұл елдің әртүрлі аймақтарында метеожағдайлардың елеулі ауытқуларын көрсетеді. Капшағай және Аксенгир метеостанцияларында (Алматы облысы) осы кезеңде жел жылдамдығы 95-процентильден асқан күндердің жиілігі жоғары болып, сәйкесінше 36 және 33 күнді құраған. Сол сияқты, Сергеевка метеостанциясында (Солтүстік Қазақстан облысы) 95-процентильден асқан жел жылдамдығы бар 32 күн тіркелген, бұл жазда осы облыста экстремалды жел құбылыстарының кең таралғанын көрсетті.

Күзде аномалиялардың ауытқушылығы +2,1 м/с-тен -1,3 м/с-ке дейін болған. Максималды оң ауытқу Абай облысының Баршатас метеостанциясында тіркелген (+2,1 м/с), ал минималды мәндер Солтүстік Қазақстан облысының Саумалколь және Батыс Қазақстан облысының Аксай метеостанцияларында байқалған (-1,3 м/с), бұл жел режимінің өзгерісінде аймақтық ерекшеліктердің бар екенін көрсетеді. Осы кезеңде жел жылдамдығы 95-перцентильден асқан күндердің ең көп саны Капшағай метеостанциясында тіркелген (38 күн), сондай-ақ Алматы облысының Есик (26 күн) және Аксенгир (24 күн) метеостанцияларында да айтарлықтай көрсеткіштер байқалған, бұл өңірдегі жел белсенділігінің жоғары екенін көрсетті.



3.5-сурет – Маусымдар бойынша орташа жел жылдамдығының аномалиялары мен жел жылдамдығы 95-перцентильден асқан күндердің саны (түстер – аномалия, сандар – күндер саны)

4. ЖЕР БЕТІ ЖЕЛ СИПАТТАМАЛАРЫНЫҢ КӨПЖЫЛДЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРІ

4.1 Орташа жел жылдамдығының маусым бойынша көпжылдық тенденциясы

Желдің орташа жылдамдығының көпжылдық тенденциясын талдау 1979-2024 жылдар аралығындағы бақылау деректері негізінде жүргізілді. Елдің әртүрлі аймақтарындағы ұзақ мерзімді өзгерістердің бағыты мен қарқындылығын анықтау мақсатында желдің орташа жылдамдығының маусымдық өзгерістері қарастырылды. Тенденцияларды бағалау үшін сызықтық тренд әдісі қолданылды, ол зерттеліп отырған кезең ішінде жел белсенділігінің орташа мәндерінің артуы, төмендеуі немесе тұрақтылығы байқалатынын анықтауға мүмкіндік береді.

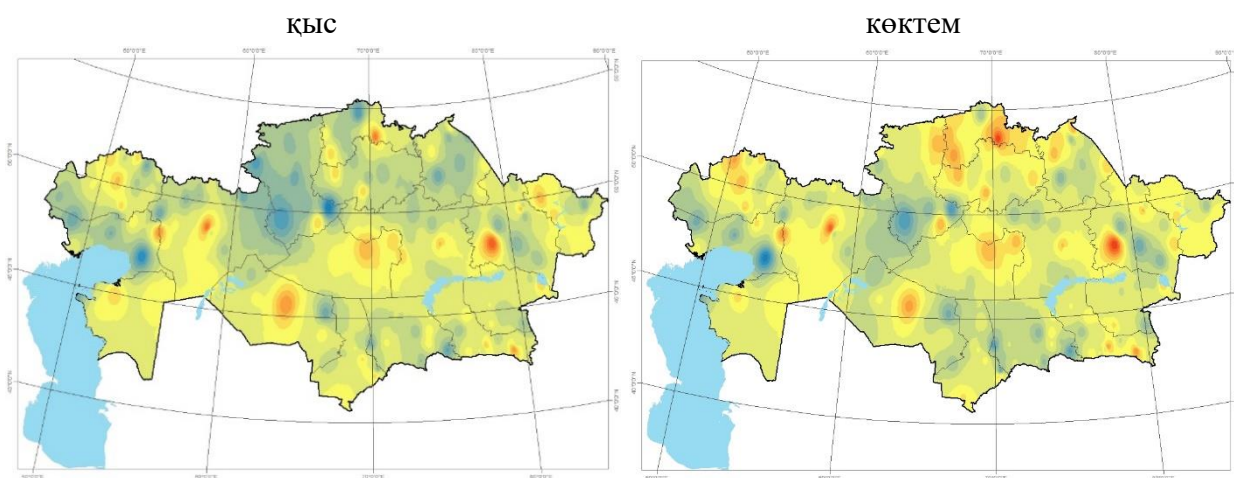
Қазақстан Республикасы территориясында жел режимінің көпжылдық өзгерістері жаз мезгілінде желдің орташа жылдамдығының артуына, ал қыс мезгілінде оның төмендеуіне бейім тенденциясын көрсетті (4.1-сурет).

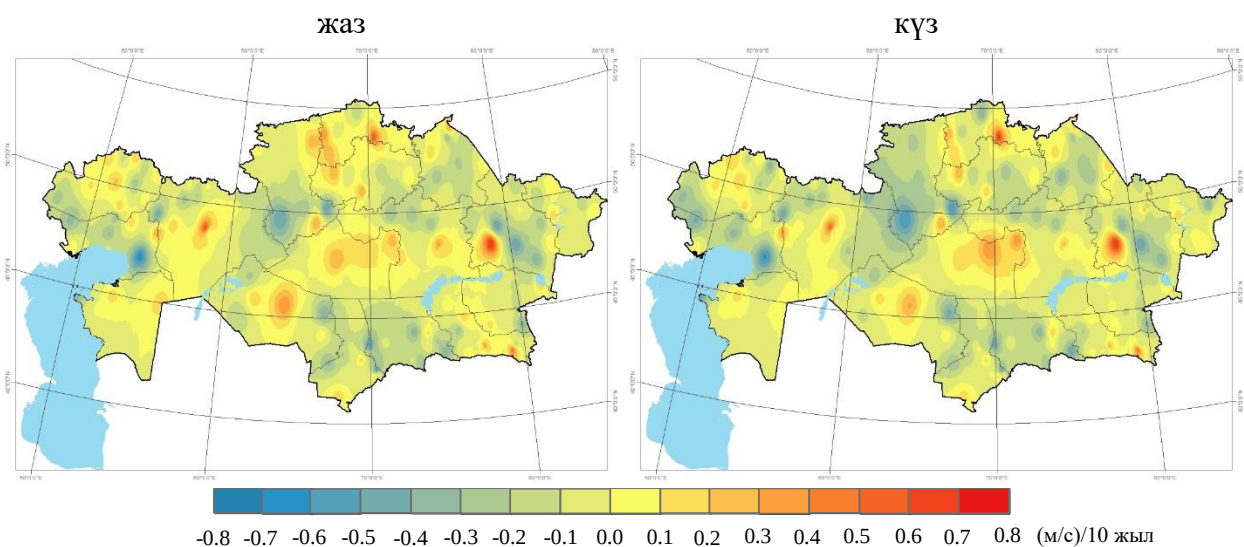
Қыс мезгілінде желдің орташа жылдамдығының сызықтық тренд коэффициенті мәндерінің (м/с 10 жылда) кеңістіктік таралуы Абай облысының Баршатас метеостанциясында ең жоғары өсу байқалғанын көрсетті (+0,6 м/с), ал ең айтарлықтай төмендеу Жетісу облысының Жаланашколь және Қостанай облысының Аркалык метеостанцияларында тіркелген (әрқайсысында -0,8 м/с).

Көктем мезгілінде оң динамика Абай облысының Баршатас және Солтүстік Қазақстан облысының Чкалово метеостанцияларында байқалған (+0,7 м/с), ал желдің орташа жылдамдығының максималды төмендеуі Атырау облысының Кульсары метеостанциясында тіркелген (-0,8 м/с).

Жаз мезгілінде желдің орташа жылдамдығының артуы Абай облысының Баршатас (+0,7 м/с) метеостанциясында байқалған, ал желдің ең айқын бәсеңдеуі Атырау облысының Кульсары метеостанциясында тіркелген (-0,7 м/с).

Күз мезгілінде оң тенденция Абай облысының Баршатас және Солтүстік Қазақстан облысының Чкалово (+0,7 м/с) метеостанцияларында болса, ал Қостанай облысының Аркалык және Торгай метеостанцияларында жел жылдамдығының өзгерісінің теріс мәндері байқалды (әрқайсысы -0,7 м/с).





4.1-сурет – 1979-2024 жж. аралығындағы бақылау деректеріне негізделген маусымдық орташа жел жылдамдығының сызықтық тренд коэффициентінің (м/с/10 жыл) кеңістік таралуы

Жалпы алғанда, желдің орташа жылдамдығының сызықтық трендтерін кеңістіктік талдау Қазақстан аумағы мен маусымдары бойынша айқын әртектіліктің бар екенін көрсетті. Желдің орташа жылдамдығының ең жоғары әрі тұрақты өсуі Абай облысының Баршатас метеостанциясында байқалды, мұнда жыл мезгілдерінің барлығында да оң мәндер тіркелген. Ал желдің орташа жылдамдығының төмендеуі Атырау облысының Кульсары, Қостанай облысының Аркалык пен Торгай, сондай-ақ Жетісу облысының Жаланашколь метеостанцияларына тән.

Анықталған тенденциялардың практикалық маңызы зор, себебі желдің орташа жылдамдығының артуы экстремалды жел құбылыстарының салдарын күшейтіп, инфрақұрылымға, энергетика саласына, ауыл шаруашылығына және экожүйелерге әсер етуі мүмкін. Ал кейбір өңірлерде желдің бәсеңдеуі жел белсенділігінің төмендеуін көрсетеді. Сондықтан желдің орташа жылдамдығының маусымдық және көпжылдық өзгерістерін талдау күшейген немесе әлсіреген жел жүктемесі бар аймақтарды анықтауға және табиғи мен техногендік әсерлердің тәуекелдерін бағалауға негіз болады.

4.2 Қатты желдер байқалған күндер санының маусым бойынша көпжылдық тенденциясы

Желдің жылдамдығы 15 м/с-тен асатын күндердің саны бойынша сызықтық тренд коэффициенттерінің (күн/10 жыл) кеңістіктік таралуы маусымдар бойынша 4.2-суретте көрсетілген.

Желдің жылдамдығы 15 м/с-тен асатын күндердің саны қатарының сызықтық тренд коэффициенттерінің ең жоғары мәндері көктем мезгілінде байқалса, ең төменгі мәндері қыс мезгілінде тіркелген.

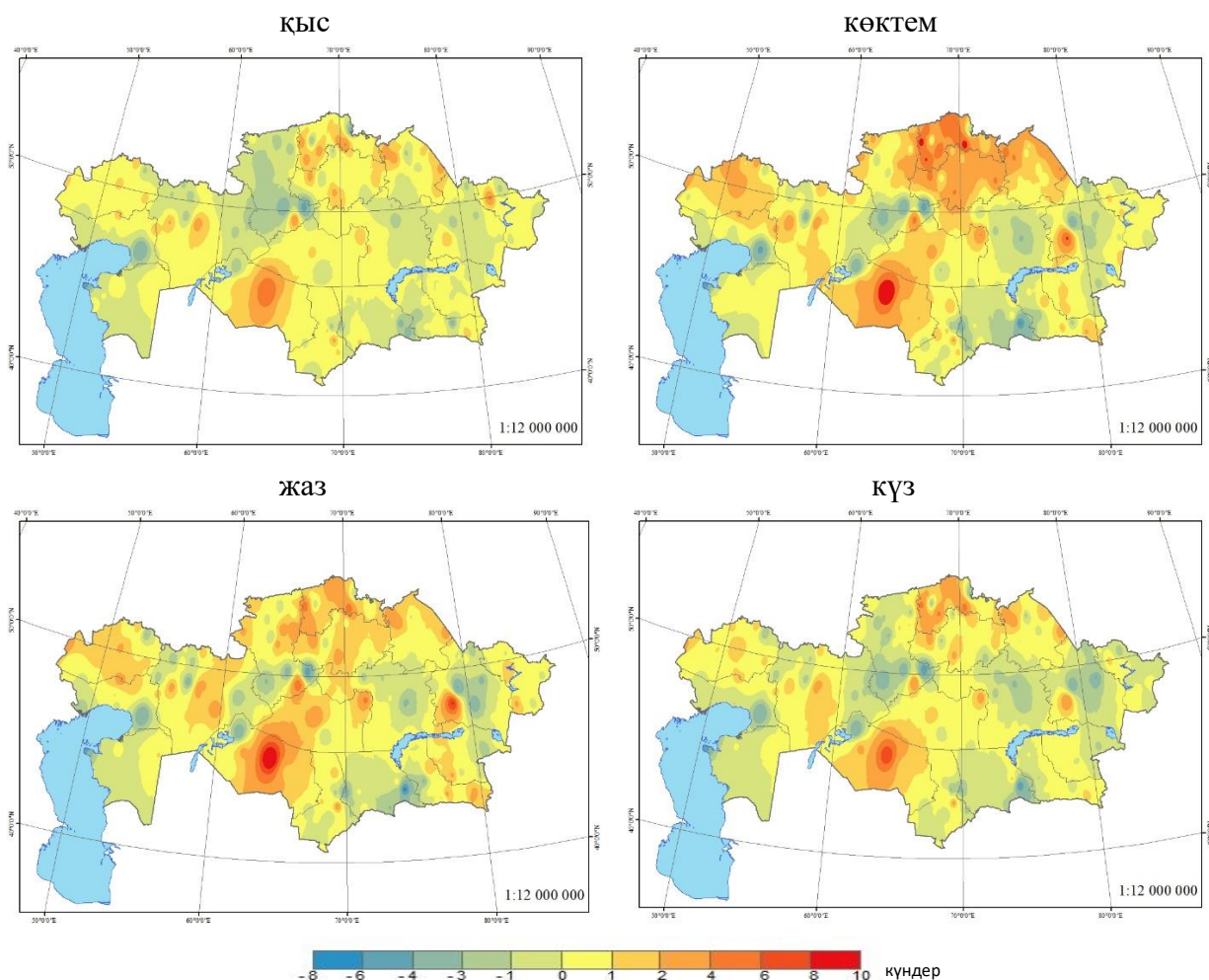
Қыс мезгілінде желдің жылдамдығы 15 м/с-тен асатын күндердің санының сызықтық тренд коэффициенті мәндерінің (күн/10 жыл) кеңістіктік таралуы Қызылорда облысының Жосалы (+6,9 күн/10 жыл) және Шығыс Қазақстан облысындағы Усть-Каменогорск (+4,3 күн/10 жыл) метеостанцияларында ең үлкен мәндер байқалғанын

көрсетті. Ал төмендеу Маңғыстау облысындағы Форт-Шевченко (-5,6 күн/10 жыл) және Қостанай облысындағы Аркалык (-4,9 күн/10 жыл) метеостанцияларында тіркелген.

Көктем мезгілінде қатты жел соққан күндердің санының ең жоғары мәндері Қызылорда облысының Жосалы (+9,2 күн/10 жыл) және Солтүстік Қазақстан облысының Чкалово (+7,4 күн/10 жыл) метеостанцияларында байқалды. Ал төмендеу Жамбыл облысындағы Шокпар (-6,3 күн/10 жыл) және Қостанай облысындағы Аркалык (-5,1 күн/10 жыл) метеостанцияларында тіркелді.

Жаз мезгілінде ең жоғары оң тренд Қызылорда облысының Жосалы (+11,4 күн/10 жыл) және Абай облысының Баршатас (+8,2 күн/10 жыл) метеостанцияларында байқалды. Теріс мәндер Жамбыл облысының Шокпар (-6,9 күн/10 жыл) және Қостанай облысының Арқалык (-5,1 күн/10 жыл) метеостанцияларында тіркелген.

Күз мезгілінде оң трендтер Қызылорда облысының Жосалы (+7,7 күн/10 жыл) және Солтүстік Қазақстан облысының Тимирязево (+4,8 күн/10 жыл) метеостанцияларында байқалған. Ал теріс мәндер Маңғыстау облысының Форт-Шевченко (-6,6 күн/10 жыл) және Жамбыл облысындағы Шокпар (-5,8 күн/10 жыл) метеостанцияларында тіркелген.



4.2-сурет – 1979-2024 жж. аралығында желдің жылдамдығы 15 м/с-тен асатын күндердің саны бойынша сызықтық тренд коэффициенттері (күн/10 жыл)

Жалпы алғанда, қатты жел соққан күндердің саны бойынша көпжылдық сызықтық трендтерді талдау нәтижелері қатты желдердің жиілігінің артуы ең айқын байқалатын Қызылорда облысының Жосалы метеостанция екенін көрсетті. Бұл станцияда трендтің оң мәндері жылдың барлық маусымдарында байқалған. Сонымен қатар, жел жылдамдығы 15 м/с-тен асатын күндердің санының тұрақты төмендеуі Қостанай облысының Аркалык, Жамбыл облысының Шокпар және Маңғыстау облысының Форт-Шевченко метеостанцияларында байқалған.

Жел жылдамдығы ≥ 15 м/с болатын күндердің саны бойынша анықталған үрдістер экстремалды жел құбылыстарының қаупін бағалауға, энергетикалық жүйелерді, ауыл шаруашылығын, құрылыс саласын және экожүйелерді қорғау шараларын тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді. Мұндай күндердің санының артуы халық пен инфрақұрылымға теріс әсер ету ықтималдығын арттырады.

Қазақстан аумағындағы жел режимінің кеңістіктік айырмашылықтары мен ұзақ мерзімді өзгерістерін бағалау мақсатында 1979-2024 жж. аралығында облыстар бойынша өңірлік орташа жел сипаттамаларына сызықтық тренд коэффициенттері есептелді, олардың мәндері 4.1-кестеде келтірілген. Көрсеткіштер жыл мезгілдері бойынша ұсынылған: қыс, көктем, жаз, күз.

1979–2024 жж. аралығында желдің орташа жылдамдығы мен жел жылдамдығы 15 м/с-тен асатын күндердің санының маусымдық мәндеріне сызықтық трендтерді талдау Қазақстан аумағында жел режимінің өзгерістерінде кеңістіктік және маусымдық әртектіліктің айтарлықтай екенін көрсетті.

Жел белсенділігінің айқын өсуі Солтүстік Қазақстан облысында байқалған, мұнда желдің орташа жылдамдығының статистикалық маңызды өсуі көктемде (+0,18 м/с/10 жыл) және жазда (+0,11 м/с/10 жыл) тіркелген. Қатты жел соққан күндердің саны да айтарлықтай артқан: қыс мезгілінде – +4,37 күн/10 жыл, күзде – +2,45 күн/10 жыл. Мұндай тенденциялар Жамбыл облысында да белгілі бір деңгейде байқалады: көктемде (+0,24 м/с/10 жыл) және жазда (+0,21 м/с/10 жыл) жел жылдамдығының оң трендтері тіркелген, ал қыс пен күз мезгілдерінде қатты жел соққан күндердің саны азаюы байқалады.

Шығыс Қазақстан, Абай және Қарағанды облыстары негізінен әлсіз және статистикалық маңызды емес трендтерге ие. Мысалы, Шығыс Қазақстан облысында жыл мезгілдері бойынша жел жылдамдығының тренд мәндері $\pm 0,1$ м/с/10 жыл шегінде ауытқып, тұрақты бағыттылық көрсетпеді. Абай облысында да айтарлықтай тенденциялар байқалмады, тек жаз мезгілінде аздап өсу (+0,07 м/с/10 жыл) тіркелген. Қарағанды облысында жел жылдамдығының оң трендтері көктем мен жазда байқалды, бірақ олардың мәндері статистикалық маңызды деңгейге жақын.

Жел белсенділігінің төмендеуі негізінен елдің батыс аймақтарында, әсіресе қыс мезгілінде байқалды. Мысалы, Атырау және Маңғыстау облыстарында желдің орташа жылдамдығы –0,21 м/с/10 жылға дейін азайып, 15 м/с-тен асатын күндердің санының да төмендеуі тіркелген. Теріс маусымдық трендтер солтүстік-батыс және орталық облыстардың бірқатарында (Ақмола, Ақтөбе) да байқалады.

Оңтүстік және оңтүстік-шығыс аймақтарда (Алматы, Түркістан, Жетісу облыстары) трендтер әлсіз және негізінен статистикалық маңызды емес. Алайда Қызылорда облысында көктем-жаз кезеңінде жел жылдамдығы 15 м/с-тен асатын күндердің санының өсуі тіркеліп, бұл локальді жел белсенділігінің күшеюін көрсетуі мүмкін.

Сондықтан алынған нәтижелер жел режимінің күшеюі солтүстік және кейбір оңтүстік аймақтарда, әсіресе жылы мезгілде, байқалатынын, шығыста салыстырмалы тұрақтылық сақталатынын және батыста желдің әлсіреуін көрсетеді. Анықталған тенденциялар жел энергиясы жобаларын, агрометеорологиялық жоспарлауды, шаңды дауылдарды бақылауды және климаттық тәуекелдерді бағалауда маңызды болып табылады.

4.1-кесте – 1979-2024 жж. аралығында Қазақстан облыстары үшін өңірлік орташа жел сипаттамалары бойынша сызықтық трендтердің бағалары (қалың әріптер – 5%-тік мән деңгейінде статистикалық маңызды өсу): орташа маусымдық жел жылдамдығы мен жел жылдамдығы 15 м/с-тен асатын күндердің саны

№	Облыс	Орташа маусымдық жел жылдамдығы ((м/с) / 10 жыл))				Жел жылдамдығы 15 м/с-тен асатын күндердің саны (күндер/10 жыл)			
		зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень
1	Солтүстік Қазақстан	-0,06	0,18	0,11	0,09	1,1	4,37	2,48	2,45
2	Ақмола	-0,52	-0,41	-0,35	-0,42	-0,34	1,75	0,83	0,21
3	Қостанай	-0,31	-0,12	-0,08	-0,2	-1,26	0,69	0,7	-0,57
4	Павлодар	-0,19	-0,04	-0,07	-0,09	0,54	2,19	1,25	0,98
5	Шығыс Қазақстан	-0,06	-0,06	-0,08	-0,08	-0,13	0,07	0,39	-0,17
6	Абай	-0,08	-0,04	-0,07	-0,07	-0,52	0,03	-0,19	-0,27
7	Қарағанды	-0,12	-0,11	-0,08	-0,1	-0,16	-0,13	0,07	-0,28
8	Улытау	0,12	0,04	0,13	0,13	0,93	1,63	1,75	1,08
9	Батыс Қазақстан	-0,04	0,1	0,08	0,05	0,14	1,51	0,85	0,58
10	Атырау	-0,21	-0,19	-0,14	-0,17	-0,37	0,08	0,14	-0,19
11	Маңғыстау	0,0	-0,02	0,02	0,0	-0,91	-0,71	-0,76	-1,23
12	Ақтөбе	-0,17	-0,11	-0,07	-0,13	-0,32	0,68	0,58	0,33
13	Қызылорда	-0,13	-0,18	-0,14	-0,12	0,81	1,41	1,44	1,12
14	Түркістан	-0,03	-0,05	-0,07	-0,06	0,2	0,43	0,26	0,01
15	Жамбыл	-0,17	-0,24	-0,21	-0,2	-0,41	-1,12	-1,03	-0,82
16	Алматы	-0,04	-0,01	0,01	-0,02	-0,09	0,4	0,64	0,08
17	Жетісу	-0,13	-0,08	-0,03	-0,09	0,11	0,43	0,4	0,0

**2024 ЖЫЛЫ ЖЕЛДІҢ МАКСИМАЛДЫ ЖЫЛДАМДЫҒЫ, ОРТАША ЖЕЛ
ЖЫЛДАМДЫҒЫНЫҢ АНОМАЛИЯСЫ МЕН ЖЕЛ ЖЫЛДАМДЫҒЫ ≥ 15 М/С
КҮНДЕРДІҢ САНЫ**

№	Метеостанциялар	Максималды жел жылдамдығы, м/с	Орташа жел жылдамдығы аномалиясы, м/с
1 Солтүстік Қазақстан облысы			
1	Петропавловск	28	0,2
2	Возвышенка	20	0,2
4	Благовещенка	27	0,9
5	Сергеевка	21	1,6
6	Тайынша	33	0,8
7	Тимирязево	26	1,1
8	Кишкенеколь	25	1,1
9	Чкалово	34	2,0
10	Саумалколь	24	-1,1
11	Рузаевка	27	-0,9
2 Ақмола облысы			
12	Нур-Султан	22	1,5
13	Кокшетау	25	0,0
14	Щучинск	26	-0,3
15	Балкашино	24	-0,3
16	Акколь	24	-0,4
17	Жаксы	26	-0,1
18	Есиль	30	1,0
19	Атбасар	24	-0,5
20	Ерейментау	33	0,0
21	Жалтыр	30	0,1
22	Егиндыколь	29	0,7
23	Аршалы	29	0,4
24	Коргалжын	29	0,4
3 Қостанай облысы			
25	Пресногорьевка	22	0,1
26	Карабалык	21	-0,1
27	Михайловка	20	0,0
28	Сарыколь	20	0,2
29	Костанай	20	-0,6
30	Рудный	22	0,0
31	Карасу	28	0,3
32	Тобол	20	-0,2
33	Аршалинский з/свх	19	-0,1
34	Кушмурун	23	0,2
35	Джетыгара	24	-0,1
36	Железнодорожный свх	28	-0,6
37	Диевская	20	0,0
38	Караменды	26	-0,4
39	Аркалык	23	-0,7

№	Метеостанциялар	Максималды жел жылдамдығы, м/с	Орташа жел жылдамдығы аномалиясы, м/с
40	Амангельды	18	0,2
41	Торгай	20	0,1
42	Екидын	28	0,8
4 Павлодар облысы			
43	Михайловка	23	0,3
44	Федоровка	26	-0,4
45	Ертис	30	0,8
46	Лозовая	28	0,3
47	Голубовка	26	-0,3
48	Актогай	30	-0,5
49	Успенка	25	-0,2
50	Жолболды	29	1,1
51	Шарбакты	34	0,7
52	Красноармейка	24	-0,2
53	Павлодар	25	-0,2
54	Шалдай	27	0,6
55	Екибастуз	28	-1,1
56	Коктобе	27	-0,3
57	Баянауыл	31	-0,3
5 Абай облысы			
58	Семиярка	28	-0,4
59	Дмитриевка	20	0,7
60	Семипалатинск	20	-0,3
61	Шалабай	20	-0,1
62	Шар	20	0,7
63	Жалғызтобе	29	0,1
64	Кайнар	14	-0,4
65	Карауыл	28	-0,4
66	Кокпекты	20	-0,6
67	Баршатас	25	1,6
68	Аягоз	28	-0,7
69	Аксуат	24	0,2
70	Уржар	18	-0,5
71	Актогай	20	0,0
72	Бакты	23	0,3
6 Шығыс Қазақстан облысы			
73	Шемонаиха	24	-0,1
74	Лениногорск	24	0,5
75	Усть-Каменгорск	26	0,6
76	Селезневка	28	-0,1
77	Катон-Карагай	25	-0,1
78	Улькен Нарын	29	0,2
79	Самарка	24	0,4
80	Заповедник Маркаколь	20	-0,4
81	Куршим	28	-0,7
82	Теректы	18	-0,1
83	Тугыл	23	-0,3

№	Метеостанциялар	Максималды жел жылдамдығы, м/с	Орташа жел жылдамдығы аномалиясы, м/с
84	Акжар	25	-0,6
85	Зайсан	23	-1,0
7 Қарағанды облысы			
86	Родниковское	34	0,6
87	Корнеевка	34	0,1
88	Кертинды	23	-1,0
89	Қараганда	25	0,1
90	Бес-Оба	27	0,2
91	Жарык	28	0,4
92	Аксу-Аюлы	24	0,2
93	Акадыр	23	0,2
94	Актогай	17	0,2
95	Қзылтау	26	0,5
96	Бектауата	18	-0,1
97	Балкаш	23	-0,4
98	Сарышаған	26	0,1
8 Ұлытау облысы			
99	Жана-Арка	28	1,2
100	Жетықонур	18	-0,1
101	Жезказған	22	-0,2
102	Қзылжар	27	1,0
9 Батыс Қазақстан облысы			
103	Январцево	22	0,7
104	Ақсай	21	-1,3
105	Уральск	20	-0,5
106	Каменка	21	0,4
107	Чингирлау	26	0,6
108	Джамбейты	22	-0,1
109	Чапаево	25	1,2
110	Каратобе	24	-0,3
111	Жалпактал	28	0,2
112	Джаныбек	24	0,2
113	Тайпак	25	0,7
114	Урда	22	-0,5
10 Атырау облысы			
115	Индерборский	25	0,2
116	Қарабау	23	0,3
117	Сагиз	27	0,5
118	Новый Уштаған	14	-0,5
119	Махамбет	18	0,3
120	Атырау	24	0,4
121	Кульсары	22	-0,5
122	Пешной	18	0,8
123	Ганюшкино	25	-0,3
11 Маңғыстау облысы			
124	Сам	21	0,8
125	Бейнеу	19	0,3

№	Метеостанциялар	Максималды жел жылдамдығы, м/с	Орташа жел жылдамдығы аномалиясы, м/с
126	Кызан	19	-0,1
127	Форт-Шевченко	20	-0,3
128	Тушибек	20	0,4
129	Актау	24	0,2
12 Ақтөбе облысы			
130	Мартук	25	0,5
131	Кос-Истек	28	0,1
132	Родниковка	30	-0,1
133	Комсомольское	28	-0,7
134	Ақтөбе	29	0,1
135	Новоалексеевка	24	-0,2
136	Ильинский	27	-0,8
137	Карабутақ	29	0,4
138	Темир	24	-0,04
139	Уил	28	-0,3
140	Эмба	21	-0,3
141	Караулкельды	25	-0,1
142	Иргиз	25	-0,2
143	Мугоджарская	24	0,2
144	Шалкар	22	-0,2
145	Аяккүм	20	0,9
13 Қызылорда облысы			
146	Аральское море	25	-0,1
147	Казалинск	23	0,9
148	Жосалы	28	0,6
149	Злиха	23	-1
150	Карак	20	0,3
151	Қызылорда	22	-0,4
152	Шиели	23	0,1
14 Түркістан облысы			
153	Тасты	24	-0,9
154	Шолаққорған	20	-0,5
155	Ашысай	26	-0,02
156	Түркестан	23	-0,2
157	П.Ж.Қажахметов (Шаян)	21	-0,2
158	Қызылқұм	20	-0,5
159	аул Турара Рыскулова	28	-0,7
160	Арыс	15	-0,8
161	Шуылдақ	14	0,2
162	Шымкент	22	-0,2
163	Тасарық	18	0,6
164	Қазығұрт	22	-0,5
165	Чардара	24	0,6
166	Жетысай	12	-0,4
15 Жамбыл облысы			
167	Чиганак	25	0,0
168	Мойынқұм	28	-1,1

№	Метеостанциялар	Максималды жел жылдамдығы, м/с	Орташа жел жылдамдығы аномалиясы, м/с
169	Хантау	26	0,5
170	Шокпар	36	-0,1
171	Уюк	28	0,2
172	Саудакент	26	-0,9
173	Толе би	19	0,3
174	Кордай	22	0,1
175	Каратау	29	0,1
176	Мерке	20	-0,3
177	Кулан	21	-0,1
178	Тараз	34	0,5
16 Жетісу облысы			
179	Учарал	23	0,1
180	Алаколь	25	0,3
181	Матай	23	1,0
182	Лепси	9	0,0
183	Сарканд	20	0,2
184	Уштобе	22	0,1
185	Талдыкорган	21	-0,6
186	Текели	16	0,1
187	Сарыозек	25	0,4
188	Жаркент	25	-0,9
189	Жаланашколь	40	-1,4
17 Алматы облысы			
190	Аул №4	14	-0,3
191	Куйган	23	-0,1
192	Баканас	25	0,6
193	Когалы	21	0,2
194	Айдарлы	20	-0,4
195	Капшагай	28	1,3
196	Шелек	24	0,6
197	Есик	28	1,1
198	Аксенгир	30	0,6
199	Кыргызсай	27	-0,7
200	Алматы (Камен.плато)	29	0,3
201	Алматы, ОГМС	15	-0,1
202	Узунагач	28	-0,4
203	Жаланаш	15	-0,7
204	Озеро Улькен Алматы	15	-0,6
205	Кеген	20	1,0
206	Мынжилки	17	-0,2
207	Нарынкол	17	0,0

Бюллетень «Қазгидромет» РМК Ғылыми зерттеу орталығының
Метеорологиялық зерттеу және есептеу басқармасында дайындалды.
Мекен-жай: 010000, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Мәңгілік ел 11/1
Тел. +7 (7172) 79-83-03
e-mail: info@meteo.kz

Бюллетендегі мәліметтер қолданылған жағдайда «Қазгидромет» РМК сілтеме жасалуы тиіс.