

УДК 551.506.2:551.509.51

Б.А. Сазанова *
Т.В. Худякова *
Т. Нургалиева *
Т.И. Криворучко *
Я.З. Ильясов *
Е.И. Васенина *
Д.К. Байбазаров *
А. Муртазина *

СТИХИЙНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В 2013 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...3 °С на всей территории Казахстана.

Осадков, на большей части территории республики выпало около и в 1,2...2,6 раз больше нормы, лишь в отдельных районах юга, юго-востока и центра республики – меньше нормы.

Зима была преимущественно теплой и снежной, весна теплой и с осадками больше нормы, лишь в конце сезона установилась контрастная погода: (западная половина – теплая, восточная – холодная). На протяжении всего лета наблюдалась прохладная и с частыми дождями погода. Осенью температурный режим был в пределах климатической нормы, за исключением южных регионов, где было теплее обычного на 1...2 °С, осадков выпало больше нормы. В конце осени преобладала теплая и сухая погода. Начало зимы было теплым и снежным.

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С весной 2013 г. на юге произошел в начале февраля, на юго-западе и

* РГП «Казгидромет»

юго-востоке – во второй половине февраля – начале марта, в центре – в середине марта, на западе, севере и востоке переход осуществлялся в третьей декаде марта – в начале апреля.

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, означающий начало вегетационного периода, произошел на юге и юго-востоке – в конце первой и второй декады марта, западе, центре, востоке и юго-западе – в конце марта – начале апреля, на севере – во второй декаде апреля.

Январь был теплым со среднемесячной температурой около и выше нормы на $1...5,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ на большей части территории Казахстана, с очагом тепла $\Delta T = 5,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ в Восточно-Казахстанской области на М Усть-Каменогорск.

Осадков выпало $0...24\text{ мм}$; на севере, востоке, юге, местами на западе. В центре республики $25...98\text{ мм}$, что около и больше нормы в $1,3...4,7$ раза, лишь в отдельных районах центра, северо-востока, юга и юго-востока республики осадков было меньше нормы.

В первой половине первой декады января высотная ложбина циклона расположенного над Скандинавией и связанные с ним фронтальные разделы перемещаясь, обусловили морозную со снегопадами погоду. Затем выход южного циклона и юго-западный вынос тепла в средней тропосфере способствовали повышению температуры воздуха до оттепели и выпадению значительного количества осадков. При этом очень сильный снег отмечался в Алматинской области. В середине месяца очередное углубление высотной ложбины и западное вторжение вызвали понижение температуры и выпадение осадков. К концу второй декады произошла перестройка воздушных потоков на широтный перенос и температура воздуха значительно повысилась. В третьей декаде циклоническая деятельность и последовавшее за ней западное вторжение, привели к выпадению снега с последующим понижением температурного фона.

Февраль выдался достаточно тёплым, однако с дефицитом осадков на большей части территории страны. Температура воздуха была около и выше нормы на $1...6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ с очагом тепла на М Джусалы в Кызылординской области ($\Delta T = 6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$), местами на востоке температуры были ниже нормы на $1...2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, с очагом холода ($\Delta T = -2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$) на М Бахты.

Осадков выпало почти на всей территории $0...24\text{ мм}$; местами на западе, юге, юго-востоке и востоке республики $27...70\text{ мм}$, что около и меньше нормы на большей части территории республики, больше нормы в $1,3...2,1$ раза в отдельных районах запада, северо-запада, севера, востока, юга и юго-востока страны.

В первой декаде февраля на территории Казахстана отмечался юго-западный вынос тепла, что в значительной степени сформировало поло-

жительную декадную аномалию температуры воздуха. Во второй декаде п в западной половине республики интенсивный вынос тепла способствовал повышению температурного фона, местами до оттепели, в восточной половине с вторжением холодных воздушных масс – усилению морозов. В третьей декаде на территории Казахстана наблюдалась очередная волна холода, за исключением южных регионов, где в основном преобладал широтный перенос воздушных масс.

В марте средняя за месяц температура воздуха была выше нормы ($\Delta T = 1...10\text{ }^{\circ}\text{C}$) на всей территории республики, с очагом тепла ($\Delta T = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) на М Жетыконур в Карагандинской области. Такая тёплая погода была связана с западными и юго-западными тропосферными потоками и частыми выходами Атлантических и Южно-Каспийских циклонов, которые и обусловили выпадение обильных осадков.

Осадков выпало на большей части 0...23 мм, на севере, северо-востоке, юге, в центре и на востоке 24...90 мм, местами на юго-востоке, а также в отдельных районах запада, северо-запада и юго-запада страны, на М Рыскулова и Шымкент (Южно-Казахстанская область) выпало 104 и 160 мм соответственно; что около и больше нормы в 1,3...5,8 раз в большинстве областей Казахстана, лишь на большей части юго-запада, местами в центре, а также в отдельных районах северо-запада, юга и юго-востока отмечался их дефицит.

Апрель был очередным теплым месяцем. Над территорией Казахстана преобладал высотный теплый антициклон. При этом, во второй декаде юго-западный вынос тепла в средней тропосфере, и выход южного циклона способствовали повышению температурного фона до рекордных значений: в северных регионах до 20...28 $^{\circ}\text{C}$, в южных до 30...36 $^{\circ}\text{C}$. Кратковременное понижение температуры с осадками во второй половине месяца были вызваны высотным циклоном и северо-западным вторжением.

Средняя месячная температура воздуха была выше нормы на 1...4 $^{\circ}\text{C}$ почти на всей территории Казахстана (с очагом тепла $\Delta T = 4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ на М Карабутак, Актюбинская область), лишь в отдельных районах крайнего севера, местами на западе, юго-западе, юге и юго-востоке – около нормы.

Осадков выпало преимущественно 0...22 мм; 25...90 мм – на севере, на большей части северо-запада, центра, местами на северо-востоке, востоке, юго-востоке, юге, юго-западе и в отдельных районах запада; на М Лепсинск – 109 мм, на М Алматы – 173 мм, что около и больше нормы в 1,3...3,5 раза на северо-западе, севере, на большей части юго-запада, юга, юго-востока и центра, местами на востоке; меньше нормы – на остальной территории.

В мае средняя за месяц температура воздуха была выше нормы на 1,0...4,8 °С в западной половине, с очагом тепла ($\Delta T = 4,8$ °С) на М Урда (Западно-Казахстанская область), около и ниже нормы на 1,0...2,6 °С – в восточной половине республики, с очагом холода ($\Delta T = -2,6$ °С) на М Большенарымское (Восточно-Казахстанская область).

Осадков выпало преимущественно 0...24 мм; 26...99 мм – на большей части севера, северо-востока, востока, юго-востока, в отдельных районах северо-запада, юга; что около и больше нормы в 1,3...2 раза на большей части севера, востока и юго-востока, местами на северо-западе, в отдельных районах юга; меньше нормы – на остальной территории.

Температура в июне в Павлодарской, Восточно-Казахстанской, местами Северо-Казахстанской, Акмолинской, Карагандинской и Алматинской областях была ниже нормы на 1...2 °С, с очагом холода ($\Delta T = -2,5$ °С) на М Лениногорск (Восточно-Казахстанская область), около и выше нормы на остальной территории.

Осадков выпало на большей части республики до 24 мм; 25...58 мм – местами на севере, в центре, на большей части востока, юго-востока, запада, в отдельных районах юга-запада и юга; на М Урда (Западно-Казахстанская область) – 61 мм; на М Алматы и М Лепсинск (Алматинская область) – 79 и 92 мм соответственно; на МС Бахты (Восточно-Казахстанская область) – 73 мм, что около и больше нормы в 1,3...4,2 раза на большей части запада, юга, юго-востока, востока, местами на севере, северо-западе в центре и в отдельных районах юго-запада, меньше нормы – на остальной территории.

В первой декаде на погоду большинства областей Казахстана оказывала влияние высотная ложбина. Лишь в конце декады она переместилась на восток, а на западные области распространился высотный гребень из районов Средней Азии. Во второй декаде северо-западное вторжение на Казахстан привело к значительному понижению температурного фона. Так, 16 июня на М Балкашино (Акмолинская область) в ночные часы температура воздуха опустилась до 0 °С; в горных районах Алматинской области на М Мынжилки до 2 °С. В третьей декаде произошла перестройка в направлении воздушных потоков: с блокированием западного переноса на территорию Казахстана по ультраполярной траектории поступал холодный и влажный воздух из района Таймыра. При этом 28 июня на М Каркаралы (Карагандинская область) выпало – до 25 мм осадков, 29 июня на М Бурно-Октябрьское (Жамбылская область) – до 27 мм.

Июль был прохладным с большим количеством осадков. Такое обилие дождей на фоне невысоких температур было обусловлено частыми вторжениями на территорию Казахстана холодного воздуха из арктических широт.

Средняя месячная температура воздуха была ниже нормы на 1...2,7 °С в Павлодарской, Акмолинской, на большей части Восточно-Казахстанской, Карагандинской, местами Костанайской, а также в отдельных районах Актюбинской, Кызылординской и Жамбылской областях, с очагом холода ($\Delta T = -2,7$ °С) на М Актогай (Карагандинская область), около нормы – на остальной территории.

Осадков выпало до 24 мм преимущественно в юго-западной половине республики; 25...131 мм – на остальной территории; 134 мм на М Михайловка (Павлодарская область), 168 и 193 мм на М Кокшетау и Атбасар (Акмолинская область) соответственно; что около и больше нормы в 1,3...3,5 раза в северо-восточной половине, меньше нормы – на остальной территории.

В **августе** осадков также было больше нормы. В первой декаде на погоду в большинстве областей Казахстана оказывал влияние циклон с квазивертикальной осью, с ним были связаны грозовые дожди, местами очень сильные и понижение температурного фона.

Средняя за месяц температура воздуха была ниже нормы на 1...1,4 °С на большей части Мангистауской, а также в отдельных районах Кызылординской области, выше нормы на 1...1,7 °С на большей части Западно-Казахстанской, в отдельных районах Северо-Казахстанской, Алматинской областях, около нормы – на остальной территории.

Осадков выпало до 20 мм преимущественно на юге, местами на юго-западе, западе, северо-западе, юго-востоке, в отдельных районах центра республики; 25...134 мм – на остальной территории; 147 мм на М Джетыгора (Костанайская область), 140 мм М Балкашино (Акмолинская область), 143 мм на М Лениногорск (Восточно-Казахстанская область); что меньше нормы – местами на западе, в отдельных районах юга и юго-востока, около и больше нормы в 1,3...19,7 раза – на остальной территории.

В первой и третьей декаде **сентября** погоду над западом республики формировали активные циклоны, а в их передней части с юго-западными потоками происходил вынос теплых воздушных масс из Средней Азии на территорию Казахстана. Во второй декаде под влиянием высотного барического гребня на западе страны наблюдалась преимущественно теплая погода, а на остальной территории Казахстана с вторжением холодного воздуха из района Таймыра было прохладно.

Средняя за месяц температура воздуха была выше нормы на 1...2 °С в Кызылординской, Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской, на большей части Мангистауской, Карагандинской, на крайнем юге Актюбинской, Костанайской, Акмолинской и Восточно-Казахстанской областях, около нормы – на остальной территории.

Осадков выпало на большей части республики до 24 мм; 26...46 мм – на западе, местами на северо-западе, севере и востоке; на М Урда, М Уральск (Западно-Казахстанская область) – 56 и 71 мм соответственно; на М Актобе (Актюбинская область) – 59 мм, на М Благовещенка (Северо-Казахстанская область) – 60 мм, что около и больше нормы в 1,3...3,4 раза на западе, местами на юго-западе, северо-западе, востоке, в центре и в отдельных районах севера и юго-востока, меньше нормы – на остальной территории.

В течение **октября** погоду в северной половине Казахстана формировали перемещающиеся вдоль северных широт активные циклоны, а в южных областях – антициклоны.

Средняя за месяц температура воздуха была выше нормы на 1...4 °С в Кызылординской, Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской, Восточно-Казахстанской, на большей части Карагандинской, на северо-востоке Мангистауской, местами в Западно-Казахстанской, Актюбинской, Костанайской и Акмолинской областях, около нормы – на остальной территории.

Осадков выпало на большей части республики до 24 мм; 25...45 мм – на большей части запада, севера, местами на северо-востоке, востоке и в отдельных районах юга; на М Тайпак, М Фурманова, М Джамбейты (Западно-Казахстанская область) – 51, 65 и 69 мм соответственно; на М Ерейментау (Акмолинская область) – 55 мм, на М Лениногорск, М Большенарымское (Восточно-Казахстанская область) – 88 и 65 мм соответственно, что около и больше нормы в 1,3...3,4 раза на большей части севера, северо-запада, местами на северо-востоке, востоке, местами на юге, меньше нормы – на остальной территории.

Ноябрь был теплым и сухим. Средняя месячная температура воздуха около нормы местами в Алматинской, Жамбылской и Южно-Казахстанской областях, выше нормы на 1...9 °С – на остальной территории с очагом тепла в Северо-Казахстанской области (на М Петропавловск $\Delta T = +9,1$ °С).

Осадков выпало на большей части республики до 22 мм; 26...39 мм – на большей части востока, местами на севере, юге и юго-востоке, в отдельных районах центра, 47 мм – на М Лениногорск (Восточно-Казахстанская область), 48 мм – на М Лепсинск (Алматинская об-

ласть), 53 мм – на М Аул Т. Рыскулова (Южно-Казахстанская область), что около и больше нормы в 1,5 раза местами на востоке, севере, центре, юго-востоке и в отдельных районах юга республики, меньше нормы – на остальной территории.

Декабрь был теплым (выше нормы 1...7,3 °С) и с частыми осадками. В большинстве областей республики осадков выпало до 24 мм; 25...65 мм – на северо-западе, севере, юге, на большей части центра, местами на юго-востоке, востоке, 105, 148 мм – на М Шымкент, Рыскулова (Южно-Казахстанская область), что меньше нормы на западе, на большей части востока и в отдельных районах юго-запада и юго-востока, около и больше нормы – на остальной территории.

В первой декаде перемещение высотной ложбины, ориентированной из районов Новой Земли на Каспийское море, в восточном направлении и активная циклоническая деятельность у земной поверхности вызвали обильные снегопады с сильными ветрами и метелями. Затем, с юго-западным выносом тепла на всю территорию Казахстана, температуры значительно повысились. При этом самая высокая температура воздуха отмечалась в Восточно-Казахстанской области на М Усть-Каменогорск +11,9 °С. Во второй декаде в тропосфере почти вся территория Казахстана находилась под влиянием высотной ложбины, в тыловой части которой проникали холодные воздушные массы из районов Баренцева и Карского морей. Во второй половине декады произошло западное вторжение, что привело к усилению морозов, которые сохранились до середины третьей декады.

Краткая характеристика синоптических процессов, обусловивших возникновение стихийных метеорологических явлений

Сильный ветер, шквал. Сильные ветры при скорости 30 м/с и более на территории Казахстана в 2013 г. наблюдались на 16 метеорологических станциях (М) и постах. Всего было зарегистрировано 32 случая сильного ветра.

3 случая ураганного ветра отмечалось на М Жаланашколь, продолжительность его была от 4 до 15 ч, скорость ветра 32...35 м/с. С 2003 г. это наименьшее число возникновения такого ветра, среднее количество которого обычно составляет 20...24 случая. За последние десять лет наибольшее число 29 случаев ураганного ветра отмечалось в 2008 году. В прошлом 2012 году также было всего 12 случаев такого ветра.

В период 12...13 января сильные западные и юго-западные ветры скоростью 15...22, с порывами 23...28 м/с наблюдались в Кызылординской, Южно-Казахстанской и Жамбылской областях. В Жамбылской области на М Жанатас и Тараз отмечался ураганный ветер 30...34 м/с, на М Саудакент –

40 м/с, М Каратау – 46 м/с. В Кызылординской области также наблюдались сильные метели с видимостью 50 м и продолжительностью 14...20 ч, в Южно-Казахстанской и Алматинской областях 12 января прошли сильные осадки, местами очень сильный снег. Такой комплекс стихийных гидрометеорологических явлений был связан с южным циклоном и последующим вторжением на Среднюю Азию антициклона с запада.

В качестве примера рассмотрим этот синоптический процесс. Над югом Каспийского моря 10 января 2013 года образовался циклон, который начал смещаться в восточном, северо-восточном направлении под активной высотной фронтальной зоной в соответствии с ведущим потоком. И 11 января в 00 ч ВСВ (всемирное время, является современной версией среднего времени по Гринвичу) центр циклона располагался над Ташаузом ($P_{ц} = 1001$ гПа). Своим влиянием циклон охватывал территорию Средней Азии, Западного и Южного Казахстана. Адвекция тепла в передней части циклона $+3...+12$ °С и холода в его тылу в Мангистанской области $-1...-8$ °С, в Атырауской области $-10...-15$ °С, падение давления в его передней части над Южно-Казахстанской областью $2,7...3,8$ гПа/3 ч, рост давления $1,7...3,7$ гПа/3 ч над Туркменией, расходимость изогипс на высотах АТ850...700 гПа над Кызылординской областью, падение геопотенциала на АТ700 $3...4$ гПа/сут способствовали углублению циклона и перемещению его центра к 12 ч ВСВ 11.01.2013 г. на Кызылординскую область. Давление в центре циклона понизилось до 995 гПа и, с сохранением адвекции холода, продолжало падать (рис. 1).

С циклоном были связаны хорошо выраженные фронтальные системы: полярная и арктическая. Тёплый фронт с волнами полярной системы располагался над югом и юго-востоком Казахстана, холодный участок полярной системы проходил через Узбекистан. Холодный фронт арктической системы располагался над Атырауской и Мангистауской областями. Дефицит точки росы в слое земля...АТ500 в зоне тёплого полярного фронта и в тёплом секторе циклона составлял $0,8...5,0$ °С. Циклон обладал большими запасами тепла, о чём говорит наличие хорошо выраженного гребня тепла на ОТ 500/1000 над Южным Казахстаном. Контрасты температуры на АТ850 в зоне тёплого и холодного фронтов составили $8...10$ ° на 500 км. Скорость юго-западных потоков на АТ500 над Узбекистаном и Южным Казахстаном была $60...80$ км/ч. Уже 11 января в 9 ч ВСВ в Кызылординской и Южно-Казахстанской областях начались осадки, которые из-за высоких температур у поверхности земли и на АТ850 ($+3...+8$ °С) выпадали в виде дождя. С прохождением активного холодного полярного фронта ночью 12 января в Южно-Казахстанской области повсеместно

прошли осадки, дождь, снег, местами осадки были сильные, на М Чуулдак и ГП К. Госзаповедник, расположенные на высоте 1705 и 1947 м над уровнем моря, осадки сразу начались со снега. Количество выпавшего снега за ночь 12 января составило на М Чуулдак 23 мм, на ГП К. Госзаповедник 25 мм, что соответствует критериям СГЯ.

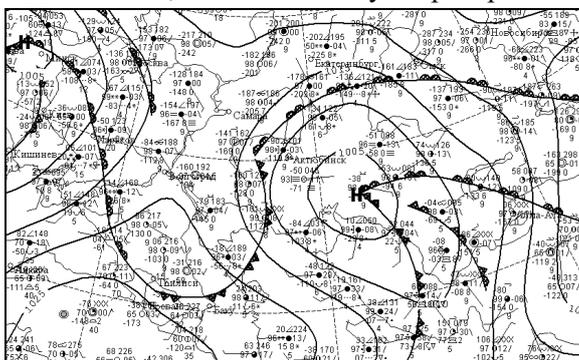


Рис. 1. Анализ приземный за 12 ч ВСВ 11.01.2013 г.

На волне тёплого полярного фронта в период 21 ч ВСВ 11.01 и 00 ч ВСВ 12.01 образовался частный циклон, который в виде самостоятельного центра в 00 ч ВСВ располагался над Алматинской областью, где начались осадки, которые быстро перешли в снегопады.

С прохождением холодного полярного фронта и вторичного холодного фронта через территорию Жамбылской области 12 января наблюдался ветер ураганной силы на М Жанатас – 30 м/с, на М Тараз – 31...32 м/с, М Саудакеит – 34 м/с, М Каратау – 35...46 м/с. Дополнительным фактором усиления ветра до ураганного явилось наличие хребта Каратау. При смещении холодного фронта, проходившего меридионально через Жамбылскую область, происходило накопление холодного воздуха и интенсивный рост давления с наветренной стороны хребта. Рост давления за холодным полярным фронтом в 00 ч ВСВ 12.01.2013 г. составил 3,7...4,6 гПа/3 ч. В это же время на территорию Средней Азии с запада сместился антициклон, в результате чего над Кызылординской и Южно-Казахстанской областями образовалась штормовая зона с барическими градиентами 10...15 гПа/1°. По всему югу Казахстана произошло дальнейшее усиление ветра до 15...22 м/с, порывы достигали 23...28 м/с, начались метели, видимость уменьшилась до 50...500 м. В Кызылординской области на М Жосалы и Кызылорда метели продолжались 20 и 14 часов, что соответствует критериям СГЯ.

Антициклон вторжения усиливался в результате обвала холода из районов Западного Казахстана и сохранялся над территорией Средней Азии. Барическая ложбина, с которой был связан циклон, к 12 ч ВСВ 12.01

переместилась из районов южного Казахстана на Алматинскую область, адвекция тепла прекратилась и температура в южных областях понизилась до $-3...-8$ °С. Циклон начал заполняться и в виде ложбины к 18 ч ВСВ переместился на восток Карагандинской области. Холодный арктический фронт, связанный с циклоном переместился на Жамбылскую область, снег в Кызылординской области прекратился, барические градиенты и скорость ветра ослабели и метели прекратились.

Шквалистое усиление ветра так же наблюдалось в Павлодарской области. На М Екибастуз ветер днём 9 мая усиливался до 30 м/с и продолжался 5 мин. На М Аршалинский Костанайской области 29 апреля скорость ветра в период с 14.15 до 14.40 была 34 м/с. Шквалы, как правило, носят локальный характер.

Через Костанайскую область 29 апреля проходили полярный и арктический холодные фронты. Контрасты температуры на АТ850 в зоне фронтов колебались в пределах $12...16$ °С/500 км, на ОТ 500/1000 – $15...20$ гПа/500 км, интенсивность высотной фронтальной зоны (ВФЗ) составляла $15...20$ гПа/500 км, воздух в слое земля...АТ500 был влажным с дефицитом точки росы $1,1...4,4$ °С. Фронтальные разделы располагались параллельно направлению ведущего потока, что благоприятствовало их медленному смещению на восток и возникновению волновых возмущений, что явилось причиной шквалистого усиления ветра до 34 м/с в период 14 ч15 мин...14 ч40 мин.

Сильная метель. Метели при средней скорости ветра 15 м/с и более, продолжительностью 12 ч и более, ухудшающие видимость до менее 500 м и приносящие значительный ущерб народному хозяйству относятся к особо опасным явлениям погоды. В 2013 г. на территории Казахстана было зарегистрировано 4 периода сильных метелей.

В Актюбинской, Костанайской, Северо-Казахстанской, Акмолинской, Карагандинской и Павлодарской областях 7...9 марта метели, местами сильные наблюдались на большей части территории. При средней скорости ветра $15...22$ м/с видимость в метелях понижалась до $50...500$ м, их продолжительность составила $13...36$ ч. В этот же период на М Жаксы и Бурабай Акмолинской области, М Карасу Костанайской области и М Саумалколь Северо-Казахстанской области отмечался ураганный ветер скоростью $30...35$ м/с.

Синоптический процесс, вызвавший эти стихийные гидрометеорологические явления, был следующий.

Над севером Скандинавии 6 марта образовался циклон ($P_{ц} = 995$ гПа). Наличие хорошо выраженной изаллобарической пары, рас-

ходимость изогипс и понижение геопотенциала на уровне АТ700 на 11...23 гПа за сутки способствовало интенсивному углублению циклона. Перемещаясь в направлении наибольшего падения давления (6,6 гПа/3 ч) и наибольшей адвекции тепла 6...10 °С, циклон уже в 00 ч ВСВ 7 марта находился над северной половиной европейской территории России (ЕТР). Центр его располагался юго-западнее Архангельска, за сутки давление в центре циклона понизилось на 15 гПа до 980 гПа (рис. 2).

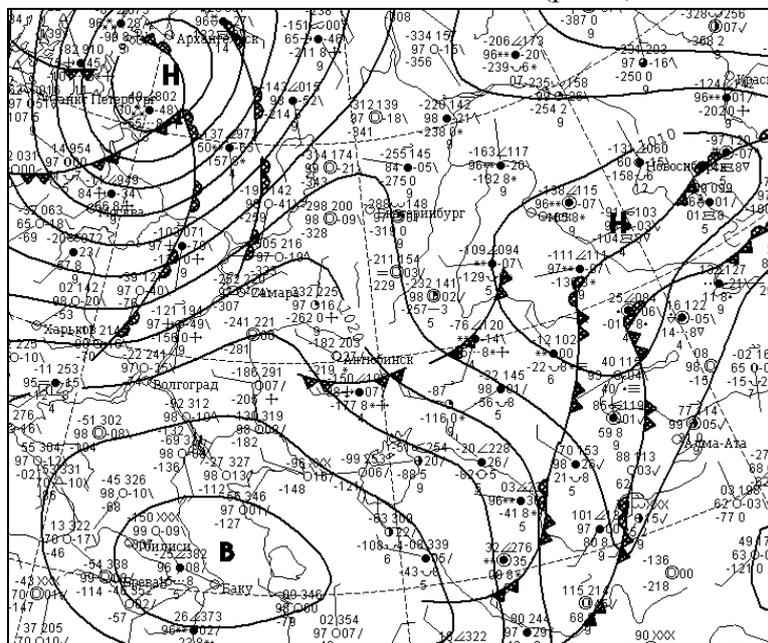


Рис. 2. Анализ приземный за 00 ч ВСВ 7.03.2013 г.

С этим циклоном были связана арктическая и полярная системы фронтов. Циклон имел хорошо выраженную изаллобарическую пару: в районе тёплого фронта в южной части циклона падение давления составляло 4,8...7,0 гПа/3 ч, в тылу циклона за холодным фронтом над Карелией наблюдался рост давления 2,8...5,1 гПа/3 ч. Перемещаясь под высотной фронтальной зоной, интенсивность которой была 20...25 гПа/500 км, циклон в 12 ч ВСВ достиг районов Среднего Урала.

Через территорию Казахстана 6...7 марта перемещался Южно-Каспийский циклон, в тыл которого смещался антициклон вторжения. Центр его с давлением 1037 гПа в 00 ч ВСВ 7 марта располагался над Средним Каспием. Отрог антициклона в своей северной части распространился до Среднего Урала, при сближении мощного антициклона и глубокого циклона над ЕТР образовалась штормовая зона с градиентом

давления 20...25 гПа/500 км, в результате чего в этом районе усилился ветер, а вместе со снегопадом начались и метели.

С перемещением циклона на Урал и антициклона по южной половине Казахстана штормовая зона с ЕТР сместилась на территорию северо-западного и северного Казахстана. Днём 7 марта в Актыбинской, Костанайской, Северо-Казахстанской и Акмолинской областях усилился ветер, средняя скорость которого достигла 15...25 м/с, с порывами 25...28 м/с. С прохождением тёплых фронтов – арктического и свежearктического здесь начались снегопады, что в сочетании с сильным ветром привело к возникновению метелей. Сильные ветры одинакового направления наблюдались во всём слое земля–АТ300 гПа, ось струйного течения, скорость потоков в котором была 150...200 км/ч, располагалась над штормовой зоной. Все эти факторы способствовали усилению ветра у поверхности земли. В Костанайской области на М Карасу и Северо-Казахстанской области на М Саумалколь 8 марта, кроме сильных метелей, наблюдалось усиление ветра до 32...34 м/с, В Акмолинской области 8-9 марта на М Бурабай скорость ветра достигала 30...35 м/с и сохранялась в течение 17 ч. По мере перемещения циклона на Западную Сибирь и далее на восток, а антициклона на Монголию, атмосферные фронты, вызывавшие снегопады и штормовая зона из районов Северного Казахстана сместилась за пределы республики и снегопады, сильные юго-западные ветры и метели прекратились. Продолжительность сильных метелей на отдельных станциях за период с 7 по 9 марта была от 13 до 36 ч.

Ещё один период сильных метелей, который отмечался 18-19 декабря также в Актыбинской, Костанайской, Акмолинской и Карагандинской областях был связан с «ныряющим» циклоном. Над Гренландским морем 17 декабря располагался циклон, с которым были связаны арктическая и полярная системы фронтов. Над Белым морем в барической ложбине этого циклона в 12 ч ВСВ на тёплом фронте арктической системы образовалась волна. В циклоне над районом Белого моря создались благоприятные условия для циклогенеза. На ОТ 500/1000 усилился термический гребень. В слое АТ850...АТ500 вблизи оси ложбины наблюдалось разрежение изаллогипс, что привело к быстрому образованию замкнутых изаллогипс.

ВФЗ имела интенсивность 20...25 гПа/500 км, скорость струйного течения варьировала в пределах 150...200 км/ч, что свидетельствовало о больших горизонтальных градиентах температуры, необходимых для образования циклона на тёплом фронте. В качестве термического фактора обусловившего падение давления перед тёплым фронтом в 2,2...6,6 гПа/3 ч в районе Архангельска наблюдалась значительная адвекция тепла: перед тёплым фронтом арктической система в 00 ч ВСВ 17 де-

кабря температура была $-20\dots-24$ °С, за тёплым фронтом – $-2\dots-4$ °С, в тёплом секторе полярной системы температура была уже положительной $+1\dots+6$ °С. Рост давления над Кольским полуостровом $2,4$ гПа/3 ч был связан с адвекцией холода $-1\dots-7$ °С за холодным фронтом. Все эти факторы привели к тому, что в 00 ч ВСВ 18 декабря над севером ЕТР образовался частный циклон с $P_{ц} = 991$ гПа.

В то же время над Западной Сибирью располагался заполняющийся циклон с квазивертикальной осью ($P_{ц} = 1005$ гПа), который в 00 ч ВСВ 18 декабря заполнился в приземном слое, но на высоте сохранился.

Возникший на волне частный циклон, перемещаясь по активной ВФЗ со скоростью 60 км/ч, вошёл в систему заполняющегося циклона, в результате чего произошла его регенерация. В южной части циклона в зоне тёплого фронта падение давления 18 декабря в 00 ч ВСВ составляло $3,2\dots5,2$ гПа/3 ч, рост за холодным фронтом над западом ЕТР – $2,4\dots4,2$ гПа/3 ч.

Одновременно с этим, на южные области Казахстана и Среднюю Азию 17 декабря сместился антициклон вторжения из южных районов Европы с максимальным давлением 1043 гПа над Узбекистаном. По мере перемещения циклона в сторону наибольшего падения давления (в юго-восточном направлении) и перемещением антициклона в соответствии с ведущим потоком в северо-восточном направлении, 18 декабря между глубоким циклоном над Поволжьем и антициклоном над Средней Азией и югом Казахстана образовалась штормовая зона с градиентами давления над западными и северо-западными областями Казахстана в $25\dots30$ гПа/500 км. Во всём регионе произошло усиление ветра до $15\dots18$ м/с, порывы ветра достигали $20\dots28$ м/с. С прохождением тёплых фронтов начались снегопады, что привело к возникновению метелей в Актюбинской, Костанайской и Акмолинской областях. В Карагандинской области усиление юго-западного ветра до $15\dots20$, порывы до $22\dots28$ м/с, снегопады и метели начались 19 декабря. С прохождением тёплого фронта днём на М Свх. Родниковский с $4:10$ до $9:20$ ч ВСВ скорость ветра достигла ураганной силы 34 м/с. Видимость в метелях во всех областях понизилась до $50\dots500$ м. Продолжительность сильных метелей составила $13\dots24$ ч.

По мере смещения циклона на юг Западной Сибири и антициклона на Монголию 20 января барические градиенты и ветер ослабели. Снегопады и метели на территории Казахстана прекратились.

В результате северо-западного вторжения арктического воздуха на территорию Казахстана 27-28 февраля метели, местами сильные, охватили северные области Казахстана. Ветер усилился до $15\dots20$ м/с, порывы до-

стигли 21..25 м/с, на М Бурабай Акмолинской области 28 февраля отмечался ветер 30...31 м/с. Рассмотрим синоптическую ситуацию, с которой были связаны эти стихийные гидрометеорологические явления.

На волне арктического фронта южнее о. Шпицберген 25 февраля образовался частный циклон. Над Карским морем располагался высотный циклон, в приземном слое ему соответствовал заполняющийся циклон. Высотная фронтальная зона была ориентирована из районов Баренцева моря через север ЕТР, Средний Урал на Северный Казахстан, скорость северо-западного потока в тропосфере составляла 120...160 км/ч. Перемещаясь в юго-восточном направлении под активной ВФЗ, интенсивность которой составляла 24...28 гПа/500 км, циклон углублялся и расширялся по площади. Уже в 00 ч ВСВ 27 февраля циклон охватывал своим влиянием Западную Сибирь, Урал, Северо-восток ЕТР и северные области Казахстана, центр его с $P_{ц} = 975$ гПа располагался южнее г. Салехарда. С циклоном были связаны арктическая и свежearктическая фронтальные системы, которые определяли погоду северных областей Казахстана.

Над Европой, югом ЕТР, западными и центральными районами Казахстана в это же время располагалось поле повышенного атмосферного давления, мощные антициклоны располагались над Монголией, Восточным Казахстаном ($P_{ц} = 1040$ гПа). Таким образом, прохождение глубокой ложбины циклона над северными областями республики и сохранение области высокого давления над его центральными и восточными районами способствовали формированию штормовой зоны с большими барическими градиентами – 20...25 гПа/500 км и, как следствие, сильными ветрами над Северным Казахстаном. Прохождение арктического и свежearктического тёплых фронтов вызывали снегопады, местами сильные, а сильные ветры, местами достигавшие критериев СГЯ, вызывали сильные метели.

Наибольшее усиления ветра и распространение метелей по площади произошло днём 27 и 28 февраля. Северные области республики находились в зоне тёплых арктического и свежearктического фронтов, а затем в зоне холодного арктического фронта на южной периферии циклона между двумя антициклонами. По мере перемещения ложбины циклона и связанного с ней холодного фронта на восток и смещения антициклона с запада на центральные районы Казахстана снегопады прекратились, барические градиенты, и скорость ветра уменьшились, и метели также прекратились.

23-24 января в Карагандинской, Акмолинской и Восточно-Казахстанской областях наблюдались снегопады, метели, сильные ветры со скоростью 15...23, порывами 24...27 м/с. На М Ерейментау Акмолинской области, М Кзылтау Карагандинской области, М Шемонаиха Во-

сточно-Казахстанской области были зафиксированы сильные метели. Их продолжительность составила 15...16 ч, видимость понижалась до 50...500 м, скорость ветра при этом была 15...20 м/с. Эти опасные явления были связаны с западным вторжением на территорию республики.

Сильные осадки (дождь, снег). Очень сильные дожди (количеством 50 мм и более в равнинной части территории, и 30 мм и более в селеопасных районах, за 12 часов и менее) отмечались в пяти случаях. Наибольшее количество осадков от 50 до 78 мм выпало на равнинной территории, в селеопасных и горных районах – 31...50 мм.

6-9 августа в Актыобинской, Костанайской, Северо-Казахстанской и Восточно-Казахстанской областях дожди, местами очень сильные были связаны с глубоким циклоном, располагавшимся над западом Казахстана. С циклоном была связана арктическая система фронтов и фронт окклюзии, его центр располагался над Актыобинской областью ($P_{ц} = 993...995$ гПа).

Циклон прослеживался до больших высот, на картах АТ850...АТ200 ему соответствовал замкнутый центр, на карте ОТ500/1000 – замкнутый очаг холода, воздух в слое земля...АТ500 был влажным с дефицитом точки росы 0,0...2,9 °С. В тыл циклона, с северо-восточными потоками из районов Западной Сибири, наблюдался заток влажного и холодного воздуха. А с юго-западными потоками поступал тёплый воздух из районов Средней Азии, что приводило к обострению арктических тёплого и холодного фронтов и вторичных фронтов. Замкнутая циклоническая кривизна изогипс на всех высотах способствовала возникновению восходящих потоков и падению геопотенциала на АТ700 на 6...11 гПа за сутки. Через западные и северные области Казахстана, начиная с 1 августа, перемещались циклоны и атмосферные фронты, которые почти ежедневно вызывали дожди, местами сильные. Наличие очага холода на высоте, большая увлажнённость всей толщи тропосферы и неустойчивая стратификация при прогреве воздуха, создали благоприятные условия для выпадения дождей, местами сильных. 6 августа в Актыобинской области, на М Баскудук за 11 ч выпало 57 мм осадков.

По мере перемещения циклона в северо-восточном направлении с 7 по 9 августа дожди, местами сильные охватывали территорию Костанайской, Северо-Казахстанской и Акмолинской областей. На карте АТ700 в этот период отмечалось падение геопотенциала на 2...10 гПа за сутки, что способствовало сохранению глубокого циклона. 7 августа циклон переместился на Костанайскую область, там прошли дожди, на М Пресногорьковка в зоне тёплого фронта начиная с 3 ч ВСВ выпало 77 мм осадков за 10 часов.

С прохождением вторичного холодного фронта днём 8 августа очень сильный дождь выпал на М Тобол Костанайской области, 9 августа на М Благовещенка Северо-Казахстанской области за 8 часов выпало 56 мм дождя.

На картах АТ500 в период 7-11 августа ВФЗ (8...12 гПа/500 км) проходила через Урал – запад Казахстана – юг – юго-восток Казахстана. Под ВФЗ в течение всего этого времени перемещался полярный фронт с волнами. Днём 10 августа на волне этого фронта образовался частный циклон, с центром над Алматинской областью. За холодным участком полярного фронта давление стало расти (2,5...3,1 гПа/3ч) и ночью 11 августа дожди, местами сильные наблюдались по всей территории области, в горных и предгорных районах на метеостанциях и гидропостах количество выпавших осадков достигло критериев СГЯ (33...50 мм).

Перемещаясь со скоростью 20...30 км/ч, циклон сохранялся над северной половиной Казахстана до 13 августа, вызывая дожди почти повсеместно. И лишь 14 августа, когда с северо-западных районов ЕТР распространился отрог антициклона, а барическая ложбина переместилась на юг Западной Сибири, дожди в этом регионе прекратились. В Алматинской области дожди продолжались и 12-14 августа. Эти дожди были связаны с волнами на холодном полярном фронте. 15 августа антициклон вторжения достиг центральных районов Казахстана и дожди прекратились.

В 2013 году на территории Казахстана наблюдалось пять периодов очень сильных снегопадов 11-13 января, 20 ноября, 1-2 и 5 декабря в Южно-Казахстанской и Алматинской областях, 7-8 марта в Восточно-Казахстанской области. Также отмечалось шесть случаев локального очень сильного снегопада, наблюдавшегося в горной и предгорной местности.

1-2 декабря с выходом Южно-Каспийского циклона на юге, юго-востоке и в центре Казахстана прошли осадки, местами сильные, на М Улытау Карагандинской области, М Аул Турара Рыскулова и М Шымкент Южно-Казахстанской области, МП Турбаза Алматау осадки в виде снега были очень сильные от 24 мм до 34 мм.

Повторение синоптического процесса и сильные осадки на юге и юго-востоке республики произошло 4-5 декабря. Кроме сильного снегопада 5 декабря, под влиянием Южно-Каспийского циклона, в Акмолинской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областях усиливался ветер юго-западного направления, местами достигший критериев СГЯ (31...34 м/с.)

Рассмотрим синоптические условия, вызвавшие этот комплекс стихийных гидрометеорологических явлений.

4 декабря на приземной карте погоды за 12 ч ВСВ наблюдался заполняющийся Южно-Каспийский циклон. Центр его находился над Астаной ($P_{ц} = 995$ гПа). Ложбина циклона и связанные с ней арктический и свежearктический холодные фронты оказывали влияния на погоду в центре и на юге республики. Обширный антициклон с центром над Каспийским морем ($P_{ц} = 1028$ гПа) занимал территорию Средней Азии, Чёрного моря и западного Казахстана. За холодным арктическим фронтом над Южно-Казахстанской областью рост давления составил 2,5...4,0 гПа/3 ч, за холодным свежearктическим фронтом над Кызылординской областью – 2,8...3,6 гПа/3 ч.

На юге республики температура воздуха днём 4 декабря наблюдалась в диапазоне +7...+13 °С, на западе Казахстана +2...-5 °С, дефицит точки росы в зоне фронтов был 1...4 °С.

На карте АТ500 в 00 ч ВСВ 4 декабря южные области республики находились под влиянием передней части барической ложбины. Ось ложбины проходила через Екатеринбург – Костанай – Атырау – Баку. Юг республики находился в зоне расходимости изогипс, скорость юго-западного ветра была 60...80 км/ч, интенсивность ВФЗ 8...10 гПа/500 км. Но уже в 12 ч ВСВ скорость ветра увеличилась до 100...120 км/ч, интенсивность ВФЗ до 20...25 гПа/500 км, геопотенциал понизился на 9...11 гПа. Всё это привело к обострению атмосферных фронтов. Прохождение динамически значимых холодных фронтов через южные и юго-восточные области Казахстана вызвало выпадение значительных осадков, которые из-за высоких температур начались с дождя, а ночью 5 декабря перешли в снег. В горных и предгорных районах Южно-Казахстанской и Алматинской областях количество выпавшего снега достигло 24...34 мм.

Антициклон 5 декабря в 00 ч ВСВ переместился на южный Казахстан, центр циклона на Омскую область. В результате сближения циклона и антициклона над Акмолинской и Карагандинской областями образовалась штормовая зона с большими барическими градиентами (25...30 гПа/500 км), ветер усилился до 15...29 м/с. На М Ерейментау Акмолинской области зафиксирован ветер 31 м/с, на М Родниковка Карагандинской области – 34 м/с.

После того, как циклон с центром над Омской областью заполнился и в виде ложбины переместился на север Западной Сибири, барические градиенты и скорость ветра ослабели.

Обзор стихийных гидрологических явлений. В январе 2013 года практически на всей территории Казахстана отмечался повышенный температурный фон. Аномалии положительных температур в Южно-

Казахстанской области к концу первой декады января составили +8...+10 °С. Снегозапасов в Таласском Алатау к началу января накопилось в 1,5...2,5 раза больше нормы. 11-12 января выпали сильные осадки (до 30 мм), преимущественно в жидком виде. На фоне положительных температур, в связи с интенсивным снеготаянием и прошедшими сильными дождями по отдельным низкогорным рекам Южно-Казахстанской области 11-12 января прошли высокие тало-дождевые паводки, сформировался склоновый сток. Подъемы уровней воды на реках Арысь, Бадам, Бугунь, Шубарсу составили 0,7...1,5 м. В результате по сведениям МЧС в Сарыагашском районе было подтоплено 48 домов, разрушено 2 дома, подтоплено 119 дворов, произошел падеж скота. В зону затопления попали поселки: Жылга, Каракалпак, Таскудук.

В Восточно-Казахстанской области (ВКО) зима 2012...2013 гг. была многоснежной. К 1 марта на территории области скопилось большое количество снега – от полутора до двух норм, а в Урджарском районе (северо-западные склоны хр. Тарбагатай) – около трех норм. В первой декаде марта в Восточно-Казахстанской области выпали сильные осадки, по отдельным метеостанциям (Зайсан, Кокпекты, Теректы, Зыряновск, Улькен Нарын) их количество превысило месячную норму в несколько раз. Осадки в низкогорной зоне были в жидком и смешанном виде, в горах – в виде снега. На фоне положительных температур, интенсивного снеготаяния и сильных осадков произошло формирование склонового стока, на отдельных малых реках области резкие подъемы уровней воды, наблюдались разливы и подтопления.

За период 5-7 марта на р. Уланка в районе с. Герасимовка (ВКО) уровни воды повысились на 2,7 м и превысили опасные отметки, в результате чего в с. Герасимовка подтапливались хозпостройки.

7 марта в Жарминском районе ВКО в результате образования талых вод произошел перелив через железнодорожное полотно на участке шириной 25 м. В связи с чем, на ж/д Алматы – Семей было приостановлено движение пассажирского поезда Кызылорда – Семей и двух грузовых поездов. Проводились работы по отводу воды от железнодорожного полотна и его укреплению. Задержка поездов составила 9...11 часов.

8 марта в Глубоковском районе ВКО на р. Горная Ульба началось вскрытие, ледоходом был смыт подвесной мост.

17 марта в районе п. Холодный Ключ в результате смыва грунта талыми водами, произошел обвал части автодорожного полотна, вследствие чего сместилась часть конструкции водопропускного сооружения.

Также из-за талых вод была перекрыта автодорога Холодный Ключ – Семипалатинск.

17 марта в районе Иртышского сельского округа ВКО произошел резкий подъем уровня воды в р. Мукур, создалась угроза размыва дамбы и жилых домов в населенном пункте Мукур.

В связи с повышенным температурным фоном на большинстве рек ВКО разрушение ледостава началось на 10...15 сут раньше средних многолетних дат. На реках Куршим, Белая, Буктырма (на участке Берель – Печи) даты вскрытия были самыми ранними за весь ряд наблюдений.

В связи с большими запасами снега, интенсивным снеготаянием и осадками сток большинства рек ВКО в марте был значительно выше нормы. Приток воды в Бухтарминское водохранилище составил $250 \text{ м}^3/\text{с}$ (норма $142 \text{ м}^3/\text{с}$), это самый высокий приток воды за весь период наблюдений в марте. Более, чем в два раза больше нормы был боковой приток к Шульбинскому водохранилищу ($137 \text{ м}^3/\text{с}$, при норме $65,4 \text{ м}^3/\text{с}$).

Повышенный сток рек Восточно-Казахстанской области сохранялся и в апреле. Приток воды в Бухтарминское ($1490 \text{ м}^3/\text{с}$) и боковой в Шульбинское ($1340 \text{ м}^3/\text{с}$) водохранилища в этом месяце были так же самыми высокими за весь ряд наблюдений.

6 июня в результате сильных дождей на р. Тарган Алматинской области сформировался наносоводный паводок, в результате чего было смыто головное сооружение Таргапской плотины, подтоплены 22 двора в верхней части населенного пункта Таргап.

29 июня в связи с прошедшими сильными дождями в бассейне р. Аксай по логу Акжар сформировался небольшой локальный селевой выброс с максимальным расходом $5 \text{ м}^3/\text{с}$.

21 июля в горах Илейского Алатау прошли сильные дожди. Максимальное количество осадков (52 мм) было зафиксировано на М Шымбулак. В результате на р. Кумбель произошел небольшой локальный селевой выброс. Кроме того, селевой выброс прошел по руслу р. Чимбулак с расходом до $20 \text{ м}^3/\text{с}$ с выходом в реку Сарысай (правый приток Киши Алматы). Было снесено тросово-сетчатое противоселевое сооружение на р. Сарысай, а также образовалось скопление бурелома под мостовым сооружением в объеме $150...200 \text{ м}^3$.

Водность большинства горных рек Восточно-Казахстанской области (Куршим, Буктырма, Тургысын, Ульби, Оба, Белая и др.) в мае – августе была значительно выше нормы. По отдельным рекам (Кара Ертис, Буктырма) уровни воды в июне приближались к критическим значениям, создавалась угроза разливов и подтоплений. В июне поступило

14 штормовых предупреждений из КНР о повышенной водности р. Кара Ертис в районе трансграничного поста Нанвань.

Первая половина августа в Восточно-Казахстанской области была дождливая, суммы осадков за 1 и 2 декады на большинстве метеостанций составили 1,5...2,5 нормы, на метеостанциях Куршим и Теректы количество осадков, выпавших с 1 по 20 августа, превысило месячные нормы в 3,5...4,0 раза. Ночью 12 августа в Катон-Карагайском районе ВКО из-за переувлажнения почвогрунтов сильными дождями, выпавшими 11-12 августа, в 77 км от с. Катон-Карагай, на участке автодороги местного значения Музей Берель – с. Чубарагач сошел оползень, его объем по предварительной оценке МЧС – 3000 м³. Часть оползневой массы объемом 800 м³ перекрыла русло р. Чубарагач, вода вышла на дорогу, отмечался незначительный размыв полотна выше мостика № 8.

В третьей декаде июля и начале августа в Костанайской области прошли сильные и очень сильные дожди, по отдельным метеостанциям (Костанай, Комсомолец, Пресногорьковка, Михайловка и др.) количество осадков превысило месячную норму в два и более раза. Так, на М Комсомолец (метеостанция расположена в бассейне р. Тогызак) количество осадков в третьей декаде составило 111 мм, за месяц 154 мм, норма в июле – 62 мм. В первой декаде августа сильные дожди в Костанайской области продолжались. Осадки, выпавшие в первой декаде, на М Костанай, М Аршалинская, М Пресногорьковка, М Кушмурун превысили месячную норму в 2...3 раза. А на метеостанциях Джетыгора, Тобол, Михайловка, Комсомолец их количество превысило месячную норму в 4,0...5,5 раза. Также сильные дожди в указанный период прошли на российской территории. На реках Челябинской и Курганской областей (Урал, Каргалыаят, Уй, Нижний и Верхний Тогызак и др.) создалась опасная паводковая ситуация. На реках наблюдались резкие подъемы уровней воды, переполнение прудов и водохранилищ, размывы земляных плотин, разливы и подтопления. На территории Казахстана 9-11 августа на р. Тогызак – ГП Тогызак и р. Аят – с. Варваринка подъемы уровней воды составили 6,6...6,8 м. На р. Тогызак уровень воды превысил исторический максимум (Н = 805 см 11 августа 2013 г.), который наблюдался 17 апреля 2005 г. и составлял Н = 776 см).

В связи с выходом воды на пойму произошли следующие подтопления:

- в Карабалыкском районе 17 жилых домов, 82 хозяйственные постройки;
- в Фёдоровском районе 1 жилой дом;

- в Тарановском районе 30 жилых домов и 76 хозпостроек.

- Также затоплены огороды.

С 12 августа на реках Аят, Тогызак начался спад уровней воды.

14-15 августа резкие подъемы уровней воды (на 2,7 м) были отмечены на р. Уй – с. Уйское, за счет добегающей волны прошедшего паводка на притоке р. Уй реке Тогызак и увеличения сбросов из Троицкого водохранилища (на территории России), превышения опасных отметок не было.

На р. Урал в этот же период (9-11 августа) уровень воды повысился на 6,2 м. Приток воды в Ириклинское водохранилище возрос с 40 до 2090 м³/с, водохранилище начало интенсивно наполняться. Сбросы воды из него были увеличены с 30 до 290 м³/с. Такая сложная паводковая ситуация на реках равнинной территории в период летней межени наблюдалась впервые.

19-20 ноября на р. Кара Ертыс в районе с. Боран уровень воды повысился на 2 м за счет прорыва дамбы на р. Каба (правый приток р. Кара Ертыс на территории КНР), превышения опасных отметок уровня воды на территории РК не было. С 21 ноября начался спад уровня воды.

В целом водность большинства рек Западного Алтая в 2013 г. была повышенной. Годовой приток воды в Бухтарминское водохранилище был самым высоким после 1992 г., а боковой приток в Шульбинское водохранилище – после 1990 г.

Ноябрь и первая декада декабря на всей территории Казахстана были теплее обычного, аномалии положительных температур составили +5...+9 °С. В связи с этим ледообразование на реках началось значительно позже средних многолетних дат. Так, на р. Ертыс ледостав установился на месяц позже, это самые поздние даты установления ледостава за весь ряд наблюдений. На 15...20 сут позже установился ледостав на р. Урал, а в районе с. Кушум – на месяц позже и это близко к самой поздней дате установления ледостава.

Лавины. Январь в горных районах Казахстана отличался обильными осадками. Осадки в основном отмечались в первой и наибольшие в третьей декаде месяца. В этот период отмечался массовый сход снежных лавин в трех областях республики:

- горные районы Южно-Казахстанской области хр. Таласский Алатау бассейн р. Балдыбрек и р. Жабаглы. Объем сошедших лавин составил 50...9000 м³,
- в Алматинской области хр. Илейский Алатау в бассейнах рек Малой и Большой Алматинки объемы сошедших лавин составили 900...6500 м³,

- хр. Жетысуйский Алатау в бассейне р. Каратал – 50...200 м³.

В феврале отмечалось два лавиноопасных периода. Первый наблюдался во второй декаде месяца в горах Западного Алтая (ВКО), с выпадением осадков и метелью. Лавины отмечались на автодороге Усть-Каменогорск – Самарское, в бассейнах рек Сарымсақты, Громотуха объем лавин составил 250...6000 м³. Второй период – в начале третьей декады месяца с выпадением осадков в Илейском и Таласском Алатау, объемы сошедших лавин зафиксированы в пределах 50...500 м³.

В марте, в большинстве горных районов Казахстана, высота снега была ниже средних многолетних значений. Лишь в Южно-Казахстанской области высота снега была в пределах нормы. Лавины сходили во всех горных регионах республики. В начале первой декады месяца лавинная опасности сложилась на Западном Алтае. Выпадением осадков и метели привели к массовому сходу лавин в бассейне р. Громотухи, объемы сошедших лавин доходили до 1000 м³. В конце первой декады месяца в горах Алматинской и Южно-Казахстанской областей выпадение осадков на фоне оттепели привели к снежным лавинам в Илейском Алатау в бассейнах рек Большой и Малой-Алматинок, объемы сошедших лавин составили 2000 м³, в Таласском Алатау в бассейне р. Сайрам – 30000 м³.

Во второй декаде марта, в связи с неустойчивым состоянием снежного покрова на фоне оттепели, сходили лавины на Западном Алтае в бассейне р. Тургусун. Их объем составил 1500...4000 м³. В Илеском Алатау в бассейнах рек Большой и Малой Алматинок – 500...1000 м³, в бассейне р. Котыр-Булак – 3000 м³.

В апреле сход лавин наблюдался в конце первой декады. В Илейском и Жетысуйском Алатау их объем составил 1300 м³.

В ноябре снежный покров в большинстве горных районов установился в третьей декаде месяца, лишь в высокогорье Илейского Алатау в первой декаде. Условий для возникновения лавин в ноябре не было.

Декабрь начался с сильных осадков в горах Илеского Алатау, что вызвало сход небольших лавин в бассейнах рек Большой и Малой Алматинок.

В 2013 году было составлено 15 штормовых предупреждений о лавинной опасности, и дано 3 рекомендации о профилактическом спуске лавин.

Сгонно-нагонные колебания уровня Каспийского моря.

По данным береговых и островных морских станций и постов в 2013 г. уровень Каспийского моря в его северо-восточной мелководной части колебался около отметки -27,59 м в пределах значений -26,71...-28,17 м (рис. 3).

В глубоководной казахстанской части Каспийского моря по данным МГ-I Форт-Шевченко, МГ-II Актау и МГП-II Фетисово среднее значение уровня моря соответствовало отметке -27,61 м с максимальным значением при подъёме – -27,16 м и минимальным при спаде – -28,00 м.

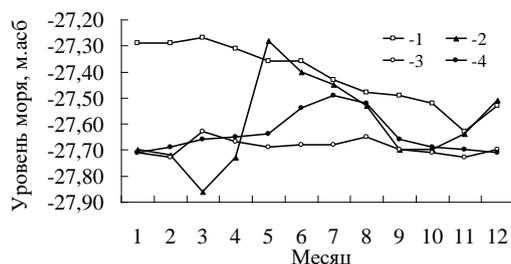


Рис. 3. Годовой ход уровня Каспийского моря в его северной части. 1 – МГП Жанбай, 2 – М Пешной, 3 – МГП Каламкас, 4 – Кулалы, остров.

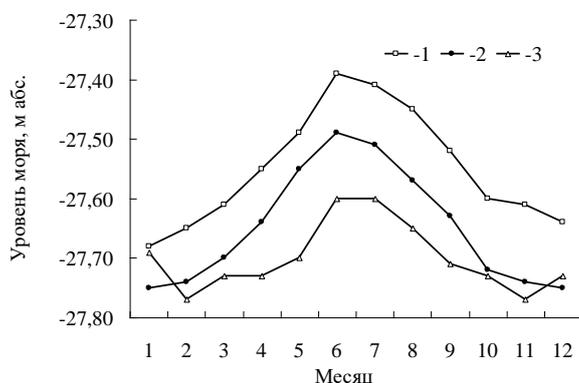


Рис. 4. Годовой ход уровня Каспийского моря в его средней части. 1 – МГ Форт Шевченко, 2 – МГ Актау, 3 – МГП Фетисова.

У побережья Северного Каспия за период с января по декабрь морскими станциями и постами Казгидромета было зафиксировано 126 случаев с незначительными нагонными явлениями, и 53 – с ветровым сгонами воды.

25-29 апреля на северо-восточном побережье Каспийского моря, в районе морской станции Пешной наблюдалось повышение уровня воды до отметки -27,01 м, вызванное устойчивым воздействием сильного северо-западного ветра (до 16 м/с). 24-26 июля на МГП Саура зафиксировано критическое падение уровня воды до 22 см, вызванное северо-западным направлением ветра.

У восточного побережья Среднего Каспия в рассматриваемый период также наблюдались незначительные сгонно-нагонные явления. 28-29 апреля М Форт-Шевченко зафиксировала падение уровня воды до от-

метки -27,76 м с преобладающим ветром северного и северо-восточного направления и максимальной скоростью 14 м/с.

5-6 августа в районе МГП Каламкас произошло незначительное повышение уровня воды до отметки -27,54 м северного направления с максимальной скоростью до 13 м/с.

Таблица 1

Опасные сгоны на Северном Каспии в 2013 г.

Станция	Период	Сгон	
		величина спада уровня, см	максимальная скорость ветра, м/с
МГП-Песчаный	04-05.12	18	15
МГП Каламкас	05-06.09	20	11
	08-09.09	21	11
М-II Пешной	03-05.12	22	8
	19-20.11	37	7
МГП-Саура	24-26.07	22	5

Ледовые условия. Зима 2012...2013 гг. на Каспийском море по сумме отрицательных температур воздуха в холодное полугодие и степени распространения границы льда была умеренно холодной, с устойчивым ледовым покровом в северной мелководной части Каспийского моря.

Первые ледовые явления морские станции и посты отметили в районе северного побережья Каспийского моря в первой декаде ноября 2012 г. (рис. 5). Процесс формирования неподвижного льда у побережья Северного Каспия был продолжительным (около месяца). Устойчивый припай вдоль всего северного побережья моря установился только во второй декаде декабря 2012 г. Максимальное значение толщины припайного льда (35 см) зафиксировано у северо-восточного побережья Северного Каспия в середине февраля 2013 г., в районе морского гидрометеорологического поста Жанбай. У восточного побережья Северного Каспия морской пост Каламкас в течение всего ледового периода отмечал сильное сжатие и торошение льдов с толщиной припая в середине февраля до 24 см.

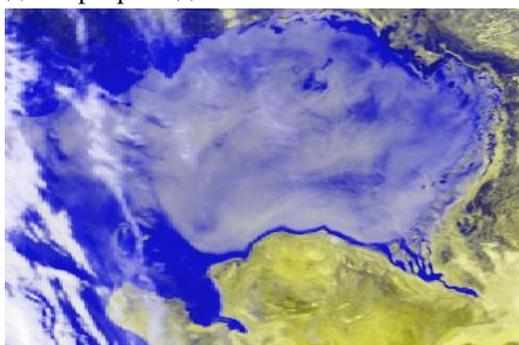


Рис. 5. Начало ледообразования (забереги) у северного побережья Каспийского моря. Снимок спутника NOAA № 18 за 5 ноября 2012.

В третьей декаде декабря процесс ледообразования достиг центральной глубоководной части Северного Каспия. По данным морской станции Кулалы, остров, в районе станции наблюдалось установление припая, шириной более 15 км. Максимальная толщина льда припайной зоны в этом районе в середине января достигала 12 см. По данным М Форт-Шевченко, начиная с середины третьей декады декабря до начала второй декады января, в бухте наблюдался припай с максимальной толщиной льда 12 см. У западного побережья Северного Каспия, по данным российских морских станций Лагань и Тюлений устойчивый припай установился сразу за началом ледообразования, во второй декаде декабря. Максимальная толщина льда в районе морской станции Лагань была зафиксирована во второй декаде января – 28 см.

В Среднем Каспии первые ледовые явления в виде льда начальных форм (ледяные иглы, сало, блинчатый лёд, склянка) были зафиксированы морской станцией Актау в конце декабря 2012 г. Установления припая в данном районе не было. У западного побережья Среднего Каспия российская морская станция Махачкала в конце декабря отметила непродолжительный дрейф крупнобитого и мелкобитого льда сплочённостью 6 баллов.

С середины февраля в восточной части Северного Каспия началось постепенное разрушение ледового покрова (рис. 6). Полное очищение моря ото льда произошло в конце третьей декады марта.

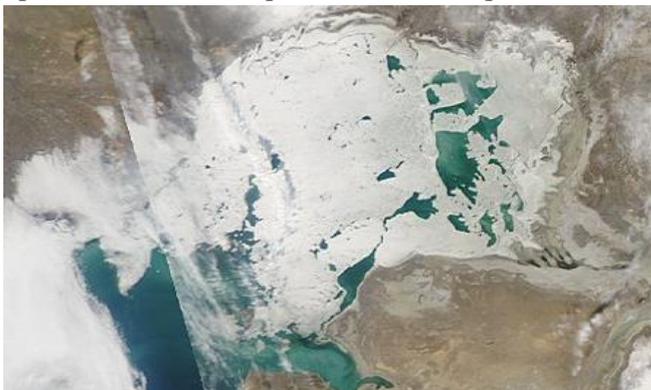


Рис. 6. Начало весеннего разрушения ледового покрова Северного Каспия. Снимок спутника TERRA за 14 февраля 2013 г.

Обзор стихийных агрометеорологических условий

Весна 2013 года в северных и центральных областях, а также в Западно-Казахстанской области наступила около среднемноголетних сроков.

Ранняя весна была на востоке, юге и юго-востоке за исключением Жамбылской области. В южных регионах республики поля освободились от снега в конце февраля – начале марта. Переход средней суточной температуры воздуха через 5 °С наступил в Южно-Казахстанской области около среднесезонных сроков, в Алматинской области – чуть позже средних сроков. В северных областях переход через 5 °С наступил также на 2...4 дня позже среднесезонных, например, в Акмолинской области переход наблюдался 19-20 апреля. В северной части республики устойчивый переход температуры воздуха через 5 °С наступил во второй декаде апреля, а через 10 °С – в третьей декаде апреля.

Обильные осадки в середине марта и начале апреля затянули сроки просыхания почвы и проведение весенне-полевых работ. Только в Жамбылской области сев яровых зерновых культур начался в обычные сроки – третьей декаде марта и в первой декаде апреля. Проведение массовых посевных работ также сдерживали обильные осадки, отмечавшиеся в марте – апреле и в 1-й декаде мая. Запасы влаги в почве под яровыми зерновыми культурами были в основном достаточными благодаря зимним и весенним осадкам, что было благоприятно для их роста и развития.

Расчеты запасов продуктивной влаги на период весенних полевых работ, показали, что на территории республики в основном сформировались удовлетворительные запасы влаги в метровом слое почвы. В Южно-Казахстанской, Жамбылской и Алматинской областях, благодаря выпавшим обильным осадкам за осенне-зимний период, увлажнение почвы было в основном оптимальным.

В начале апреля к посеву яровых зерновых культур приступили в Западно-Казахстанской области, местами в Актюбинской области и в Павлодарском районе Павлодарской области. В начале мая приступили к посеву в отдельных районах Восточно-Казахстанской области и на большей части Центрального Казахстана. В основных зерносеющих районах Казахстана в конце апреля – начале мая, в сроки близкие к среднесезонным, были начаты работы по предпосевной обработке полей под яровые зерновые культуры. Выпавшие осадки несколько пополнили запас влаги в почве, но сдерживали проведение полевых работ. К массовому посеву зерновых культур в основных зерносеющих районах приступили в начале второй декады мая.

В осенний период 2013 года на территории Казахстана температура воздуха была выше среднесезонных значений, аномалии средних месячных температур составляли +2...+8 °С, на востоке в начале декабря – до +9...+10 °С. В первой половине января 2013 года аномалия температу-

ры воздуха колебалась от отрицательных до положительных значений. В феврале на большей части территории республики, кроме западных регионов, отмечалась отрицательная аномалия температуры. В начале марта аномалии температуры в южных областях достигали -2°C , в других регионах $-+3...+8^{\circ}\text{C}$.

Атмосферная засуха. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 15°C (активный вегетационный период) наступил на севере и востоке страны в период с 3-й декады мая по 1-ю декаду июня, что раньше средних многолетних сроков. В центральных районах устойчивый переход через 15°C наблюдался со 2-й декады мая по 1-ю декаду июня, на западе – в 1-й декаде мая, в южных областях – в начале апреля и 1-ой декаде мая, в некоторых районах Алматинской области – в начале июня.

В летний период на большей части территории республики наблюдались положительные аномалии температуры. Максимальная температура воздуха в июне в северной половине страны составляла $+28...+36^{\circ}\text{C}$, на юге повышалась до $+37...+45^{\circ}\text{C}$. На большей части Западного Казахстана отмечалась устойчивая теплая, местами жаркая без осадков погода. В отдельных районах Восточного, Центрального и Северного Казахстана отмечались осадки. В июле максимальная температура воздуха в северных и центральных районах Казахстана составляла $+35^{\circ}\text{C}$, местами поднималась до $+39^{\circ}\text{C}$, в южной половине она достигала $+37...+45^{\circ}\text{C}$. Засушливость летних месяцев (каким был июнь 2013 г.), когда происходит закладка и формирование генеративных органов растений, значительно снижает урожайность сельскохозяйственных культур, вызывает щуплость зерна.

По данным наблюдений за температурой и влажностью воздуха атмосферная засуха наблюдалась в Актюбинской области в Мартукском, Кобдинском, в окрестности г. Актобе, Алгинском, Хромтауском, Каргалинском и Мугалжарском районах (рис. 7).



Рис. 7. Атмосферная засуха (окрашено желтым) за вегетационный период 2013 г.

В Западно-Казахстанской области атмосферная засуха наблюдалась в Сырымском и Чингирлауском районах.

В Костанайской области атмосферная засуха наблюдалась на территории Тарановского, Карасуского, Камыстинского, Костанайского, Мендыгаринского, Денисовского, Аркалыкского, Наурузумского, Узункольского районов.

Мониторинг атмосферной засухи осуществлялся также с помощью стандартизованного индекса осадков (СИО). СИО позволяет определять редкость явления текущей засухи (табл. 2), а также сопоставлять прошлые и нынешние засухи, которые наблюдались в разных климатических и географических местах, при оценке того, насколько редким или частым является рассматриваемое явление засухи.

С октября 2012 г. по март 2013 г. в северных, восточных и юго-восточных регионах осадков выпало достаточно. Оценка условий увлажнений с помощью СИО показывает средне и умеренно увлажненные условия. В западной половине Республики, наоборот, накопления влаги за холодный период не произошло. Дефицит осадков здесь в апреле - июне усугубил ситуацию, и условия увлажнения этого периода характеризуются от средне засушливых до местами экстремально засушливых. В июне мало осадков было также в северных зерносеющих районах. Дожди в июле - августе привели к нормализации условий увлажнения практически на всей территории Казахстана.

Таблица 2

Классификация условий увлажнения по значениям СИО и соответствующие вероятности

Значения СИО	Классификация условий увлажнения	Число случаев за сто лет	Интенсивность явления
$\geq 2,00$	экстремально влажно	2,5	1 раз в 50 лет
1,50...1,99	очень влажно	5	1 раз в 20 лет
1,00...1,49	умеренно влажно	10	1 раз в 10 лет
0...0,99	средне влажно	33	1 раз в 3 года
0...-0,99	средне засушливо	33	1 раз в 3 года
-1,00...-1,49	умеренно засушливо	10	1 раз в 10 лет
-1,50...-1,99	сильно засушливо	5	1 раз в 20 лет
$\leq -2,00$	экстремально засушливо	2,5	1 раз в 50 лет

Почвенная засуха. Мониторинг почвенной засухи осуществлялся по данным наблюдений за влагозапасами в почве, а также с помощью индекса засушливости Пальмера по данным о средней месячной температуре воздуха и месячных суммах осадков.

По данным метеостанций запасы влаги в почве перед её замерзанием показали, что на территории северных областей влагообеспеченность полей осенью 2012 г. была недостаточной, но весной значительно пополнилась за счет снеготаяния и весенних осадков.

Установление сухой и жаркой погоды в течение весенне-летнего периода вызвало в некоторых областях почвенную засуху (рис. 8). Почвенной засухой были охвачены Таскалинский район Западно-Казахстанской области, Тарановский, Карасуский, Костанайский, Денисовский, Узункольский районы Костанайской области.

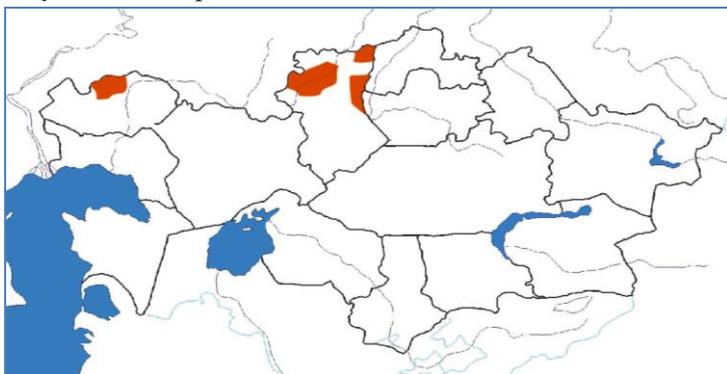


Рис. 8. Почвенная засуха (красный цвет) в течение вегетационного периода 2013 г.

Классы увлажнения почвы по значениям индекса Палмера приведены в табл. 3. Когда значения индекса ниже -2 (умеренная, сильная и экстремальная засуха), это указывают на то, что засуха способна нанести ущерб сельскому хозяйству.

Таблица 3

Классификация условий увлажнения по значениям индекса Палмера

Значение	Характеристика увлажнения
≥ 4	экстремально влажный
от 3 до 3,99	очень влажный
от 2 до 2,99	умеренно влажный
от 1 до 1,99	слабо влажный
от 0,5 до 0,99	возникающий влажный период
от 0,49 до -0,49	около нормы
от -0,5 до -0,99	возникающий сухой период
от -1,0 до -1,99	слабо сухой (слабая засуха)
от -2,0 до -2,99	умеренно сухой (умеренная засуха)
от -3,0 до -3,99	очень сухой (сильная засуха)
$\leq -4,0$	экстремально сухой (экстремальная засуха)

Результаты мониторинга показывают, что в основных зерносеющих районах в весенние месяцы увлажнение почвы было близко к нормальному, затем в июне вследствие дефицита осадков и достаточно высоких температур появилась угроза засухи. Но последовавшие в июле-августе дожди нормализовали увлажнение почвы.

В западных регионах Казахстана местами слабая засуха усиливалась в мае-июне и вновь ослабевала в июле. На севере Актюбинской области экстремальная засуха была зафиксирована до июня. В районе населенных пунктов Аяккум и Ильинский в течение всего вегетационного периода была зафиксирована экстремальная засуха. Мангистауская область в течение всего вегетационного периода 2013 года была охвачена экстремальной засухой. В равнинных районах южных областей наблюдалась засуха различной интенсивности – от слабой до сильной.

Град. Град – частички плотного льда различных размеров. Обычно размер градин варьирует от нескольких мм до 2...5 см, редко – крупнее. Ущерб, наносимый сельскохозяйственным посевам, зависит не только от размера градин, но и от плотности их выпадения на единицу площади и продолжительности явления. Градобитие на сельскохозяйственных посевах в 2013 году наблюдался в летний период в Шуйском районе Жамбылской области, в Жаксынском, Есильском, Жаркаинском районах Ақмолинской области, в Карасуском и Мендыгаринском районах Костанайской области. Также в большинстве районов Карагандинской области, в Глубоковском районе Восточно-Казахстанской области.

Заморозки. Понижения температуры воздуха в начале периода вегетации, отмечавшиеся в ночное время до -2...-4 °С, и кратковременные заморозки на поверхности почвы до -5...-8 °С на севере, востоке и в центре страны не были опасными для появившихся всходов зерновых культур в Карагандинской и Павлодарской областях. При таких метеорологических условиях процессы прорастания и появления всходов протекают очень медленно.

Заморозки до -1...-2 °С, местами отмечавшиеся в третьей декаде мая, и кратковременные заморозки на поверхности почвы до -2...-5 °С на севере, востоке и в центре страны также не повлияли на рост и развитие растений.

Осень 2013 года была повсеместно теплой с кратковременными осадками. Заморозки отмечались во второй декаде сентября в ночное время суток в северных и центральных районах и составляли -1...-6 °С, в северной части востока – -2...-4 °С. Осенние заморозки также наблюдались в третьей декаде сентября на севере, в центральных и восточных районах – от -1...-3 °С до -5...-7 °С, в северной части запада температура опускалась до -1...-

4 °С, что вызвало повреждение посевов пшеницы в окрестности М Тобол Костанайской области. Минимальная температура на поверхности почвы была близка к значениям минимальной температуры воздуха.

Переувлажнение почвы. В первой декаде сентября осадки прошли в северной половине страны, на западе и кое-где в горных районах востока. Наиболее обильные осадки прошли на большей части запада и в отдельных областях севера, здесь за декаду в течение 1...2 суток, а на западе за 3...4 суток, выпало от 14...27 мм до 32...42 мм осадков. Во второй декаде сентября обильные осадки прошли на большей части запада и в отдельных районах севера, центра, востока и юго-востока. Здесь за декаду в течение 1...5 суток, на западе 3...4 суток, выпало от 11...23 мм до 33...35 мм осадков, что превысило норму в 2 и более раза. В третьей декаде сентября обильные осадки выпали в северной половине Казахстана. Обильные осадки (около и больше нормы) отмечались также на западе и в отдельных областях севера страны, здесь в течение 1...5 суток осадков выпало от 14...20 мм до 34...40 мм.

Излишнее увлажнение (переувлажнение) почвы наблюдалось в Карабалыкском и Костанайском районах Костанайской области, что затруднило уборку высокорослых посевов ввиду их полегания.

Поступила 30.10.2014

Б.А. Сазанова
Т.В. Худякова
Т. Нургалиева
Т.И. Криворучко
Я.З. Ильясов
Е.И. Васенина
Д.К. Байбазаров
А. Муртазина

2013 ЖЫЛЫ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУМАҒЫНДАҒЫ АПАТТЫ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАР

Шолуда апатты метеорологиялық құбылыстар жайында және олардың пайда болуына әсер ететін синоптикалық процестердің қысқаша мінездемелері келтірілген. Сонымен қатар, Қазақстан аумағында байқалған апатты гидрологиялық және агрометеорологиялық құбылыстар мен Каспий теңізі Қазақстан жағалауындағы қауіпті құма толқынды құбылыстарға шолу жасалған.