

УДК 551.506.2:551.509.51

М.Э. Шмидт¹
Т.В. Худякова¹
А. Бейсенбаева¹
Т. Нургалиева¹
Т.И. Криворучко¹
Я.З. Ильясов¹
Е.И. Васенина¹
Е. Муканов¹

СТИХИЙНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В 2016 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 годовая температура воздуха была около нормы на большей части Северо-Казахстанской, Акмолинской, Павлодарской, местами в Восточно-Казахстанской, Карагандинской, в отдельных районах Актюбинской, Костанайской и Алматинской областях, выше нормы на 1...2,5 °С – на остальной территории.

Осадков выпало около и больше нормы в 1,3...2,1 раз на всей территории республики, лишь в отдельных районах Костанайской области – меньше нормы.

Зима была относительно теплой и снежной. Весна была теплой и с большим количеством осадков, лето было прохладным и дождливым, за исключением августа, когда наблюдался значительный дефицит осадков. Осень выдалась холодной с большим количеством осадков в восточной половине республики. Только в сентябре погода наблюдалась теплой и с осадками преимущественно в западной половине республики. Декабрь был также теплым на большей части республики с частыми снегопадами.

¹ РГП «Казгидромет», г. Алматы

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С весной произошел на юге в середине января и в конце второй декады февраля; на юго-западе и юго-востоке в первой половине третьей декады февраля; на западе, севере, востоке и в центре в течение второй и третьей декад марта.

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через +5 °С, означающий начало вегетационного периода, произошел на юге в третьей декаде февраля; на юго-востоке, юго-западе – в конце первой декады марта; на западе, севере, востоке и центре – в третьей декаде марта и первой декаде апреля.

Январь выдался холодным на севере республики, теплым – на остальной территории.

Средняя месячная температура воздуха оказалась около и ниже нормы на 1,0...5,5 °С на севере, местами на западе и востоке республики, выше нормы на 1...8 °С – на остальной территории.

Осадков выпало меньше нормы на большей части Павлодарской, в отдельных районах Северо-Казахстанской, Акмолинской, Восточно-Казахстанской, Карагандинской и Алматинской областях, около и больше нормы на остальной территории.

Февраль был экстремально теплым. Средняя месячная температура воздуха была выше нормы на 1,0...11,3 °С практически на всей территории, лишь в отдельных районах Алматинской области – около нормы.

Осадков выпало меньше нормы, лишь на западе и местами на севере республики их было около и в 1,3...2,6 раза больше нормы.

Март был аномально теплым с большим количеством осадков. Средняя месячная температура воздуха оказалась выше нормы на 3,0...10,6 °С по всей территории республики.

Осадков выпало около и в 1,3...5,9 раза больше средней климатической нормы, лишь в отдельных районах юга, юго-востока, центра и востока меньше нормы.

В апреле температура воздуха была выше нормы на 1,0...4,9 °С с очагом тепла $\Delta T = 4,9$ °С на М Павлодар, и около нормы в отдельных районах юго-запада, юга и юго-востока Казахстана.

Осадков выпало около и больше нормы в 1,3...2,9 раза, местами на западе, севере, востоке, юге и в центре республики меньше нормы.

В мае средняя месячная температура воздуха на большей части территории была около нормы, лишь на юго-западе и местами на юге она была выше нормы на 1,0...2,3 °С.

Средняя месячная температура воздуха была около и выше нормы на 1,0...2,4 °С, ниже нормы на 1,0...1,9 °С местами в Алматинской и Восточно-Казахстанской областях.

Осадков больше нормы в 1,3...5,3 раза выпало на западе, юге, юго-востоке и местами на востоке Казахстана, на остальной территории их было около и меньше нормы.

Июнь был прохладным. Средняя месячная температура воздуха была около и ниже нормы на 1...2 °С в большинстве областей республики и выше нормы на 1 °С на большей части востока, местами на юго-востоке, юге и юго-западе.

Осадков выпало меньше нормы местами на северо-западе, западе, в отдельных районах юга и центра республики, около и больше нормы в 1,3...10,0 раз на остальной территории.

Июль был прохладным и дождливым. Средняя месячная температура воздуха была около и ниже нормы на 1,0...1,9 °С на большей части территории, лишь местами в Западно-Казахстанской, Атырауской, Восточно-Казахстанской и Кызылординской областях выше нормы на 1,0...1,9 °С.

Осадков выпало около и больше нормы в 1,3...4,9 раз, меньше нормы в отдельных районах севера, запада, центра и юга.

В августе наблюдался значительный дефицит осадков, лишь на востоке республики местами их было больше нормы в 1,3...2,6 раза.

Средняя месячная температура воздуха составила около и ниже нормы на 1 °С на востоке, юго-востоке, местами в центре и юге республики; на остальной территории она была выше нормы на 1...6 °С.

Сентябрь был тёплым с большим количеством осадков. Средняя месячная температура воздуха в республике была выше нормы на 1,0...3,9 °С (очаг тепла $\Delta T = 3,9^\circ\text{C}$ на М Аягуз Восточно-Казахстанская область), лишь на западе и местами северо-западе – около нормы.

Осадков выпало в 1,3...12 раз больше и около нормы на западе, севере, местами в центре, юге и юго-востоке республики; на востоке, северо-востоке, местами в центре, на юге и юго-востоке их было меньше нормы.

Октябрь был холодным со средней месячной температурой воздуха ниже нормы на 1,0...5,5 °С.

Осадков выпало около и меньше нормы в западной половине республики и больше нормы в 1,3...3,9 раза – в восточной.

Ноябрь, как и октябрь, был холодным с аномалий температуры воздуха на 1...7 °С ниже нормы.

Осадков выпало около и больше нормы в 1,3...3,0 раза; местами на западе, юге и в центре меньше нормы.

Декабрь был снежным. Обильные осадки, превышающие норму в 1,3...3,4 раза почти на всей территории республики. Средняя за месяц температура воздуха была выше нормы на 1...6 °С на востоке, юге, юго-востоке и в центре, местами на севере и северо-востоке; около и ниже нормы на 1,0...3,7 °С на остальной территории.

Краткая характеристика синоптических процессов, обусловивших возникновение стихийных метеорологических явлений

Сильный ветер, шквал. Сильные ветры $V \geq 30$ м/с на территории Казахстана в 2016 году наблюдались на 13 метеорологических станциях и постах. Всего было зарегистрировано 38 случаев.

Как обычно, наибольшее число случаев ураганного ветра (13) ЮВ направления отмечалось на М Жаланашколь, расположенной на северо-востоке Алматинской области. Ураганный ветер силой 30...40 м/с и продолжительностью 3...32 часа наблюдался с января по март и в декабре. Максимальная скорость ветра 40 м/с и максимальная продолжительность 32 ч на М Жаланашколь отмечались 23-24 января. Сильный юго-восточный ветер в Жаланашколе возникает при определённых синоптических процессах, что связано с влиянием орографии.

8 случаев сильного ветра со скоростью 30...38 м/с было отмечено в Жамбылской области: 3 случая на М Жамбыл, 4 случая на М Нурлыкент и один случай на М Жанатас. Все случаи связаны с прохождением динамически значимых арктических холодных фронтов хорошо выраженных по всем метеоэлементам.

В Жамбылской и Алматинской областях 3-4 ноября усиливался западный ветер до 20...25 м/с, на М Нурлыкент – 35 м/с, М Жамбыл – 36 м/с, ночью 4 ноября на М Куйган Алматинской области 40 м/с, что соответствует критериям стихийных гидрометеорологических явлений.

Ветры ураганной силы были связаны выходом Южно-Каспийского циклона и последующим западным вторжением антициклона.

2 ноября на термобарической карте $OT_{500/1000}$ над Западной Европой располагался гребень тепла, над Европейской территорией России ложбина холода, которая распространялась до восточных районов Средиземного моря. Высотная фронтальная зона проходила с Северной Атлантики через Западную Европу, Переднюю Азию, Среднюю Азию, Казах-

стан на юг Западной Сибири. Скорость ветра на уровне ведущего потока в передней части ложбины над Передней Азией составляла 80...100 км/ч.

Днём 2 ноября на волне полярного фронта в передней части высотной ложбины над югом Каспия образовался частный циклон, который под активной высотной фронтальной зоной (ВФЗ) начал перемещаться в северо-восточном направлении со скоростью 60 км/ч. Интенсивность ВФЗ над Средней Азией составляла около 16 гПа/500 км, контраст температуры в слое $OT_{500/1000}$ – 16 гПа/500 км. Происходил значительный вынос тропического воздуха на Среднюю Азию: максимальная температура 2 ноября составила +28...+32 °С, в тылу же циклона произошёл обвал холода и над Ираном максимальная температура понизилась до +7...+13 °С.

Перемещаясь в юго-западных потоках под активной ВФЗ в северо-восточном направлении (скорость ведущего потока увеличилась до 90...120 км/ч), циклон в 03 ч ВСВ 3 ноября вышел на Юг Казахстана. Падение давления в его передней части составило 1,4...2,5 гПа/3 ч, рост в тылу – 3,0...5,6 гПа/3 ч. С циклоном были связаны полярная и арктическая системы атмосферных фронтов (рис. 1).

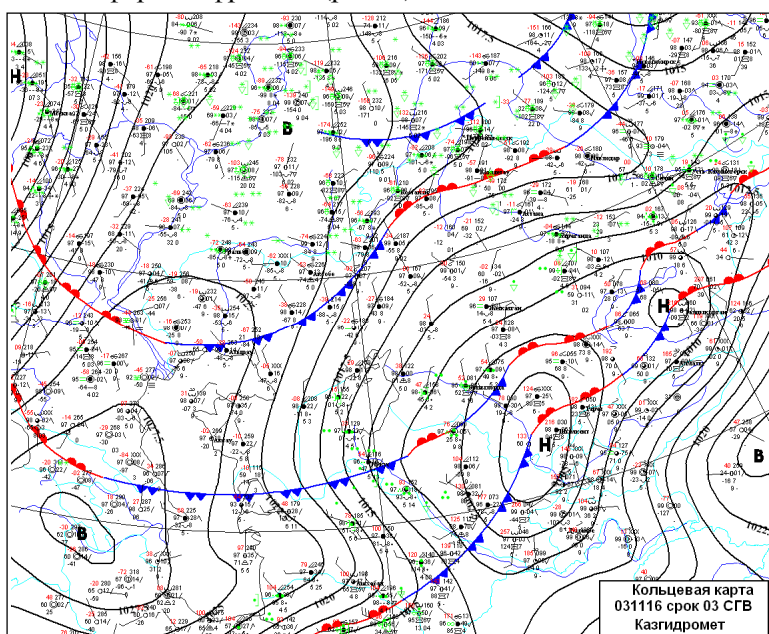


Рис. 1. Кольцевая карта погоды за 03 ч ВСВ 03.11.2016 г.

На космическом снимке с геостационарного спутника Meteosat-7 за 03 ч ВСВ хорошо прослеживаются холодные полярный и арктические фронты, имеющие циклонический прогиб, что говорит о значительной активности этих фронтов и большой скорости их перемещения.

За три часа с 00 ч до 03 ч 3 ноября давление в центре циклона понизилось на 4 гПа до 1000 гПа. Циклон и связанные с ним атмосферные фронты продолжали смещаться в северо-восточном направлении. Контраст температуры на $OT_{500/1000}$ увеличился до 20 гПа/500 км. В 6 ч ВСВ центр циклона переместился на Жамбылскую область, а холодный полярный фронт на Южно-Казахстанскую, а затем и Жамбылскую области. На большей части этих областей скорость юго-западного ветра достигла 15...23 м/с, а порывы до 25...29 м/с (рис. 2).

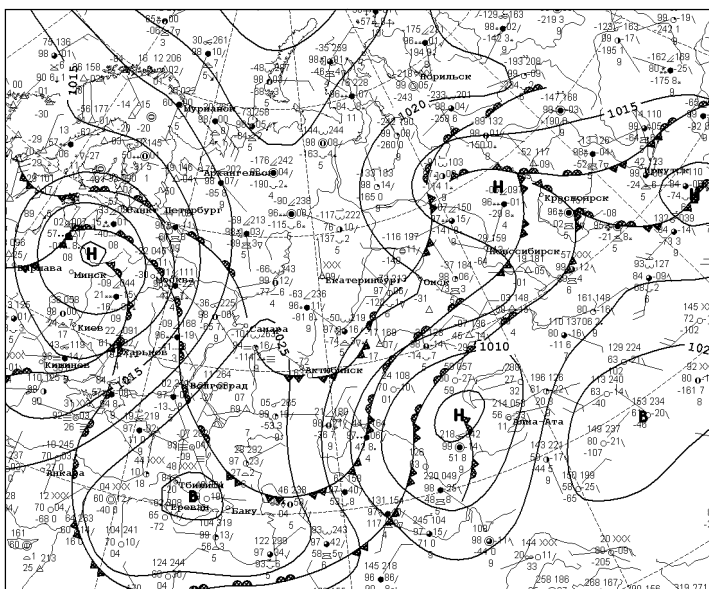


Рис 2. Анализ приземный за 06 ч ВСВ 03.11.2016 г.

Одновременно с этим на Кавказ сместился антициклон с Украины, который начал двигаться на Среднюю Азию. За холодным полярным фронтом отмечался интенсивный рост давления 3,0...6,4 гПа/3 ч и понижение температуры. Максимальная температура в Южно-Казахстанской и Жамбылской областях 3 ноября повысилась до +22...+29 °С, но уже в 9 ч ВСВ (15 ч местного времени) похолодало на 10...15 °С. Барический градиент в приземном слое увеличился до 20...25 гПа/500 км, что вызвало дальнейшее усиление ветра. На М Нурлыкент в 8:35 ч ВСВ скорость ветра достигла 30 м/с, порывы до 35 м/с; на М Жамбыл с 14:30 до 17:00 ч ВСВ порывы ветра достигали 30 м/с.

Одновременно над Алматинской областью усилилось падение давления до 3...5 гПа/3 ч и циклон продолжал движение в северо-восточном направлении. Сближение двух противоположных барических систем циклона и антициклона над Алматинской областью привело к дальнейшему

увеличению барического градиента над югом Казахстана и усилению ветра. На М Жамбыл в 18:50 ч ВСВ порывы ветра достигли 31 м/с, а в 19:57 ч – 36 м/с. Такая скорость ветра сохранялась до 22:40 ч ВСВ. После того как антициклон сместился на Жамбылскую область, барический градиент уменьшился и ветер ослабел.

Перемещение полярного, а затем арктического холодных фронтов, над Алматинской областью привело к увеличению здесь барического градиента до 25...30 гПа/500 км и возникновению штормовой зоны, особенно значительной в Прибалхашье. Скорость ветра ночью 4 ноября в Алматинской области достигла 18...24 м/с с порывами до 25...28 м/с. На М Куйган 4 ноября в 01:45 ч она была 30 м/с, с порывами до 34 м/с, с 3:10 до 5:27 ч ВСВ – 36 м/с, с порывами до 40 м/с.

Сильная метель. В 2016 году было зарегистрировано 5 периодов с сильной метелью продолжительностью 12 часов и более, со скоростью ветра 15 м/с и более: 1-3 и 18-19 января, 15-17 марта в Актюбинской области; 4 февраля и 19 декабря в Акмолинской области. 4 случая локальных метелей отмечались в местах орографического усиления ветра: 17 января на М Жалгызтобе, 21 и 25 января на М Жаланашколь и 19 февраля на М Мугоджарская.

Рассмотрим аэросиноптическую ситуацию 1-3 января, когда метели охватили большую часть Актюбинской области, а на метеостанциях Кос-Истек, Мугоджарская, Новороссийское и Родниковка они достигли критерия стихийных гидрометеорологических явлений.

30 декабря над югом Каспийского моря сформировался циклон. Перемещаясь под активной ВФЗ (12...16 гПа/500 км) в северо-восточном направлении со скоростью 60 км/ч центр циклона уже в 15 ч ВСВ 31 декабря сместился на Аральское море, охватив своим влиянием территорию Юго-западного и Южного Казахстана (рис. 3).

Одновременно над Европейской территорией России располагался высотный барический гребень, в передней части которого по ультраполярной траектории, под активной ВФЗ (20...25 гПа/500 км) на центральные районы ЕТР со скоростью 60...70 км/ч смещался антициклон из районов Карского моря ($P_{ц} = 1039$ гПа). За сутки антициклон переместился на северные районы ЕТР и, под влиянием значительной адвекции холода давление в его центре повысилось до 1049 гПа. Сближение циклона и антициклона привело к формированию в приземном слое штормовой зоны с барическим градиентом 35...40 гПа/500 км над Актюбинской областью.

Это вызвало повсеместное усиление северо-восточного ветра до 15...23 м/с, а связанный с циклоном тёплый фронт вызвал снегопады. Снегопады и сильный ветер привели к образованию метелей с видимостью 50...500 м. На М Кос-Истек, Комсомольское и Новороссийское при средней скорости 16...20 м/с, видимости 50...500 м метели продолжались 15...23 ч. Такие метели относятся к категории стихийных гидрометеорологических явлений.

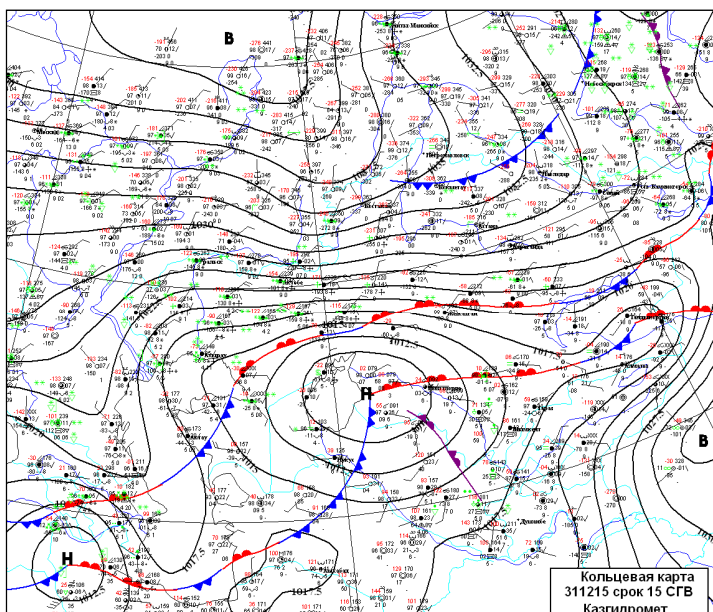


Рис 3. Кольцевая карта погоды за 15 ч ВСВ 31.12.2015 г.

После того, как циклон заполнился и переместился на восток, метели прекратились.

Так как высотное барическое поле не изменилось, то очередной циклон сформировался над югом Каспия в 00 ч ВСВ 2 января, а в 12 ч ВСВ он уже находился над Средней Азией. С этим циклоном были связаны полярный и арктический фронты. На северо-западе циклона над Атырауской областью у вершины волны арктического фронта днём 2 января образовался частный циклон, который стал смещаться на северо-запад по направлению к высотному центру, расположенному над югом ЕТР. В Западно-Казахстанской и Актюбинской областях с тёплым фронтом повсеместно начались снегопады, местами сильные.

Днём 2 января началась перестройка высотного поля над северными районами России, и антициклон с северных районов ЕТР начал смещаться на Средний Урал. Антициклон отличался большой мощностью,

2 января он сместился на Западную Сибирь, и давление в его центре повысилось до 1054 гПа. Высотная фронтальная зона над северо-западом Казахстана и югом Урала вследствие сближения разнородных воздушных масс (мощный заток холода с севера и тёплая воздушная масса с юга) отличалась большой контрастностью: на AT_{500} 16...20 гПа/500 км, барические градиенты у поверхности земли 20...25 гПа/500 км. Значительные барические градиенты давления на высоте и у земли привели к возникновению штормовой зоны над Актюбинской областью, скорость ветра на территории области повысилась до 15...20 м/с, с порывами до 21...26 м/с. Начались низовые метели, которые с началом снегопадов перешли в общие. Метель в области продолжалась со 2 по 4 января, на М Кос-Истек, Мугоджарская и Родниковка метели продолжались 17...18 ч, со средней скоростью ветра 17...24 м/с и видимостью 50...500 м, что соответствует критериям СГЯ.

После того, как днём 4 января циклон заполнился и переместился на северо-запад, барические градиенты у земли и на высоте уменьшились, ветер ослабел и метели прекратились.

В Актюбинской области 19-20 января наблюдался ещё один период сильных низовых метелей. Процесс был похож на описанный выше, но в данном случае тёплый и влажный активный циклон ($P_{ц} = 999$ гПа) зародился 18 января над центральными районами Средиземного моря и под активной ВФЗ (интенсивность на AT_{500} 20...25 гПа/500 км) в юго-западных потоках стал перемещаться на северо-восток. Одновременно с моря Лаптевых с северо-восточными потоками в тыл высотного циклона начал смещаться очень холодный и мощный антициклон. Давление в его центре было 1048 гПа, минимальная температура -33...-38 °С. В 12 ч ВСВ 18 января центр циклона переместился на Среднее Поволжье, а отрог антициклона распространился на Казахстан. 19 января в нем над Омской областью образовалось ядро антициклона с давлением 1050 гПа. Штормовая зона с барическими градиентами на AT_{500} 12...16 гПа/500 км и у земли 20 гПа/500 км возникла над Актюбинской областью, что вызвало повсеместно сильные ветры скоростью 15...20 м/с, с порывами до 23...26 м/с, а с ними и низовые метели, которые на М Мугоджарская, Кос-Истек и Эмба достигли критерия СГЯ.

Сильные осадки (дождь, снег). Атмосферные процессы в Казахстане весной и летом 2016 года отличались активной циклонической деятельностью. Циклоны и связанные с ними атмосферные фронты, преимущест-

венно холодные, перемещаясь через территорию республики, вызывали обильные осадки, местами очень сильные относящиеся к категории стихийных гидрометеорологических явлений (СГЯ). Для горных и предгорных се-леопасных районов их количество составляет 30 мм и больше за 12 ч и ме-нее, для равнинных территорий 50 мм и больше. Наибольшая повторяе-мость очень сильных дождей (67 случая из 84) отмечалась, как и в преды-дущий год в Алматинской области, преимущественно в горных и предгор-ных районах. С апреля по июль здесь выпало 1,5...3,0 нормы месячных осадков, в отдельные дни за 12 часов выпадало от 30 до 69 мм осадков. Та-кие дожди в этих районах представляют большую угрозу, вызывая опасно высокие паводки и селевые потоки (выбросы). В годовом ходе максимум осадков в Алматинской области приходится на апрель – июнь.

В Алматинской области в тёплое полугодие наблюдалось 5 перио-дов сильных дождей, когда на нескольких метеостанциях области отмеча-лись очень сильные дожди, достигшие критерия СГЯ. Это 29-30 апреля, 9-10 мая, 16 и 18 мая, 16-17 июня и 18 июля. Как правило, они были связаны с западными, северо-западными и северными вторжениями антициклонов на территорию области.

В результате северного вторжения дожди, местами сильные, про-шли 29-30 апреля в Алматинской области. В горных и предгорных рай-онах на отдельных станциях выпало от 31 до 65 мм за 12 часов. В средне-горной и высокогорной зонах количество выпавшего снега составило 40...60 мм. Рассмотрим аэросиноптические условия выпадения таких осадков, например, в период 29-30 апреля.

Антициклон с центром над Карским морем ($P_{ц} = 1042$ гПа) 28 ап-реля в 00 ч ВСВ занимал территорию Урала и Западной Сибири. На AT_{500} высотный барический гребень располагался от Каспийского моря до Ба-ренцева моря. Над Баренцевым морем в гребне был оформлен антициклон 3 изогипсами. Высотный циклон с центром между Омском и Новосибир-ском занимал территорию Западной Сибири и северную половину Казах-стана, ось его барической ложбины была направлена от Омска на Екате-ринбург. С этой ложбиной в приземном слое был связан холодный свеже-арктический фронт, проходивший через Тобольск – Тару (севернее Ом-ска). Активная Северная фронтальная зона проходила от районов Шпиц-бергена на Карское море, далее на Урал и Северный Казахстан. С Южной фронтальной зоной, проходившей через Средиземное море – Кавказ – Среднюю Азию – Южный Казахстан была связана арктическая фронталь-

ная система, холодный фронт которой располагался над Алматинской областью и вызывал умеренные дожди.

29 апреля в 12 ч ВСВ перемещаясь под активной ВФЗ, антициклон сместился на Средний Урал, а его отрог на Северный Казахстан. Свежеарктический фронт переместился на Центральный Казахстан, арктический фронт в предгорные районы Алматинской области (рис.12). При подходе к горам произошло обострение арктического фронта и дожди усилились. Уже ночью по всей области прошли умеренные дожди, местами сильные от 17 до 27 мм преимущественно в предгорных и горных районах. Интенсивность ВФЗ в зоне арктического фронта на AT_{500} в 00 ч ВСВ была 10...12 гПа/500км, на $OT_{500/1000}$ 14...16 гПа/500км (рис.13 и 14). Контраст температуры в зоне фронта в приземном слое был 7...10°C/500км. Уже в 00 ч ВСВ 29 апреля на высотах AT_{850} и AT_{700} , а затем и на AT_{500} (в средней тропосфере) произошёл разворот высотной ложбины, и на районы Северного Казахстана начал поступать холодный и влажный воздух с Карского моря. В то же время над югом республики сохранялся западный перенос. Таким образом, двухсторонняя адвекция (заток арктических масс воздуха и вынос тёплого воздуха со Средиземного моря) привела к активизации процессов на юго-востоке Казахстана (рис. 4).

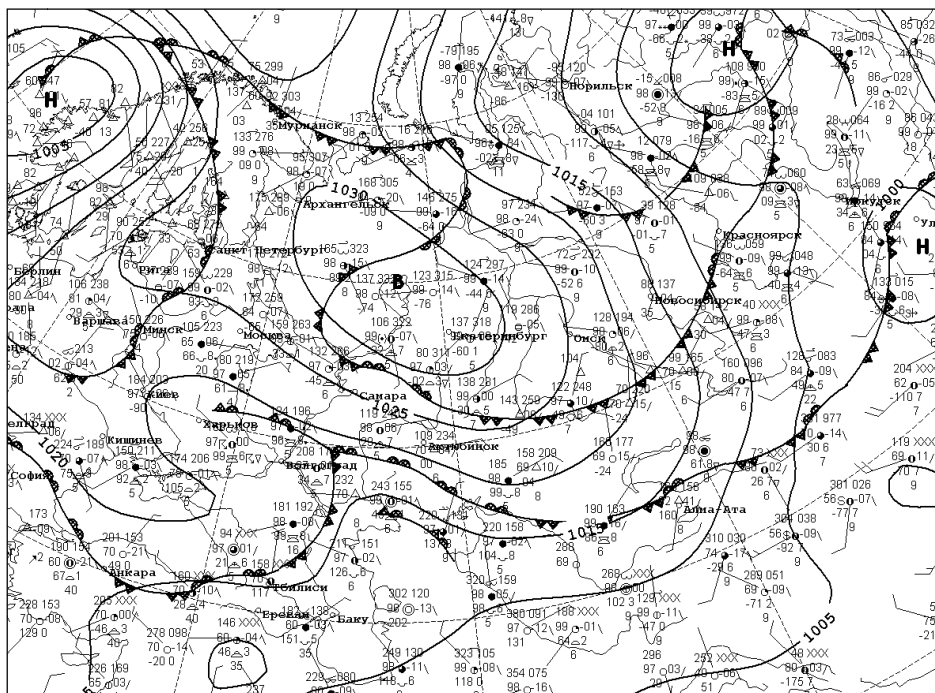


Рис. 4. Анализ приземный за 12 ч ВСВ 29.04.2016 г.

Днём 29 апреля арктический фронт сохранялся над предгорными и горными районами Илейского (Заилийского) Алатау. По мере смещения фронта в южном направлении и усиления адвекции холода, дожди в Алматинской области усиливались, и днём 29, ночью 30 апреля сильные осадки отмечались на большей части территории области. На отдельных предгорных станциях количество выпавшего дождя, в высокогорье снега достигло критериев СГЯ. Перемещаясь под активной ВФЗ в юго-восточном направлении, днём 30 апреля центр антициклона вторжения достиг района г. Екатеринбург, а его отрог распространился на Казахстан и осадки на юго-востоке прекратились.

Очень сильные дожди, наблюдавшиеся при аналогичном синоптическом процессе и относящиеся к категории стихийных гидрометеорологических явлений, отмечались также в горных и предгорных районах Алматинской области 16-18 мая и 16-19 июня.

Отмечавшиеся 9-10 мая сильные осадки в Алматинской области были вызваны активным холодным фронтом, связанным с Южно-Каспийским циклоном и последующим северо-западным вторжением антициклона на Казахстан.

В июле сильные дожди, относящиеся к категории СГЯ, наблюдались преимущественно на равнине в Акмолинской, Карагандинской, Павлодарской, Восточно-Казахстанской и Западно-Казахстанской областях. Здесь за 12 часов выпадало от 51 до 93 мм. В Карагандинской области на М Родниковское ночью 22 июля выпало 93 мм и днём 51 мм осадков при месячной норме 55 мм. А всего за месяц здесь выпало 228 мм осадков. В Ерейментау Акмолинской области ночью 28 июля выпало 113 мм осадков. Это почти две месячных нормы. Чаще всего такие сильные дожди здесь связаны с высотными малоподвижными циклонами.

Сильные и затяжные дожди в степных районах также являются неблагоприятными метеорологическими явлениями, так как вызывают полегание посевов.

Очередное обострение фронтов произошло 28 и 29 июля, когда на северную половину республики с Западной Сибири сместился свежearктический холодный фронт с волнами. Продолжающийся вынос тёплого воздуха с юга и адвекция холода (температура на AT_{850} за сутки понизилась на 6 °С) на Акмолинскую область привели к обострению этого фронта и формированию на нём волновых возмущений. Холодный фронт с волнами 28-29 июля в параллельных потоках перемещался через Акмо-

линскую, Карагандинскую и Павлодарскую области и вызывал дожди, местами сильные. На М Ерейментау Акмолинской области, М Акжол и М Красноармейка Павлодарской области количество выпавших осадков достигло критерия СГЯ – 113, 52 и 59 мм соответственно. Причём на Ерейментау за ночь 28 июля выпало почти две месячных нормы (норма в июле 59 мм). Днём 29 июля холодный арктический фронт переместился на Восточно-Казахстанскую область, где также повсеместно вызвал дожди, а на М Аягоз за 6 ч выпало 61 мм осадков.

Сильные снегопады, относящиеся к категории СГЯ, как и сильные дожди, в 2016 году отмечались преимущественно в горных и предгорных районах Алматинской области (29-30 апреля, 2-3 октября, 4 и 17, 19 ноября), а также в предгорных районах Южно-Казахстанской области – 13 и 18 октября 23 декабря. На равнинной территории отмечался один случай сильного снегопада 11 ноября в Восточно-Казахстанской области на метеостанциях Бакты и Уржар, и ещё один на о. Пешной Атырауской области в Каспийском море.

Все снегопады в Алматинской и Южно-Казахстанской областях были вызваны прохождением динамически значимых холодных фронтов западного, северо-западного и северного вторжения.

Рассмотрим подробнее аэросиноптическую ситуацию 11 ноября, когда сильные снегопады наблюдались в Восточно-Казахстанской области.

В период 4-8 ноября через центральные районы Европейской территории России (ЕТР), Южный Урал и Западную Сибирь под широтной ВФЗ проходила серия активных атлантических циклонов с большими запасами тепла и влаги. Связанные с ними арктические и свежearктические системы атмосферных фронтов вызывали осадки в северной половине республики. 9 ноября очередной циклон ($P_{ц} = 1006$ гПа) находился над Костанайской областью, а 10 ноября в 00 ч ВСВ уже переместился на юг Западной Сибири. Входящие в него системы арктических и свежearктических фронтов вызвали снегопады, местами сильные в северных и восточных областях республики. Ещё один глубокий циклон переместился из районов Шпицбергена на Карское море ($P_{ц} = 994$ гПа), в южной его части падение давления составило 2,0...4,4 гПа/3 ч, рост в северной части до 2,8 гПа/3 ч. Циклон прослеживался до высоты AT_{200} , высотный его центр располагался над Восточной Сибирью. Высотный барический гребень с основанием над Передней Азией прослеживался до крайних северо-восточных районов Гренландии. На AT_{500} наблюдалось две активных ВФЗ: одна проходила почти с Северного полюса

на Урал, вторая из районов Средней Атлантики на Средиземное море, Центр ЕТР и Казахстан. Слияние этих двух ВФЗ произошло над восточными районами Казахстана и югом Западной Сибири, где проходили арктические и свежearктические фронты.

Над востоком республики на высоте AT_{500} в 00 ч ВСВ 11 ноября наблюдалось падение геопотенциала на 5...13 гПа/сутки, на AT_{700} на 5...10 гПа/сутки, воздух в слое AT_{850} ... AT_{500} был влажным с дефицитом точки росы 1,2...3,0 °С. Ночью при прохождении тёплого арктического фронта связанного с циклоном в Восточно-Казахстанской области начались снегопады. Перемещаясь в параллельных потоках в юго-восточном направлении, сначала вершина арктического фронта, а затем и холодный фронт вызвали усиление снегопадов, а днём с перемещением на северные районы области свежearктического фронта произошла дальнейшая активизация и арктического холодного фронта. По всей Восточно-Казахстанской области 11 ноября наблюдались снегопады, местами сильные, а на юге области в зоне арктического холодного фронта и с прохождением вершины волны на метеостанциях Бакты и Уржар выпало 29 и 27 мм соответственно (рис. 5).

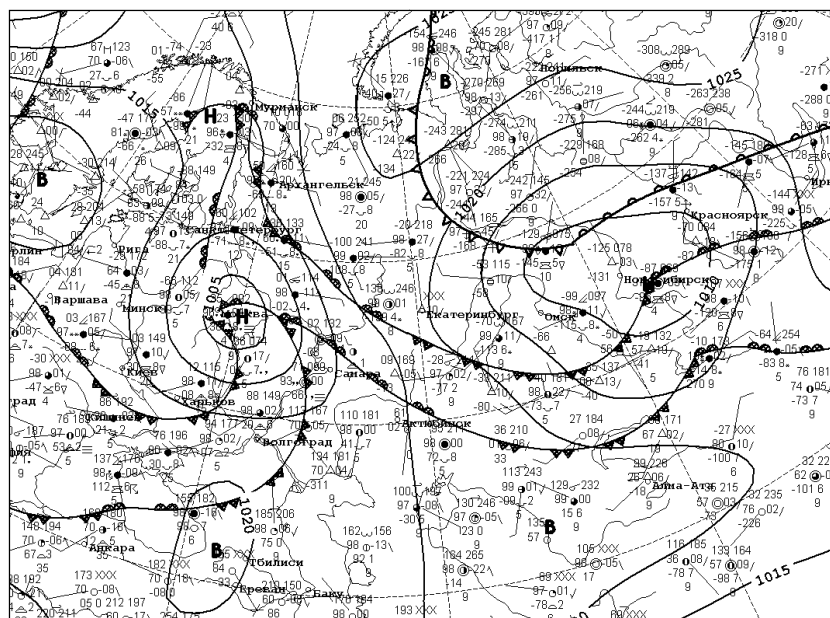


Рис. 5. Анализ приземной за 12 ч ВСВ 11.11.2016 г.

После того, как циклон 12 ноября сместился на Красноярск, а на северные и восточные районы Казахстана распространился отрог антициклона, снегопады в Восточно-Казахстанской области прекратились.

Обзор стихийных гидрологических явлений

Гидрометеорологические условия на реках Акмолинской, Северо-Казахстанской и Карагандинской областей указывали на то, что половодье весной 2016 г. будет многоводным. Осеннее увлажнение почвогрунтов было в полтора-два раза больше нормы в бассейнах рек ЗКО (Шаган, Чижа, Большой и Малый Узени), в Центральном Казахстане (рр. Торгай, Сарысу, Кенгир) и на севере Казахстана (среднее течение р. Есиль, р. Шагалалы). Снегозапасы перед началом снеготаяния на большей части равнинной территории были в пределах нормы и выше. В бассейне рек Есиль, Иргиз, Урал (на территории России), Кенгир снегозапасы на 20...50 % превышали норму, в Костанайской области снега накопилось около двух норм.

В конце марта, в связи с повышением температуры воздуха в Тайыншинском районе СКО началось интенсивное снеготаяние. 28-29 марта в с. Донецкое тальми водами было затоплено 50 домов, 30 голов крупнорогатого и мелкорогатого скота, проводилась эвакуация людей. Такое явление в этом районе последний раз наблюдалось в 1985 году.

Половодье на реках ЗКО, в бассейне р. Торгай началось в конце первой – в начале второй декады марта, на остальных реках равнинной территории Казахстана – в третьей декаде марта и в начале апреля.

Наиболее интенсивное половодье сформировалось на реках Тобол (низовья), Убаган, Тогызак, Уй, Торгай (Костанайская обл.); Жабай, Калкутан (Акмолинская обл.); Есиль, Акканбурлык, Бабык-Бурлук, Иманбурлык (Северо-Казахстанская обл.); Нура, Шерубайнура (Карагандинская обл.). Разливы и подтопления отмечались в Актюбинской, Костанайской, Акмолинской и Северо-Казахстанской областях, причем затопления в этих областях были связаны не только с разливами рек, но и с интенсивным снеготаянием, дождями и формированием местного стока.

На р. Шерубайнура в с. Шопан (Карагандинская обл.) 4 апреля уровень воды превышал опасные отметки, отмечались разливы и подтопления пониженных участков местности.

7 апреля на р. Жабай в Атбасарском районе Акмолинской области паводковыми водами была прорвана насыпная дамба. В г. Атбасар часть домов, расположенных вдоль береговой линии, были подтоплены; проводилась эвакуация людей. 8-9 апреля водами р. Калкутан в районе с. Калкутан была подтоплена поселковая дорога и дома, расположенные вдоль береговой линии.

15 апреля в Костанайской области тальми водами затопило п. Суриковка, проводилась эвакуация людей и домашнего скота.

В Северо-Казахстанской области выход р. Есиль на пойму наблюдался у сел Новоникольское, Долматово; 17-25 апреля в районе г. Петропавловска уровень воды превышал опасные отметки, подтапливались дачные участки, автодорога международного значения Челябинск – Новосибирск.

Апрель и май в горных районах юга, юго-востока, востока и запада республики были влажными, количество осадков на многих метеостанциях превысило месячную норму в 1,5...3,0 раза, а на западе – в 4...5 раз.

17 апреля в результате ливневого дождя и отсутствия дренажной системы в Южно-Казахстанской области в ряде населенных пунктов Толебийского и Казыгутского районов были подтоплены дворы, приусадебные участки, хозпостройки.

В период 16-17 апреля в Мангыстауской области прошли очень сильные дожди (на М Актау выпало 60 мм, при месячной норме 19 мм, по М Жанаозен – 80 мм, при месячной норме 25 мм). В результате проливных дождей в Мангыстауской области происходили разливы и подтопления.

29-30 апреля в Алматинской области прошли сильные дожди, в Илейском Алатау очень сильные. Количество осадков за двое суток на метеостанциях составило: Есик – 84 мм, Каменское плато – 87 мм, Медео – 92 мм, Мынжилки – 89 мм, БАО – 147 мм. В связи с обильными дождями повсеместно на реках Илейского Алатау прошли высокие дождевые и наносоводные паводки. На р. Киши Алматы в районе г. Алматы уровень воды повысился более чем на метр, всё русло реки выше и ниже поста было занесено камнями и песком. На реках Киши Алматы (ГП Медео), Бутак, Есик на гидропостах смыло сваи. Высокие паводки также отмечались на реках Батарейка, Каскелен, Тургень, где подъем уровня воды составил 0,4...0,5 м. В ущелье р. Сарысай сформировался склоновый сток. Отмечались подтопления на территории г. Алматы (в Алатауском и Жетысуском районах) и в г. Талгаре.

Сильные дожди на юге и юго-востоке Казахстана, которые начались в апреле, продолжились в мае. В Алматинской и Южно-Казахстанской областях осадков выпало от полутора до трех норм. В Алматы количество осадков в мае 2016 г. превысило 25-летний рекорд: максимальное количество осадков в мае – 176 мм – наблюдалось в 1998 году, в 2016 году выпало 214 мм. На реках Алматинской и Южно-Казахстанской областей проходили паводки, в Алматинской области отмечался массовый сход оползней.

10 мая в связи с выпадением сильных продолжительных осадков в бассейне реки Аксай (лог Акжар) в селевом врезе сформировался кратковременный селевой паводок с расходом воды до $2 \text{ м}^3/\text{с}$. Селевыми отложениями ориентировочным объемом 600 м^3 частично перекрыло дорогу. В том же бассейне по притоку Кызылжар прошел кратковременный паводок. Объем отложившейся селевой массы на дорогу составил 250 м^3 . На оползнеопасном участке автодороги «г. Алматы – БАО» от ГЭС-1 до г/п «Кумбель» наблюдался интенсивный склоновый сток с размыванием бортов склона, в результате чего была частично перекрыта автодорога. В Талгарском районе в г. Талгаре паводковыми водами р. Бесагаш произошло подтопление трех улиц, 11 дворовых участков, 3-х жилых домов. Жители были эвакуированы. Проводилась откачка воды на трассе Талгар (выше с. Береке).

10 мая в Медеуском районе сошел оползень, в результате чего частично была перекрыта дорога к частным домам. В Карасайском районе сошли три оползня, объемом от 80 до 300 м^3 ; в бассейне р. Каскелен и в районе устья р. Кожай также сошли оползни, в том числе на автодорогу Шамалган – Ушконыр.

16 мая в результате сильных дождей в логу Акжар (басс. р. Аксай) сформировался наносоводный паводок. Отмечались оползни в большом Алматинском ущелье, в садоводческом обществе «Дружба» Медеуского района оползнем разрушен дом. В Алматы дождевой водой были затоплены некоторые районы города. Больше всего случаев подтопления было в Алатауском районе – 87, в Наурызбайском – 17, в Жетысуском – 15, в Медеуском – 5 и в Турксибском – 3 случая. Всего в Алматы дождевыми водами подтопило 18 частных жилых домов и 109 придворовых территорий (по сведениям КЧС).

17 мая в Илейском районе Алматинской области в п. Карасу и в Карасайском районе (р. Долан) было подтоплено несколько дворов. В Южно-Казахстанской области в районе п. Шакпак-баба сформировался склоновый сток вдоль дороги «Шелковый путь».

18 мая в г. Алматы зафиксировано семь случаев схода грунта, в Алматинской области – один. По дороге на Большое Алматинское озеро сход грунта был наиболее мощным – 350 м^3 земли обрушилось вниз. На дороге, ведущей к плотине Узун-Каргалы, сошла грязевая масса объемом 200 м^3 . В результате происшествий были перекрыты автодороги (по данным КЧС). В ЮКО в населенном пункте Игилек Абайского района в результате дождевого паводка произошел размыв и разрушение правого бе-

рега р. Бадам, в результате чего создалась угроза подтопления нескольких жилых домов.

В период 15-17 мая в г. Атырау прошли сильные дожди, их количество составило 47 мм, при месячной норме 17 мм, а за две декады мая выпало 91 мм осадков, что более пяти норм. В результате обильных дождей в г. Атырау наблюдались разливы и подтопления, в городе создалась сложная ситуация.

20 мая в результате высоких сбросов воды из Волгоградского водохранилища (Россия) и разрушения дамбы на протоке Кигач в дельте Волги произошли разливы и подтопления дворов и отдельных улиц в пос. Жыланды.

В мае и в первой декаде июня сток рек Шу и Талас превышал норму в 2,5...3,5 раза. В период 8 мая – 7 июня осуществлялись повышенные сбросы воды из Ташуткульского водохранилища (180...250 м³/с) на р. Шу, т.е. самые высокие после 2002 года. Из Чон-Капкинского водохранилища на р. Талас в Кыргызстане сбросы 19 июня достигали 210 м³/с (по данным ЖФ РГП «Казводхоз»), т.е. самые высокие за весь ряд наблюдений (до этого максимальные сбросы были в 1972 г. – 158 м³/с). 5 июня из-за аварийных сбросов из Чон-Капкинского водохранилища произошел размыв дамбы правого берега р. Талас на территории Казахстана, гидрост Жасоркен был поврежден.

В июне, июле в горных районах Казахстана продолжались сильные дожди. Вечером 5 июня в Панфиловском районе Алматинской области прошел локальный интенсивный дождь (35 мм). На реках Борохудзир и Осек прошли паводки. Водами р. Борохудзир в пос. Коктал-Арасан были подтоплены 12 дворовых участков и дорога. Проводилась эвакуация людей (по сведениям Казселезащиты).

В первой декаде июня в горных районах Алматинской области наблюдался повышенный температурный фон, началось интенсивное снеготаяние. На реках Илейского и Жетысуского Алатау отмечалось значительное увеличение водности. Сток рек Каскелен, Узынкаргалы, Курты, Текес, Осек в два и более раза превышал норму. 8 июня в Карасайском районе в поселке Батан водами р. Каскелен было подтоплено 4 двора.

В период 8-14 июня по рекам Алматинской области прошли высокие паводки, вызванные снеготаянием.

В период 16-19 июня в Алматинской области прошли сильные дожди. Наибольшее их количество за четверо суток выпало на метеостанции-

ях БАО – 99 мм, г. Алматы – 86 мм, Каменское плато – 121 мм, т.е. в пределах месячной нормы, по рекам Киши Алматы, Терисбутаг, Талгар, Текес, Шилик, Кумбель и др. прошли паводки, 17 июня на р. Акжар (правый приток р. Аксай) в сформировался селевой выброс.

2 июля в результате дождей на р. Кумбель произошел кратковременный селевой выброс интенсивностью около $6 \text{ м}^3/\text{с}$, отмечался частичный подмыв берега и размыв мостового переезда.

3 июля река Улькен Алматы (Бостандыкский р-н) вышла из берегов, подтопило грунтовую дорогу местного значения. В Алатауском районе в садоводческом обществе «Теплоэнергетик» водами р. Карагалинки было подтоплено несколько дворов.

5 июля в Толебийском районе Южно-Казахстанской области полосой прошел интенсивный дождь, в результате чего сформировался склоновый сток. В поселке Текесу бурным потоком воды и грязи смыло пасущихся в долине лошадей, коров и мелкий скот. 7 июля в Енбекшиказахском районе Алматинской обл. водами р. Есик из-за размыва укрепления правого берега в садоводческих обществах «Темир жолы и Жетысу» были подтоплены огороды на 10 участках.

15 июля по рекам Жектысуского Алатау прошли высокие дождевые паводки. На р. Осек произошел размыв укрепительных габионов выше п. Энбекши, из-за изменения русла реки создавалась угроза подтопления пос. Диханкайрак. На р. Коргас произошел размыв левого берега, вода вышла на пограничную полосу, на правой стороне берега была повреждена высоковольтная линия.

8 августа в Панфиловском районе Алматинской обл. в верховьях р. Борохудзир локально прошел интенсивный дождь, в результате чего на р. Борохудзир сформировался паводок, расход воды в реке увеличился с 8 до $40 \text{ м}^3/\text{с}$. В поселке Коктал-Арасан под угрозой оказались хозяйственные постройки, были эвакуированы жители 12 домов. Кроме паводка на реке, из-за сильного дождя сформировался склоновый сток, который прошел через территорию санатория «Жаркент Арасан», были подтоплены отдельные служебные помещения и здания лечебницы.

Летом 2016 года в связи с интенсивным снеготаянием и обильными дождями резко увеличился сток по рекам Черный Иртыш и Или с территории КНР.

В июне, в связи с повышенной водностью рек Восточно-Казахстанской области и попусками на р. Черный Иртыш с территории

КНР, началось резкое увеличение притока воды в Бухтарминское водохранилище и его интенсивное наполнение. 21 июня водохранилище достигло проектных отметок. Сбросы воды из Бухтарминского и Усть-Каменогорского водохранилищ были увеличены до 2000...2160 м³/с. Во избежание переполнения Шульбинского водохранилища с 22 июня были увеличены сбросы воды из него, их величина в период 22 июня – 5 июля составляла 2500...3000 м³/с. В связи с этим отмечались резкие подъемы уровня воды на р. Иртыш ниже водохранилища. В районе г. Павлодара уровень воды приблизился к отметке выхода воды на пойму. В связи с высокими сбросами из КНР и, соответственно, из Бухтарминского и Усть-Каменогорского водохранилищ, водами р. Иртыш были подтоплены пригороды г. Усть-Каменогорска.

Водность р. Или в 2016 году также была экстремально высокой. В связи с большими сбросами с территории КНР, в июле – августе отмечались резкие подъемы уровня воды, интенсивное наполнение Капшагайского водохранилища. Приток воды за этот период в полтора раза превысил норму. 17 августа Капшагайское водохранилище достигло своих проектных отметок, сбросы воды из водохранилища были увеличены до 1300 м³/с – это самые большие сбросы воды за весь период существования Капшагайского водохранилища (максимальные сбросы 1280 м³/с производились 25.05.1975 г.). В период 30 июля – 6 августа уровень воды в районе ГП Добын (Дубунь) повысился на 1,7 м. А 5 августа затопило его территорию и служебные помещения. Максимальный расход воды в районе гидростата наблюдался 6 августа и составил 2020 м³/с – это самый высокий расход воды за ряд наблюдений (1900 м³/с наблюдался 23.07.2003 г.). С 7 августа уровень воды в районе ГП Добын начали снижаться.

В 2016 году водность большинства горных рек юго-востока и востока Казахстана в весенне-летний период была выше нормы, а на отдельных реках (Курты, Узун Каргалы, Мерке, Улькен Бокен и др.) – значительно выше нормы.

5-6 октября на р. Талас из-за высоких сбросов воды из Чон-Капкинского водохранилища (Кыргызстан) и прорыва дамбы в Байзаковском районе Жамбылской области в с. Костобе были подтоплены дома и теплица. Сбросы воды из водохранилища составляли 90 м³/с – это самые высокие сбросы воды в октябре за весь ряд наблюдений (максимальные сбросы воды 77,6 м³/с были в октябре 2002 г.).

Лавины. В **ноябре** количество осадков во всех горных регионах Казахстана превышало среднеголетние значения, устойчивый снежный покров в большинстве горных районов образовался уже в первой декаде. Высота снега на востоке по опорным станциям превышала норму в Западном Алтае и Тарбагатае на 40...70 %; на юго-востоке была в пределах нормы: в Илейском Алатау 96...113 %, Жетысуйском Алатау 88...103 %; на юге в Таласском Алтау 19 % от нормы. Уже в начале второй декады ноября после выпадения обильных осадков сход лавин отмечался в горных районах Жетысуйского Алатау в бассейнах рек Чижа, Коксу, Кара объемами до 5000 м³, и в Илейском Алатау в бассейнах рек Большая и Малая Алматинки до 1000 м³.

В **декабре** на Западном Алтае высота снега составляла 131...180 % от нормы, сумма осадков 230...263 % от нормы. На хр. Каратау высота снега превышала норму в 6...7 раз, количество выпавших осадков – в 4 раза, но в связи с отсутствием наблюдений, сведений о сходе лавин в этом районе нет.

Массовый сход небольших лавин отмечался в начале третьей декады (20-25 декабря) во время значительных осадков и метелей в Западном Алтае в бассейне р. Белая Берель; в этот же период сход лавин наблюдался в Таласском Алатау – до 10000 м³. В Илейском и Жетысуйском Алатау в декабре лавин не было, высота снега в этих горных регионах была ниже и около средних многолетних значений – 64...90 % от нормы.

В **январе** высота снега в процентах от нормы в горных регионах практически не изменилась, количество выпавших осадков было меньше нормы, за исключением хр. Илейского Алатау, где выпало 172...183 % от нормы, что существенно прибавило снеготпасы на склонах. Относительно лавинной опасности январь был спокойным, сход локальных лавин отмечался на Западном Алтае во второй декаде января в бассейнах рек Ульба и Белая Берель объемами до 1200 м³, также сход лавин был зарегистрирован в Таласском Алатау в бассейне р. Сайрам объемом до 10000 м³. Причиной схода лавин было выпадение интенсивных осадков и метель.

В **феврале** во всех горных регионах Казахстана количество выпавших осадков было меньше среднемесячных значений (18...84 % от нормы). Высота снега превышала норму только на Западном Алтае (124...145 % от нормы), в других горных регионах она была ниже нормы на 10...50 %. В течение месяца не было ни одного снегопада, с которым бы возникла угроза схода лавин, но высокий температурный фон привел к

их сходу в начале первой декады – в Илейском Алатау в бассейне р. Малой Алматинки, и в конце третьей декады – в бассейне р. Большой Алматинки; объем лавин составил от 200 до 8000 м³. В целом февраль был не лавиноактивным.

Март отличился высокой лавинной активностью. Основную роль в лавинообразовании играли продолжительные оттепели, хотя высота снега по опорным станциям была ниже нормы, лишь в Западном Алтае она была в пределах нормы. 3 марта началась первая оттепель в Илейском Алатау; лавины объемами до 8000 м³ сходили в бассейне р. Малой Алматинки, 5 марта – массовый сход небольших лавин до 100 м³ был зарегистрирован в бассейне р. Большой Алматинки. Вторая оттепель началась с 11 марта и продолжалась вплоть до 30 марта; сход лавин объемами от 100 до 3000 м³ отмечался в Илейском и Жетысуйском Алатау. В период 17-27 марта в Западном Алтае отмечался сход лавин в бассейнах рек Марчиха, Тургусун, Каракаба. Объемы лавин менялись от 100 до 14000 м³. На юге, в Таласском Алатау, в период 15-29 марта в бассейне р. Балдыбрек отмечался сход лавин объемами до 18000 м³. Причинами схода лавин были интенсивные осадки на фоне оттепели.

С ноября 2015 г. по март 2016 г. наиболее лавиноопасным являлся **март**, когда произошло более 90 % случаев схода лавин. Объемы самых больших лавин достигали 18 тыс. м³. Основной причиной схода являлись обильные осадки, оттепель или сочетание этих двух факторов. В горах Восточно-Казахстанской области причиной схода лавин также являлись оттепели и метель.

На большинстве опорных станций расположенных в низкогорной и среднегорной зоне Казахстана к концу первой декады апреля снежный покров стоял, а в высокогорной зоне значительный снежный покров еще сохранялся. Количество выпавших осадков в горах превышало норму, в некоторых горных регионах в два раза. На востоке (Западный Алтай) – 136...265 %, юго-востоке (хр. Жетысуский Алатау) – 121...144 %, (хр. Илейский Алатау) – 176...219 %, на юге (хр. Таласский Алатау) – 111 %.

1 апреля сильные осадки привели к массовому сходу лавин на хр. Жетысуский Алатау (Алматинская область) объемами от 100 до 500 м³. 9-13 апреля, во время выпадения сильных осадков, лавины отмечались на хр. Илейский Алатау (Алматинская область) в бассейнах рек Большой и Малой Алматинки объемами от 200 до 3500 м³. 18 апреля в бассейне р. Большая Алматинка сошли две лавины объемами 6000 м³ и 2500 м³.

22-25 апреля на Западном Алтае (Восточно-Казахстанская область) в бассейнах рек Белая-Берель и Сарымсақты отмечался массовый сход лавин с объемами от 1000 до 10000 м³. В мае лавины отмечались в высокогорной зоне Илейского Алатау: 1, 3, 11, 12, 14, 19, 24, 27-го мая, 3 и 5 июня объемами от 700 до 20000 м³. Причиной схода лавин было выпадение осадков и усиление ветра.

В октябре сведений о сошедших лавинах не поступало.

В ноябре устойчивый снежный покров в большинстве горных районов образовался в конце первой декады.

Высота снега в конце месяца в процентном отношении от нормы по опорным станциям составила на Западном Алтае – 129...282 %; в Жетысуском Алатау – 117...554 %; Илейском Алатау – 219...280 %; Таласском Алатау – 200 %.

Уже в начале второй декады ноября, после выпадения значительных осадков, массовый сход снежных лавин отмечался в горных районах Илейского Алатау. В бассейнах рек Большой и Малой Алматинки объемы лавин составили 200...50000 м³, на перевале Жусалы-Кезень до 5000 м³, в Жетысуйском Алатау в среднегорной зоне наблюдался сход небольших лавин объемами до 70 м³. В других горных регионах сведений о сошедших лавинах не поступало.

В декабре, как и в предыдущем месяце, высота снега превышали норму во всех горных регионах Казахстана. На конец декабря по опорным станциям высота снега составляла: на Западном Алтае 147...263 %; в Жетысуском Алатау 81...247 %; в Илейском Алатау 161...216 %; в Таласском Алатау 180 %. Сход локальных лавин отмечался 4-5 декабря во время выпадения осадков. В Илейском Алатау в бассейне р. Малая Алматинка сошло 5 лавин объемом от 100 до 1000 м³, на перевале Жусалы-Кезень одна лавина объемом 800 м³. На Западном Алтае в бассейнах рек Белая Берель и Ульба также отмечался сход локальных лавин объемом до 1000 м³.

Обзор состояния водной поверхности Северного и Среднего Каспия

По данным береговых и островных морских станций и постов уровень Каспийского моря в его северо-восточной мелководной части колебался около отметки -27,94 м в пределах значений -27,29...-28,60 м (рис. 6).

В глубоководной казахстанской части Каспийского моря по данным МГ Форт-Шевченко, МГ Актау и МГП Фетисово среднее значение уровня моря соответствовало отметке -27,91 м с максимальным значением при подъеме – -27,52 м и минимальным при спаде – -28,32 м (рис. 7).

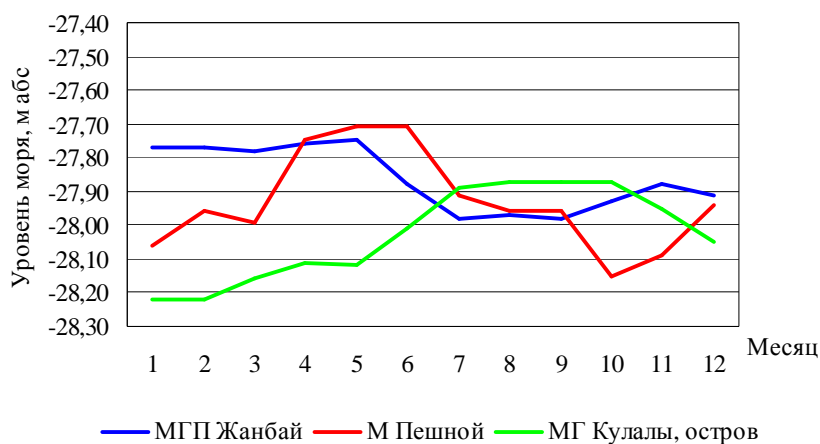


Рис. 6. Годовой ход уровня Каспийского моря в его северной части.

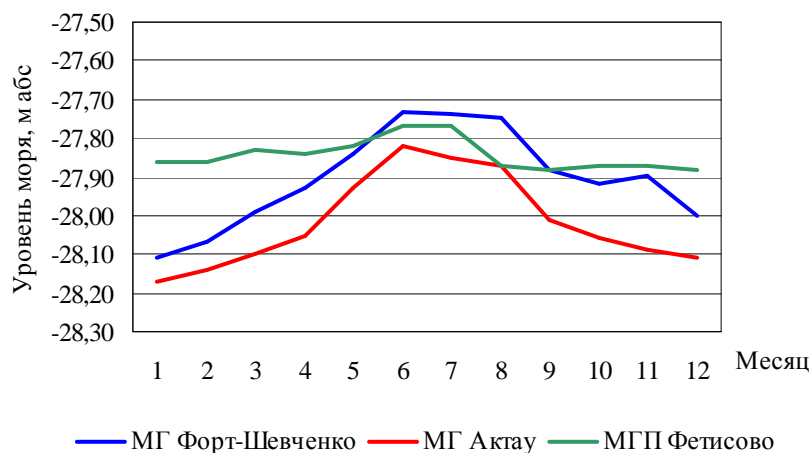


Рис. 7. Годовой ход уровня Каспийского моря в его средней части.

Сгонно-нагонные колебания уровня Каспийского моря. У побережья Северного Каспия за период с январь по декабрь морскими станциями и постами Казгидромета было зафиксировано 95 случаев с нагонными явлениями, и 79 – с ветровым сгоном воды.

1-3 апреля у северо-восточного побережья Каспийского моря в районе М Пешной наблюдалось повышение уровня воды до отметки 71 см, вызванное устойчивым воздействием юго-западного ветра (скоростью до 10 м/с).

25-29 июля М Пешной зафиксировал критическое падение уровня воды до 35 см, вызванное северным ветром с максимальной скоростью до 4 м/с.

15-18 августа М Пешной зафиксировал критическое падение уровня воды до 37 см, вызванное северо-западным ветром с максимальной скоростью 10 м/с.

19-23 сентября М Пешной зафиксировал критическое падение уровня воды до 52 см, вызванное северо-западным ветром с максимальной скоростью 8 м/с.

9-18 октября М Пешной зафиксировал критическое падение уровня воды до 58 см, вызванное северо-западным ветром с максимальной скоростью 4 м/с.

9-22 ноября М Пешной зафиксировал критическое падение уровня воды до 92 см, вызванное северо-восточным ветром с максимальной скоростью до 8 м/с.

17 апреля в районе МГП Фетисово наблюдалось повышение уровня моря на 24 см при северо-западном ветре с максимальной скоростью до 12 м/с.

25 июля в районе МГ Форт-Шевченко произошло понижение уровня воды на 20 см при северном направлении с максимальной скоростью ветра до 4 м/с.

Ледовая обстановка. Зима 2015...2016 гг. на Каспийском море по сумме отрицательных температур воздуха в холодное полугодие и степени распространения границы льда была мягкой с неустойчивым ледовым покровом в северной мелководной части моря.

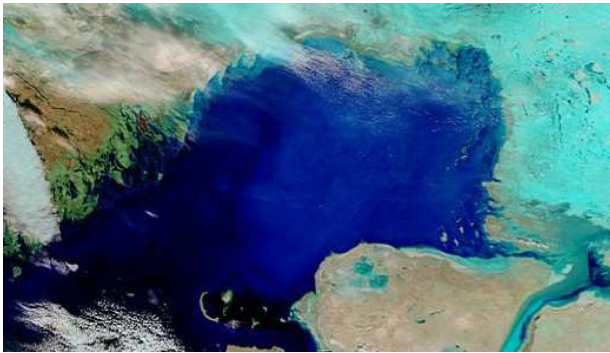
1 ноября у северного побережья Каспийского моря по данным М Пешной наблюдалось образование первых ледяных заберегов, с 9 ноября – появились первичные виды льда (рис. 8). Припай вдоль всего северо-восточного побережья моря установился в конце декабря 2015 г. (рис. 9).

Максимальное значение толщины льда зафиксировано у северо-восточного побережья Северного Каспия в начале февраля 2016 г. в районе М Пешной – 17 см. У восточного побережья Северного Каспия в течение всего ледового периода сплоченность льда то увеличивалась, то уменьшалась. Толщина льда в этом районе не наблюдалась.

В третьей декаде января процесс ледообразования достиг центральной глубоководной части Северного Каспия (рис. 10, 11) при этом, по данным М Иголкинская банка наблюдалось неоднократное установление припая, шириной 0,1...0,5 км с последующим полным очищением моря ото льда (16 февраля 2016 г.). Максимальная толщина льда припайной зоны в этом районе в начале января достигала 7 см. 2 марта припай полностью разрушен в районе М Пешной. Северное побережье моря полностью освободилось ото льда 10 марта (рис. 13).



*Рис. 8. Первые забереги у северного побережья Каспийского моря.
(Снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC»,
8 ноября 2015 г.).*



*Рис. 9. Начало установления припая у побережья Северного Каспия. Кос-
мический снимок Каспийского моря, 18 декабря 2015 г. «MODIS Rapid
Response Project at NAGA/GSFC».*



*Рис. 11. Установление ледового покрова на акватории Северного Каспия,
10 января 2016 г. Снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at
NAGA/GSFC».*

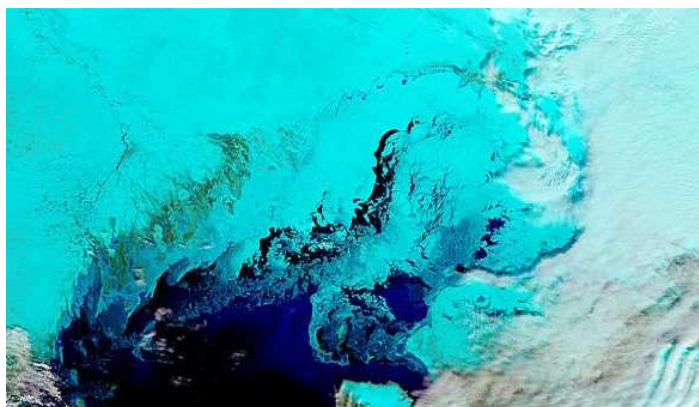


Рис. 12. Ледовая обстановка на Каспийском море, 30 января 2016 г. Снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC».

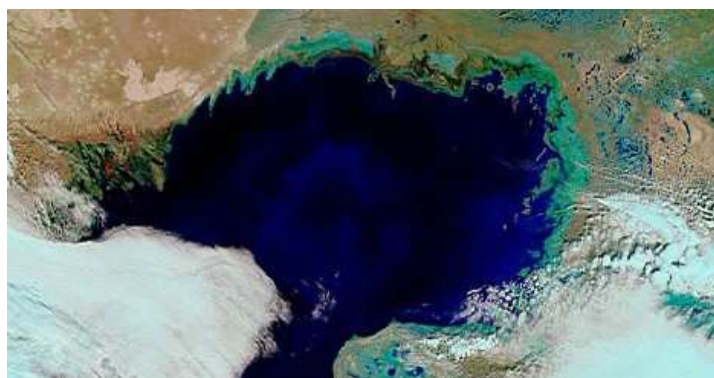


Рис. 13. Полное очищение Каспийского моря ото льда. Космический снимок северной части Каспийского моря, 13 марта 2016 г. Снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC».

Обзор стихийных агрометеорологических условий

Неблагоприятные природные явления – явления, в результате которых произошли гибель или повреждение продукции растениеводства (долговременные – засуха, вымерзание, недостаток тепла, излишнее увлажнение почвы, переувлажнение воздуха, наводнение, маловодье, засухи; кратковременные – град, ливень, заморозки, сильный ветер, сель).

За зимний период аномалия температуры воздуха в пределах нормы сложилась в третьей декаде января в Северо-Казахстанской области и во второй декаде февраля в Карагандинской и Жамбылской областях. Отрицательная аномалия температуры воздуха наблюдалась в первой декаде января в Актюбинской области в пределах $-1,6^{\circ}\text{C}$, на севере республики составляла $-3,8...-7,8^{\circ}\text{C}$, во второй декаде января в Северо-Казахстанской и Павлодарской областях $-1,1...-3,7^{\circ}\text{C}$, в третьей декаде января в Костанайской области -

1,4° С, в Павлодарской области -3,9 °С и в Восточно-Казахстанской области - 2,1 °С, во второй декаде февраля в Восточно-Казахстанской области -1,6 °С и в Алматинской области -1,8 °С. В первой и во второй декадах марта по всей территории Казахстана повсеместно установилась положительная аномалия температура воздуха в пределах +3,5...+10,7 °С.

В южных регионах республики повышенный температурный фон способствовал быстрому таянию снега, поля освободились от снега в конце февраля – начале марта. В конце февраля средняя температура воздуха на юге страны была выше среднеголетних значений на 7...11 °С. Поэтому в южных областях к весенне-полевым работам приступили раньше, чем в прошлом году.

Темпы проведения весенне-полевых работ в южных областях несколько сдерживали обильные осадки в середине марта и начале апреля, но способствовали увеличению запасов влаги в почве. На юге и юго-востоке страны запасы влаги в почве под яровыми зерновыми культурами были в основном оптимальными, местами удовлетворительными благодаря выпавшим обильным осадкам за осенне-зимний период, что было благоприятным для их роста и развития. Посев яровых зерновых культур в южных регионах завершили в конце апреля – начале мая при благоприятных условиях, кроме предгорных районов Алматинской области, где сев завершили в конце мая. Агрометеорологические условия для роста и развития яровых зерновых культур были благоприятными в течение срока сева.

В северной половине республики приступили к посеву в обычные сроки – во второй декаде мая; в центре, на востоке и на западе в начале мая, в некоторых районах в конце апреля. Погодные условия способствовали завершению посева зерновых культур в оптимальные сроки в основных зерносеющих районах. Запасы влаги были достаточны для начального развития и роста зерновых культур.

В июле сложились удовлетворительные условия для роста и развития яровых зерновых культур. Обильные осадки на севере страны привели к переувлажнению почвы, что вызывало полегание посевов зерновых культур и загнивание растений, на юге затруднило уборку ярового ячменя. Повсеместно в северной половине страны продолжалась химическая обработка против сорняков и вредителей.

В начале августа в основном сложились благоприятные условия для роста и развития яровых зерновых культур и налива зерна.

Уборочные работы были завершены в конце сентября в Карагандинской, Восточно-Казахстанской и Павлодарской областях, на остальной территории в начале октября.

Атмосферная засуха. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 15 °С, характеризующий летний сезон, наступил на севере, востоке и в центре в период со 2-й декады по 3-ю декаду мая, в южных областях во 2-й декаде апреля, в горных районах в конце мая – начале июня.

В летний период на большей части территории республики наблюдался повышенный температурный фон, но ниже прошлогодних значений. Максимальная температура воздуха в течение **июня** на севере республики была в пределах +27...+33 °С, в центре +30...+31 °С, на востоке +32...+33 °С, на западе +27...+36 °С, на юго-западе +29...+39 °С, на юге +37...+40 °С и на юго-востоке +33...+38 °С.

Максимальная месячная температура воздуха в **июле** на севере республики составляла +27...+31 °С, в центре +30...+34 °С, на востоке +31...+34 °С, на западе и юго-западе +33...+41 °С, на юге +23...+41 °С и на юго-востоке +30...+39 °С. Атмосферная засуха наблюдалась в Актюбинской области на территории Мартукского района (М Родниковка), а также в Каркаралинском и Осакаровском районах Карагандинской области. В Костанайской области на территории Наурузумского, Камыстинского и Житикаринского районов. В Алматинской области атмосферная засуха наблюдалась в Кербулакском районе. Летняя засуха снижает накопление вегетативной массы и фотосинтетическую деятельность растений, обуславливает засыхание листьев, вызывает череззерницу, пустоколосость, щуплость зерна.

Почвенная засуха. Неблагоприятная обстановка с запасами влаги в метровом слое почвы в осенний период 2015 года сложилась Западно-Казахстанской, Актюбинской, Павлодарской и Карагандинской областях, удовлетворительные и недостаточные условия увлажнения в почве в разрезе районов наблюдались в Костанайской, Акмолинской и Южно-Казахстанской областях.

Удовлетворительные и оптимальные условия влагообеспеченности сформировались осенью в разрезе районов Северо-Казахстанской и Жамбылской областей, от недостаточного до оптимального в Восточно-Казахстанской и Алматинской областях. На большей части земледельческой

территории северного региона, центра и востока страны запасы почвенной влаги к весне значительно пополнились за счет снеготаяния.

В течение вегетационного периода 2016 г. сложились благоприятные условия для роста и развития растений. Осадки отмечались на всей территории страны, что способствовало улучшению почвенного увлажнения. Почвенная засуха отмечалась только в Осакаровском районе Карагандинской области.

Град. Наибольший вред град наносит 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 наблюдалось в летний период на территории Жаксинского, Есильского и Шортандинского районах Акмолинской области, в Наурзумском, Денисовском, Карасуском и Алтынсаринском районах Костанайской области, в Осакаровском, Нуринском и Бухаржирауском районах Карагандинской области. Градом были повреждены посевы в Тарбагатайском районе и в окрестности М Усть-Каменогорск Восточно-Казахстанской области, а также в Тимирязевском районе в п им. Шал Акына Северо-Казахстанской области. В Алматинской области были повреждены посевы в Талгарском районе.

Заморозки. Заморозки – понижение температуры воздуха (поверхности почвы) ниже 0 °С в период активной вегетации сельскохозяйственных культур, приводящее к значительному их повреждению.

Понижения температуры воздуха в ночное время в начале вегетационного периода наблюдавшиеся на востоке до -1 °С и кратковременные заморозки на поверхности почвы до -2 °С, а также заморозки вблизи М Лепси Алматинской области до -3 °С, не были опасными для появившихся всходов яровых зерновых культур, но повлияли на развитие теплолюбивых культур. Заморозки также отмечались в Ескельдинском районе Алматинской области.

Суховеи. Суховей – это ветер при высокой температуре и большом недостатке насыщения влагой воздуха, вызывающий угнетение или гибель растений. Наиболее опасны суховеи в период от цветения до созревания зерновых культур, так как могут вызвать засыхание зерна, формирование которого еще не закончилось. При недостатке влаги в почве суховеи вызывают прекращение роста, потерю тургора и засыхание растений. Летом

2016 г. высокие дневные температуры, усиление ветра, дефицит осадков и низкая относительная влажность воздуха приводили к возникновению суховеев в Иртышском районе Павлодарской области.

Вымерзание. В местах открытых от снежного покрова, в результате усиление ветра, где высота снега была менее 10 см, температура воздуха в ночное время достигала до -31...-33 °С, что послужило причиной частичного вымерзания посевов озимой пшеницы в окрестности М Усть-Каменогорск.

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 посевы в районе п. им. Шалакына Северо-Казахстанской области, в Алакольском, Каратальском, Аксуском, Саркандском и Кербулакском районах Алматинской области.

Наводнение при половодьях отмечалось на территории Восточно-Казахстанской области в окрестности М Усть-Каменогорск.

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 отмечался в Нуринском районе Карагандинской области и в Айртауском районе Северо-Казахстанской области.