

УДК 551.506.2:551.509.51

М.Э. Шмидт¹
Т.В. Худякова¹
И. Амирова¹
Т.И. Криворучко¹
Я.З. Ильясов¹
Е.И. Васенина¹
Н. Лоенко¹

СТИХИЙНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В 2017 ГОДУ

В обзоре приведены сведения о стихийных метеорологических явлениях и краткая характеристика синоптических процессов, обусловивших их возникновение. Кроме этого, помещены обзоры стихийных гидрологических и агрометеорологических явлений, наблюдавшихся на территории Казахстана, а также обзор опасных сгонно-нагонных явлений в районе Казахстанского побережья Каспийского моря.

Краткий обзор погоды по территории Казахстана

Средняя за год температура воздуха была выше нормы на 1 °С в Атырауской, Мангистауской, Восточно-Казахстанской, местами в Западно-Казахстанской, Актюбинской, Акмолинской, Павлодарской, Кызылординской, Жамбылской и Алматинской областях, на остальной территории около нормы.

Осадков выпало больше нормы в 1,3...1,4 раза в отдельных районах Актюбинской, Карагандинской и Павлодарской областях, меньше нормы местами на юго-западе, западе, северо-западе, севере, на юге, востоке и в центре республики, около нормы – на остальной территории.

Зима и весна были относительно теплыми с большим количеством осадков. Лето по температуре было контрастным с неравномерным выпадением осадков. Осень выдалась прохладной, с большим количеством осадков, за исключением ноября, который был теплым.

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха весной через 0 °С произошел на юге и юго-западе в начале марта; на юго-

¹ РГП «Казгидромет»

востоке – в конце второй и начале третьей декады марта; на западе, севере, востоке и в центре республики – в конце марта и в первой декаде апреля.

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 5°C , означающий начало вегетационного периода, произошел на юге в конце первой декады марта; на юго-западе – в середине третьей декады марта; на юго-востоке – в конце марта и в начале апреля; на западе, северо-востоке, центре – в конце первой декады апреля; на севере, северо-западе, востоке – во второй декаде апреля.

Январь был теплым. Средняя месячная температура воздуха была выше нормы на $1...6^{\circ}\text{C}$, лишь местами на западе, севере, востоке и юго-востоке страны – около нормы.

Осадков выпало около и больше нормы в $1,3...2,3$ раза на севере, северо-востоке, юге, местами на западе, юго-западе, юго-востоке, востоке и в центре республики, меньше нормы – на остальной территории.

В первой декаде преобладание широтных потоков в средней тропосфере и прохождение Атлантических циклонов по северным регионам Казахстана обусловили формирование положительной аномалии температуры воздуха и выпадение обильных снегопадов преимущественно на севере республики. Во второй декаде вторжение холодного антициклона с Европейской территории России привело к понижению температуры на $1...5^{\circ}\text{C}$ ниже нормы при дефиците осадков. В первой половине третьей декады почти вся территория Казахстана находилась под влиянием высотной ложбины, в приземном слое ей соответствовала активная циклоническая деятельность, что стало причиной обильных снегопадов. Во второй половине декады формирование высотного циклона над Каспийским морем привело к понижению температуры воздуха в западных и северных регионах, а на температурный режим остальной территории оказывал влияние юго-западный вынос тепла.

Февраль в большинстве областей был с частыми осадками. Средняя месячная температура воздуха была выше нормы на $1...4^{\circ}\text{C}$ на северо-востоке, востоке, юго-востоке, местами на севере, центре, северо-западе, около и ниже нормы на $1...3,2^{\circ}\text{C}$ на остальной территории.

Осадков выпало меньше нормы в Мангистауской, Кызылординской, местами Костанайской, Карагандинской, Северо-Казахстанской, Восточно-Казахстанской и Алматинской областях, около и больше нормы в $1,3...3,3$ раза на остальной территории.

В первые две декады февраля частое углубление высотной ложбины на большую часть территории Казахстана обуславливала заток холодных и влажных воздушных масс, за исключением восточных и юго-восточных регионов республики, где с юго-западными потоками осуществлялся вынос тепла. В третьей декаде под влиянием западных и юго-западных тропосферных потоков температура воздуха была выше климатической нормы, а осадков меньше нормы, лишь на западе и севере страны их выпало больше нормы.

Март оказался прохладным и преимущественно с большим количеством осадков. Средняя за месяц температура воздуха была ниже нормы на 1...3 °С на юге, востоке, центре, в отдельных районах северо-запада и юго-востока страны, выше нормы на 1...3,4 °С местами на западе, юго-западе, севере страны, около нормы – на остальной территории республики.

Осадков выпало около и больше нормы в 1,3...3,6 раза на западе, севере, северо-востоке, местами на северо-западе, центре и юге страны, меньше нормы – на остальной территории.

В первой декаде в средней тропосфере на западную половину республики оказывал влияние высотный гребень, с которым наблюдалась теплая без осадков погода, а на остальную территорию – ложбина циклона, которая обусловила прохладную с осадками погоду. Во второй декаде господство холодного антициклона в приземном слое, привело к ночному выхолаживанию и отрицательной декадной аномалии температуры и дефициту осадков, исключение составили западные регионы, где под влиянием Атлантического циклона прошли осадки, и наблюдалась положительная аномалия температуры воздуха.

В третьей декаде высотная ложбина циклона, ось которой была ориентирована от районов Новой Земли на Кавказ, медленно перемещаясь, с запада на восток через Казахстан, обусловила частое выпадение осадков на большей части территории.

Апрель был преимущественно теплым и с большим количеством осадков. Средняя за месяц температура воздуха была выше нормы на 1...3 °С на севере, востоке, местами в центре и в отдельных районах юго-запада страны, ниже нормы на 1 °С в отдельных районах северо-запада, около нормы – на остальной территории республики.

В Западно-Казахстанской, Южно-Казахстанской, Алматинской, Восточно-Казахстанской, местами в Кызылординской, Атырауской, Костанайской, Северо-Казахстанской, Акмолинской и Карагандинской обла-

стях выпало 25...147 мм осадков, на остальной территории до 24 мм. Это меньше нормы на юго-западе, в отдельных районах запада, северо-запада, центра, северо-востока и юга республики, около и больше нормы в 1,3...2,6 раз на остальной территории.

В начале месяца перемещение высотной ложбины, и связанных с ней атмосферных фронтов, обусловили понижение температуры воздуха и выпадение обильных осадков. Во второй декаде с преобладанием в средней тропосфере широтного переноса воздушных масс наблюдались положительные аномалии температуры воздуха, а прохождение Атлантических циклонов у земли вызывали выпадение обильных осадков в северных и южных регионах республики. В третьей декаде на западные регионы оказывала влияние высотная ложбина, а на остальную территорию осуществлялся юго-западный вынос тепла.

Май был теплым и преимущественно дождливым. Средняя за месяц температура воздуха была выше нормы на 1,0...2,4 °С в Атырауской, Мангистауской, Кызылординской, Западно-Казахстанской, Актюбинской, Южно-Казахстанской, в отдельных районах Костанайской и Северо-Казахстанской областей, около и ниже нормы на 1,0...1,6 °С на остальной территории.

Осадков выпало меньше нормы в Костанайской, Северо-Казахстанской, Акмолинской, Павлодарской, местами в Восточно-Казахстанской, Карагандинской, Южно-Казахстанской и Мангистауской областях. Около и больше нормы в 1,3...5,3 раза на остальной территории.

В первой декаде крайние северные регионы находились под влиянием высотной ложбины с Карского моря, а у земли ей соответствовала активная циклоническая деятельность. Затем на территорию республики произошел интенсивный вынос тепла со Средиземного моря. Во второй и в третьей декадах северо-западная территория Казахстана находилась под влиянием высотной ложбины, что привело к формированию здесь отрицательной аномалии температуры воздуха, на остальной территории с юго-западным выносом тепла аномалия температуры воздуха была положительная.

В **июне** средняя за месяц температура воздуха была ниже нормы на 1...2 °С в Западно-Казахстанской, Атырауской, местами в Актюбинской и Костанайской областях, выше нормы на 1...3 °С в Павлодарской, Восточно-Казахстанской, Карагандинской, местами в Акмолинской, Алматинской, Южно-Казахстанской областях, около нормы – на остальной территории.

Осадков выпало до 24 мм на большей части республики; 28...96 мм – на севере, востоке, местами на запад и в центре республики.

Около и больше нормы в 1,3...3,4 раза в Северо-Казахстанской, Актюбинской, Павлодарской, Восточно-Казахстанской, Алматинской, Жамбылской, Южно-Казахстанской, местами в Мангистауской, Западно-Казахстанской, Костанайской, Акмолинской, Карагандинской, Кызылординской областях, меньше нормы – на остальной территории.

В течение месяца влияние высотной ложбины на северо-западную часть республики обусловило там отрицательную аномалию температуры воздуха в 1 °С. На остальной территории с юго-западными потоками отмечалась температура воздуха выше нормы на 1...3 °С. При этом с прохождением фронтальных разделов на севере и преимущественно в юго-восточной части республики у земли отмечались обильные дожди.

Июль был преимущественно жарким и сухим в южной половине Казахстана, прохладным и дождливым – в его северной половине. Средняя за месяц температура была что ниже нормы на 1,0...1,7 °С в Северо-Казахстанской, Акмолинской, в отдельных районах Костанайской и Павлодарской областях, выше нормы на 1...3 °С в Атырауской, Мангистауской, Алматинской, Западно-Казахстанской, Карагандинской, Кызылординской, Южно-Казахстанской, Жамбылской, местами в Актюбинской и Восточно-Казахстанской областях, около нормы – на остальной территории.

На большей части республики осадков выпало до 24 мм; 25...119 мм – на севере, востоке, местами на северо-западе, западе и центре, что около и больше нормы в 1,3...4,0 раза в Акмолинской, Павлодарской, местами Мангистауской, Северо-Казахстанской, Восточно-Казахстанской, Атырауской, Актюбинской и Костанайской областях, меньше нормы – на остальной территории.

В первой и третьей декаде месяца с широтными потоками наблюдалась жаркая и сухая погода, лишь на севере и востоке страны с влиянием высотной ложбины и прохождением фронтальных разделов у земли прошли дожди, и наблюдалось понижение температуры воздуха.

Во второй декаде стационарирование высотного циклона над Западной Сибирью и активная циклоническая деятельность у земли привели к выпадению сильных дождей с грозами и порывистым ветром, а также понижению температуры воздуха ниже климатической нормы.

Август был теплым и с дефицитом осадков. Средняя месячная температура воздуха была около и ниже нормы на 1,0...1,8 °С в Восточно-Казахстанской, Алматинской, Жамбылской, Павлодарской, Карагандинской, выше нормы на 1,0...5,9 °С – на остальной территории.

На большей части республики осадков выпало 1...22 мм. В Восточно-Казахстанской, отдельных районах Атырауской и Акмолинской областях – 28...49 мм, на М Семипалатинск и Шемонаиха (Восточно-Казахстанская область) – 60 и 103 мм, что около и больше нормы в 1,3...2,6 раза на востоке, в отдельных районах запада, севера, центра, юга и юга-востока, меньше нормы на остальной территории.

В первой декаде с широтными потоками и усилением высотного гребня в третьей декаде наблюдалась теплая погода. Во второй декаде с углублением высотной ложбины, ось которой была ориентирована с п-ва Таймыр на оз. Балхаш наблюдалось прохладная с дождями погода, лишь на западе страны с влиянием высотного барического гребня отмечалась теплая и сухая погода.

Сентябрь был теплым и с частыми осадками. Средняя месячная температура воздуха была около нормы в Мангистауской, Атырауской, Западно-Казахстанской, Актыбинской, Костанайской и местами Кызылординской области, выше нормы на 1,0...3,7 °С – на остальной территории.

На большей части республики осадков выпало 0...24 мм; в Западно-Казахстанской, Северо-Казахстанской, Акмолинской, местами в Актыбинской, Костанайской, Восточно-Казахстанской, Алматинской, Кызылординской областях – 25...74 мм. На М Джамбейты (Западно-Казахстанская область) – 109 мм, что меньше нормы на северо-востоке, востоке, юго-востоке, местами в центре и юге, юго-западе, северо-западе и севере, около и больше нормы в 1,3...12 раз – на остальной территории.

В первой декаде с западными потоками и прохождением фронтальных разделов отмечались дожди. В период 9-12 сентября под влиянием высотного циклона прошли осадки с последующим понижением температурного фона. В третьей декаде с затоком прохладных и влажных воздушных масс с районов арктических морей отмечалось существенное понижение температуры.

Октябрь был преимущественно прохладным с большим количеством осадков. В первой декаде под влиянием высотного циклона, с центром над Западной Сибирью и северо-западное вторжение обусловили холодную с осадками погоду преимущественно в юго-восточной части республики. Во второй декаде на западе с влиянием высотной ложбины и активной циклонической деятельностью у поверхности земли прошли обильные осадки, а на остальной территории с усилением высотного гребня наблюдалась преиму-

щественно теплая погода. Затем перемещение высотной ложбины на восток вызвало ненастную погоду и в других областях республики.

Средняя месячная температура воздуха была ниже нормы на 1...2 °С на севере, северо-западе, северо-востоке и в отдельных районах юго-востока страны, около нормы – на остальной территории.

В большинстве областей республики выпало 1...24 мм осадков. В Западно-Казахстанской, Атырауской, Костанайской, Северо-Казахстанской, Акмолинской, Актюбинской, Восточно-Казахстанской, местами в Карагандинской, Павлодарской, Алматинской, Мангистауской, Южно-Казахстанской и Жамбылской областях 26...85 мм, что меньше нормы на большей части юго-востока и в отдельных районах юга, юго-запада, запада и северо-востока страны, около и больше нормы – на остальной территории.

Ноябрь выдался теплым. Средняя за месяц температура воздуха была выше нормы на 1...5 °С, около нормы в отдельных районах Алматинской и Восточно-Казахстанской областях.

Осадков выпало около и больше нормы в 1,3...1,8 раза на большей части запада, юго-запада, севера, северо-востока, востока, юго-востока, в отдельных районах северо-запада и центра; меньше нормы – на остальной территории.

Большую часть месяца с интенсивным выносом тепла из Средней Азии и антициклональным типом погоды у земли, наблюдалась теплая, без осадков погода. Лишь в конце месяца циклон, и связанные с ним атмосферные фронты оказывали влияние на погоду преимущественно в южных областях, и вызывали осадки, дождь, переходящий в снег, отмечался туман и гололёд.

Средняя за **декабрь** температура воздуха была ниже нормы на 1...3 °С в Южно-Казахстанской, Кызылординской, местами в Мангистауской, Актюбинской, Костанайской, Карагандинской и Павлодарской областях, выше нормы на 1...4 °С – в Северо-Казахстанской, Восточно-Казахстанской, Алматинской, местами в Западно-Казахстанской, Акмолинской, Карагандинской, Атырауской, Южно-Казахстанской и Жамбылской областях, около нормы – на остальной территории.

Осадков выпало меньше нормы в Северо-Казахстанской, Актюбинской, Костанайской, Акмолинской, Восточно-Казахстанской, Алматинской, в отдельных районах Жамбылской, Южно-Казахстанской, Кызылординской областях, около и больше нормы в 1,3...2,9 раза на остальной территории.

В средней тропосфере на южные регионы под влиянием высотного циклона осуществлялся заток холодного воздуха первые две декады, поэтому температура воздуха была ниже нормы на 1...4 °С. У земли с усилением Сибирского антициклона во второй декаде практически на всей территории Казахстана установилась умеренно морозная с дефицитом осадков погода.

В третьей декаде с прохождением Атлантического циклона прошли снегопады с усилением ветра, метелью и последующим повышением температурного фона.

Краткая характеристика синоптических процессов, обусловивших возникновение стихийных метеорологических явлений

Сильный ветер, шквал. Сильный ветер является одним из наиболее распространенных опасных метеорологических явлений в Казахстане. Сильные ветры при скорости 30 м/с и более наблюдались на 28 метеорологических станциях и постах. Всего было зарегистрировано 49 случаев усиления ветра.

В Восточно-Казахстанской области на М Баршатас 25 июня в течение 30 минут наблюдался ветер скоростью 30 м/с, порывы достигали 40 м/с. 17 июля на М Селезнёвка и Жалгызтобе, 28 июля и 12 сентября на М Селезнёвка и Самарка скорость ветра достигала 30...40 м/с.

Рассмотрим подробнее аэросиноптическую ситуацию, когда днём 17 июля в Восточно-Казахстанской области на М Селезнёвка с 12:02 до 12:16 ч ВСВ наблюдалась средняя скорость ветра 20 м/с, с порывами до 34 м/с. На М Жалгызтобе с 9:50 до 10:30 ч ВСВ – средняя скорость ветра достигала 20 м/с, порывы достигали 30 м/с (рис. 1).

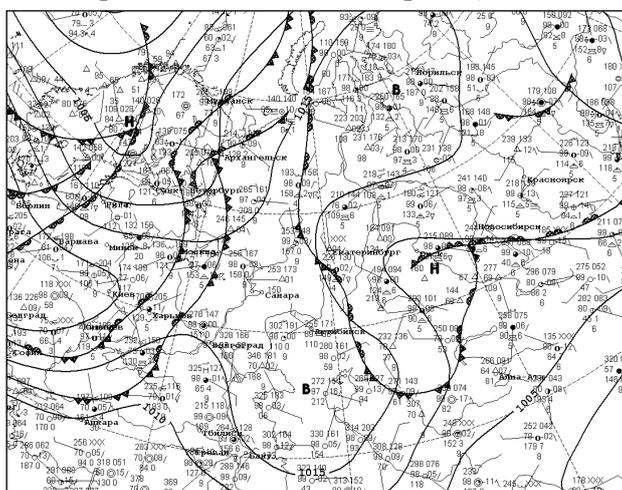


Рис. 1. Анализ приземный за 06 ч ВСВ 17.07.2017 г.

17 июля в 00 ч ВСВ высотный циклон с центром западнее Омска охватывал территорию Западной Сибири и Казахстана, за исключением западного региона. Ось высотной барической ложбины была направлена от Петропавловска на Тараз. С барической ложбиной в приземном слое был связан арктический холодный фронт с волнами, располагавшийся над северо-западными районами Восточно-Казахстанской области (рис. 1). Фронт был динамически значимым. Контрасты температуры на AT_{850} и у поверхности земли во фронтальной зоне составляли 6...8 °С, дефицит точки росы в слое AT_{850} ... AT_{500} составил 2,1...5,0 °С, интенсивность ВФЗ 10...12 гПа/500 км. С юго-западными потоками в передней части ложбины на Восточно-Казахстанскую область поступал тёплый воздух с юга республики, а на Акмолинскую и Карагандинскую области осуществлялась адвекция холода из районов Западной Сибири. Под влиянием двусторонней адвекции днём 17 июля происходило обострение холодного фронта над Восточно-Казахстанской областью. Утром на холодном фронте наблюдалась мощная кучево-дождевая облачность, развитию которой способствовала значительная влажность почвы из-за дождей, выпадавших ежедневно с 11 июля, а также высокая температура воздуха +29...+32 °С. Располагаясь параллельно потокам под ВФЗ, фронт с волнами в течение дня перемещался в юго-восточном направлении, вызывая усиление ветра до 15...26 м/с.

На карте AT_{700} за 12 ч ВСВ ось барической ложбины в своей южной части переместилась на восток и проходила через Петропавловск – Усть-Каменогорск. Таким образом, во второй половине дня на Восточно-Казахстанскую область осуществлялась адвекция холода, дефицит точки росы уменьшился до 0,7...2,9 °С. Во второй половине дня конвективные потоки достигли своего максимального значения, это и вызвало развитие мощной кучево-дождевой облачности. Прохождение фронта и связанной с ним кучево-дождевой облачности через М Селезнёвка и М Жалгызтобе во второй половине дня вызвало усиления ветра до 16...20 м/с, порывы его достигали 30...34 м/с. По мере смещения фронта на юг, ветер усиливался на М Самарка, Шар и Зайсан до 15...25 м/с, но критерия СГЯ не достиг.

Усиление ветра до критериев СГЯ 25 июня на М Баршатас, 28 июля и 12 сентября на М Селезнёвка и Самарка происходило при аналогичной синоптической ситуации.

30-31 марта сильный ветер 18...28 м/с наблюдался на большей части территории Казахстана. В отдельных районах Северо-Казахстанской, Акмолинской, Павлодарской и Жамбылской областей, максимальная ско-

рость ветра достигала ураганной силы – 30...34 м/с. Сильные ветры были обусловлены смещением глубокого циклона на Северный Казахстан с одновременным процессом антициклогенеза над южной половиной республики, а также с прохождением холодных фронтов.

На приземной карте за 00 ч ВСВ 29 марта циклон с центром над Карским морем охватывал Европейскую территорию России (ЕТР), Урал и Западную Сибирь. С циклоном были связаны три системы атмосферных фронтов: полярная, арктическая и свежearктическая (рис. 2).

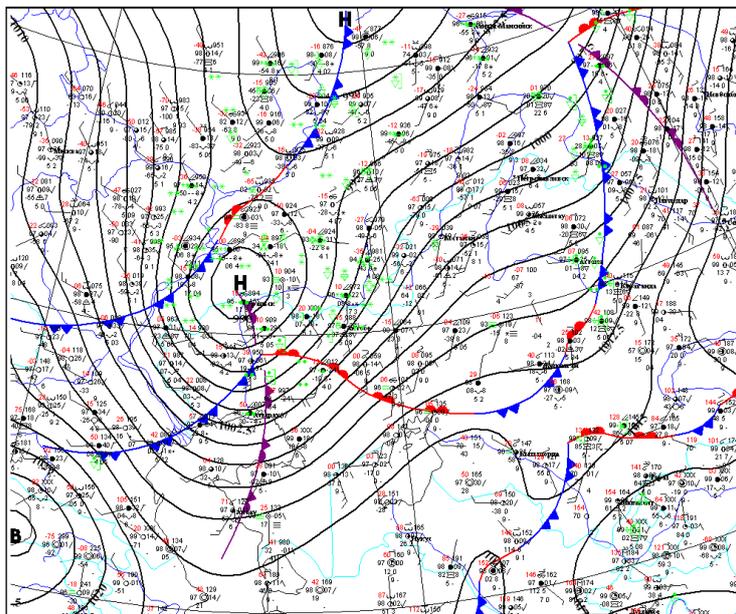


Рис. 2. Кольцевая карта погоды за 03 ч ВСВ 29.03.2017 г.

Одновременно обширный антициклон располагался над Западной Европой, его отрог распространялся на п-ов Малая Азия до юга Каспийского моря. Ещё один антициклон с центром над Монголией ($P_{ц} = 1035$ гПа) находился над югом Сибири, с отрогом на юго-восточный Казахстан и Кыргызстан. На высоте ему соответствовал барический гребень.

В средней тропосфере на карте AT_{500} , глубокий циклон (492 гПа в центре) располагался над Северным Ледовитым океаном, ось высотной ложбины была направлена от о-вов Франца Иосифа на Урал и на северное побережье Каспийского моря. Планетарная высотная фронтальная зона (ПВФЗ) была направлена от Гренландии через Скандинавию, на центральные и южные районы ЕТР, через Каспий на Северный Казахстан и далее на Западную Сибирь. Интенсивность ПВФЗ составляла 20...28 гПа/500 км, скорость ведущего потока 110...180 км/ч.

В ложбине циклона, ориентированной у земли с Новой Земли через Урал на Каспий, располагался холодный арктический фронт, на волне которого в районе Самары в 00 ч ВСВ возник частный циклон, с $P_{ц} = 990$ гПа. Значительная адвекция тепла в передней части циклона, осуществляемая с юго-западными потоками и адвекция холода за свежearктическом фронте с северными потоками в тылу циклона, вызвали углубление циклона. Давление в передней его части падало на $3,0...5,5$ гПа/3 ч, рост за холодным фронтом достигал $3,0...4,3$ гПа/3 ч. Циклон быстро углублялся и смещался под интенсивной ВФЗ со скоростью $60...70$ км/ч в северо-восточном направлении. К 00 ч ВСВ 30 марта циклон находился уже над Средним Уралом, его центр с $P = 982$ гПа располагался над Екатеринбургом. Связанный с ним арктический фронт переместился на центральные и южные области Казахстана, свежearктический фронт на северо-западные районы республики. Контраст температуры в зоне арктического фронта на AT_{850} достигал $10...12$ °С, в зоне свежearктического – $8...10$ °С. Циклон был низким барическим образованием и прослеживался только до высоты AT_{700} , в передней части которого падение геопотенциала составило за сутки $13...17$ гПа, в тыловой части рост – $10...18$ гПа, на высоте AT_{500} соответственно падение было $21...21$ гПа/сутки, рост $5...17$ гПа/сутки. Изаллобарическое поле сохраняло резкую контрастность: в передней части циклона падение давления достигало $4...5$ гПа/3 ч, в тыловой рост – $3...4$ гПа/3 ч.

В приземном слое за холодным арктическим фронтом на Каспий и Среднюю Азию смещался антициклон ($P_{ц} = 1029$ гПа), образовавшийся в отроге, расположенном над Западной Европой. Сближение циклона и антициклона стало причиной увеличения барических градиентов до $15...20$ гПа/500 км, это привело к росту скорости ветра в приземном слое до $18...25$ м/с. Порывы ветра в Акмолинской, Северо-Казахстанской и Павлодарской областях местами достигали $30...34$ м/с, что в сочетании с начавшимися в зоне фронта снегопадами вызвали метели. В Акмолинской области местами наблюдались сильные метели с видимостью $100...200$ м, при средней скорости $18...28$ м/с и продолжительностью до 12 ч.

В Жамбылской области при такой синоптической ситуации наблюдалось повсеместное усиление западного ветра до $15...20$ м/с, с порывами до $22...27$ м/с. При прохождении динамически значимого холодного арктического фронта на М Нурлыкент максимальная скорость ветра достигала 30 м/с.

Циклон в течение суток 30 марта в соответствии с изаллобарической парой и ведущим потоком продолжал смещаться на северо-восток на Западную Сибирь, а антициклон перемещался на юго-восток Казахстана. Всё это время сильный ветер и метели сохранялись. И лишь после того, как циклон переместился на северо-восточные районы Западной Сибири, а антициклон на юго-восток Казахстана, барические градиенты уменьшились, сильный ветер и метели прекратились.

Сильная метель. В 2017 году было зарегистрировано 5 периодов с сильной метелью продолжительностью 12 часов и более, со средней скоростью ветра 15 м/с и более и видимостью менее 500 м: 1-2 и 24-25 января, 6-7 и 19-21 февраля, 30-31 марта. Также отмечалось 7 случаев локальных сильных метелей. И если сильные дожди в основном наблюдаются в горных и предгорных районах юга и юго-востока Казахстана, то сильные метели возникают преимущественно в северных, центральных и западных областях.

Сильные метели, достигшие критерия СГЯ, отмечались в Актюбинской, Костанайской, Акмолинской, Северо-Казахстанской, Павлодарской и Карагандинской областях. Наибольшее их число было в Актюбинской и Акмолинской областях.

1-2 января метелями были охвачены Актюбинская, Костанайская, Северо-Казахстанская, Акмолинская, Карагандинская и Павлодарская области. В Актюбинской, Акмолинской и Павлодарской областях местами наблюдались сильные метели. Эти метели были связаны с циклонами, смещающимися от Исландии через север ЕТР, Северный Урал и далее на Западную Сибирь.

30 декабря 2016 г. над Исландией образовался глубокий и активный циклон с $P_{ц} = 975$ гПа, который обладал большим запасом энергии, о чем свидетельствовал хорошо выраженный гребень тепла над ним.

Под активной широтной ВФЗ циклон начал смещаться в восточном направлении со скоростью 50 км/ч. 1 января в 00 ч ВСВ он уже располагался над северной половиной ЕТР, и продолжал смещаться на восток-юго-восток, в сторону наибольшего падения давления (2,1...3,3 гПа/3 ч). В виде замкнутого центра циклон прослеживался до высоты AT_{500} . Воздушная масса циклона была влажной и тёплой. В слое земля – AT_{500} дефицит точки росы составлял 0,0...2,5 °С. Поэтому воздушные массы связанные с циклоном были влагонасыщенными и контрастными, и ночью 1 января с прохождением тёплых фронтов через северную половину Казахстана начались снегопады в западных, северных и центральных районах республики.

Одновременно с Западной Европы, через юг России на Среднюю Азию и южную половину Казахстана у поверхности земли сместился антициклон, что привело к формированию над северной половиной Казахстана штормовой зона с горизонтальными барическими градиентами 25...32 гПа/500 км. Интенсивность ВФЗ была значительной 20...24 гПа/500 км. Потоки у земли и на высоте имели западное направление, что послужило дополнительным фактором, вызвавшим повсеместное усиление ветра до 13...20 м/с, с порывами до 20...28 м/с. Начавшиеся снегопады и сильный западный ветер привели к возникновению метелей на большей части Актюбинской, Костанайской, Акмолинской, Северо-Казахстанской, Карагандинской и Павлодарской областей. В Актюбинской, Акмолинской и Павлодарской областях метели местами достигли критериев СГЯ при видимостью 50...500 м, продолжительностью до 14...37 ч, при средней скорости ветра 16...20 м/с.

После переваливания циклона через Уральские горы началось его заполнение, а на Среднюю Азию и южные районы Казахстана переместился полярный фронт с волнами. Таким образом, с разрушением антициклона и заполнением циклона штормовая зона в северной половине республики ослабела и метели прекратились.

При аналогичной синоптической ситуации 19-21 февраля сильные метели, достигшие критерия СГЯ, отмечались в Костанайской и Акмолинской областях.

Ещё один период с сильными метелями отмечался 21-25 января в Актюбинской, Акмолинской, Костанайской и Карагандинской областях. Естественный синоптический период 22-25 января характеризовался глубоким высотным циклоном над Западной Сибирью, интенсивная ВФЗ (16...20 гПа/500 км) проходила со Скандинавии на ЕТР, Казахстан и на юг Сибири. В приземном слое с ВФЗ были связаны системы атмосферных фронтов, которые перемещались через территорию Казахстана. Фронты были динамически значимы. Контраст температуры в зоне фронтов составлял 8...10 °С, дефицит точки росы в слое земля...АТ₅₀₀ – 0,6...2,5 °С.

Одновременно с этим над Каспийским морем, Средней Азией и югом Казахстана у поверхности земли находился антициклон, который медленно смещался на восток-северо-восток и усиливался за счёт поступления холодных воздушных масс с Северной Атлантики. Сближение усиливающегося антициклона и глубокого циклона привело к возникновению и сохранению в течение всего естественного синоптического периода

штормовой зоны с барическими градиентами у земли 35...40 гПа/500км, что вызвало повсеместное усиление ветра в западных, северных, центральных и восточных областях. Прохождение фронтальных разделов, связанных с циклоном, вызвало обильные снегопады, что в сочетании с сильным ветром, обусловило развитие метелей, местами сильных продолжительностью 12...20 ч, с видимостью 50...500 м, при средней скорости ветра 15...20 м/с.

Сильные осадки (дождь, снег). Как и в предыдущие годы, наибольшее число очень сильных дождей отмечалось в весенне-летний период в горных и предгорных районах юга и юго-востока республики. Они были связаны с прохождением динамически значимых холодных атмосферных фронтов при западных и северо-западных вторжениях антициклонов. В отличие от 2016 г. эти дожди охватывали меньшую территорию. Исключением было 13 апреля, когда в Туркестанской, Жамбылской и Алматинской областях прошли дожди, местами сильные, а в 9 пунктах их количество составило 35...59 мм и достигло критерия СГЯ. В Алматинской области осадки, относящиеся к категории СГЯ, прошли в горных районах. Здесь они начинались в виде дождя и переходили в снег. Такие сильные и повсеместные осадки были вызваны западным вторжением полярного воздуха на юг и юго-восток Казахстана.

Рассмотрим подробнее синоптическую ситуацию 11-13 апреля. 11 апреля в 00 ч ВСВ на волне полярного холодного фронта образовался частный циклон с центром над западом Карагандинской области ($P_{ц} = 1009$ гПа). Холодный фронт располагался в ложбине над Туркестанской областью, и был связан с южной ВФЗ. На карте $OT_{500/1000}$ ему соответствовал гребень тепла, а в ложбине холода над Чёрным морем располагался очаг холода. На карте AT_{700} геопотенциал за сутки понизился на 4...7 гПа над югом и центром республики, рост наблюдался над Каспийским морем – 2...5 гПа, адвекция тепла составляла +1...+7 °С, слабая адвекция холода – -1...-3 °С над западными районами и Каспийским морем. Все эти факторы говорят о том, что фронт был динамически значимым, и, перемещаясь под ВФЗ в восточном направлении вызывал дожди, местами сильные сначала в Туркестанской, а затем в Жамбылской и Алматинской областях.

Частный циклон, с которым был связан полярный фронт, был низким барическим образованием и прослеживался только в приземном слое. Циклон перемещался под южной широтной ВФЗ со слабо выраженными ложбинами и гребнями. В течение суток холодный фронт, располагавшийся

ся меридионально, под воздействием распространившего на юг отрога антициклона приобрёл широтное направление, и стал перемещаться в параллельных потоках по югу и юго-востоку республики. Под влиянием адвекции холода с запада на фронте происходило образование волн, вызывавших дожди и 12 апреля (рис. 3).

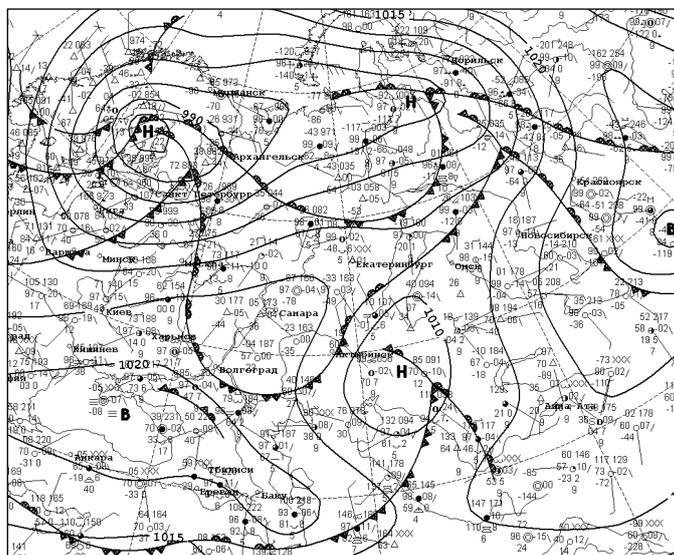


Рис. 3. Анализ приземной за 00 ч ВСВ 11.07.2017 г.

13 апреля произошло обострение фронта. На это указывает наличие гребня тепла на карте $OT_{500/1000}$ над Алматинской областью и ложбина холода над югом республики. За сутки температура в гребне на $OT_{500/1000}$ повысилась на 6...9 гПа, в ложбине понизилась на 3...6 гПа. Обострению фронтов также способствовала значительная влажность воздуха в приземном слое, из-за выпадавших в течение двух суток дождей и дневного прогрева воздуха 11 и 12 апреля до +15...+24 °С. Ночью 13 апреля дожди, местами сильные, в предгорных районах очень сильные (35...59 мм), прошли в Туркестанской и Жамбулской областях. В горах Алматинской области очень сильный дождь, перешедший в снег, и, относящийся к категории СГЯ (30...36 мм) наблюдался днём. Дожди, местами сильные наблюдались в Алматинской области ещё ночью 14 апреля. Но после того как центр антициклона вторжения переместился с Каспийского моря на Жамбылскую область, дожди прекратились сначала в Туркестанской и Жамбылской областях, а затем и в Алматинской области.

В 2017 году лишь на четырёх равнинных метеостанциях количество осадков достигло категории СГЯ: М Чапаево и АМП Дарьинск Западно-

Казахстанская область (52 мм и 99,7 мм), М Теректы Восточно-Казахстанская область (66 мм), М Рузаевка Северо-Казахстанская область (53 мм).

В 2017 году зафиксировано 6 случаев локального сильного снегопада и 2 случая, когда сильные снегопады отмечались на трёх метеостанциях одновременно: 13 апреля в горах Алматинской области – М Шымбулак (34 мм), Мынжилки (30 мм) и оз. Улькен Алматы (33 мм). 14 февраля очень сильный снег отмечался на М Нурлыкент Жамбылской области (23 мм), М Шымкент (21 мм) и М Аул Т. Рыскулова (27 мм) Туркестанской области.

Продолжительные и обильные снегопады в предгорной и горной зонах южного и юго-восточного Казахстана часто связаны с волновой деятельностью. Синоптический процесс при этом весьма устойчив и носит длительный характер. Такое явление наблюдалось в период с 9 по 14 февраля, когда на арктическом и полярном фронтах возникали волны, перемещавшиеся из районов Туркмении и Узбекистана на Южный и Юго-восточный Казахстан. Полярный фронт был связан с ВФЗ проходившей над Месопотамией, Средней Азией и югом Казахстана. Направление этого фронта у земли совпадало с ВФЗ, которая была ориентирована с юго-запада на северо-восток. С ней на юг Казахстана поступали тёплые и влажные воздушные массы. Ещё одна ВФЗ, с которой был связан арктический фронт, располагалась над ЕТР и центральными районами Казахстана. В результате слияние двух ВФЗ происходил непрерывный заток холодных воздушных масс на южные и юго-восточные районы Казахстана, что и вызывало обострение арктического и полярного фронтов, образование на них фронтальных волн и выпадение осадков, местами сильных с 9 по 14 февраля. Очередное обострение фронтов днём 14 февраля вызвало сильные снегопады в Жамбылской и Туркестанской областях, на М Шымкент, М Аул Т. Рыскулова и М Нурлыкент их количество достигло критерия СГЯ.

Обзор стихийных гидрологических явлений

Зима 2016...2017 гг. практически на всей территории Казахстана была многоснежной, в отдельных регионах республики снегозапасы в полтора-два раза превышали норму.

В январе на р. Иле и в ее дельте отмечалось усиление процесса леодообразования, образование зажоров, резкие подъемы уровня воды. Так, 23-31 января в дельте р. Иле в протоке Жидели за счет образовавшегося зажора льда и подъема уровня воды отмечались разливы и подтопления в поселках Акколь, Аралтобе. Уровни воды на р. Иле – 1 км ниже ответвле-

ния Жидели и в протоке Жидели – ГП 16 км ниже истока, уровни воды были самыми высокими за весь период наблюдений.

17-18 февраля в Туркестанской области выпали обильные осадки; суммы осадков за два дня по М Казыгурт, М Шымкент, М Тасарык составили 50...65 мм. На низкогорных реках Келес, Арыс, Бадам, Каттабугунь, Бугунь, Карашик формировались тало-дождевые паводки. В Сарыагашском, Ордабасинском, Кентауском, Мактааральском районах и г. Шымкенте обильные дожди вызвали разливы и подтопления дворов.

26 марта в Казалинском районе из-за образовавшегося затора льда произошел разлив р. Сырдарьи. От наводнения пострадали сельские округа Басыкара, Сарыозек и Кумжиек.

В третьей декаде марта в Туркестанской и Жамбылской областях шли дожди, временами сильные. По рекам Арыс, Кокбулак, Бадам, Боролдай, Каттабугунь, Бугунь, Карашик, Терис, Шокпак, Тамды, Карабалта прошли тало-дождевые паводки. Из-за резкого увеличения притока воды в Терс-Ащибулакское водохранилище, началось его интенсивное наполнение. В связи с этим сбросы из водохранилища были увеличены с 7 до 55 м³/с, 30 марта – до 95 м³/с, что вызвало значительное увеличение водности в р. Ассы. 27 марта паводок на р. Ассы в Жамбылском районе привел к размыву берега реки, что создало угрозу размыва автодороги Западная Европа – Западный Китай; данный участок был временно закрыт. 30 марта из-за разлива воды р. Ассы произошло подтопление 9-ти участков дачных домов с хозпостройками и 1 дачного дома с/о Бектобе, дачный массив «Новоджамбулец». Уровень воды на р. Ассы – ж-д ст. Маймак превысил исторический максимум, который наблюдался в марте 1969 г. – 48 лет назад. Также 30 марта, паводковыми водами р. Шокпак было подтоплено 2 дома, на р. Боролдай в районе с. Боролдай произошло падение подвесного пешеходного моста между населенными пунктами Боралдай и Тайманов.

В связи с интенсивным снеготаянием 30 марта в Карагандинской области в с. Жарлы Каркаралинского района, талыми водами подтоплено 9 жилых домов, на ст. Агадырь и ст. Карагайлы произошли переливы через железнодорожное полотно. В СКО в Тайыншинском р-не произошел перелив через автодорогу районного значения. В ВКО за счет талых вод в Жарминском р-не произошел перелив через автодорогу областного значения «Малый Карасу – Аскаралы», в Семипалатинском регионе на железнодорожном перегоне «Дегелен – угольный карьер Каражыра» произошел перелив через железнодорожное полотно.

Осадки на большей территории республики в марте были около или меньше нормы, на крайнем западе и в отдельных районах севера республики – в полтора-два раза больше обычного. Первая декада апреля на большей части равнинной территории Казахстана была холодной. Такие условия способствовали накоплению снеготаяния в бассейнах рек Центрального и Северного Казахстана. Во второй декаде апреля началось устойчивое потепление и интенсивное снеготаяние. На большинстве равнинных рек Карагандинской, Акмолинской и Актюбинской областей половодье началось на 5...7 дней позже нормы. Поздняя дружная весна способствовала сокращению потерь талой воды на испарение и фильтрацию. Все накопленные снеготаяния практически без потерь поступили в речную сеть в виде талого стока.

Половодье на реках Актюбинской, Костанайской, Акмолинской, Северо-Казахстанской и большинстве рек Карагандинской областей началось в конце первой – начале второй декадах апреля. Наиболее бурно развивалось половодье в бассейнах рек Нура, Шерубайнура, Сарысу (Карагандинская область), на р. Есиль в пределах Акмолинской и Северо-Казахстанской областей, на реках Жабай, Калкутан (Акмолинская область), на реках Илек, Орь, Темир (Актюбинская область).

Приток воды в водохранилища на реках Нура, Шерубайнура, Есиль в несколько раз превысил норму и ожидаемые значения. Уровни воды на этих реках превышали опасные отметки, отмечались разливы и затопления. Водность рек Есиль, Нура, Сарысу весной 2017 г. была экстремально высокой. За период прохождения половодья в Северо-Казахстанской области на р. Есиль превышены экстремальные отметки уровня воды. Так, в районе г. Петропавловска исторический максимум уровня воды был превышен на 0,7 м, до этого наибольший уровень воды в р. Есиль наблюдался весной 1994 г.

16 апреля на р. Жабай в Атбасарском районе Акмолинской области паводковыми водами была прорвана защитная дамба и затоплено 269 жилых домов (по данным ЧС). На р. Жабай в районе г. Атбасар 17 апреля уровень воды превысил исторический максимум.

Гидрологическая обстановка на р. Илек в районе г. Актюбинска еще больше осложнилась высокими сбросами из переполненного Актюбинского водохранилища, где своевременно не были проведены предупредительные сбросы воды. Так, 11-18 апреля в период пика развития полово-

дья были начаты сбросы из водохранилища, их величина была доведена с 0,5 до 540 м³/с. Все это обусловило разливы и затопления в г. Актюбинске.

В конце марта – первой декаде апреля на территории Актюбинской, Костанайской, Акмолинской, Павлодарской, Восточно-Казахстанской, Карагандинской областей из-за интенсивного снеготаяния отмечалось формирование местного стока. В результате происходили переливы талых вод через автодороги местного, республиканского значений, железнодорожное полотно, а также подтопления жилых домов, придворовых территорий и т.д.

В апреле – июне на горных реках юга, юго-востока и востока республики продолжалось развитие весенне-летнего половодья, в период выпадения сильных дождей на реках формировались паводки, склоновый сток.

В апреле в горных районах юга, юго-востока, востока республики количество осадков по многим метеостанциям превысило месячную норму в 1,5...2,0 раза.

2 апреля паводковыми водами р. Арыс и ее притоком Боролдай в Арыском, Отрарском, Ордобасинском районах отмечались подтопления дорог, пастбищ, был залит водой мост, соединяющий села Ш. Калдаякова и Актам, произошел размыв нижней части моста дороги Западная Европа – Западный Китай и обрушению бетонных откосов, создавалась угроза подтоплений населенных пунктов в этих районах.

13 апреля на юге и юго-востоке Казахстана прошли сильные дожди, в Алматинской области до 35 мм, в Туркестанской и Жамбылской областях – до 60 мм. На реках Курты, Коктал, Тентек, Келес, Бадам, Боролдай, Каттабугунь, Бугунь, Терис, Шокпак прошли паводки. В Жамбылской области на р. Терис – с. Нурлыкент и р. Шокпак – с. Журумбай уровни воды превысили опасные отметки. На р. Шокпак – с. Журымбай подтопило 2 дома и в трех домах залило огороды и хозяйственные постройки. В результате обильных осадков в ЮКО сформировались склоновые стоки, в результате чего в Толебийском и Тюлькубасском районах наблюдались разливы и подтопления.

22-23 апреля в Восточно-Казахстанской области прошли дожди, местами сильные. На реках области сформировались паводки. Подъемы уровней воды составили 0,7...1,3 м и превысили опасные отметки на реках Малая Ульби, Буктырма – с. Лесная пристань. На р. Тургысын в районе строительства Тургысынской ГЭС была смыта дамба. На р. Малая Ульби – с. Горная Ульбинка были подтоплены близлежащие к реке дома и огороды.

Вечером 27 и ночью 28 апреля в низкогорной зоне Илейского Алатау прошли очень сильные дожди. Максимальное количество осадков составило 60...80 мм. Вечером 27 апреля в логу Акжар наблюдался селевой выброс с расходом 5 м³/с. Ночью 28 апреля в Карасайском районе р. Кыргаулды подтопило 150 домов и детский сад; в с. Рахат разрушен мост.

В результате осадков и большого переувлажнения склонов 29 апреля наблюдались оползни в Бостандыкском и Медеуском районах.

17 мая в результате ливневого дождя в бассейне р. Талгар (ручей Безымянный) сформировался склоновый сток, в г. Талгар были подтоплены дворы. На р. Коргас в районе гидропоста Баскунчи уровни воды повысились на 1,4 м за счет сбросов с территории КНР; на заставе отмечались подтопления инженерных сооружений.

17-19 мая на оз. Балхаш – ж-д ст. Сарышаган в связи с ветровым нагоном уровень воды превысил максимально наблюдаемые значения. Отмечались подтопления хозяйственных построек на берегу озера (сарай, гаражи и т.д.).

Ночью 19 мая в Талгарском районе Алматинской области сошел крупный оползень. 50 тыс. м³ грунта завалили участок дороги, ведущей к Талгарской плотине, между городом и базой отдыха, снесли два столба ЛЭП, а также повредили линию телефонной связи.

В ночь с 23 на 24 мая в результате обильных осадков произошло подтопление более 20 дворовых территорий в 5 населенных пунктах Талгарского района. В бассейне р. Талгар произошел вторичный сход оползня. В результате перекрыт ирригационный канал с подтоплением дворовых участков дачного массива. В целях безопасности из ближайших дачных домов проводилось отселение людей. Также 23 мая в Бесагашском с/о Талгарского района из-за обильных осадков на 5...6 км автодороги «Бесагаш – Бескайнар» произошел выброс водно-каменно-грязевого потока селевого характера. В результате автодорогу завалило грязекаменной массой. В бассейне р. Котырбулак установлено, что сошли 18 оползней с различными объемами, частично перекрыв автодорогу.

30 мая в результате сильных дождей на р. Бутак сформировался паводок, произошел размыв берега, в результате чего вода подошла к дворам двух домов.

28 июня в результате сильных дождей в логу Акжар сформировался локальный селевой выброс; селевой массой частично была перекрыта дорога местного значения.

11-12 августа в горных районах Алматинской области прошли сильные дожди. По отдельным рекам Илейского Алатау прошли паводки. 13 августа в результате прошедших сильных дождей и обрушения бортов селевых очагов, в Илейском Алатау из под ледника Комсомол в бассейне р. Левый Талгар выше ГП Большая поляна образовался небольшой селевой выброс.

Лавины. В январе высота снега в процентах от нормы по горным регионам составляла: на Западном Алтае – 133...284 %; Жетысуский Алатау – 83...195 %; Илейский Алатау – 141...181 %; Таласский Алатау – 132 %. Относительно лавиной опасности январь был спокойным, лишь 28-29 января в Жетысуйском Алатау, в бассейне р. Карата в результате оттепели отмечался сход лавин до 1000 м³. 31 января после выпадение осадков в Илейском Алатау в бассейне р. Малая Алматинка также наблюдались лавины, до 800 м³.

В феврале высота снега в процентах от нормы в горных районах была в пределах 130...300 %. В течение месяца было два лавиноопасных периода. Первый период 16-21 февраля. Сход локальных лавин регистрировался 17 февраля на Западном Алтае на автодороге Самарское – Усть-Каменогорск объемом 500 м³; 18-19 февраля в Жетысуйском Алатау в бассейне р. Каратал локальные лавины 500...1000 м³; Таласский Алатау 16-21 февраля в бассейнах рек Сайрамсу, Жабалгы, Балдыбрек от 3000 до 30000 м³; 20 февраля в Илейском Алатау в бассейне р. Котырбулак 700 м³. Во второй период 24-28 февраля в Илейском Алатау в бассейнах рек Большой и Малой Алматинки, Котырбулак и перевала Жусалы-Кезень объемы лавин составили от 100 до 1800 м³; 24-28 февраля на Западном Алтае в бассейнах рек Балая-Берель, Тургусун, Ульба зарегистрирован сход локальных лавин от 100 до 4000 м³. Причиной схода лавин явилось выпадение значительных осадков. В феврале были два несчастных случая, в которых погибли 8 человек. Первый случай произошел ГЛК «Шымбулак», где двумя лыжниками была спровоцирована лавина, один человек погиб. Второй несчастный случай произошел в Таласском Алатау в ущелье «Жоксай», лавина сошла на группу военнослужащих и 7 человек погибли.

В марте высота снега по опорным станциям была в пределах 110...260 % от нормы. Лавиноопасный период начался 6 марта в Жетысуйском Алатау, где сход лавин зарегистрирован 6, 8, 14, 26, 29 марта объемами от 100 до 3000 м³. В Илейском Алатау сход лавин регистрировался 8, 20-29 марта в бассейнах рек Большая и Малая Алматинка, Тур-

гень, Есик, Шилик, Котырбылак, перевал Жусалы-Кезень, объемы лавин составили от 100 до 10000 м³. На Западном Алтае в бассейнах Белая Берель, Тургусун, Ульба отмечался сход локальных лавин до 3000 м³. В Таласском Алатау в бассейнах рек Жабуглы, Сайрамсу произошёл сход лавин до 4000 м³. Основной причиной схода лавин были осадки и оттепели. 22 марта в Илейском Алатау в бассейне реки Малая Алматинка при сходе лавины был разрушен домик, и сдвинут с места вагончик, пострадавших нет.

Апрель отличался обильными осадками в большинстве горных регионов Казахстана: количество выпавших осадков за апрель в процентах от нормы составило: Западный Алтай, Тарбагатай 74...139 %; хр. Жетысуский Алатау 188...193 %; хр. Илейский Алатау 141...172 %; хр. Таласский Алатау – 125 %. Высота снега в процентах от нормы в начале второй декады апреля в горных регионах республики составила: Западный Алтай (низкогорная зона) 43...155 %; хр. Жетысуский Алатау (низкогорная зона) 50 %; хр. Илейский Алатау 182...240 %; хр. Таласский Алатау – 138 %. В целом апрель характеризовался значительной лавинной активностью; этому способствовали большие снегозапасы в горах, интенсивная весенняя оттепель и выпадение осадков на фоне оттепели, также апрель отличался сходом больших лавин, некоторые из них достигали 300 тыс. м³ (хр. Таласский Алатау); такие объёмы бывают в среднем раз в пять лет.

1-2 апреля сход локальных лавин зарегистрирован в бассейне р. Малая Алматинка: 2 лавины 70 и 9000 м³, на перевале Жусалы-Кезень одна лавина 40 м³. 6 апреля после выпадения сильных осадков в Илейском Алатау наблюдался массовый сход лавин в высокогорной зоне объемами от 200...500 м³. Затяжные осадки, различные по интенсивности и градации, которые продолжались с 11-го по 14 апреля в юго-восточных и южных горных регионах, вызвали массовый сход лавин в хр. Илейском Алатау объемами от 100 до 52000 м³, 14 апреля в бассейне р. Малой Алматинки лавина снесла 5 столбов линии электропередач. Также 12 апреля массовый сход лавин отмечался и в Жетысуском Алатау объемом от 100 до 10000 м³. После прекращения осадков 15-16 апреля лавины начали сходиться под воздействием оттепели в Илейском Алатау бассейнах рек Малой и Большой Алматинки объемами от 1000 до 15000 м³. 17 апреля ночью осадки возобновились во всех горных регионах Казахстана, в юго-восточных и южных горных районах – сильные. На хр. Илейский Алатау

17-18 апреля зарегистрирован массовый сход лавин объемом от 300 до 20000 м³, на хр. Таласский Алатау в бассейне р. Жабаглы, отмечался массовый сход лавин от 5000 до 300000 м³ (большие объемы лавин, которые сходят в среднем раз 5 лет). Начиная с 19 апреля ежедневно на фоне оттепели сходили локальные лавины – в бассейне реки Большой Алматинки (БАО) одна лавина 2500 м³, 20 апреля 600 м³, 21 апреля – с пика Советов (БАО) две лавины 2500, 7000 м³, 22 апреля бассейн реки Котыр-Булак (турбаза Алматау) 1200 м³ и 1600 м³. 23 апреля массовый сход лавин после выпадения осадков на фоне оттепели отмечался на хр. Илейский Алатау в бассейнах рек Малой и Большой Алматинки от 200 до 3500 м³. 25 апреля в бассейне реки Большой Алматинки во время оттепели зарегистрирован сход локальных лавин объемом 300...1000 м³, 26 апреля две лавины 650...800 м³ на БАО. 26-29 апреля на хр. Терской Алатау в бассейне р. Баянкол зарегистрирован сход лавин объемами 500...2400 м³, в тот же период на Западном Алтае отмечался сход лавин в бассейнах рек Белая Берель – 1200 м³, Сарымсақты 4000 м³. 30 апреля в бассейне реки Шалкудысу сошла лавина объемом 50 м³.

В мае на Западном Алтае в бассейне реки Белая Берель сошли 4 лавины объемами 1600, 3300, 2000, 1300 м³.

В **октябре** устойчивый снежный покров еще не установился, сведений о сошедших лавинах не поступало. В **ноябре** снежный покров в большинстве горных районах установился в третьей декаде месяца. Условий для возникновения лавин в ноябре не было.

На конец **декабря**, по опорным станциям, высота снега в процентах от нормы составляла на: Западном Алтае – 25...76 %; Жетысуском Алатау 58...84 %; Илейском Алатау – 76...128 %; Таласском Алатау – 95 %. Сход лавин отмечался в период 27-29 декабря после выпадения сильных осадков в Таласском и Илейском Алатау в бассейнах рек Жабаглы, Сайрам, ущелья Коксай, Малая и Большая Алматинка, Тургенъ. Объемы сошедших лавин составили от 50 до 5000 м³.

Обзор состояния водной поверхности Северного и Среднего Каспия

По данным береговых и островных морских станций и постов в 2017 г. уровень Каспийского моря в его северо-восточной мелководной части колебался около отметки -27,92 м в пределах значений -27,02...-28,62 м.

В глубоководной казахстанской части Каспийского моря по данным МГ Форт-Шевченко, МГ Актау и МГП Фетисово среднее значение

уровня моря соответствовало отметке -27,89 м с максимальным значением при подъёме – -27,46 м и минимальным при спаде – -28,38 м.

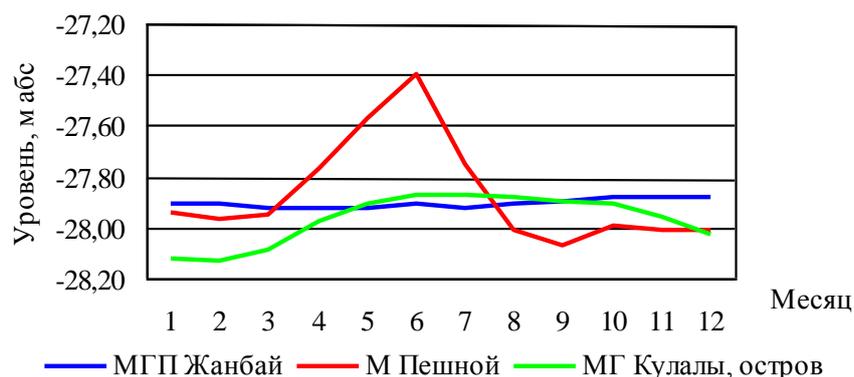


Рис. 4. Годовой ход уровня Каспийского моря в его северной части, 2017 г.

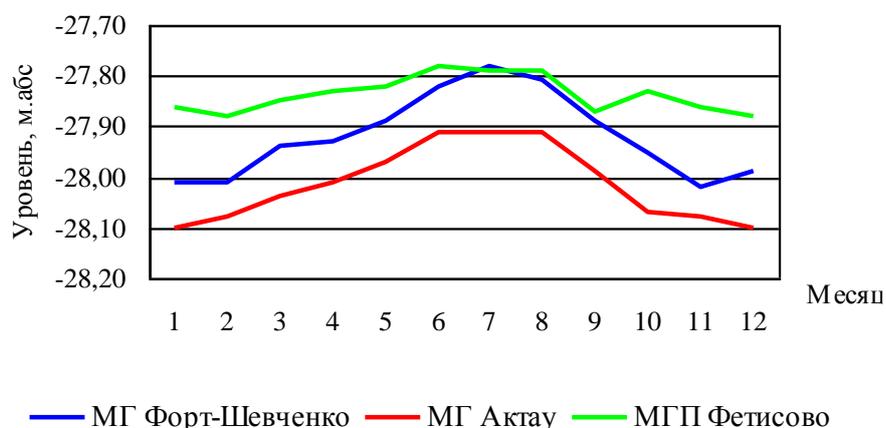


Рис. 5. Годовой ход уровня Каспийского моря в его средней части, 2017 г.

Сгонно-нагонные колебания уровня Каспийского моря. С января по декабрь у побережья Северного Каспия морскими станциями и постами Казгидромета было зафиксировано 19 случаев с нагонными явлениями, и 12 – с ветровым сгоном воды.

21-23 апреля у северо-восточного побережья Каспийского моря в районе морской станции Пешной наблюдалось повышение уровня воды до отметки 40 см, вызванное устойчивым воздействием юго-западного ветра (до 12 м/с).

10-13 июля М Пешной зафиксировал критическое падение уровня воды до 25 см, вызванное юго-западным ветром с максимальной скоростью до 8 м/с.

9-17 августа М Пешной зафиксировал критическое падение уровня воды до 39 см, вызванное северо-восточным ветром с максимальной скоростью 10 м/с.

21-26 сентября М Пешной зафиксировал критическое падение уровня воды до 71 см, вызванное северо-восточным ветром с максимальной скоростью 10 м/с.

4-9 октября на М Пешной наблюдалось повышение уровня воды до отметки 76 см, вызванное устойчивым воздействием юго-восточного ветра (до 10 м/с).

4-11 ноября М Пешной зафиксировал критическое падение уровня воды до 114 см, вызванное северным ветром с максимальной скоростью до 6 м/с.

У восточного побережья Среднего Каспия в рассматриваемый период также наблюдалось 43 случая с нагонными явлениями и 15 – с ветровым сгоном воды.

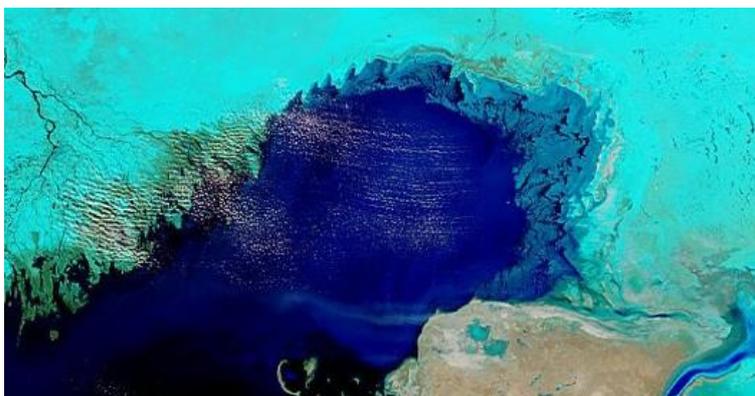
23-24 апреля в районе МГ Форт-Шевченко наблюдалось незначительное повышение уровня моря на 30 см при юго-восточном ветре с максимальной скоростью до 14 м/с.

24-26 июля в районе МГ Актау произошло незначительное понижение уровня воды на 16 см при ветре северо-восточного направления с максимальной скоростью до 7 м/с.

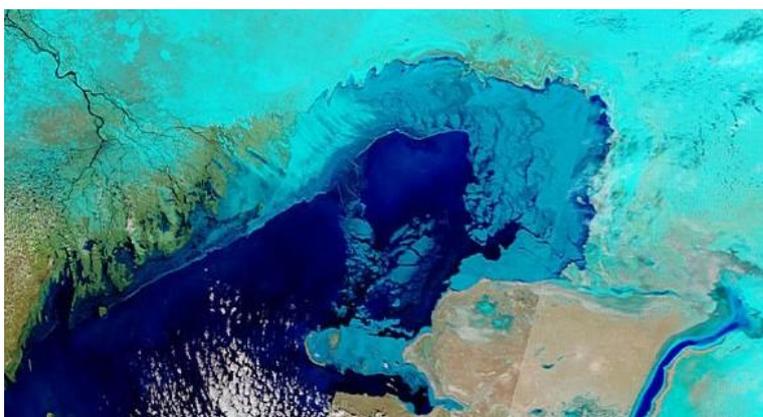
Ледовая обстановка. Зима 2016...2017 гг. на Каспийском море по сумме отрицательных температур воздуха в холодное полугодие и степени распространения границы льда была умеренной с устойчивым ледовым покровом в северной мелководной части Каспийского моря.

3 ноября у северного побережья Каспийского моря по данным морской станции Пешной наблюдалось образование первых ледяных заберегов, с 17 ноября – появились первичные виды льда (рис. 6). Припай вдоль всего северо-восточного побережья моря установился в конце ноября 2016 г. (рис. 7).

Максимальное значение толщины льда зафиксировано у северо-восточного побережья Северного Каспия в середине февраля 2017 г. в районе морской гидрометеорологической станции Пешной – 27 см. У восточного побережья Северного Каспия в течение всего ледового периода сплоченность льда то увеличивалась, то уменьшалась.



*Рис. 6. Первые ледовые явления у северного побережья Каспийского моря.
(Снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC»,
20 ноября 2016 г.).*



*Рис. 7. Начало установления припая у побережья Северного Каспия.
Космический снимок Каспийского моря, 25 ноября 2016г. «MODIS Rapid
Response Project at NAGA/GSFC».*

В первой декаде февраля процесс ледообразования достиг центральной глубоководной части Северного Каспия (рис. 8, 9). Максимальная толщина льда припайной зоны в этом районе достигала 18 см (МГП Лагань).

Полное очищение моря ото льда в средней части Каспийского моря произошло 7 марта 2017 г. 17 марта 2017 г. припай полностью разрушен в районе метеорологической станции Пешной.

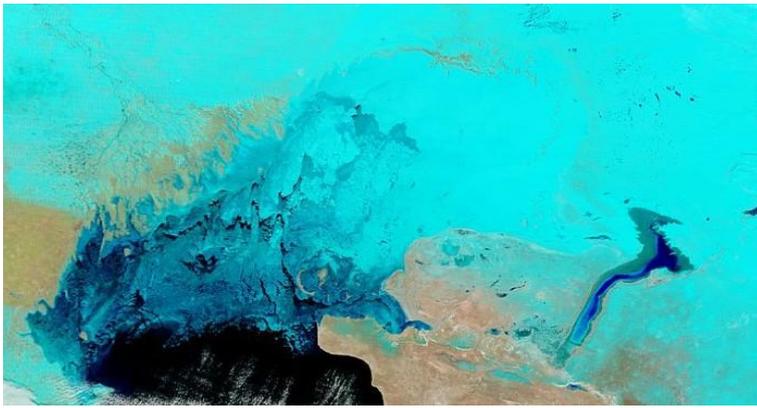


Рис. 8. Установление ледового покрова на акватории Северного Каспия, 9 февраля 2017 г. Снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC»

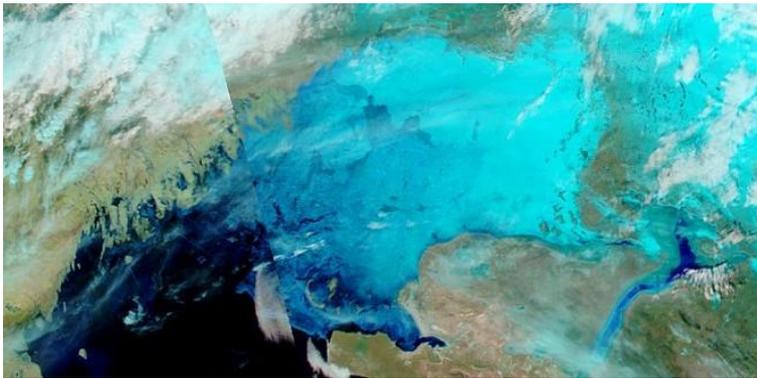


Рис. 9. Ледовая обстановка на Каспийском море, 25 февраля 2017 г. Снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC».

Северное побережье Каспийского моря полностью освободилось ото льда 26 марта 2017 г.

Обзор стихийных агрометеорологических условий

Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом на территории республики была в основном около среднесноголетних значений. В Восточно-Казахстанской и Актюбинской областях продолжительность составила 121...146 суток. В Костанайской и Северо-Казахстанской областях – 151...154 суток. В Павлодарской и Карагандинской областях снежный покров сохранялся в течение 158...159 суток, в Акмолинской области в пределах 176 суток. В Кызылординской, Туркестанской, Алматинской областях в течение 104...109 суток. На территории Жамбылской, Мангистауской и Атырауской областей продолжительность с устойчивым снежным покровом была от 66 до 83 суток.

В некоторых районах Атырауской, Мангистауской, Кызылординской и Туркестанской областей снежный покров часто разрушался в результате оттепелей.

В весенний период снежный покров начал разрушаться и полностью сошел на западе в конце марта – начале апреля; на севере в начале и середине апреля; в Карагандинской и Павлодарской областях в конце марта – начале апреля; на юго-западе во второй декаде февраля – начале марта. В южных областях снежный покров сошел в 1...3-ей декадах марта, в Кызылординской в конце февраля.

Почва оттаяла только во второй декаде апреля, что позже на 6...8 суток по сравнению с прошлым годом. Минимальная температура на поверхности почвы в северной половине республики составила $-1...-6$ °С, местами -9 °С.

Положительная аномалия температуры воздуха на юге отмечалась в третьей декаде марта в пределах $0...+3$ °С, затем в начале апреля повсеместно опустилась до $-2...-4$ °С.

Весеннее возобновление вегетации (переход средней суточной температуры воздуха через $+5$ °С) на преобладающей части территории республики произошло около средних многолетних сроков в 1...2 декадах апреля, на юге и юго-востоке в 3 декаде марта, в некоторых районах в первой декаде апреля, что позже среднемноголетних сроков. Раньше среднемноголетних сроков переход отмечался в Акмолинской и Северо-Казахстанской областях, позже в Павлодарской области.

Поэтому к весенне-полевым работам приступили в южных областях позже, чем в прошлом году.

Темпы проведения весенне-полевых работ в южных областях несколько сдерживали осадки в конце марта и начале апреля, а также холодная непрогретая почва. Минимальная температура на поверхности почвы в 1-й декаде апреля составляла от 0 °С до -7 °С, при этом процессы прорастания и появления всходов при таких температурах протекали очень медленно.

Первая декада мая характеризовалась повышением температуры воздуха в дневное время суток до $+25...+30$ С, что несколько улучшило условия для проведения посевных работ.

В районах раннего посева яровых зерновых культур агрометеорологические условия были менее благоприятны для роста и развития растений: ночные заморозки в первой декаде мая на севере до -6 С, в центре и на востоке до -4 С, и на западе республики до -5 С.

Вторая декада мая была дождливая на юге, местами на севере и в центре. Осадки локального характера прошли в отдельных районах запада, центра и в горных и предгорных районах востока. Наиболее значительные осадки прошли на юго-востоке и юге (кроме Кызылординской области, где за декаду выпало всего 1...4 мм осадков).

В третьей декаде мая все зерносеющие районы северной половины республики продолжали посев яровых зерновых культур. Условия для роста и развития зерновых культур были благоприятными. Осадки прошли повсеместно, обильные на севере страны, что способствовало улучшению атмосферного и почвенного увлажнения, но несколько сдерживало завершение посевных работ.

Понижения температуры воздуха в ночное время суток в северной половине Костанайской области до -4°C и кратковременные заморозки на поверхности почвы в северных областях до -4°C , не были опасными для появившихся всходов яровых зерновых культур.

Атмосферная засуха. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 15°C , характеризующий наступление летнего сезона, наступил на севере, востоке и в центре в период со 2-й декады по 3-ю декаду мая, в южных областях в конце апреля и в 1-й декаде мая, в западных областях в 1-й декаде мая.

В летний период на основной территории республики наблюдался повышенный температурный фон, особенно в июле. Значения максимальной температуры воздуха в июне на западе, севере, в центре и на востоке республики были в пределах $+31...+34^{\circ}\text{C}$, на юго-западе $+35...+37^{\circ}\text{C}$, на юге $+37...+38^{\circ}\text{C}$ и на юго-востоке $+34...+36^{\circ}\text{C}$.

Максимальная месячная температура воздуха в июле на севере республики составляла $+28...+31^{\circ}\text{C}$, в центре и на востоке $+31...+35^{\circ}\text{C}$, на западе $+35...+37^{\circ}\text{C}$, на юго-западе $+41...+43^{\circ}\text{C}$, на юге $+40...+41^{\circ}\text{C}$ и на юго-востоке $+37...+39^{\circ}\text{C}$. Засуха в летний период оказывает значительно большее отрицательное воздействие на растения, чем весенняя и осенняя, т.к. наблюдается в период формирования урожая сельскохозяйственных культур, что вызывает череззерницу, пустоколосость, щуплость зерна.

Атмосферная засуха наблюдалась в Западно-Казахстанской области на территории Чингирлауского района, а также в Алматинской области вокруг г. Талдыкоргана. В Костанайской области на территории Наурузумского, Камыстинского, Амангельдинского, Аркалыкского и Житикаринского районов. В Акмолинской области атмосферная засуха

наблюдалась в Целиноградском, Коргалжинском, Ерейментауском, Шортандинском, Астраханском и Енбекшильдерском районах. В Павлодарской области в Успенском и Железинском районах, а также в Кокпектинском районе Восточно-Казахстанской области.

Почвенная засуха. Осенью 2016 года оптимальные запасы продуктивной влаги (ЗПВ) в метровом слое почвы в основном сложились в Жамбылской области и на преобладающей территории Северо-Казахстанской и Алматинской областей, недостаточные запасы влаги отмечались в большинстве пунктов Актюбинской, Павлодарской и Карагандинской областей, на остальной территории наблюдались удовлетворительные ЗПВ.

На большей части земледельческой территории северного региона, центра и востока страны запасы почвенной влаги к весне 2017 года значительно пополнились за счет снеготаяния.

В течение вегетационного периода 2017 года сложились благоприятные условия для роста и развития растений. Осадки отмечались на всей территории республики, что способствовало улучшению почвенного увлажнения. Почвенная засуха отмечалась в Успенском и Железинском районах Павлодарской области и Зеленовском районе Западно-Казахстанской области.

Град. Град относится к числу неблагоприятных для сельского хозяйства атмосферных осадков. Степень повреждения градом зависит от вида и возраста растений, от силы и продолжительности его выпадения, величины градин и т.д. Наибольший вред наносит град в период цветения и созревания плодов сельскохозяйственных культур, когда поврежденные растения не в состоянии восстановить свои органы.

Многие зерновые культуры, подвергшиеся градобитию в начальные фазы развития, сравнительно быстро отрастают, образуя новые листья. Градобитие на сельскохозяйственных посевах в 2017 году наблюдалось в летний период на территории Жаксинского, Аршалинского, Есильского и Коргалжинского районов Акмолинской области, в Костанайском и Карасуском районах Костанайской области, в Осакаровском и Каркаралинском районах Карагандинской области. Градом были повреждены посевы в Уланском, Шемонаихинском и Глубоковском районах Восточно-Казахстанской области, а также в Тимирязевском районе и в р-не им. Шал акына Северо-Казахстанской области. В Алматинской области повреждены посевы в Ескельдинском, Райымбекском и Жамбылском районах.

Вымерзание. Вымерзание озимых культур происходит при понижении минимальной температуры почвы ниже критической на глубине зале-

гания узла кущения в течение 2...3 суток. Минимальная температура почвы зависит главным образом от минимальной температуры воздуха, высоты снежного покрова и глубины промерзания почвы. В местах открытых от снежного покрова в результате усиление ветра, а также при снежном покрове менее 10 см, температура воздуха в ночное время достигала -30°C , что могло послужить причиной частичного вымерзания посевов озимой пшеницы в Глубоковском районе и в окрестности г.Риддера Восточно-Казахстанской области.

Сильный ветер. Сильный ветер характеризуется 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). При незначительных скоростях ветер оказывает положительное влияние на жизнедеятельность растений, способствует лучшему опылению ветроопыляемых растений, просушиванию загущенных посевов и переувлажненной почвы. Сильным ветром были повреждены только посевы в районе им. Шал акына Северо-Казахстанской области.

Излишнее увлажнение почвы. Излишнее увлажнение почвы наблюдается в вегетационный период, когда почва на глубине 10...12 см при визуальной оценке увлажненности характеризуется липким или текучим состоянием не менее 20 суток подряд. Избыток влаги в почве при обильных осадках (выше нормы) в течение вегетационного периода с 3-й декады мая по 1-ю декаду августа отмечалось в Костанайском районе (М Костанай) Костанайской области.

Ливень. Ливень характеризуется выпадением осадков большой интенсивности в количестве 20 мм и более за период 1 час и менее. Выпадение ливневых осадков в период от посева до появления всходов сельскохозяйственных культур вызывает уплотнение почвы и при установлении сухой солнечной погоды образует почвенную корку, которая затрудняет появление всходов. В период начального развития растений ливни оказывают механическое воздействие на посевы, прибивают к поверхности почвы, частично надламывают. Ливневые осадки отмечались в Костанайском и Карасуском районах Костанайской области.