

**ОБЗОР СТИХИЙНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ,
НАБЛЮДАВШИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
В 2021 ГОДУ**

Ж.К. Исабекова¹, М.Н. Сакимова¹, И.В. Вережкина¹, Л.К. Сайлыбаева¹, С.Е. Ибраев¹,
Е.Н. Муканов¹, К.Бубенеева¹, Н.И. Ивкина², Е.И. Васенина², Б.Т. Жездибаева^{*1},
Н. Кужагельдина¹

¹ РГП «Казгидромет», г. Астана, Казахстан

² РГП «Казгидромет», г. Алматы, Казахстан

E-mail: zhezdiabayeva_b@meteo.kz

В обзоре представлена информация о состоянии погоды, краткая характеристика синоптических процессов, обусловивших возникновение стихийных метеорологических явлений, гидрометеорологических и агрометеорологических условиях, состояние водной поверхности Каспийского моря в 2021 году (январь- декабрь) на территории Республики Казахстан. Для подготовки обзора о состоянии погоды использованы данные 209 метеорологических станций Республиканского гидрометеорологического фонда РГП «Казгидромет». Климатические нормы переменных рассчитывались согласно рекомендациям ВМО как среднее многолетнее значение за период 1981...2010 гг. Аномалии температуры воздуха определены как отклонения наблюдаемого значения от нормы; аномалии количества осадков рассматривались в долях (процентах) от нормы. В основу выбора критериев стихийных гидрометеорологических явлений были положены руководящие документы РГП «Казгидромет» «Инструкция метеорологическим станциям и постам. Порядок передачи информации об опасных и стихийных гидрометеорологических явлениях», «Методические указания по составлению прогноза уровня моря, сгонно-нагонных явлений и бюллетеня по каспийскому морю», «Наставление по службе прогнозов».

Ключевые слова: климатическая норма, синоптический процесс, стихийные метеорологические явления, гидрологические явления, Каспийское море, агрометеорологические условия.

Поступила: 28.02.2023

DOI: 10.54668/2789-6323-2023-108-1-42-77

ВВЕДЕНИЕ

К стихийным гидрометеорологическим явлениям (СГЯ) относятся такие явления, которые при достижении определенных значений, интенсивности, продолжительности, времени возникновения могут нанести значительный ущерб отдельным отраслям хозяйства и представляют угрозу безопасности людей. Стихийные гидрометеорологические явления – самое опасное проявление неустойчивости климата. Являясь климатическими экстремумами, они вносят свой вклад в особенности

многолетнего режима погоды того или иного региона (Оценочный доклад об изменениях климата на территории Казахстана, 2020 г.; Сводное ежегодное сообщение о состоянии и изменении климата, 2016 г.).

Казахстан в значительной степени подвержен стихийным бедствиям, связанным с климатическими и погодными условиями, поскольку республика занимает огромную территорию с различными климатическими зонами – от очень жарких и сухих пустынных зон на юге до очень холодных зимой степных и лесных зон на севере республики (Наставление по службе прогнозов, 1962).

Восточные и юго-восточные территории Казахстана заняты горами и здесь имеют место практически все виды стихийных бедствий, такие как землетрясения, оползни, селевые потоки, лавины, наводнения, ураганные ветры, град, ливневые осадки, заморозки и засухи (Сводное ежегодное сообщение о состоянии и изменении климата, 2016 г.; Ежегодники по стихийным гидрометеорологическим явлениям, 1990...2020 гг.).

Изменение климата ведет к изменениям в частоте, интенсивности, пространственных масштабах, продолжительности и сроках стихийных гидрометеорологических явлений (СГМЯ), и его результатом могут быть беспрецедентные экстремальные явления. Многие экстремальные метеорологические явления по-прежнему являются результатом естественной изменчивости климата. Естественная изменчивость будет являться важным фактором в формировании будущих экстремальных явлений в дополнение к воздействию антропогенных изменений в климате. Экстремальные гидрометеорологические явления в Казахстане, участвовавшие в последние годы, стали наносить огромный ущерб экономике и населению страны. Из всех стихийных погодных явлений наибольшую повторяемость имеют следующие гидрометеорологические явления: наводнения (половодья и паводки), сильный ветер, ливневые осадки, метели, град, аномальный холод, аномальная жара, засуха, и пыльные бури (Кожахметов П.Ж., Никифорова Л.Н., 2016 г.).

По данным Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан в 2021 г. Чрезвычайные ситуации (ЧС) природного характера от общего числа ЧС составляют 11,3%, за двенадцать месяцев 2021 года зарегистрировано 1 476 случаев (+6,3%, 2020г. - 1 389), при этом пострадало 783 человека (-24,4%, 2020г. - 1 036), из них погибло 436 человек (+8,2%, 2020г. - 403).

Национальная гидрометеорологическая служба Казахстана РГП «Казгидромет» ведет постоянный мониторинг состояния погоды, гидрометеорологических и агрометеорологических условий на

территории Республики Казахстан, а также состояния водной поверхности Северного и Среднего Каспия (Инструкция метеорологическим станциям и постам, 2005).

Целью данной работы является обзор стихийных гидрометеорологических явлений, наблюдавшихся на территории Республики Казахстан в 2021 году.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В обзоре представлена информация о состоянии погоды в 2021 году (январь-декабрь) на территории Республики Казахстан. Для подготовки материала использованы данные 209 метеорологических станций Республиканского гидрометеорологического фонда РГП «Казгидромет». Климатические нормы переменных рассчитывались согласно рекомендациям ВМО как среднее многолетнее значение за период 1981...2010 гг. (ВМО, 2017 г.). Аномалии температуры воздуха определены как отклонения наблюденного значения от нормы; аномалии количества осадков рассматриваются в долях (процентах) от нормы. В основу выбора критериев стихийных гидрометеорологических явлений были положены руководящие документы РГП «Казгидромет» «Инструкция метеорологическим станциям и постам. Порядок передачи информации об опасных и стихийных гидрометеорологических явлениях», «Методические указания по составлению прогноза уровня моря, сгонно-нагонных явлений и бюллетеня по каспийскому морю», «Наставление по службе прогнозов».

Обзор погоды по территории Казахстана за 2021 год.

В 2021 г. средняя за год температура воздуха на большей части республики была около нормы. Выше нормы на 1...2°C на западе, в Актюбинской, Кызылординской, в западной половине Костанайской области, на юго-западе Карагандинской, в южной половине Туркестанской области, в отдельных районах юго-востока и востока страны (рис. 1).

Осадков выпало около нормы на большей части территории Казахстана. Меньше нормы - на юго-западе, на большей части северо-запада, юга, юго-востока страны.

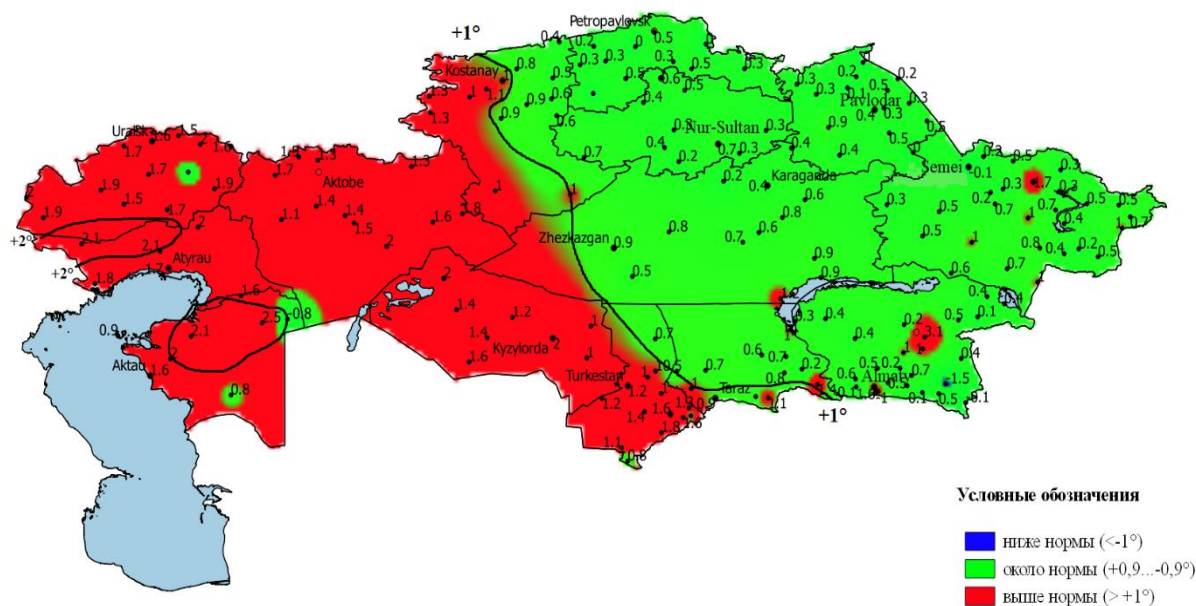


Рис. 1. Географическое распределение средних годовых аномалий температуры воздуха (°C) на территории Казахстана в 2021 г., рассчитанных относительно климатической нормы за период 1981...2010 гг.

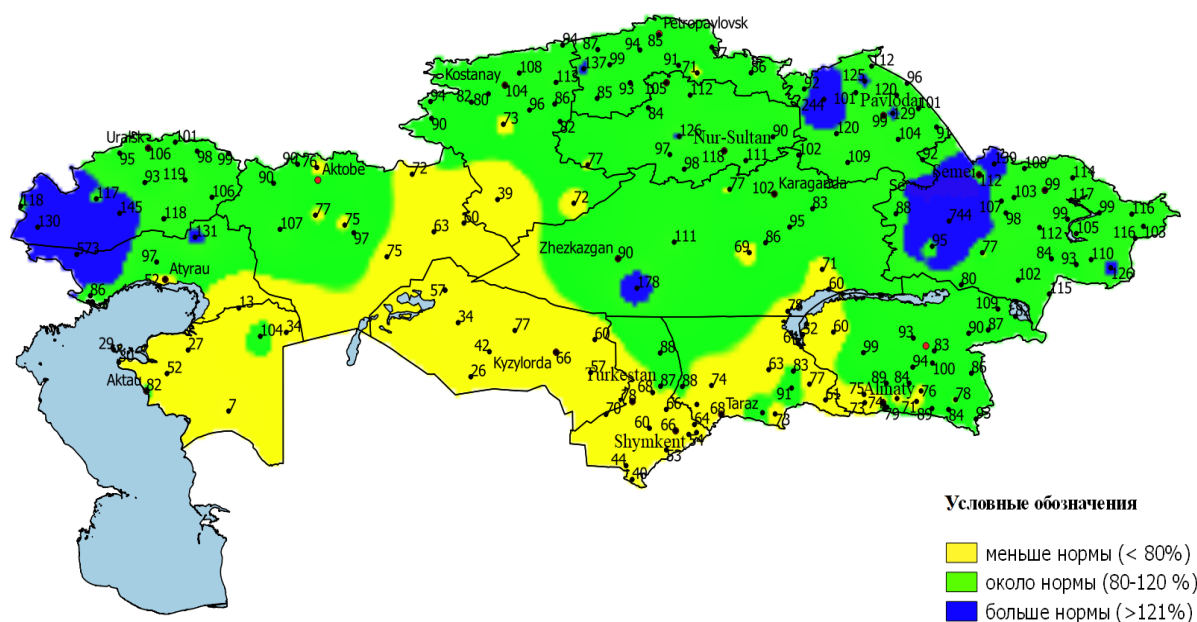


Рис. 2. Географическое распределение годового количества осадков по территории Казахстана в 2021 г. (% нормы за базовый период 1981...2010 гг.).

Больше нормы в 1,3... 1,8 раза - на западе Западно-Казахстанской, Павлодарской, Восточно-Казахстанской областей, на северо-западе Атырауской, в отдельных районах севера и центра республики (рис.2).

Зима. Декабрь 2020 – январь 2021 гг. были экстремально холодными (особенно декабрь) и с дефицитом количества осадков на большей части территории Казахстана. В

начале и в середине января на большей части республики с ультрополярным и северо-западным вторжениями наблюдалась морозная погода. Лишь на западе страны наблюдалась теплая и осадочная погода, что было связано с влиянием западных и южных циклонов.

Февраль выдался теплым на большей части республики, холодным - в северных и западных регионах.

В этом месяце на всей территории РК осадки превысили месячную норму в 1,3...5,6 раз. Это было обусловлено выходами Атлантических и Южных циклонов, которые в течение месяца периодически формировали погоду на территории Казахстана. Лишь в третьей декаде месяца произошло вторжение холодных воздушных масс с районов Арктических морей, в результате чего наблюдались сильные морозы.

В начале весны в марте на большей части РК погода была преимущественно холодной с осадками больше нормы. Этому способствовало влияние циклонической деятельности и связанные с ним атмосферные фронты. Апрель, май были экстремально жаркими с дефицитом осадков почти на всей территории страны. Аномалии температуры воздуха превышали на 1...7,6° С от климатической нормы. Тем самым были обновлены температурные рекорды. Такая погода была связана с установлением блокирующего гребня теплан территории РК.

Летом погода на большей части республики наблюдалась жаркой с дефицитом осадков, лишь в июне в северо-восточной половине Казахстана наблюдалась прохладная и дождливая погода. Форма циркуляции Е, которая преобладала в мае, продолжила свое влияние и в летние месяцы, блокирующие высотные гребни над западной, юго-западной половиной республики обусловили почвенную и атмосферную засуху над данной территорией страны.

Первый месяц осени был преимущественно прохладным и с осадками больше нормы. На большей части территории республики в октябре и ноябре температура воздуха была около нормы, осадки - меньше нормы.

Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0° С на территории Казахстана отмечался: – в конце января - в Туркестанской области; – в середине февраля - в Жамбылской области; – в конце февраля - в Кызылординской области; – в начале марта - в Алматинской области; – во второй декаде марта - на западе республики; – в середине марта - в Мангистауской области; – в начале апреля на севере, северо-западе,

востоке, северо-востоке, в центре республики. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 5°С, означающий начало вегетационного периода, наблюдался: – в начале февраля - в Туркестанской области; – в третьей декаде марта - в Кызылординской области; – в начале апреля в Западно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской, Павлодарской областях; – в конце первой декады апреля - в Карагандинской области; – во второй декаде апреля - в Акмолинской области; – в конце апреля - в Северо-Казахстанской области.

Январь был холодным. В начале и в середине месяца на большей части Казахстана с ультраполярным и северо-западным вторжениями наблюдалась морозная погода. Пик морозов пришелся на начало месяца, когда столбики термометров достигли отметки на северо-востоке -40...-43°С, а на юго-востоке -30...-36°С. В конце первой декады и во второй половине месяца с частым выносом теплых воздушных масс со Средней Азии преобладала теплая погода, на севере днем воздух прогрелся до -5+2°С, в южной половине до +3+12°С, местами +18°С. Лишь в отдельные дни углубление высотной ложбины обусловило понижение температуры воздуха. В приземном слое преобладал антициклональный тип погоды, на большей территории РК было преимущественно без осадков, лишь на юге и юго-востоке страны с прохождением атмосферных фронтов отмечалось выпадение осадков, в Туркестанской области 22 января прошли местами сильные осадки до 12...26 мм.

Февраль был преимущественно теплым с избытком осадков. В первой и во второй декадах месяца на территории РК отмечалось преобладание Южных и Атлантических циклонов, наполненных теплым и влажным воздухом, что стало причиной теплой и осадочной погоды. В начале месяца и во второй половине второй декады на севере, северо-западе, в центре и на востоке

страны дневные температуры воздуха достигали отметки $+1+5^{\circ}\text{C}$, на юго-западе $+10+13^{\circ}\text{C}$, на юге, юго-востоке $+15+25^{\circ}\text{C}$. Не смотря на высокие значения температуры воздуха, температурные рекорды не были обновлены. Крайний раз самый теплый февраль на территории Казахстана наблюдался в 2016 году. Также наблюдались туманы с ухудшением видимости до 50...500 м, гололед, усиление ветра 15...20, местами 23...28 м/с, на севере, юге и юго-востоке страны с порывами до 32...35 м/с, с метелью. В третьей декаде февраля, напротив, с затоком холодных воздушных масс с районов Арктических морей температура воздуха значительно понизилась в северных регионах до $-30...-37^{\circ}\text{C}$, на западе до $-25...-30^{\circ}\text{C}$, в южной половине страны до $-17...-25^{\circ}\text{C}$.

Март был прохладным с избытком осадков, наблюдалась частая циклоническая деятельность, что привело к обильному выпадению осадков, даже в отдельные дни за сутки выпало больше месячной нормы осадков. Так, например, 23 марта в г. Астана наблюдался снегопад, метель при видимости 200...500 метров, за сутки выпало 26 мм, при норме за месяц 18 мм. По республике наблюдалось усиление ветра 15...20 м/с, с порывами 23...28 м/с, в отдельных районах северо-запада, севера, центра, юга и юго-востока страны отмечался ураганный ветер с порывами до 30...34 м/с, в районе Жаланашкола ветер достигал скорости 42 м/с. На севере РК такой ветер сопровождался обильными снегопадами и метелями с видимостью 50...200 м, наблюдались туманы, гололедные явления, на юге и юго-западе страны - пыльные бури. В начале и в конце месяца, с выносом теплых воздушных масс с районов Ирана, отмечалось значительное повышение температуры воздуха на всей территории республики. В северной половине днем воздух прогрелся до $+6^{\circ}\text{C}$, в южной половине страны до $+13+20^{\circ}\text{C}$. В середине месяца над территорией РК установился обширный антициклон, что привело к значительному понижению температуры воздуха в ночные часы: на севере, северо-западе, в центре и на востоке РК до $-24...-32^{\circ}\text{C}$, а в южных и юго-восточных регионах до $-8...-19^{\circ}\text{C}$.

Апрель. В течение месяца частые выносы теплых воздушных масс с районов Средней Азии определяли погоду на большей части территории РК, лишь на востоке республики с влиянием ложбины циклона наблюдалась умеренно прохладная погода. В течение месяца две интенсивные волны тепла привели к новым температурным рекордам: на западе страны 10...14 апреля дневные температуры воздуха достигали отметки $+27+32^{\circ}\text{C}$, на юге, в центре и на востоке РК 27...30 апреля дневные температуры повышались до $+31+38^{\circ}\text{C}$, так на МС Кызылорда 28 апреля зафиксирована рекордная температура воздуха, столбики термометров повысились до $+38,1^{\circ}\text{C}$. В приземном слое с частым влиянием антициклона на большей части республики наблюдалась погода преимущественно без осадков, лишь в западных регионах страны с выходом южных циклонов и связанных с ними атмосферных фронтальных разделов прошли осадки, превысившие норму в 1,3...3,7 раза, в отдельные дни наблюдались стихийные гидрометеорологические явления, например: 4 апреля в Туркестанской области на МС Ачисай выпал очень сильный дождь - 33,6 мм (декадная норма 34 мм, месячная 61 мм), а в Алматинской области на МС БАО 21 апреля выпал сильный снег до 20 мм. Во второй половине месяца на территории РК произошло северо-западное вторжение антициклона с районов Скандинавии, что способствовало резкому понижению температуры воздуха на $15...20^{\circ}\text{C}$. На юге и юго-востоке страны на поверхности почвы отмечались заморозки $-1...-5^{\circ}\text{C}$, а в Алматинской области до 15°C .

Май был необычным - в начале месяца с сильными дождями на юго-востоке Казахстана, в середине первой декады и в начале третьей декады с ночными заморозками до $-1...-5^{\circ}\text{C}$ на севере и востоке республики, в третьей декаде с аномально высокой температурой воздуха в северных, восточных и юго-восточных регионах страны. 1 мая в горных и предгорных районах Алматинской области, с обострением атмосферных фронтов Южного циклона, наблюдался очень сильный дождь 36...60 мм, со шквалистым ветром, порывами до 25 м/с, выпал град.

Например, на МС Есик за сутки выпало 42,5 мм (при норме за месяц 98 мм), на МС Каменское плато 60,2 мм. В отдельные дни второй и третьей декад наблюдался сильный ветер достигший критериев СГЯ на МС Тайынша (Северо-Казахстанская область) в течение 15 мин усиливался ветер до 33 м/с, на АМС Достык (Алматинская область) - 30 м/с. Пик жары наблюдался в третьей декаде месяца, столбики термометров в дневное время на большей части РК достигали отметки +35+38°C, а в южных регионах и вовсе до +43°C. В результате таких высоких температур в северных, северо-восточных и центральных регионах были зафиксированы суточные рекорды температуры воздуха. Так 24 мая на МС Нур-Султан температура воздуха повысилась до +34,2°C, что на 0,3°C выше абсолютного суточного максимума, зафиксированного в прошлом году, 25 мая на МС Петропавловск температура воздуха достигла отметки +36,5°C, что на 1,7°C выше абсолютного суточного максимума 2020 г.

Июнь этого года отличился контрастами температуры воздуха. В северо-восточной половине республики с преобладающим влиянием высотной ложбины, с очагом холода в Восточно-Казахстанской области июнь был прохладным, а в юго-западной половине с влиянием высотного гребня с очагом тепла в Мангистауской области - был жарким.

Большую часть июня вся западная половина страны, а также южные регионы республики находились под влиянием субтропических воздушных масс, что и обусловило аномальную жару. В отдельные дни столбики термометров достигали критериев СГЯ +40+46°C, тем самым были перекрыты суточные рекорды на ряде метеостанций юго-западной половины страны. На МС Каратобе (Западно-Казахстанская область) 29 июня была зафиксирована максимальная температура воздуха по Казахстану +45,5°C. В восточной половине, напротив, в результате влияния холодных воздушных масс с районов северных морей преобладала прохладная и неустойчивая погода. Так, например, на севере Казахстана в период

5...6 июня отмечались даже заморозки до 1...2°C, а в дневные часы столбики термометров поднимались всего лишь до отметки +11+19°C. В июне наряду с аномальной жарой наблюдались неблагоприятные погодные условия, такие как сильный ветер с пыльной бурей, градовые и грозовые явления. В течение месяца часто по республике наблюдался порывистый ветер 15...28 м/с, а в отдельных районах он достигал критериев СГЯ 30...34 м/с (МС Достык Алматинской области, МС Уланбель Жамбылской области). 03 июня на МС Коргалжын (Акмолинская область) отмечался очень сильный дождь 53 мм (при норме за месяц 34 мм), 07 июня на МС Жаланащ (Алматинская область) выпал град диаметром 22 мм, по размеру, достигший критериев СГЯ. В западных и южных регионах часто наблюдалась пыльная буря, при которой видимость ухудшалась до 200...500 м.

Июль был жарким на большей части РК, что было связано с интенсивным выносом теплых воздушных масс с районов Ирана, в результате чего были зафиксированы новые температурные рекорды на ряде метеорологических станций. Дневные температуры воздуха в северных, южных, западных, юго-восточных регионах достигали отметки +35+47°C, так к примеру, 07 июля на МС Кызылорда (Кызылординская область) была зафиксирована самая высокая температура воздуха +46,5°C, тем самым был перекрыт рекорд 1975г., когда 20 июля температура воздуха достигала отметки +46,0°C. Кроме этого в отдельные дни с прохождением северного циклона, наполненного влажным и холодным воздухом, наблюдался неустойчивый характер погоды и понижение температурного фона. В июле помимо температурных рекордов наблюдались и неблагоприятные погодные условия, такие как сильный ветер, шквал, градовые и грозовые явления, сильный дождь. В течение месяца часто по республике наблюдался порывистый ветер 15...28 м/с, в Алматинской области на МС Достык (09...10.07, 16.07, 30.07), на МС Есик (09.07) ветер достигал 30...37 м/с,

на МС Уштобе 10 июля был град диаметром 20 мм, 07...08 июля на МС Актобе (Актюбинская область) отмечался очень сильный дождь 54,7 мм (при норме за месяц 30 мм).

Август был жарким с дефицитом осадков почти на всей территории РК. Установление блокирующего гребня тепла привело к выносу теплых воздушных масс с районов Ирана, лишь на восточную и юго-восточную часть страны оказывала влияние высотная ложбина циклона, где с прохождением атмосферных фронтов наблюдалась прохладная погода с осадками. Так в западной и южной половине РК дневные температуры воздуха достигали отметки +40+46°C, в северной половине +35+38°C, в результате таких высоких температур в южной половине страны наблюдался 5 класс пожарной опасности. Лишь во второй декаде с углублением высотной ложбины на большую часть территории РК и со вторжением северного антициклона произошло понижение температуры воздуха, на севере, центре, востоке ночью до +5+12°C, на юге, юго-востоке до +10+15°C, а также наблюдались заморозки в горных и предгорных районах юго-востока до 2°C. Кроме того обострение атмосферных фронтов связанных с циклоном, центр которого располагался над Новосибирском обусловило неустойчивый характер погоды на северо-востоке, востоке, юго-востоке и в центре страны, прошли дожди с грозами, градом, и усиление ветра с порывами до 30 м/с (АМС Достык, Алматинская область). Исключением стали западные регионы, где по-прежнему сохранялась жаркая, сухая, ветреная погода с пыльными бурями.

В начале *сентября* с проникновением арктических масс воздуха в северных регионах температура воздуха понизилась и была в пределах +15+22°C. Но уже 3 сентября с выносом теплых воздушных масс с восточного побережья Средиземного моря и установлением антициклонального типа погоды наблюдалась по-летнему жаркая погода, воздух прогревался до +25+36°C. Затем наблюдалось чередование волн холода и тепла, лишь в южных и юго-восточных

регионах с зональным переносом воздушных масс преобладали ясные дни с высоким температурным фоном. Первые заморозки в Казахстане наблюдались в период 19...28 сентября и отмечались в западных, северных, центральных, восточных регионах, а также в горных районах юго-востока РК, температура воздуха в ночные часы опускалась до -2...-9°C. В северной половине РК в конце первой декады, часто во второй декаде и в конце месяца северные циклоны, и связанные с ними фронтальные разделы, определяли неустойчивый характер погоды, отмечались дожди, временами сильные до 15...18 мм (28 сентября на МС Железнодорожный и МС Тобол Костанайской области - 18 мм), часто усиливался ветер с порывами до 15...28 м/с. А в конце сентября в ночные часы наблюдался переход дождя в снег. В южной половине РК с преобладающим влиянием области повышенного давления, небольшие осадки наблюдались в отдельные дни, лишь на юго-востоке республики с прохождением атмосферных фронтов временами прошли умеренные дожди, а в горных и предгорных районах отмечался дождь со снегом. Так же усиливался ветер до 15...29 м/с, с порывами более 30 м/с (Алматинской области), что стало причиной пыльных бурь с ухудшением видимости до 100...1000 м.

Октябрь был относительно прохладным с дефицитом осадков на большей части территории РК.

В первой декаде вторжение холодного антициклона с районов Скандинавии на территорию Казахстана привело к понижению температурного фона на большей части республики, 1...3 октября в южных и юго-восточных регионах страны отмечались заморозки до 1...11°C, 2 октября на востоке страны на МС Маркаколь выпал сильный снег 21,1 мм. В течение второй и третьей декад в приземном слое с влиянием поля повышенного давления и высотного гребня тепла в средней тропосфере над территорией РК преобладала теплая погода без осадков. Лишь в конце месяца с фронтальными разделами на юге, северо-востоке

и северо-западе страны прошли осадки. В этот период были обновлены суточные рекорды максимальных значений температуры воздуха, которые были зафиксированы в конце второй декады на крайнем севере, северо-востоке и востоке Казахстана. К примеру, на МС Кишкенеколь (Северо-Казахстанская область) днем 18 октября температура воздуха составила $+18,1^{\circ}\text{C}$, в результате обновился предыдущий рекорд этого дня ($+16,8^{\circ}\text{C}$ в 2009г.), днем 20 октября на МС Усть-Каме-ногорск (Восточно-Казахстанская область) было $+22,1^{\circ}\text{C}$, в результате обновился рекорд этого дня, который составлял $+20,9^{\circ}\text{C}$ в 1989г. Кроме рекордов наблюдались СГЯ на АМС Достык 01, 12 и 22 октября усиливался северо-западный ветер с порывами до 30...41 м/с.

В начале ноября ультраполярное азиатское вторжение холодного антициклона с районов Баренцева моря стало причиной понижения температуры воздуха в северной половине ночью до $-17...-26^{\circ}\text{C}$, в южной половине до $-3...-16^{\circ}\text{C}$. Затем во второй половине первой декады с перестройкой меридиональных процессов на зональные температура воздуха повысилась и наблюдался неустойчивый характер погоды, преимущественно в южных и юго-восточных регионах прошли осадки в горных и предгорных районах сильные, усиливался ветер до 30...38 м/с, на АМС Достык (Алматинская область), 03 ноября ветер усиливался до 43 м/с. Во второй декаде с частым перемещением западного антициклона сформировалась отрицательная декадная аномалия температуры воздуха на всей территории РК. В третьей декаде большая часть республики находилась под влиянием Атлантического циклона, в связи с чем наблюдалась теплая и осадочная погода. Так например, на МС Шуылдак (Туркестанская область) за ночь 26 ноября выпало 38 мм осадков (при норме за декаду 23 мм), на МС Лепси (Алматинская область) 26 ноября выпала декадная норма осадков 22 мм в (при норме 22 мм), так же 26 ноября в Алматинской области на АМС Достык отмечался очень сильный северо-западный ветер порывы достигли 33 м/с.

Декабрь был теплым практически на всей территории республики, в юго-запад-

ной половине наблюдалась даже по-весеннему теплая погода. Причиной потепления стали частые выносы теплых воздушных масс с районов Ирана и Средней Азии. В начале месяца дневные температуры воздуха повышались в западных регионах до $+6^{\circ}\text{C}$, в юго-западных и южных регионах до $+12,0+25,7^{\circ}\text{C}$. 02 декабря на МС Шымкент (Туркестанская область) было зафиксировано $+25,7^{\circ}\text{C}$, что стало рекордным показателем, в последний раз максимальная температура воздуха наблюдалась 24 декабря 1987 г. ($+25,4^{\circ}\text{C}$), также рекордные показатели были на МС Аккудук (Мангистауская область) - 01 декабря температура воздуха повысилась до $+22,6^{\circ}\text{C}$, крайний абсолютный максимум наблюдался 16 декабря 1981 г. $+22,0^{\circ}\text{C}$. В северных и восточных регионах днем температура воздуха повышалась до $+2+5^{\circ}\text{C}$, на юго-востоке страны до $+13^{\circ}\text{C}$.

Во второй половине месяца на большей части республики с частыми прохождением фронтальных разделов, связанных с южным и северо-западным циклонами, наблюдался неустойчивый характер погоды: снег, метель, временами сильный снег. Так, например, 22 декабря на МС Кушмурун (Костанайская область) выпало 23 мм осадков (при норме за месяц 19 мм), в конце месяца на западе страны - до 22 мм. А в южной половине РК осадки прошли в виде дождя и мокрого снега, сильные осадки наблюдались в конце первой, в начале второй декады, в горных и предгорных районах юго-востока, востока страны выпало до 18 мм осадков, 13 декабря на МС Ачисай (Туркестанская область) выпало 25 мм, также наблюдались туманы и гололедные явления. На юго-востоке Казахстана отмечалось усиление ветра, 9 декабря на АМС Достык порывы достигли 33 м/с, на МС Жаланащколь 11 декабря - 34 м/с. В конце первой декады и в третьей декаде месяца преимущественно в северной половине республики с вторжением холодного антициклона температуры воздуха в ночные и дневные часы значительно понизились ночью до $-22...-32^{\circ}\text{C}$, днем до $-17...-25^{\circ}\text{C}$. **Синоптические процессы, обуславливающие возникновение стихийных метеорологических явлений.**

Сильный ветер, шквал. В 2021 году на территории Казахстана на 24 метеорологических станциях наблюдались очень сильные ветры при скорости 30 м/с и более. Всего зарегистрировано 97 случаев такого усиления ветра (РГП «Казгидромет», 2022 г.).

Была рассмотрена синоптическая ситуация за 17 ноября 2021 г. в Жамбылской области на МС Тараз - 38 м/с, в Туркестанской

области на МС Тасты- 34 м/с, в Карагандинской области на МС Балхаш- 33 м/с, в Алма-тинской области на МС Баканас-30 м/с (рис.3).

Сильные ветры, достигшие особо опасных значений 34...38 м/с, на метеостанциях Тараз, Тасты, Балхаш и Баканас, отмечались в первой половине дня, и были обусловлены Северо-западным азиатским вторжением.

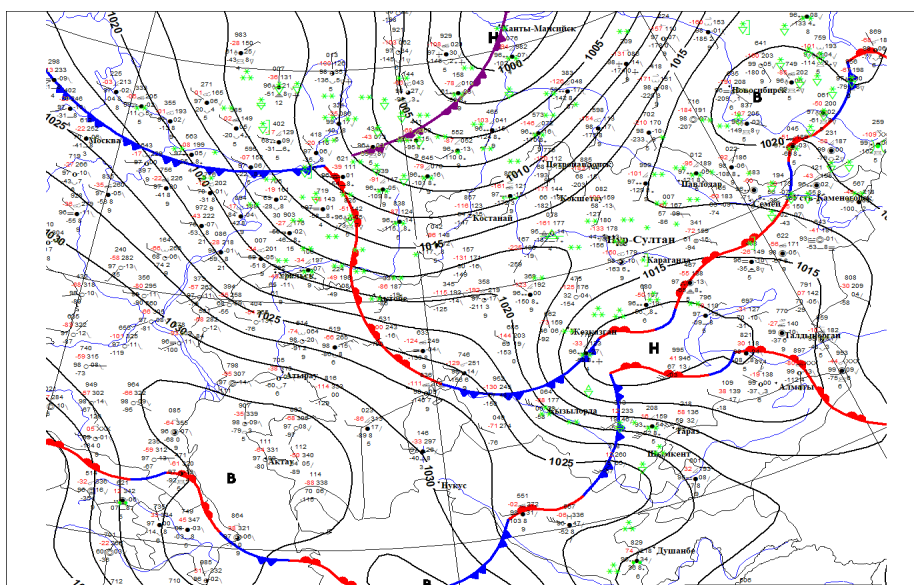


Рис. 3. Кольцевая карта погоды за 03 ч ВСВ 17.11.2021 г.

Анализ приземных карт показал, что 15 ноября в 00 ВСВ (всемирное скоординированное время) на волне холодного фронта в районе Черного моря образовался частный центр циклона. В процессе смещения в восточном направлении со скоростью 60 км/ч 16 ноября в 00 ВСВ центр циклона находился в районе Аральского моря, где углубился на 10 гПа, и давление в центре составляло 1015 гПа. Продолжая свое движение, 17 ноября в 00 ВСВ сместился на озеро Балхаш, где углубился еще на 5 гПа. С этим циклоном были связаны 2 системы фронтов: полярная и тропическая. По всему югу Казахстана наблюдалось усиление ветра до 15...20 м/с, порывы достигали 23...29 м/с, которые сопровождались метелями, с ухудшением видимости до 200...500 м.

В то же время на территорию средней Азии в тыл циклону смещался холодный Северо-западный антициклон, с давлением в центре 1035 гПа. Умеренные воздушные

массы, ограничиваемые холодным фронтом, проникли на территорию Казахстана с северо-запада через юго-восточную часть европейской территории России (ЕТР). Такое вторжение вызвало похолодание, сильные ветры, метели, осадки, пыльные бури.

Дополнительным фактором усиления ветра до ураганного на МС Тараз 38 м/с явилось наличие хребта Каратау, а на МС Тасты 34 м/с горного перевала Адаманбулак, когда при смещении холодного фронта, проходившего меридионально через Жамбылскую и Туркестанскую области происходило накопление холодного воздуха и интенсивный рост давления с наветренной стороны горной гряды. Рост давления за холодным тропическим фронтом в 03 ВСВ 17 ноября 2021 года составил 4,6...5,5 гПа/3ч (рис. 3).

Сохраняя скорость передвижения, тропический фронт сместился на территорию Алма-тинской области, и не встречая преград на своем пути вызвал

ураганный ветер на МС Баканас 30 м/с, которая расположена в равнинной местности, что в свою очередь являлось дополнительным благоприятным фактором для усиления ветра (рис. 4).
Ураганный ветер на МС Балхаш 33

м/с был обусловлен прохождением холодного фронта арктической системы, за которым осуществлялось мощное Северо-западное вторжение. Рост давления за холодным фронтом составил 2,0...6,4 гПа/3ч (рис. 5).

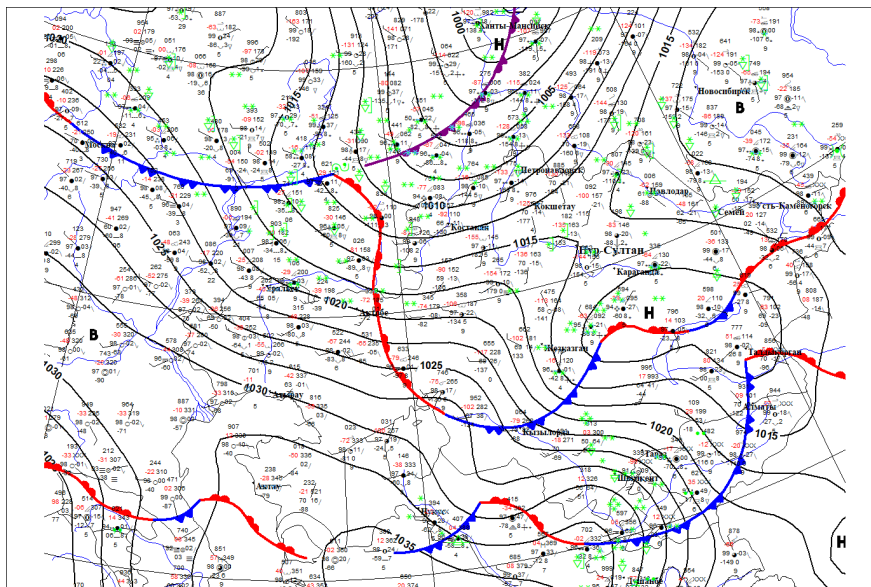


Рис. 4. Кольцевая карта погоды за 06 ч ВСВ 17.11.2021 г.

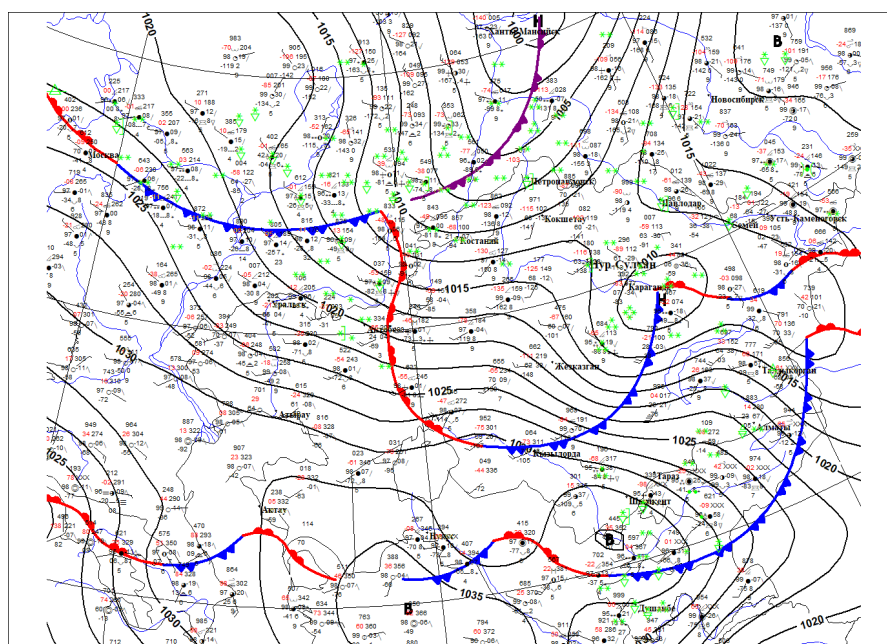


Рис. 5. Кольцевая карта погоды за 09 ч ВСВ 17.11.2021 г.

Из карт барической топографий следует, что 17 ноября 2021 г. в срок 00 ВСВ на картах АТ850, АТ700, АТ500 высотное барическое поле азиатского северо-западного вторжения характеризуется хорошо развитым высотным гребнем над

Центральной Европой. Ось глубокой ложбины высотного циклона, центр которого располагается над Обской губой, ориентирована на южный Казахстан и проходит через Западно-Сибирскую равнину, Тобольск, северный, центральный Казахстан.

Высотная фронтальная зона ориентирована меридионально. Осевая линия высотной фронтальной зоны (ВФЗ) направлена с районов Скандинавии на Западные и Центральные районы Казахстана. При таком расположении ВФЗ создаются условия для проникновения холодного воздуха через Казахстан в районы Средней Азии. Стоит отметить, что для возникновения ураганных ветров на территории Казахстана влияют не только холодные вторжения, но и местные орографические условия. Чаще всего, местные орографические ураганные ветры возникают в районе Алакольских озер. Так, на М Жаланашколь в 2021 году отмечалось 5 случаев ураганных ветров си-

лой 34...42 м/с. Возникновение ураганных ветров можно охарактеризовать определенной синоптической обстановкой: наличием обширного мощного антициклона над югом Восточной Сибири и Монголии с отрогом, направленным на Восточный и Центральный Казахстан, с циклоничностью над юго-востоком Казахстана с одновременной интенсивной адвекцией теплых воздушных масс со Средней Азии и Афганистана. Такое расположение барических центров способствует значительному увеличению барических градиентов на северо-востоке Алматинской области и, следовательно, возникновению штормовых ветров, усиливающихся за счет орографии (рис. 6).

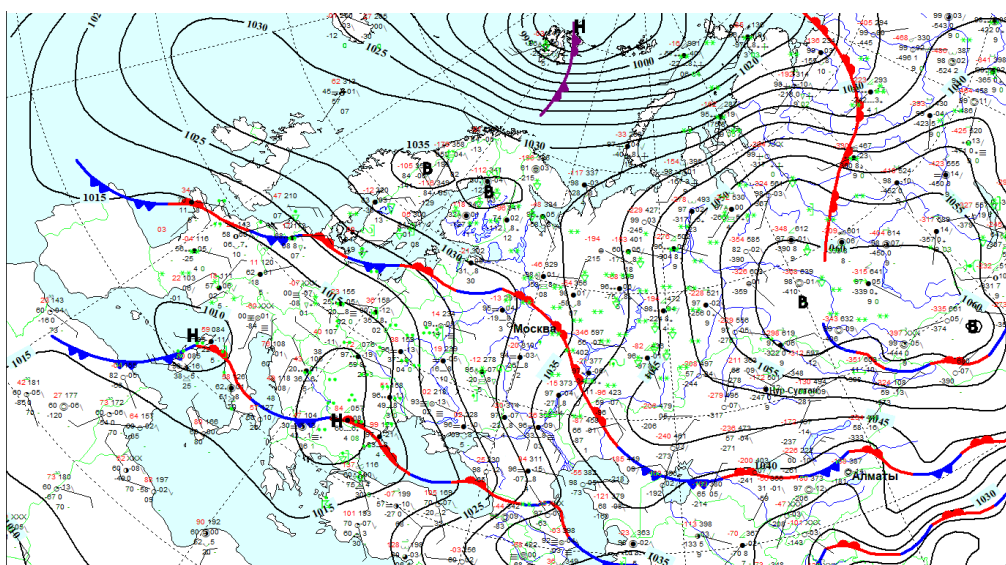


Рис. 6. Анализ приземный за 00 ч ВСВ 05.01.2021 г.

В течении 2021 года были отмечены частые ураганные ветры на автоматической метеорологической станции (далее - АМС) Достык, которая была открыта в поселке Достык в июле 2020 года, в 44 км южнее МС Жаланашколь. Было отмечено 54 случая ураганного ветра 30...43 м/с. Как показал проведенный анализ синоптических карт несмотря на то, что АМС Достык находится в непосредственной близости от МС Жаланашколь, усиление ураганного ветра на данной АМС происходит при других синоптических условиях. Если на МС Жаланашколь чаще наблюдается усиление ветра до ураганного при юго-восточном направлении, то на АМС Достык ветер чаще северо-западных направлений. Этому способствует про-

хождение холодных фронтальных разделов через пункт, которые связаны с циклоном, центр которого располагался в районе озера Байкал, и в тыл, которому смещался холодный Северо-западный антициклон. При сближении двух барических образований с разными значениями давления в районе Алакольских озер образуется большой барический градиент 20...25 гПа/500 км (рис. 7.).

Сильная метель. В 2021 году было зарегистрировано 26 случая очень сильных метелей. Продолжительность метелей составила от 13 до 48 часов с видимостью 50-500 м. Метели наблюдались чаще всего при юго-западном и юго-восточном ветре, скорость при этом достигала 16...24 м/с.

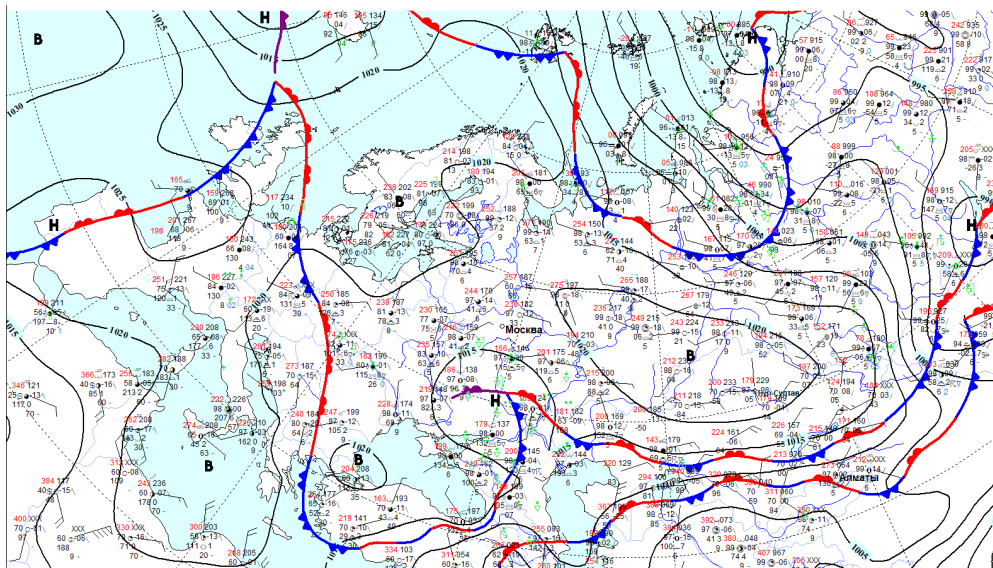


Рис. 7. Анализ приземный за 12 ВСВ 05.06.2021 г.

В качестве примера была рассмотрена синоптическая ситуация на 23 февраля, когда очень сильные метели наблюдались в Костанайской и Северо-Казахстанской областях.

23 февраля в Костанайской, Северо-Казахстанской областях метели достигли особо опасных значений. Продолжительность метелей составила от 13 до 15 часов, скорость юго-восточных, восточных ветров достигала 16...21 м/с, и сопровождалась обильными снегопадами. Очень сильные метели этого дня возникли в передней части ложбины глубоко циклона, с давлением в центре 880 гПа.

Анализ приземных карт показал, что 22 февраля в срок 00 ВСВ в глубокой ложбине Северо-западного циклона образовался частный центр в районе г. Саратов с давлением в центре 1020 гПа, с большими запасами тепла и влаги, который смещался со скоростью 50 км/ч. С этим частным центром было связано 2 фронтальные системы: полярный и арктический. В передней части ложбины наблюдалось падение давления в пределах 1...3 гПа/3ч. В течение последующих 12 часов центр циклона сместился на Западный Казахстан и углубился на 5 гПа, в этот циклон вошла новая система свежearктического фронта. Давление в передней части циклона продолжало понижаться 2...6 гПа/3ч. 23 февраля циклон сместился на юг Костанайской области, где достиг своего максимального развития, с давлением в цен-

тре 880 гПа. В зоне фронтальных разделов наблюдались большие контрасты температур порядка 12...16°C/500 км, и большой разрыв скорости ветра. Изаллобарическая пара была хорошо выражена: рост в тылу 2,3 гПа, падение в передней части 2,8 гПа. В связи с чем, 23 февраля на большей части Костанайской, Северо-Казахстанской, Акмолинской областей отмечались усиление ветра и метели. Лишь на востоке Костанайской, западе и юге Северо-Казахстанской областей метели достигли критериев СГЯ. Эти метели были вызваны возникновением обширной штормовой зоны. На МС Железнодорожный Костанайской области продолжительность метели составила 14 часов, при видимости 500 м, скорости юго-восточного ветра 16...24 м/с. В Северо-Казахстанской области на М Благовещенка, Тимирязево и Чкалово метель продолжалась от 13 до 15 часов, с видимостью 50 м, скорость северо-восточного ветра составила 15...21 м/с, порывы достигли 28 м/с (рис.8-9).

23 февраля в срок 00 ВСВ на карте АТ850 барический градиент достигал 12...16 гПа/500 км. Контрасты температур в зоне фронтальных разделов составили 8...13°C, дефицит точки росы 0,8...15°C. Фронты были хорошо выражены в поле температуры, влажности и ветра, как у земли, так и на уровне 1,5 км, что обусловило обширную зону снегопадов и метелей в этих областях.

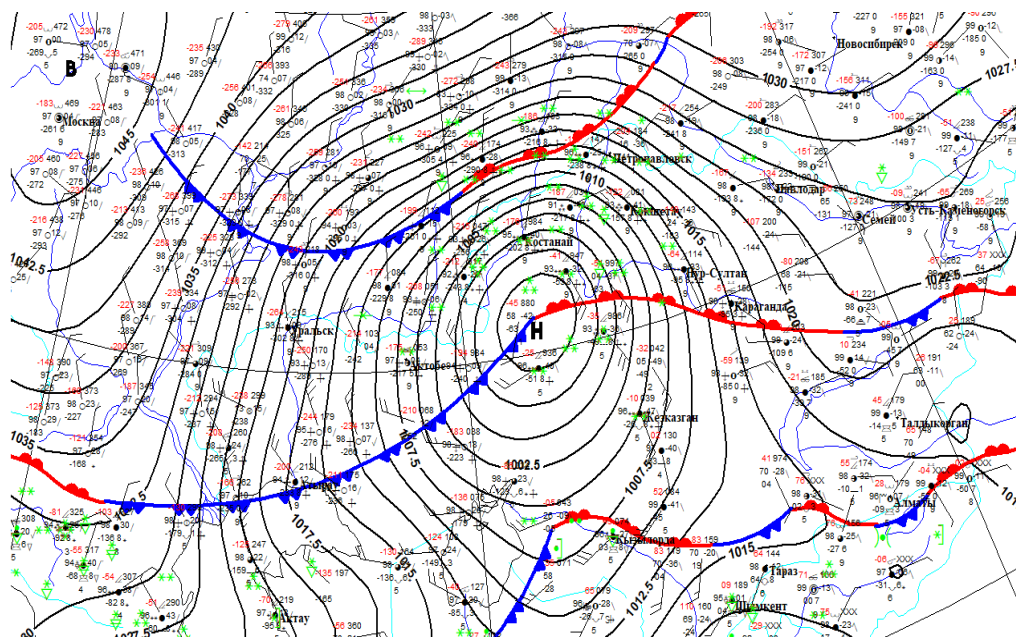


Рис. 8. Кольцевая карта погоды за 09 ВСВ 23.02.2021 г.

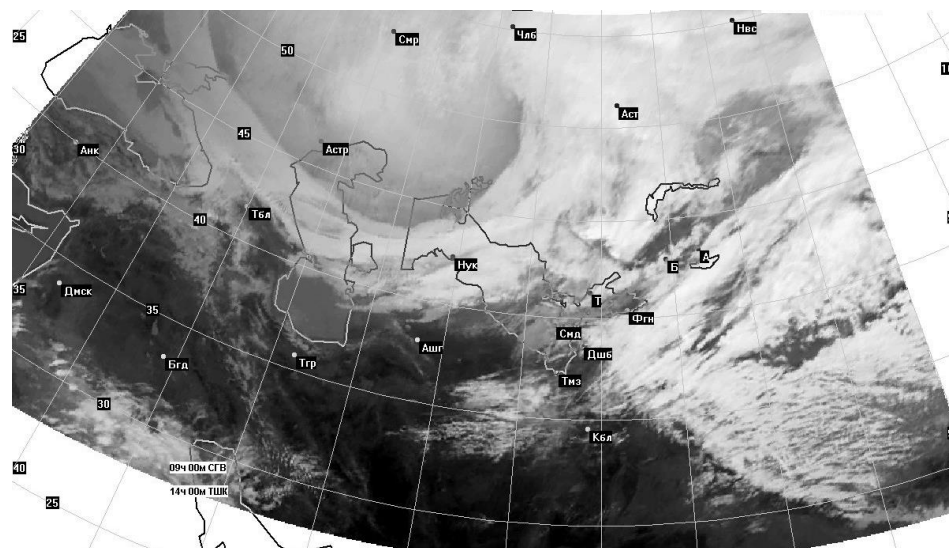


Рис. 9. Спутниковый снимок Meteosat 8 за 09 ВСВ 23.02.2021 г.

На карте АТ700 барический градиент достигал 8...12 гПа/500 км, дефицит точки росы 0,6...20°C.

На карте АТ500 центр высотного циклона находился в районе Екатеринбурга, давление в центре составляло 504 гПа, ось ложбины была направлена через Актюбинскую, Мангистаускую области на Туркменистан. В тропосфере сформировалась активная ВФЗ с северными потоками, которая была ориентирована с Карского моря через Сыктывкар на районы ЕТР и опускалась на Каспийское море, затем она проходила через среднюю Азию и уходи-

ла на юг Западной Сибири, интенсивность – 20...25 гПа/500 км, скорость ведущего потока достигала 90...150 км/ч (рис. 10).

На карте ОТ500/1000 в данном районе усиливался термический гребень. В слое АТ850...АТ500 гПа вблизи оси ложбины наблюдалось разряжение изогипс, что привело к быстрому образованию замкнутых изаллогипс (рис. 11).

Метели в этот период были вызваны интенсивным углублением циклона над северо-западом республики, и сохранением области повышенного давления над востоком и юго-востоком Казахстана,

что способствовало образованию зоны больших барических градиентов над северными и центральными регионами. Данные синоптические условия приводят к обильным снегопадам, что в сочетании с сильным ветром обуславливает развитие метелей. Метели

при средней скорости 15 м/с и более, продолжительностью 12 часов и более, ухудшающие видимость менее 500 м в течение 3 часов относятся к особо опасным явлениям погоды, и приносят значительный ущерб.

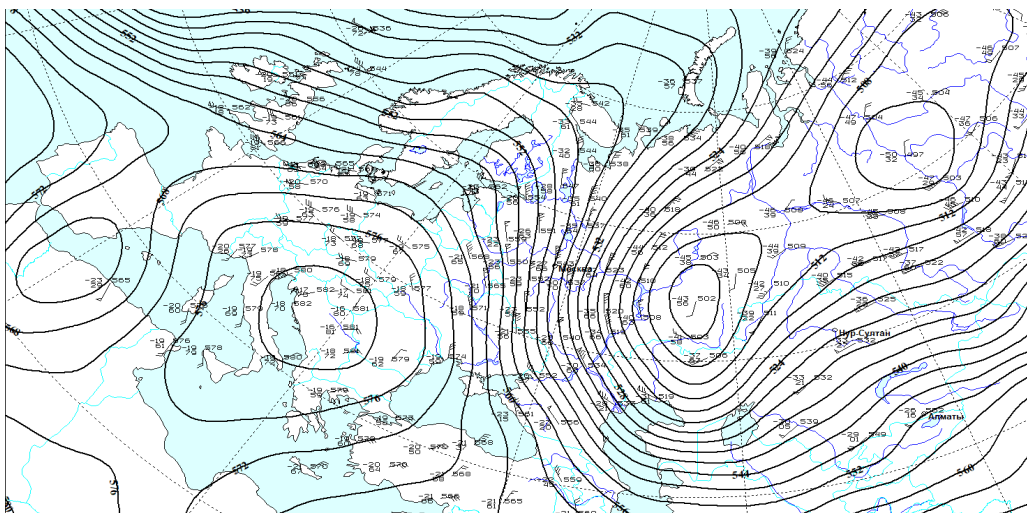


Рис. 10. Карта AT500 за 00 ВСВ 23.02.2021 г.

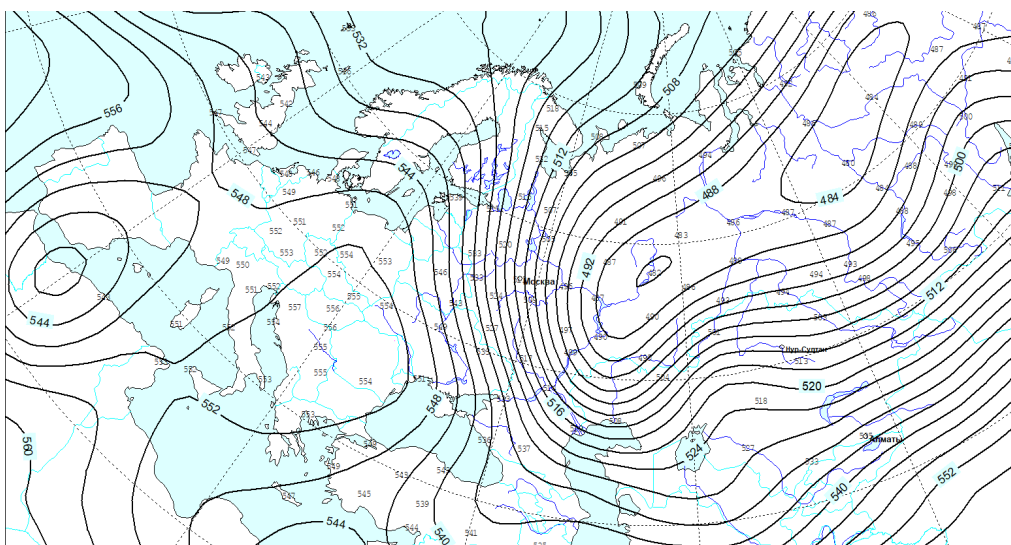


Рис. 11. Карта OT500/1000 за 00 ВСВ 23.02.2021 г.

Сильные осадки (дождь, снег). Кочень сильным дождям относятся дожди с количеством 50 мм и более за 12 часов и менее в равнинной части территории и 30 мм и более за 12 часов и менее в горных и селеопасных районах. К очень сильным снегопадам отнесены случаи выпадения сильного снега с количеством 20 мм и более за 12 часов и менее.

За 2021 год всего было отмечено: 10 случаев очень сильных дождей, с количеством осадков 34...60 мм и продолжитель-

ностью 1...12 часов, 11 случаев очень сильного снега, с количеством осадков 20...38 мм и продолжительностью 7...12 часов.

Очень сильные дожди выпадали в горных и предгорных районах Алматинской, Жамбылской, Туркестанской областях весной (апрель, май). На равнинах дожди с количеством 50 мм и более за 12 часов и менее выпадали редко, имели локальный характер, и наблюдались летом (июль). Осадки различной интенсивности на территории

Казахстана отмечаются в течение всего года. Как правило, они связаны с холодными вторжениями, активной циклонической деятельностью, прохождением резко выраженных фронтов.

В теплый период, как правило, осадки в юго-восточном Казахстане обусловлены северо-западными вторжениями, которые проникают на территорию юго-восточных районов с северо-запада, запада и севера.

Была разобрана синоптическая ситуация от 01 мая 2021 года, когда на 5 станциях Алматинской области прошли обильные дожди, которые начались в 15 ВСВ, и были связаны с холодным Северо-западным вторжением. Количество выпавших

осадков не превысило месячной нормы.

Анализ приземных карт показал, что 29 апреля на волне полярного фронта в районе Кызылординской области образовался частный центр циклона, давление в центре 1010 гПа. В течение периода с 29 апреля по 01 мая в тыл циклона распространялся отрог антициклона, перемещая полярную фронтальную систему в горные районы Заилийского Алатау, что способствовало волнообразованию, обострению фронтальной деятельности, и росту давления на 1...5 гПа. Также определенную роль в формировании кучево-дождевой облачности сыграла топография и дневной прогрев, за 12 часов температура повысилась на 10...15°C (рис. 12).

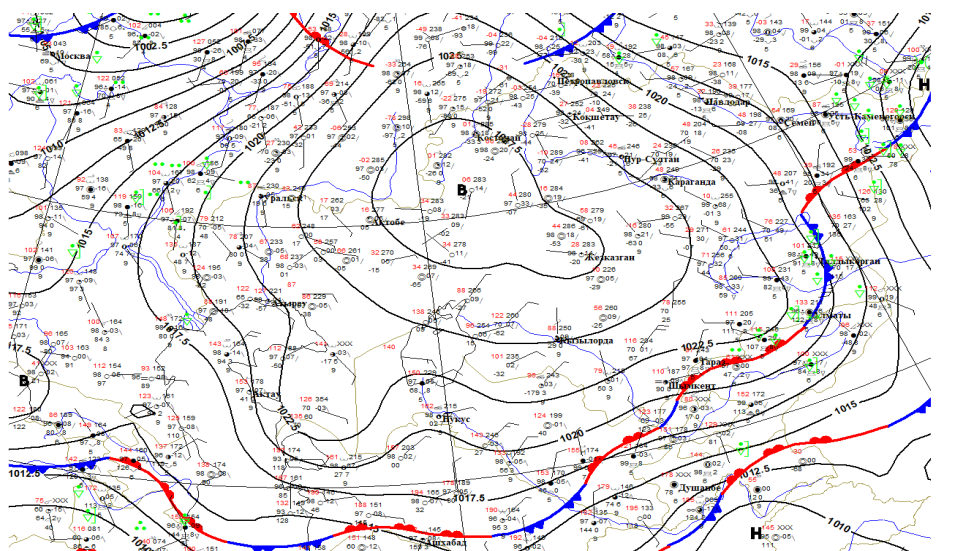


Рис. 12. Кольцевая карта погоды за 15 ВСВ 01.05.2021 г.

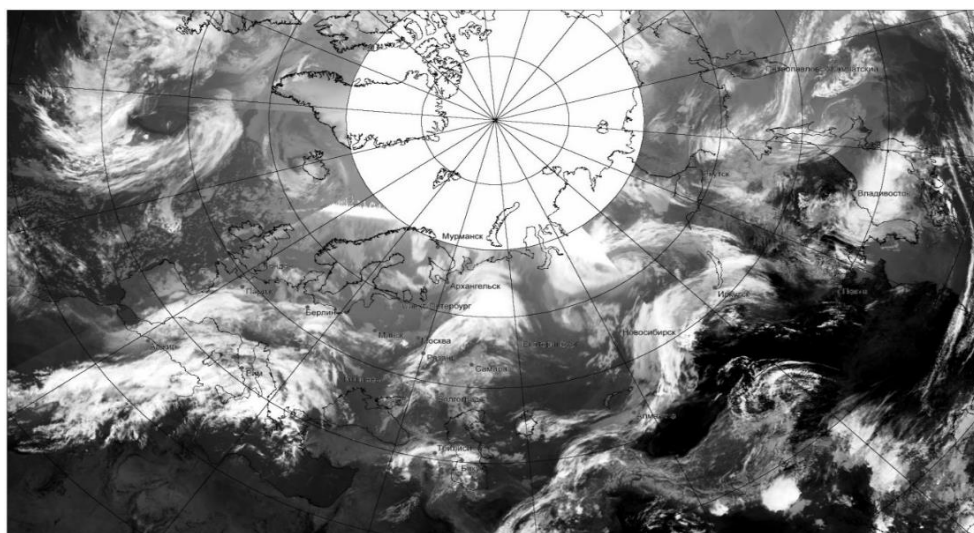


Рис. 13. Спутниковый снимок Meteosat 8 за 03 ВСВ 01.05.2021 г.

На спутниковом снимке, полученном 01 мая в 03 ВСВ видно, что над юго-востоком и востоком республики наблюдалась хорошо оформленная облачная полоса ярко белого цвета, обычно из такой облачности выпадают ливни. Вся облачность имеет четко выраженную направленность и вытянутость меридионально ВФЗ (рис.13).

В зоне фронтальной деятельности, расположенной на высоте АТ850 контраст температур, был $5...10^{\circ}\text{C}/500\text{ км}$, дефицит точки росы составил $0,5...10^{\circ}\text{C}$.

На карте АТ500 и АТ700 можно увидеть расположение двухцентрового высотного циклона, с центрами над Мурманском и Норильском. Одна ось ложбины была ориентирована с Мурманска через ЕТР на Черное море, вторая ось направлена с Норильска через Западную Сибирь на юг и юго-восток Казахстана, дефицит точки росы составил $0,5...10^{\circ}\text{C}$. Их разделяет высотный гребень, ось которого была ориентирована с юга Казахстана через Актюбинскую, Костанайскую области на Обскую губу (рис. 14).

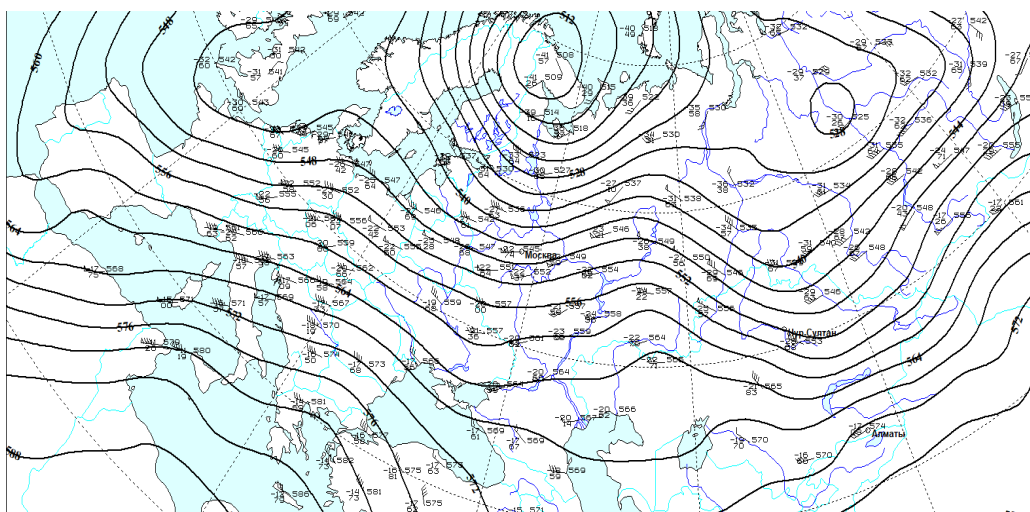


Рис. 14. Карта АТ500 за 00 ВСВ 01.05.2021 г.

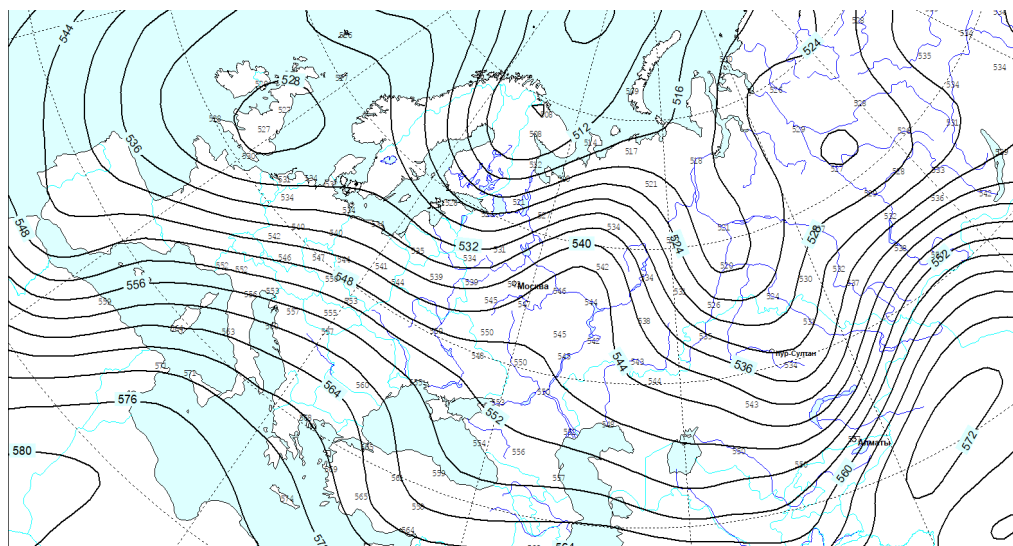


Рис. 15. Карта ОТ500/1000 за 00 ВСВ 01.05.2021 г.

На карте ОТ500/1000 вынос теплого воздуха с районов Средней Азии на восточную половину республики, и заток холодного влажного воздуха с арктического бассейна, способствовали дальнейшему

углублению высотного циклона (рис. 15).

Остальные случаи очень сильного дождя имели локальный характер. 08 июля в Актюбинской области на МС Актобе выпадение очень сильного дождя

было связано с циклоном который образовался на волне полярного фронта в северной половине Каспийского моря, в 12 ВСВ в этот циклон вошла система арктического фронта, свежий заток арктического воздуха в тыл циклона привел к обострению холодного фронта который проходил через МС Актобе. В Костанайской, Северо-Казахстанской областях 12...13 июля на волне арктического фронта образовался частный центр циклона, прохождение холодного фронта через МС Костанай, а затем через МС Сергеевка привело к выпадению очень сильных дождей в этих пунктах.

Кольцевая карта погоды показыва-

ет синоптическую ситуацию, при которой прошли очень сильные локальные дожди 12 июля в Костанайской области на М Костанай 51 мм, 13 июля в Северо-Казахстанской области на М Сергеевка 53 мм. Центр циклона был расположен над Северо-Казахстанской областью, давление в центре составляло 995 гПа. С этим циклоном были связаны 2 фронтальные системы: арктическая и полярная. Таким образом, разница температур между холодными фронтами двух систем составила 13°C, увеличение градиентов давления 25 гПа/500 км, при которых прошли ливни с грозами и усилением ветра (рис. 16).

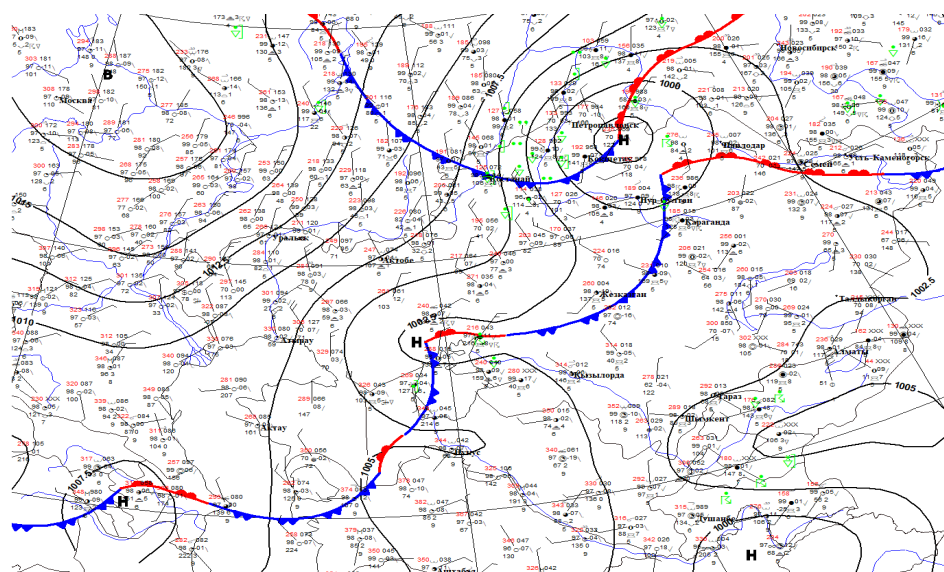


Рис. 16. Кольцевая карта погоды за 15 ВСВ 12.07.2021 г.

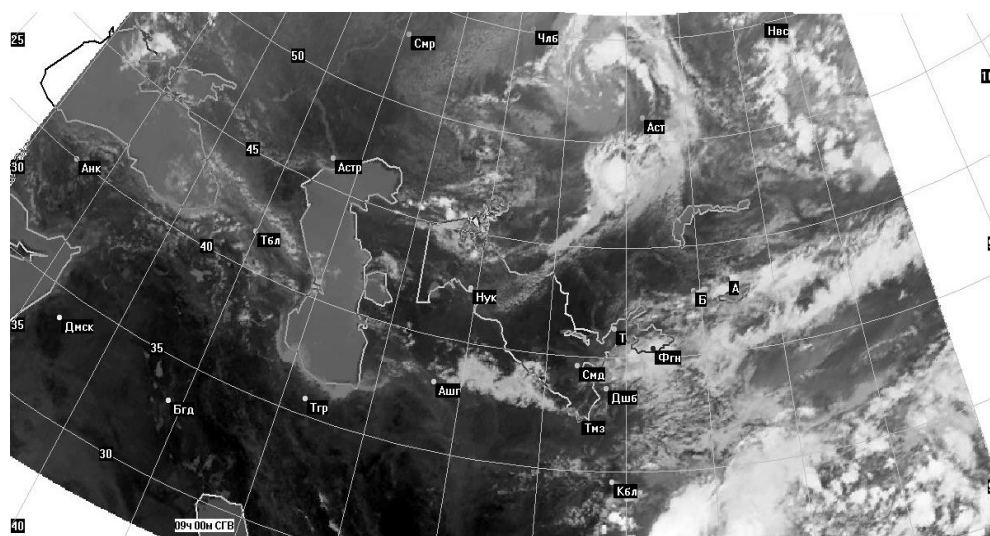


Рис. 17. Спутниковый снимок Meteosat 8 за 09 ВСВ 12.07.2021 г.

Как следует из анализа спутникового снимка, над Костанайской и Северо-Казахстанской областями облачный массив становится более ярким, с большим содержанием кучево-дождевых и перистых облаков, все это обусловлено циклоническим характером циркуляции (рис. 17).

На карте АТ850 центр высотного циклона также как, и центр у земли располагался в районе Северо-Казахстанской области. С двумя замкнутыми изогипсами и

давлением центре 136 гПа. Контраст температур в зоне фронта составил $5...10^{\circ}\text{C}/500\text{ км}$, дефицит точки росы $0,0...0,2^{\circ}\text{C}$. На остальных высотах АТ500-АТ300 этому центру соответствовала высотная ложбина, центр которой расположен в районе Карского моря. Ось ложбины была ориентирована через Обскую губу – Западную Сибирь – Тобольск – Костанайскую – Актюбинскую области на севере Каспийского моря, дефицит точки росы составил $0,5...1,7^{\circ}\text{C}$ (рис. 18).

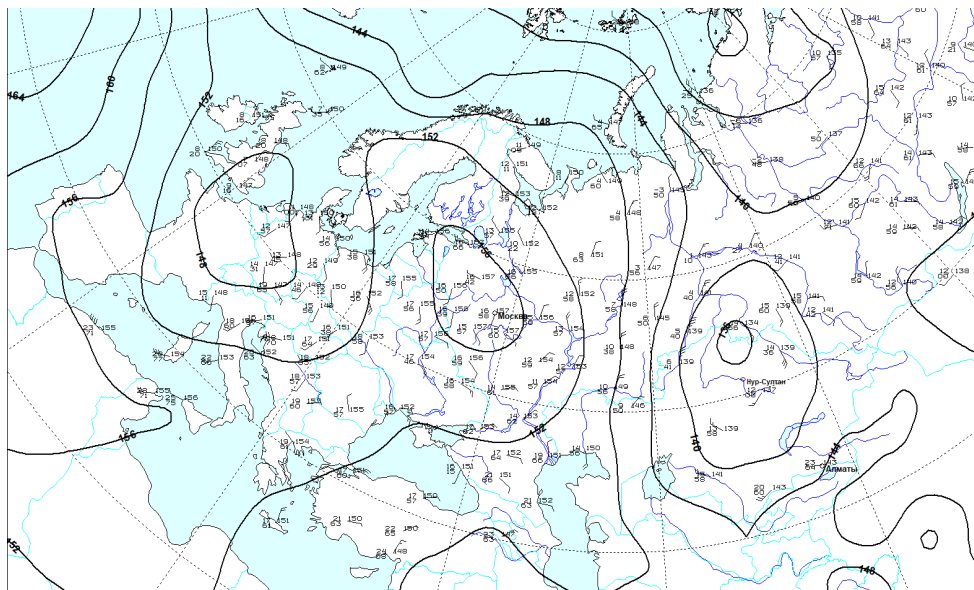


Рис. 18. Карта АТ850 за 00 ВСВ 13.07.2021 г.

Очень сильного снега было отмечено 11 случаев: в Туркестанской области (6), продолжительностью 7...12 часов, количество выпавшего снега 23...38 мм, в Акмолинской области (2), выпало 22...28 мм, продолжительность 12 часов, в Жамбылской области (1) выпало 27 мм, продолжительность 12 часов, в Алматинской области (1), выпало 20 мм, продолжительность 12 часов. Выпадение очень сильного снега было обусловлено прохождением циклонов, и волновой деятельностью фронтальных разделов.

Рассмотрим синоптическую ситуацию за 23 марта 2021 года на примере Акмолинской области, где на МС Нур-Султан за 12 часов выпало 22 мм, на МС Аршалы за 12 часов выпало 28 мм.

Анализ приземных карт показал, что в период 22 марта 00 ВСВ по 23 марта 12 ВСВ через территорию Казахстана смещался Южно-Каспийский циклон. Траектория

смещения циклона была северо-восточного направления. За сутки циклон со скоростью 100 км/ч сместился с юга Каспийского моря на юг Карагандинской области. Давление в центре составило 1010 гПа, с ним были связаны 2 фронтальные системы: арктическая и полярная. В течение последующих 12 часов центр циклона сместился на восток Акмолинской области, углубившись на 5 гПа. Одновременно в тыл циклону смещался частный центр антициклона, давление в центре 1020 гПа, который образовался в отроге Монгольского антициклона на севере Кызылординской области. Такое расположение барических образований привело к обострению фронтальных разделов на юге и востоке Акмолинской области – прошел снег, усиливался ветер с низовой метелью (рис. 19).

На карте АТ850 центр высотного циклона также как и центр у земли располагался на востоке Акмолинской области.

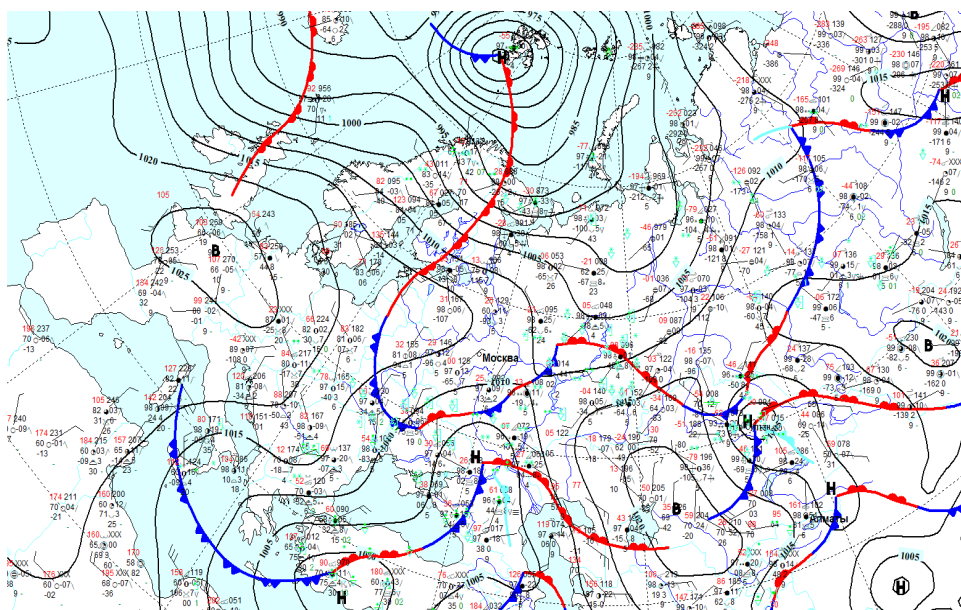


Рис. 19. Анализ приземный за 12 ВСВ 23.03.2021 г.

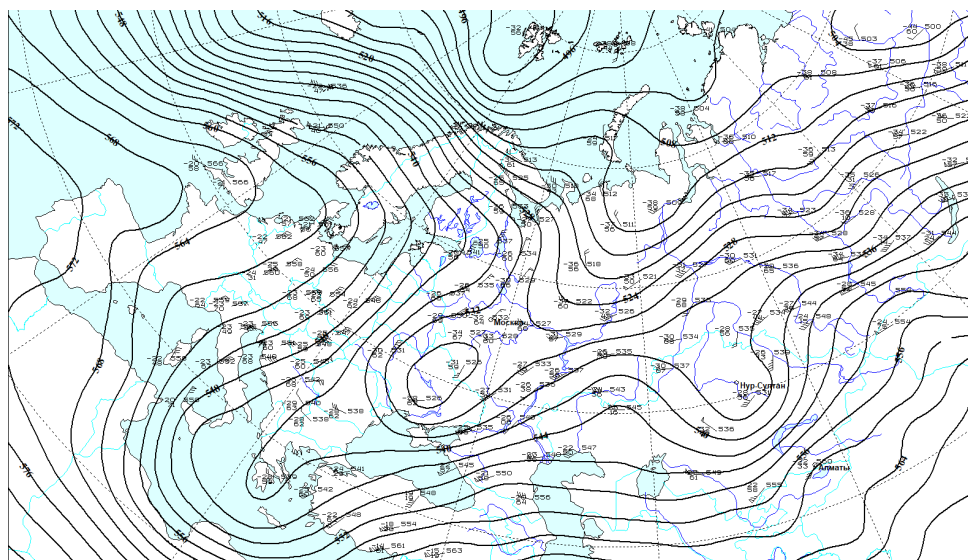


Рис. 20. Карта AT500 за 12 ВСВ 23.03.2021 г.

С двумя замкнутыми изогипсами и давлением в центре 128 гПа. Контраст температур в зоне фронта составил 5...10°C/500 км, дефицит точки росы 0,0...0,2°C. На картах абсолютной топографии от AT500 до AT300 центр высотного циклона расположен квазивертикально. Наблюдались юго-западные потоки, скорость ветра на этих высотах достигала 90 км/ч (рис. 20).

На карте OT500/1000 можно отметить 2 термических гребня: один располагался над Каспийским морем, а другой был ориентирован с Киргизии через юго-восток на северные регионы Казахстана. Рост геопотен-

циала над Акмолинской областью ровнялся 3...7 дкм, падение геопотенциала в очаге холода, который располагался над Костанайской областью, достиг 3...5 дкм (рис. 21).

На спутниковом снимке за 00 ч ВСВ 23 марта над центральным и северным Казахстаном можно проследить формирование облачной шапки циклона, который образуется при сопряженной адвекции холода в нижней тропосфере, и тепла в верхней тропосфере. Появление такого рода шапки свидетельствует о наличии циклогенеза в данном районе и указывает одновременно на быстрое развитие циклона (рис.22).

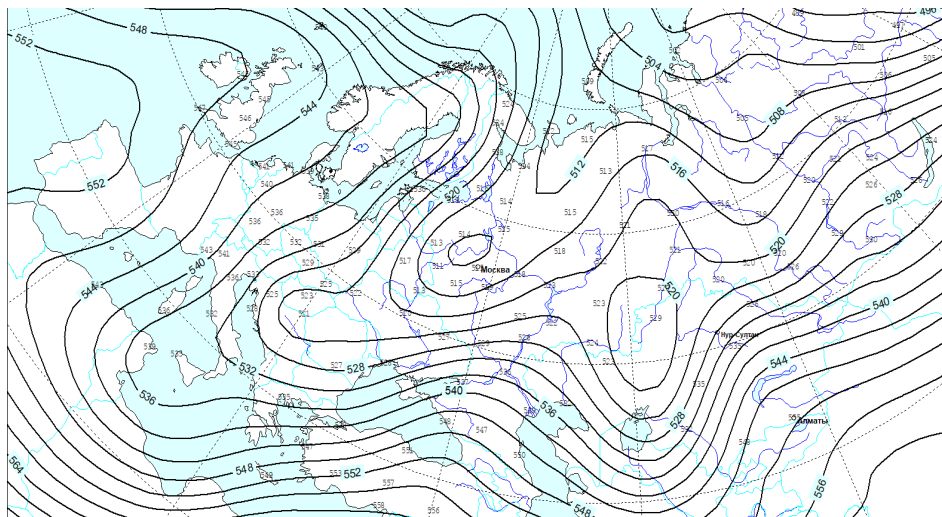


Рис. 21. Карта OT500/1000 за 00 ВСВ 23.03.2021 г.

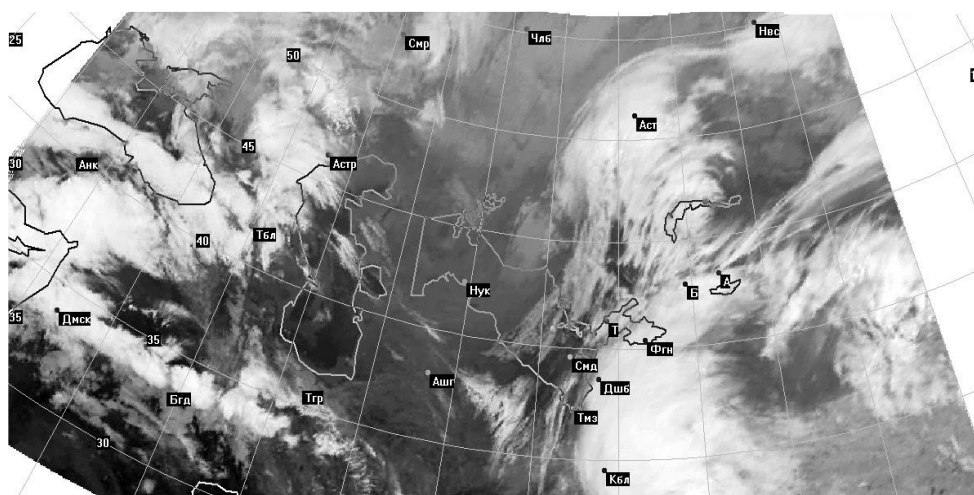


Рис. 22. Спутниковый снимок Meteosat 8 за 00 ВСВ 23.03.2021 г.

Град. В 2021 году отмечалось 4 случая выпадения очень сильного града: в Карагандинской области на МС Аксу-Аюлы, в Алматинской области на МС Жаланащ, МС Уштобе и МС Кеген. Размер градин был 20...22 мм. Град выпал в дневное время с 8 до 12 часов ВСВ, и носил локальный характер. Во всех четырех случаях выпадению града способствовало прохождение холодных фронтов через эти пункты, которые были связаны с южными циклонами.

В качестве примера был рассмотрен случай выпадения града на 03 июня (диаметр 20 мм) в Карагандинской области на МС Аксу-Аюлы.

Анализ приземных карт показал, что с 01 июня на территорию Казахстана начал смещаться Южный циклон с рай-

онов Узбекистана. Смещаясь в северном направлении, 03 июня в его ложбине над Карагандинской областью образовался частный центр циклона с одной очерченной изобарой, и давлением в центре 1005 гПа. С ним была связана арктическая фронтальная система. Волна арктического фронта в 00 ВСВ располагалась над о. Балхаш, в последующие 6 часов волна сместилась в центр Карагандинской области, а центр циклона углубился на 2,5 гПа (рис. 23-24).

На картах видно, что описываемый пункт в 00 ВСВ находился в теплом секторе циклона, это способствовало прогреву воздуха в течение дня до 33°C. Сильный дневной прогрев и предшествующее увлажнение воздуха в ночные часы создали благоприятные условия для

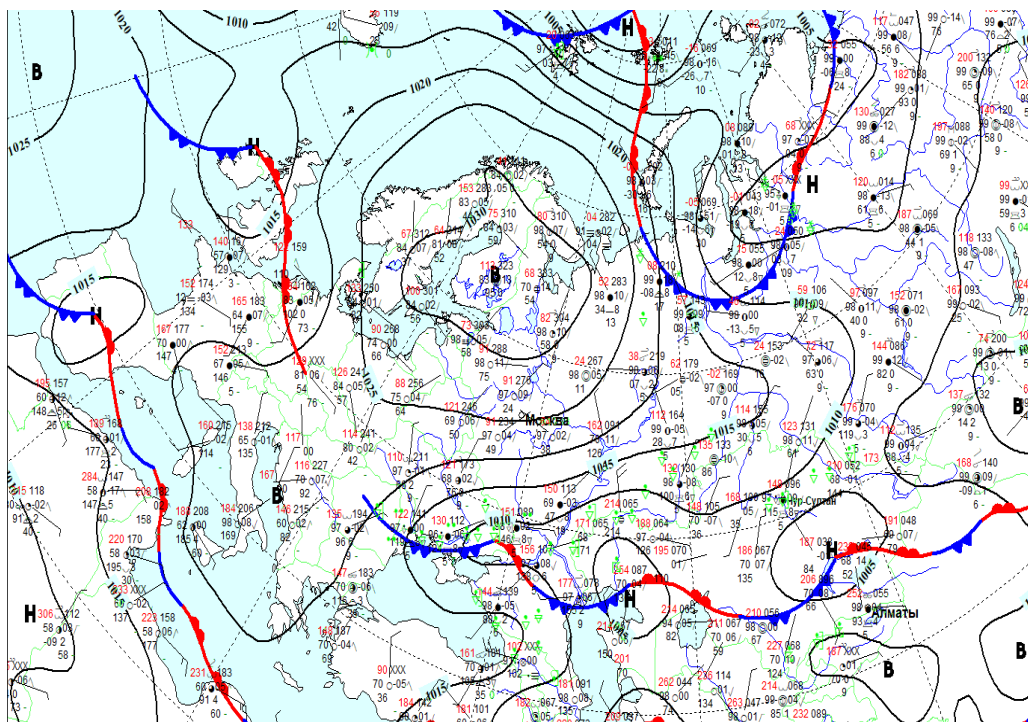


Рис. 23. Анализ приземный за 00 ВСВ 03.06.2021 г.

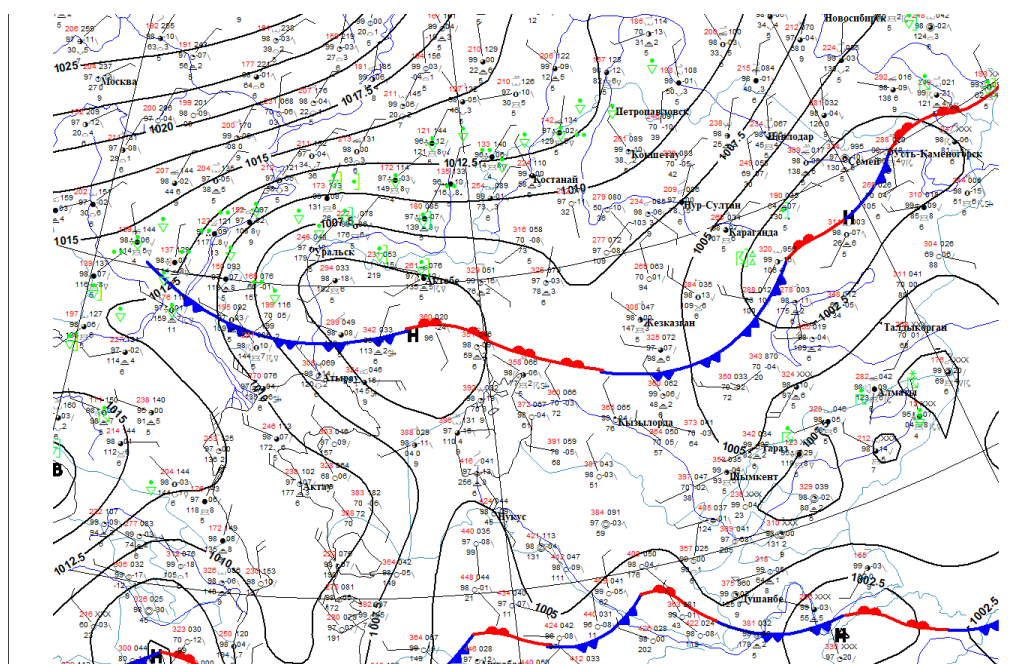


Рис. 24. Кольцевая карта погоды за 12 ВСВ 03.06.2021 г.

возникновения вертикальных токов и образования мощной кучево-дождевой облачности. Начались дожди с грозами, увеличилась контрастность и влагонасыщенность холодного арктического фронта за счет двухсторонней адвекции и сильного прогрева воздуха над Карагандинской областью. Прохождение через данный пункт в 11.18 ВСВ,

т. е. максимальной термической неустойчивости атмосферы активного арктического холодного фронта буквально у самой вершины волны привело к ливневому дождю (24 мм) с сильным градом ($d=20$ мм), грозой, усилением ветра. В ближайших пунктах с прохождением фронта также прошли дожди с грозами, и усилением ветра (рис. 25).

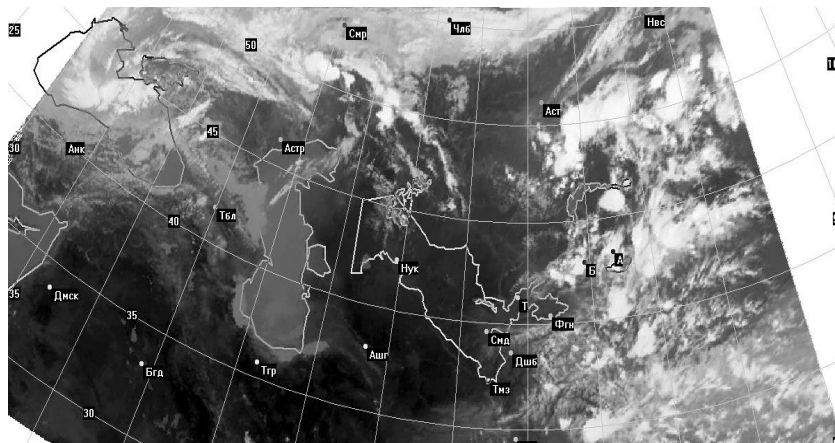


Рис. 25. Спутниковый снимок Meteosat 8 за 12 ВСВ 03.06.2021 г.

Туман. Очень сильный туман отмечался в феврале 2021 года (3 случая): в Кызылординской области на МС Кызылорда продолжительность тумана 10 ч, видимость 50 м, в Алматинской области на МС Кыргызсай продолжительность тумана 6 ч, видимость 50 м, в Западно-Казахстанской области на МС Жалпактал продолжительность тумана 19 ч, видимость 100 м. Эти туманы относятся к фронтальными, к образованию туманов привело прохождение теплых фронтальных разделов через эти пункты.

Туманом называется такое метеорологическое явление, при котором за счет

конденсации водяного пара в нижнем слое атмосферы видимость уменьшается до значений менее 500 м. Рассмотрим случай сильного тумана 1 февраля в Западно-Казахстанской области на МС Жалпактал.

На карте анализ приземном за 00 ВСВ 01 февраля видно, что большая часть территории Западно-Казахстанской области находится на западной периферии антициклона. Однако на северную часть области оказывает свое влияние ложбина циклона, центр которого находится над Архангельском, и связанный с ней полярный фронт (рис. 26).

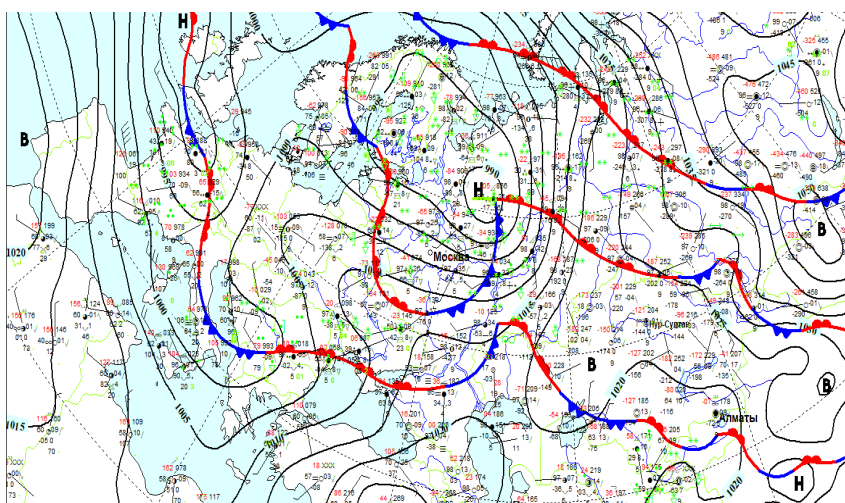


Рис. 26. Анализ приземный за 00 ВСВ 01.02.2021 г.

Проанализировав синоптические карты, можно увидеть, что в течение всего периода, пока наблюдался туман, синоптическая ситуация над Западно-Казахстан-

ской областью существенно не менялась. В воздухе содержалось достаточное количество влаги, а также роль в сохранении тумана сыграло и наблюдавшееся здесь

падение атмосферного давления, которое создало небольшое адиабатическое понижение температуры воздуха, которая понизилась до точки росы, и оставалась неизменной. Дополнительным фактором сохранения тумана послужил и слабый ветер, который в этот не превышал 4 м/с.

Пыльная буря. В течение года практически во всех областях Казахстана отмечались пыльные бури. Очень сильные пыльные бури отмечались в Мангыстауской области в январе, марте, декабре 2021 года. 14 января на МС Бейнеу продолжительность пыльной бури - 18 часов, 28 января на МС Кызан продолжительность - 18 часов, 16 марта на той же станции продолжительность пыльной бури составила 31 час, 17 марта МС Сам продолжительность - 12 часов, 08 декабря на МС Кызан продолжительность - 17 часов.

Мангыстауская область представляет собой пустынно-степную зону. В природном отношении выделяют приморскую часть, где расположен г. Актау, и плато Устюрт с Мангыстаускими горами, не отличающимися по климатическим условиям от пустыни, где находятся Кызан, Бейнеу, Сам. Учитывая географическое расположение Мангыстауской области, даже в зимний период на почве отмечается от-

сутствие постоянного снежного покрова.

Во всех 5 случаях синоптическая ситуация была схожей: Мангыстауская область находилась в передней части северо-западного циклона, а над большей частью территории республики располагался отрог антициклона, с центром над Карагандинской областью.

В результате анализа приземных карт, можно увидеть, что сближения двух противоположенных барических систем над Мангыстауской областью в приземном слое привели к образованию штормовой зоны с горизонтальными барическими градиентами 20...25 гПа/500 км. На кольцевой карте погоды за 12 ВСВ 28 января можно увидеть, что через данные пункты проходил теплый фронт, на большей части области наблюдалось усиление ветра 15...20 м/с, с пыльными бурями (рис. 27).

На высотных картах от АТ500 до АТ300 наблюдаются 2 хорошо развитые меридионально направленные ложбины. Западная ложбина ориентирована со Скандинавии на Балканы и Средиземное море, восточная – через районы Сибири на Казахстан. Высотный гребень между указанными ложбинами направлен с территории Узбекистана через Казахстан на Баренцево море.

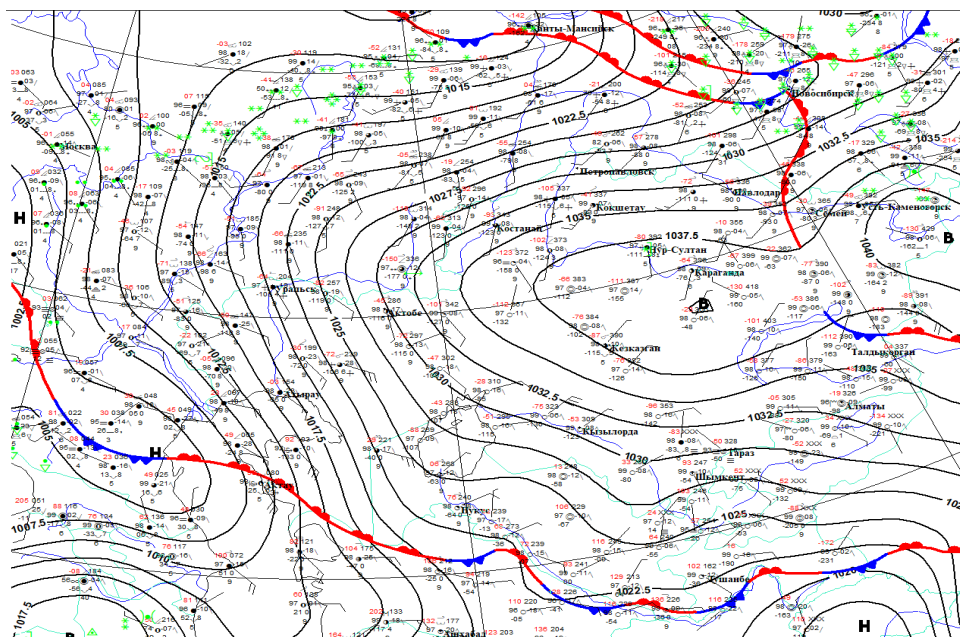


Рис. 27. Кольцевая карта погоды за 12 ВСВ 28.01.2021 г.

ВФЗ, окаймляющая указанные ложбины и гребень активна. Западная ветвь ее ориентирована с юго-запада на северо-восток, а восточная направлена с северо-запада на юго-восток, что обуславливает выход Северо-западного циклона. Взаимодействие

хорошо развитого антициклона над Казахстаном и выходящим Северо-западным циклоном и является определяющим моментом в создании благоприятных условий для возникновения пыльных бурь на юго-западе и западе республики (рис. 28).

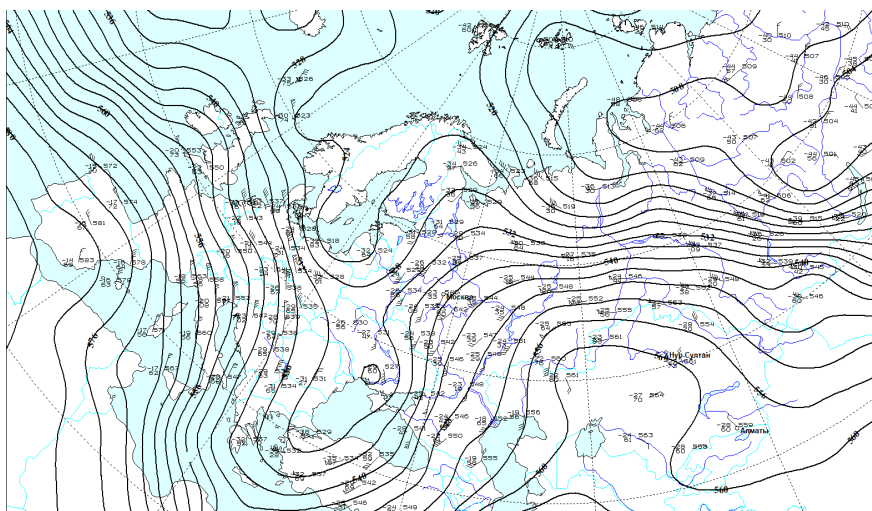


Рис. 28. Карта AT500 за 12 ВСВ 28.01.2021 г.

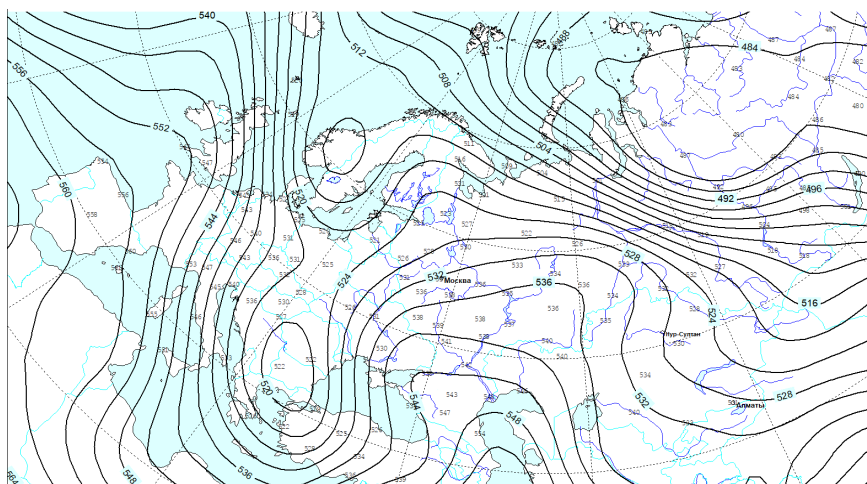


Рис. 29. Карта OT500/1000 за 12 ВСВ 28.01.2021 г.

На карте OT500/1000 над Мангыстауской областью наблюдается хорошо развитый гребень тепла, ориентированный с районов Ирана через Каспийское море на Екатеринбург (рис. 29).

Стихийные гидрологические явления. В Казахстане в зонах возможного подтопления паводковыми и талыми водами находятся 1055 населенных пунктов, в которых проживают около 966 тыс. человек, расположено более 2,5 тыс. км участков автомобиль-

ных (1914,5 км) и железных (646 км) дорог.

В целом паводковый период 2021 года в сравнении с прошлыми годами прошел, в основном, стабильно, без особых осложнений. 26 марта в селе Сагиз из-за резкого подъема уровня воды Атырауской области половодье снесло 2 моста.

На реке Жайык (Урал) в летний период уровень воды в створе г. Уральск опустился до 5 см, предыдущий минимальный уровень воды составлял ниже 9 см в 1977 году

(Наставление по службе прогнозов, 1962).

Обзор состояния лавинной опасности. В январе количество выпавших осадков было около среднееголетних значений. Высота снега на опорных станциях в % от нормы составила: в Жетысуском Алатау 79...113%, в Илейском Алатау 43...79%. Относительно лавинной опасности январь был спокойным, сход снежных лавин не наблюдался.

В *феврале* количество выпавших осадков почти в 2 раза превысило среднееголетние значения. Высота снега на опорных станциях в % от нормы составила: в Жетысуском Алатау 97...120%, в Илейском Алатау 41...91%. В период 2...3 февраля в бассейне реки Улкен Алматы наблюдался сход снежных лавин объемами от 20 до 60 м³, а также массовый сход небольших лавин объемами от 5 до 10 м³; в период 11...13 февраля в бассейнах рек Улкен и Киши Алматы отмечался массовый сход снежных лавин объемами от 30 до 15000 м³.

В *марте* количество выпавших осадков было больше среднееголетних значений. В этом месяце наблюдалась высокая активность схода лавин. Основную роль в лавинообразовании играли выпадавшие интенсивные осадки и оттепели. В период 5...6 марта в бассейнах рек Улкен и Киши Алматы отмечался сход снежных лавин объемами от 30 до 500 м³; 11 марта в бассейнах рек Улкен и Киши Алматы отмечался сход снежных лавин объемами от 50 до 500 м³; в период 26...30 марта в бассейнах рек Улкен и Киши Алматы отмечался сход снежных лавин объемами от 20 до 1200 м³.

В *ноябре* количество осадков было

меньше среднееголетних значений: в низкогорной и среднегорной зонах почти на 40%, в высокогорной зоне на 60%. Устойчивый снежный покров образовался в конце второй декады. Высота снега к концу месяца на опорных станциях в % от нормы составила: в Жетысуском Алатау 62...82%, в Илейском Алатау 113...144% в среднегорье и 51% в высокогорье. Сход небольшой метелевой лавины объемом 70 м³ был зарегистрирован в высокогорной зоне Илейского Алатау.

В *декабре* количество выпавших осадков так же, как и в предыдущем месяце, было меньше среднееголетних значений. Высота снега на опорных станциях в % от нормы составила: в Жетысуском Алатау 39...91%, в Илейском Алатау - в среднегорной зоне 81...85%, в высокогорной зоне 37%. Сход снежных лавин не наблюдался.

Обзор состояния водной поверхности северного и среднего Каспия. В последнее десятилетие фоновый уровень Каспийского моря имеет устойчивую тенденцию к снижению. Падение уровня моря за период с 2005 по 2021 гг. составило 152 см. В результате падения уровня моря площадь водной поверхности моря сократилась, в основном за счет мелководной северо-восточной части. Анализ космических снимков показывает, что в этой части моря береговая линия отступила более чем на 25 км (рисунок 30). Колебания уровня Каспийского моря, в основном, обусловлены соотношением характеристик водного баланса, изменяющихся под влиянием антропогенного изменения климата (Методические указания по составлению прогноза уровня моря, 2017).



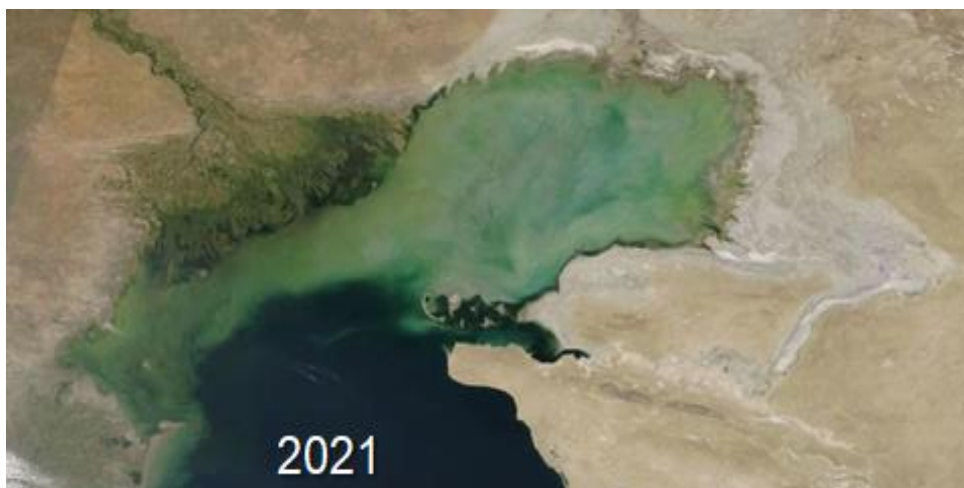


Рис. 30. Положение уровня Каспийского моря в 2005 и 2021 гг.

В соответствии с данными национальных гидрометеорологических организаций прикаспийских государств, средний уровень Каспийского моря в 2021 г. снизился по сравнению со средним годовым уровнем 2020 г. (-28,24 м БС) на 19 см и составил минус 28,43 м БС (рисунок 31), а в декабре 2021 г. уровень доходил до отметки минус 28,68 м БС.

В 2021 г. уровень Каспийского моря

в его северо-восточной мелководной части колебался около отметки минус 28,43 м в пределах значений минус 27,79 м и минус 29,10 м. В глубоководной казахстанской части Каспийского моря среднее значение уровня моря соответствовало отметке минус 28,52 м с максимальным значением при подъёме - минус 28,05 м и минимальным при спаде - минус 29,07 м.

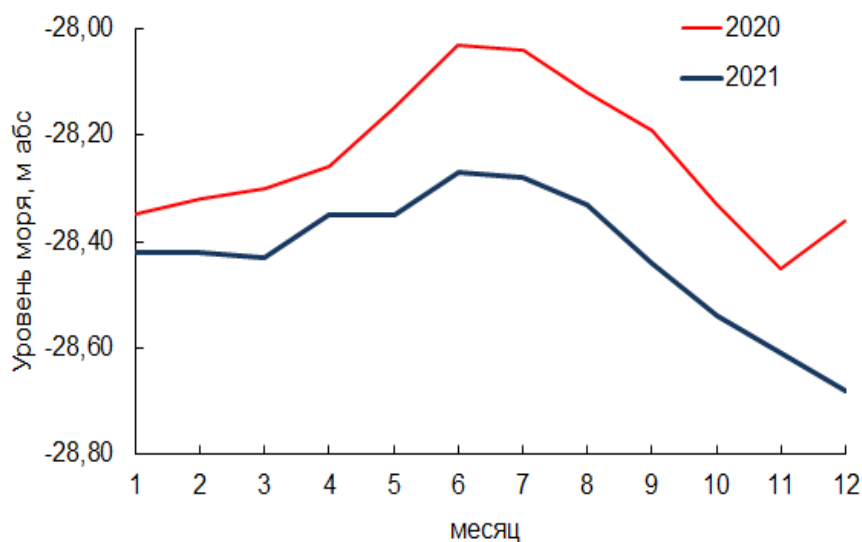


Рис. 31. Сезонные изменения среднего уровня Каспийского моря в 2020 г. и 2021 г. Источник: НГМС Казахстана.

Опасные сгонно-нагонные колебания уровня Каспийского моря в казахстанском секторе. У казахстанского побережья Северного Каспия в 2021 г. было зафиксировано 16 случаев с нагонными явлениями и 71 случай с ветровым сгоном

воды. Наиболее опасные явления наблюдались 14...18 февраля, 04...10 июля, 22...29 июля, 5...7 июля, 25...26 сентября, 20...25 октября, 27...29 декабря. Так, 20...25 октября станция МС Пешной зафиксировала повышение уровня воды на 49 см, вызванное

устойчивым воздействием ветра южного направления. 4...10 июля та же станция зафиксировала критическое падение уровня воды на 100 см, вызванное северным направлением ветра со скоростью до 16 м/с.

Ледовая обстановка на Каспийском море. Зима 2020/2021 гг. на Каспий-

ском море была умеренной в северной мелководной части Каспийского моря. 20 ноября были зафиксированы первые ледовые явления, 22 ноября образовался первый припай, а к началу декабря 2020 г. он установился вдоль всего северо-восточного побережья моря (рисунок 32).



Рис. 32. Установление ледового покрова на акватории Северного Каспия, 14 декабря 2020 г. Снимок проекта «WorldView NASA».

с устойчивым ледовым покровом 10 декабря 2020 г. в средней части Каспийского моря, в районе МГ Актау появился дрейфующий лед. 22 декабря 2020 г. на станции было зафиксирована толщина льда – 4 см.

Максимальное значение толщины льда зафиксировано у северо-восточного побережья Северного Каспия в январе 2021 г. в районе МС Пешной – 36 см, в районе МГП Жанбай – 43 см. Со 2 февраля 2021 года началось постепенное весеннее разрушение льда на Каспийском море. 25 марта припай полностью был разрушен в районе станции Пешной, а к 30 марта все северное побережье Каспийского моря полностью освободилось ото льда.

Стихийные агрометеорологические явления. В 2021 г. в начале весны, в марте, погода была преимущественно холодной с избытком осадков, а в апреле и мае было экстремально жарко с дефицитом осадков почти на всей территории страны, что обусловило ранневесеннюю и поздневесеннюю атмосферную засуху. В

летний период на большей части территории республики наблюдался повышенный температурный фон с дефицитом осадков и относительной влажностью менее 35 %, лишь в июне в северо-восточной половине Казахстана наблюдалась прохладная и дождливая погода. Циркуляционный процесс, который преобладал в мае, продолжил свое влияние и в летние месяцы, блокирующие высотные гребни над западными и юго-западными регионами республики обусловили здесь атмосферную и почвенную засуху (РГП «Казгидромет», 2005).

В 2021 г. на территории Казахстана наблюдались следующие опасные агрометеорологические явления.

Атмосферная засуха. В период вегетации сельскохозяйственных культур на большей части территории республики наблюдались отсутствие эффективных осадков и длительный повышенный температурный фон, особенно в августе месяце. В результате практически на всей территории Казахстана наблюдалась атмосферная засуха:

– ранневесенняя засуха (апрель) наблюдалась на юге Актыубинской (Шалкарском и Иргизском районах) и Костанайской (Аркалыкском и Амангельдинском районах) областях, в Павлодарской и Восточно-Казахстанской областях; – поздне-весенняя засуха (май) наблюдалась на севере Западно-Казахстанской области, практически на всей территории Актыубинской, Костанайской, Акмолинской, Карагандинской Павлодарской и Восточно-Казахстанской областях продолжительностью 3 декады; – летняя засуха (июнь-август) в следствие дефицита осадков и экстремальных температур, особенно в августе месяце, охватила практически всю территорию Казахстана (кроме Северо-Казахстанской и Павлодарской областей) и продолжалась 15...49 суток; – осенняя засуха (в сентябре месяце) наблюдалась в южном регионе страны – Алматинской, Жамбылской, Туркестанской областях, где дефицит осадков составлял 80...100 % и аномалии температуры воздуха составляли 1,6...3,7 °C.

Почвенная засуха. На начало весенне-полевых работ сформировались недостаточные влагозапасы в метровом слое почвы в западной, северной, центральной и восточной частях Казахстана. В апреле-мае малое количество осадков (менее 60 %, местами менее 20 %) и экстремальные температуры (выше 95-го процентиля) способствовали образованию атмосферной и почвенной засух. На большей части территории Западно-Казахстанской, Актыубинской Костанайской, Северо-Казахстанской, Акмолинской, Карагандинской областей, а также в некоторых районах Павлодарской и Восточно-Казахстанской областей отмечались весенние почвенные засухи в течение 3..5 декад. В июне-августе из-за погодных условий, аналогичных весеннему периоду (сильный дефицит осадков и экстремальные аномалии температуры воздуха), почвенные засухи продолжали фиксироваться в летний период в течение 3...9 декад в западной, северной, центральной и восточной частях Казахстана, а также в некоторых районах южных

областей – Алматинской и Туркестанской.

Суховеи наблюдались в следующих регионах: на территории Западно-Казахстанской и Мангистауской областей в июле месяце продолжительностью от 5 до 7 суток; в Атырауской области в апреле и августе продолжительностью от 5 до 6 суток; в Кызылординской области в апреле, мае, июне и июле продолжительностью от 5 до 12 суток (суховеи наибольшей продолжительностью наблюдались на МС Жосалы в апреле и мае); в Жамбылской области в мае, июне и июле продолжительностью 5 суток; в Карагандинской области в мае, июне, июле и августе продолжительностью от 5 до 24 суток (наибольшей продолжительностью суховеи наблюдались на МС Саяк в июле месяце); и в Костанайской области в июле продолжительностью от 4 до 16 суток (наибольшей продолжительностью суховеи наблюдались на МС Екидын в июле месяце).

В июне, июле и августе 2021 года в двух областях Казахстана отмечался град диаметром 20 мм и более. В Карагандинской области на МС Аксу-Аюлы 3 июня выпал град диаметром 20 мм. В Алматинской области на МС Жаланап 7 июня выпал град диаметром 22 мм, на МС Уштобе 10 июля зафиксировано выпадение града диаметром 20 мм, на МС Кеген 13 августа выпал град диаметром 20 мм.

Сильный ветер характеризуется ветром со скоростью 15 м/с и более, наносит ущерб в период созревания посевов, вызывает полегание высокорослых зерновых и других культур, осложняет проведение многих видов сельскохозяйственных работ (сев, внесение удобрений и ядохимикатов, уборка урожая). В 2021 году на территории Казахстана было зафиксировано 96 случаев сильного ветра при скорости 30 м/с и более. Наибольшее число случаев сильного ветра наблюдалось в Алматинской и Восточно-Казахстанской областях.

Далее подготовлен перечень стихийных метеорологических явлений, наблюдавшихся на территории Республики Казахстан в 2021 году (таблица 1).

Таблица 1

Перечень стихийных метеорологических явлений, наблюдавшихся на территории Республики Казахстан в 2021 году. (по данным наблюдений метеорологических станций и метеопостов)

1. Ветер. Шквал						
№	Территория, где наблюдалось СГЯ	Дата начала	Время начала СГВ	Продолжительность, часы	Направление ветра, румбы	Скорость ветра, м/с
Алматинская область						
1	Жаланашколь	5.01	04.35	3	ЮЮВ	36
2	Жаланашколь	16.01	00.20	7	ЮЮВ	34
3	Жаланашколь	17.01	16.45	9	ЮВ	36
4	Жаланашколь	20.03	04.00	9	ЮЮВ	42
5	Жаланашколь	21.11	20.50	6	ЮЮВ	34
6	Баканас	17.11	11.20	1	ЗЮЗ	30
7	Карашоки	16.01	02.15	0 (15 мин)	В	30
8	Аксенгир	22.01	06.15	1	З	31
9	Есик	22.01	04.04	0 (10 мин)	ЮЗ	30
10	Есик	09.07	04.06	1	ЮЗ	30
11	Есик	10.07	11.23	0 (53 мин)	ЮЗ	31
12	Есик	14.07	11.45	0 (50 мин)	ЮЗ	39
13	Алаколь	20.03	00.20	9	ЮВ	36
14	АМС Достык	24.03	05.32	2	ЗСЗ	31
16	АМС Достык	29.03	07.19	0 (1 мин)	ЗСЗ	30
17	АМС Достык	21.05	05.20	0 (1 мин)	ЗСЗ	30
18	АМС Достык	05.06	02.51	0 (1 мин)	ЗСЗ	32
19	АМС Достык	05.06	06.00	1	ЗСЗ	33
20	АМС Достык	05.06	08.01	0 (1 мин)	ЗСЗ	30
21	АМС Достык	05.06	09.48	0 (1 мин)	ЗСЗ	32
22	АМС Достык	20.06	03.05	0 (6 мин)	ЗСЗ	30
23	АМС Достык	20.06	03.30	0 (6 мин)	ЗСЗ	31
24	АМС Достык	20.06	04.04	0 (2 мин)	ЗСЗ	31
25	АМС Достык	20.06	04.20	0 (1 мин)	ЗСЗ	30
26	АМС Достык	20.06	04.47	1	ЗСЗ	31
27	АМС Достык	20.06	06.05	2	ЗСЗ	34
28	АМС Достык	20.06	10.10	0 (1 мин)	ЗСЗ	31
29	АМС Достык	10.07	06.46	0 (1 мин)	З	32
30	АМС Достык	16.07	08.37	0 (3 мин)	З	31
31	АМС Достык	30.07	07.25	1	З	34
32	АМС Достык	05.08	05.02	0 (1 мин)	ЗЮЗ	30
33	АМС Достык	09.09	04.55	9	СЗ	35
34	АМС Достык	19.09	23.18	1	СЗ	34
35	АМС Достык	20.09	00.33	13	СЗ	39
36	АМС Достык	20.09	13.51	0 (1 мин)	ЗСЗ	31
37	АМС Достык	24.09	03.11	4	СЗ	35
38	АМС Достык	24.09	07.30	1	СЗ	32
39	АМС Достык	24.09	08.31	0 (1 мин)	СЗ	31
40	АМС Достык	01.10	00.18	0 (1 мин)	С	31
41	АМС Достык	01.10	00.50	0 (1 мин)	С	33
42	АМС Достык	01.10	02.12	3	СЗ	35
43	АМС Достык	01.10	05.26	0 (1 мин)	СЗ	32
44	АМС Достык	01.10	05.45	0 (2 мин)	СЗ	31
45	АМС Достык	01.10	06.33	1	ЮВ	30
46	АМС Достык	01.10	07.35	0 (1 мин)	ЗСЗ	31

47	АМС Достык	01.10	08.51	0 (1 мин)	СЗ	30
48	АМС Достык	01.10	09.21	0 (1 мин)	СЗ	30
49	АМС Достык	01.10	10.06	0 (1 мин)	ССЗ	31
50	АМС Достык	05.10	23.29	0 (1 мин)	ЮЮВ	30
51	АМС Достык	06.10	00.04	0 (1 мин)	ЮВ	31
52	АМС Достык	06.10	01.21	0 (5 мин)	ЮВ	31
53	АМС Достык	06.10	02.11	0 (30 мин)	ЮВ	36
54	АМС Достык	06.10	03.06	3	ЮВ	35
55	АМС Достык	06.10	06.09	1	ЮВ	31
56	АМС Достык	06.10	08.38	0 (1 мин)	ЮВ	30
57	АМС Достык	12.10	09.08	0 (1 мин)	СЗ	30
58	АМС Достык	22.10	00.34	12	СЗ	41
59	АМС Достык	22.10	12.59	0 (2 мин)	ЗСЗ	32
60	АМС Достык	22.10	13.52	0 (1 мин)	СЗ	31
61	АМС Достык	03.11	02.04	0 (1 мин)	СЗ	30
62	АМС Достык	03.11	02.37	19	СЗ	43
63	АМС Достык	03.11	21.52	1	СЗ	31
64	АМС Достык	26.11	06.22	1	СЗ	33
65	АМС Достык	26.11	07.52	1	СЗ	33
66	АМС Достык	26.11	08.52	0 (1 мин)	СЗ	31
67	Узынагаш	19.06	08.25	0	З	30
68	Жаланашколь	11.12	05.32	5	В	34
69	АМС Достык	09.12	21.15	9	ЗСЗ	33
Акмолинская область						
70	Бурабай	05.03	07.51	0 (1 мин)	ЗЮЗ	31
71	Бурабай	06.03	17.59	0 (21 мин)	ЮЗ	30
72	Бурабай	06.03	20.22	0 (21 мин)	ЮЮЗ	32
73	Бурабай	08.03	17.32	0 (10 мин)	ЮЮЗ	33
74	Бурабай	08.03	18.07	0 (14 мин)	ЮЮЗ	31
Восточно-Казахстанская область						
75	Жалгызтобе	16.01	05.30	6	ЮВ	33
76	Жалгызтобе	20.03	04.10	3	ЮВ	34
77	АМС Жарма	20.03	04.08	0 (1 мин)	ЮВ	31
78	АМС Жарма	20.03	04.33	0 (1 мин)	ЮВ	30
79	АМС Жарма	20.03	05.08	0 (1 мин)	ЮВ	31
80	АМС Жарма	20.03	06.00	0 (1 мин)	ЮВ	32
81	АМС Жарма	20.03	06.44	0 (1 мин)	ЮВ	30
82	АМС Жарма	17.11	14.32	0 (1 мин)	ЮЗ	30
Жамбылская область						
83	АМС Нурлыкент	19.02	08.02	0 (1 мин)	ЮЗ	33
84	АМС Уланбель	07.06	14.07	0 (1 мин)	ССЗ	31
85	Шокпар	28.11	21.05	3	ЮВ	37
86	Тараз	17.11	03.25	8	ЮЗ	38
Карагандинская область						
87	Кзылтау	10.03	05.20	1	ВЮВ	31
88	Балкаш	17.11	10.04	2	ЗЮЗ	33
Костанайская область						
89	Железнодорожный	05.03	06.10	5	ЮЗ	34
90	Железнодорожный	07.03	11.20	7	ЮЗ	34
Северо-Казахстанская область						
91	Петропавловск	24.02	15.45	7	В	32
92	Тайынша	23.02	10.35	9	В	32
93	Тайынша	18.05	07.03	0 (15 мин)	СЗ	33

94	Чкалово	07.02	04.55	2	ЮЗ	32	
Павлодарская область							
95	Жолболды	05.03	10.05	3	ЮЗ	32	
96	АМС Акжол	06.07	10.03	0 (1 мин)	ЮЮВ	36	
Туркестанская область							
97	Тасты	17.11	05.05	2	3	34	
2. Сильная метель							
№	Территория, где наблюдалось СГЯ	Дата начала	Время начала, СГВ	Продолжительность, часы	Видимость, м	Направление ветра в румбах	Скорость ветра, м/с
Акмолинская область							
1	Ерейментау	09.02	15.14	20	200	ЮЗ	18
2	Аршалы	25.02	22.00	13	200	ЮЗ	16
3	Жаксы	05.03	03.40	24	200	ЗЮЗ	16
Западно-Казахстанская область							
4	Аксай	26.12	19.15	19	200	ЮВ	16
Актюбинская область							
4	Караулкельды	14.01	09.10	15	500	ЮВ	17
5	Мугоджарская	14.01	20.20	48	200	ЮВ	24
6	Мугоджарская	28.01	18.10	15	500	В	22
7	Мугоджарская	17.02	13.15	13	200	ЮВ	20
8	Кос-Истек	06.02	12.05	16	500	З	16
Жамбылская область							
9	Жанатас	23.01	08.45	16	500	ЮЗ	16
10	Жанатас	25.02	23.45	14	500	ЮЗ	16
Карагандинская область							
11	Баршино	23.02	09.50	16	500	ЮВ	18
12	Жана-Арка	28.02	04.08	20	500	Ю	18
13	Кзылтау	25.02	00.50	15	500	Ю	22
14	Кзылтау	28.02	07.10	21	200	Ю	22
Костанайская область							
15	Железнодорожный	23.02	00.30	14	500	ЮЮВ	16
16	Железнодорожный	05.03	00.35	25	200	ЮЗ	20
17	Железнодорожный	11.03	17.10	20	500	ЮЮЗ	16
18	Карасу	05.03	00.45	24	50	ЮЗ	19
Северо-Казахстанская область							
19	Благовещенка	23.02	09.15	13	50	ВСВ	21
20	Тимирязево	23.02	04.00	14	50	СВ	19
21	Чкалово	18.02	09.48	13	200	В	18
22	Чкалово	23.02	08.09	15	50	ВЮВ	18
Павлодарская область							
23	Жолболды	08.02	09.37	16	200	ЮЗ	20
24	Жолболды	05.03	06.10	20	500	ЮЗ	23
Туркестанская область							
25	Им.Кожаметова	23.01	01.30	22	200	СЗ	20
2. Сильная пыльная буря.							
№	Территория, где наблюдалось СГЯ	Дата начала	Время начала, СГВ	Продолжительность, часы	Видимость,м	Направление ветра в румбах	Скорость ветра, м/с
Мангистауская область							
1	Кызан	28.01	08.40	18	200	ЮВ	17
2	Кызан	16.03	05.25	31	50	ЮВ	18

3	Бейнеу	14.01	23.25	18	500	ЮВ	16
4	Сам	17.03	05.23	12	500	ЮВ	16
5	Кызан	08.12	11.25	23	500	В	17
3. Сильный туман							
№	Территория, где наблюдалось СГЯ	Дата начала	Время начала СГВ	Продолжительность, часы		Видимость, м	
Кызылординская область							
1	Кызылорда	16.02	18.10	10		50	
Алматинская область							
2	Кыргызсай	14.02	17.20	6		50	
Западно-Казахстанская область							
3	Жалпактал	1.02	09.20	19		100	
4. Сильный дождь							
№	Территория, где наблюдалось СГЯ	Дата начала	Время начала СГВ	Продолжительность, часы		Количество осадков, мм	
Алматинская область							
4	Есик	01.05	15.20	12		42.5	
5	Алматы	01.05	15.00	12		36.3	
6	Алматы	01.05	15.58	11		60.2	
7	Каменское плато	01.05	15.10	12		52.2	
8	Шымбулак	01.05	15.03	12		54.3	
Актюбинская область							
9	Актобе	08.07	15.00	10		54.7	
Жамбылская область							
10	Кулан	20.05	10.40	1		34.2	
Костанайская область							
11	Костанай	12.07	15.00	12		51.0	
Северо-Казахстанская область							
12	Сергеевка	13.07	15.10	10		53.0	
Туркестанская область							
13	Ащысай	04.04	05.25	10		33.6	
5. Снег							
№	Территория, где наблюдалось СГЯ	Дата начала	Время начала СГВ	Продолжительность, часы		Количество осадков, мм	
Туркестанская область							
1	Ащысай	23.01	03.00	12		28.0	
2	Аул Тураара Рыскулова	24.02	03.00	12		23.0	
3	Шолаккорган	13.03	03.00	12		26.0	
4	Шуылдак	05.03	15.00	7		27.3	
5	Шуылдак	26.11	15.50	10		37.6	
6	Тасарык	05.03	15.00	7		28.2	
Акмолинская область							
7	Нур-Султан	23.03	03.00	12		22.0	
8	Аршалы	23.03	03.00	12		28.2	
Жамбылская область							
9	Саудакент	13.03	03.00	12		27.0	

Алматинская область					
10	Озеро Улькен Алматы	21.04	03.00	12	20.0
11	Тараз	27.12	15.00	12	33.2
6. Град					
№	Территория, где наблюдалось СГЯ	Дата начала	Время начала СГВ	Продолжительность, час	Диаметр, мм
Алматинская область					
1	Жаланап	07.06	10.13	0	22
2	Уштобе	10.07	12.19	0	20
3	Кеген	13.08	08.05	0	20
Карагандинская область					
4	Аксу-Аюлы	03.06	11.18	0	20
7. Отложение мокрого снега					
№	Территория, где наблюдалось СГЯ	Дата начала	Время начала СГВ	Продолжительность, часы	Диаметр, мм
Акмолинская область					
1	Балкашино	06.12	06.20	25	35.0

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении об информации о состоянии погоды, краткой характеристике синоптических процессов, обусловивших возникновение стихийных метеорологических явлений, гидрометеорологических и агрометеорологических условия, состояние водной поверхности Каспийского моря в 2021 году (январь-декабрь) на территории Республики Казахстан можно сделать вывод:

1. Усиление ветра в Жамбылской, Туркестанской, Карагандинской, Алматинской областях было обусловлено следующими факторами:

- северо-западным азиатским вторжением;
- значительной скоростью смещения циклона и антициклона у земли;
- образованием больших барических градиентов у земли.

Ущерб, нанесенный от штормового ветра в этих регионах: обрыв электрических проводов, срыв крыш, поломка деревьев и заборов, автомашин, отмена занятий в учебных учреждениях, повалены электростолбы и деревья. Очень сильные ветры, достигшие особо опасных значений, и местные орографические были предусмотрены в прогнозах и штормовых предупреждениях.

2. Из-за очень сильных метелей в регионах восточного и юго-восточного Казахстана нарушалось движение автомобильного и железнодорожного транспорта, прекращалась подача электроэнергии, были выявлены случаи сноса крыш с помещений.

3. Выход Южно-Каспийского циклона на территорию северного Казахстана, привел к выпадению значительного снега в Акмолинской области, в отдельных районах достигший критериев СГЯ.

4. Выпадению града через пункты в Карагандинской области на МС Аксу-Аюлы, в Алматинской области на МС Жаланап, МС Уштобе и МС Кеген способствовало прохождение холодных фронтов, которые были связаны с южными циклонами, как правило, в летнее время и днём из мощных кучево-дождевых облаков, сильно развитых вверх, обычно при ливнях и грозах.

5. Высотные ложбины, чередующиеся с высотным гребнем на высоте, а также вторжение Северо-западных циклонов в тыл стационарному антициклону, привело к возникновению пыльных бурь в западных регионах Казахстана, которые зачастую достигали критериев СГЯ.

6. Паводковый период 2021 года в сравнении с прошлыми годами прошел, в основном, стабильно, без особых осложнений.

7. За год наиболее лавиноопасными являлись февраль и март месяцы. Объемы самых больших лавин достигали 15000 м³. Основной причиной схода лавин являлись обильные осадки, оттепели и сочетание этих двух факторов.

8. В последнее десятилетие фоновый уровень Каспийского моря имеет устойчивую тенденцию к снижению. Падение уровня моря за период с 2005 по 2021 гг. составило 152 см. В результате падения уровня моря площадь водной поверхности моря сократилась, в основном за счет мелководной северо-восточной части.

9. В 2021 г. на территории Казахстана наблюдались опасные агрометеорологические явления как атмосферная засуха, почвенная засуха, суховеи и сильный ветер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ВМО, 2017: Руководящие указания ВМО по расчету климатических норм (ВМО № 1203), Женева.
2. Ежегодники по стихийным гидрометеорологическим явлениям, наблюдавшимся на территории Казахстана // Издания с 1990 по 2020 годы. РГП «Казгидромет», г. Нур-Султан.
3. Инструкция метеорологическим станциям и постам. Порядок передачи информации об опасных и стихийных гидрометеорологических явлениях. Утверждено Приказом Генерального директора РГП «Казгидромет, г. Алматы 2005 год.
4. Кожакметов П. Ж. Никифорова Л. Н. Погодные стихии в Казахстане в условиях глобального изменения климата. Астана. – 2016. – 48 с.
5. Наставление по службе прогнозов. Раздел 3. Часть 1. Прогнозы режима вод суши. Л.: Гидрометеиздат, 1962.
6. Оценочный доклад об изменениях климата на территории Казахстана. РГП «Казгидромет», Астана. – 55 с.
7. РГП «Казгидромет», 2017. «Методические указания по составлению прогно-

за уровня моря, сгонно-нагонных явлений и бюллетеня по каспийскому морю».

8. Сводное ежегодное сообщение о состоянии и изменении климата на территориях государств-участников СНГ за 2015 год. Ежегодное издание Межгосударственного совета по гидрометеорологии государств-участников СНГ. – М., 2016. – 50 с.

REFERENCES

1. VMO, 2017: Rukovodyashchie ukazaniya VMO po raschetu klimaticheskikh norm (VMO № 1203), Zheneva.
2. Ezhegodniki po stikhiinym gidrometeorologicheskim yavleniyam, nablyudavshimsya na territorii Kazakhstana // Izdaniya s 1990 po 2020 gody. RGP «Kazgidromet», g. Nur-Sultan.
3. Instruksiya meteorologicheskim stantsiyam i postam. Poryadok peredachi informatsii ob opasnykh i stikhiinykh gidrometeorologicheskikh yavleniyakh. Utverzhdeno Prikazom General'nogo direktora RGP «Kazgidromet, g. Almaty 2005
4. Kozhakhmetov P. Zh. Nikiforova L. N. Pogodnye stikhii v Kazakhstane v usloviyakh global'nogo izmeneniya klimata. Astana. – 2016. – 48 p.
5. Nastavlenie po sluzhbe prognozov. Razdel 3. Chast' 1. Prognozy rezhima vod sushi. L.: Gidrometeoizdat, 1962.
6. Otsenochnyi doklad ob izmeneniyakh klimata na territorii Kazakhstana. RGP «Kazgidromet», Astana. – 55 p.
7. RGP «Kazgidromet», 2017. «Metodicheskie ukazaniya po sostavleniyu prognoza urovnya morya, sgonno-nagonnykh yavlenii i byulletenya po kaspiiskomu moryu».
8. Svodnoe ezhegodnoe soobshchenie o sostoyanii i izmenenii klimata na territoriyakh gosudarstv-uchastnikov SNG za 2015 god. Ezhegodnoe izdanie Mezghosudarstvennogo soveta po gidrometeorologii gosudarstv-uchastnikov SNG. – M., 2016. – 50 p.

OVERVIEW OF NATURAL HYDROMETEOROLOGICAL PHENOMENA, OBSERVED ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Zh.K. Isabekova¹, M.N. Sakimova¹, I.V. Verevkina¹, L.K. Sailybayeva¹, S.E. Ibrayev¹,
E.N. Mukanov¹, K. Bubeneeva¹, N.I. Ivkina², E.I. Vasenina², B.T. Zhezdibayeva^{*1},
N. Kuzhageldina¹

¹ RSE Kazhydromet, Astana, Kazakhstan

² RSE "Kazhydromet", Almaty, Kazakhstan

E-mail: zhezdibayeva_b@meteo.kz

The review provides information on the weather conditions, a brief description of the synoptic processes that caused the occurrence of natural meteorological phenomena, hydrometeorological and agrometeorological conditions, the state of the water surface of the Caspian Sea in 2021 (January-December) on the territory of the Republic of Kazakhstan. Data from 209 meteorological stations of the Republican Hydrometeorological Fund of RSE "Kazhydromet" were used to prepare a review of the weather condition. The climatic norms of variables were calculated according to the recommendations of the WMO as the average long-term value for the period 1981...2010. Air temperature anomalies are defined as deviations of the observed value from the norm; precipitation anomalies were considered in fractions (percentages) of the norm. The basis for the selection of criteria for natural hydrometeorological phenomena was based on the guiding documents of the RSE "Kazhydromet" "Instructions to meteorological stations and posts. The procedure for transmitting information about dangerous and natural hydrometeorological phenomena", "Methodological guidelines for making a forecast of sea level, run-up phenomena and a bulletin on the Caspian Sea", "Guidance on the forecasting service".

Key words: climatic norm, synoptic process, natural meteorological phenomena, hydrological phenomena, Caspian Sea, agrometeorological conditions.

2021 ЖЫЛЫ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА БАҚЫЛАНҒАН ТАБИҒИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРҒА ШОЛУ

Ж.К. Исабекова¹, М.Н.Сакимова¹, И.В. Веревкина¹, Л.К. Сайлыбаева¹, С.Е. Ибраев¹,
Е.Н. Мұқанов¹, К.Бубенеева¹, Н.И. Ивкина², Е.И. Васенина², Б.Т. Жездібаева^{*1},
Н.Құжагелдина¹

¹ «Қазгидромет» РМК, Астана, Қазақстан

² «Қазгидромет» РМК, Алматы, Қазақстан

E-mail: zhezdibayeva_b@meteo.kz

Шолуда ауа - райының жай-күйі, дүлей метеорологиялық құбылыстардың пайда болуына себеп болған синоптикалық процестердің қысқаша сипаттамасы, гидрометеорологиялық және агрометеорологиялық жағдайлар, Қазақстан Республикасының аумағында 2021 жылы (қаңтар-желтоқсан) Каспий теңізінің су бетінің жай-күйі туралы ақпарат берілген. Ауа райының жай-күйі туралы шолуды дайындау үшін "Қазгидромет" РМК Республикалық гидрометеорологиялық қорының 209 метеорологиялық станциясының деректері пайдаланылды. Айнымалылардың Климаттық нормалары ДМҰ ұсыныстарына сәйкес 1981...2010 кезеңіндегі орташа көпжылдық ретінде есептелді. Ауа температурасының ауытқулары бақыланатын мәннің нормадан ауытқуы ретінде анықталды; жауын-шашынның ауытқулары норманың үлесінде (пайызында) қарастырылды. Стихиялық гидрометеорологиялық құбылыстардың критерийлерін таңдау негізіне "Қазгидромет" РМК-ның "метеорологиялық станциялар мен бекеттерге нұсқаулық.

Қауіпті және стихиялық гидрометеорологиялық құбылыстар туралы ақпаратты беру тәртібі", "Теңіз деңгейінің болжамын, айдау-айдау құбылыстарын және Каспий теңізі бойынша бюллетеньді жасау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар", "Болжамдар қызметі бойынша нұсқау".

Түйін сөздер: климаттық норма, синоптикалық процесс, табиғи метеорологиялық құбылыстар, гидрологиялық құбылыстар, Каспий теңізі, агрометеорологиялық жағдайлар.