

УДК 551.506.2:551.509.51

Б.Л. Сазанова *

Т.В. Худякова *

О.С. Голояд *

А.Е. Абенова *

Т.И. Криворучко *

Канд. техн. наук

В.В. Жданов *

Л.М. Соколова *

И.П. Дерюгина *

СТИХИЙНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В 2009 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 около нормы в отдельных районах на 1 °С выше нормы.

Осадков на большей части территории республики выпало около нормы, в отдельных районах больше нормы в 1,3...3 раза, лишь местами на юго-западе, северо-западе, юге и в центре – меньше нормы.

В апреле этого года впервые за весь период наблюдений в Алматы выпало 223 мм осадков, что больше рекордного количества установленного в 1896 г. (190 мм); на М Каменское плато – 304 мм, при норме 144 мм, в Талдыкоргане – 161 мм, при норме 43 мм.

Гидрометеорологические условия в 2009 г. на территории Казахстана формировались преимущественно индексом циркуляции по М.Х. Байдалу – Ш. Начало весны было теплым, середина – несколько прохладной на западе, а в конце весны температура воздуха была около средних многолетних значений, при этом особо влажной выдалась первая половина сезона. Лето было

* Казгидромет, г. Алматы

прохладным в восточной части республики, наиболее дождливым при этом был август. Осень в целом была теплой и преимущественно влажной. Начало зимы было холодным и сухим.

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С весной на западе произошел во второй и третьей декадах марта; на юго-западе – во второй декаде апреля и в первой декаде марта; на северо-западе, севере, северо-востоке и в центре – преимущественно в третьей декаде марта; на востоке – в третьей декаде марта и во второй декаде апреля; на юге и юго-востоке переход осуществлялся с третьей декады января по март.

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 5 °С, означающий начало вегетационного периода, произошел на северо-западе и севере преимущественно во второй и третьей декадах апреля, на востоке и северо-востоке – в первой и второй декадах апреля, на западе и в центре республики – в конце марта и во второй декаде апреля, на юге – в феврале и марте, на юго-востоке во второй и третьей декадах марта и в первой декаде апреля, на юго-западе – в марте.

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 5 °С осенью произошел на западе, севере, востоке и в центре республики в начале третьей декады октября, а на юге и юго-востоке – в начале первой декады ноября.

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С осенью произошел на севере республики в конце третьей декады октября, на востоке, юге, юго-востоке и в центре – в конце первой декады ноября, а на западе – в начале первой декады декабря.

Краткая характеристика синоптических процессов, обусловивших возникновение стихийных метеорологических явлений

Сильный ветер, шквал. В 2009 году на территории Казахстана наблюдалось 38 случаев ураганного ветра со скоростью 30 м/с и более. Большинство случаев носило локальный характер и обусловлены они были, чаще всего, наложением синоптических условий на физико-географические особенности рельефа.

Так, в районе М Жаланашколь Алматинской области с января по март и в декабре наблюдался 21 случай, и по одному случаю ураганного ветра в апреле, сентябре и октябре. Скорость ветра была в пределах 32...40 м/с, продолжительность от 1 до 30 часов. Так 24 декабря ураганный ветер продолжался 40 часов, 15 декабря – 44 часа, 6...7 января – 45 часов. Возникновение ураганного ветра было связано с наличием обширного и мощного антициклона над Монголией, его отрогом, направленным на Восточный Казахстан

и областью низкого атмосферного давления над юго-востоком и югом республики. Такое положение барических образований способствовало значительному увеличению горизонтальных барических градиентов и, следовательно, возникновению штормового и ураганного ветра.

Один случай ураганного ветра был зафиксирован на М Жалгизтобе Восточно-Казахстанской области 12...13 марта. Юго-восточный ветер с порывами 40 м/с продолжался 27 часов. Условия возникновения ураганного ветра на М Жалгизтобе схожи с условиями возникновения ураганного ветра в Жаланашколе. Ураганный ветер было связан со штормовой зоной, сформировавшейся в результате сближения обширного и мощного антициклона над югом Центральной Сибири и его отрогом, направленным на Восточный Казахстан и областью низкого давления, расположенного над Центральным Казахстаном, и смешавшимся на северо-восток (рис. 1).

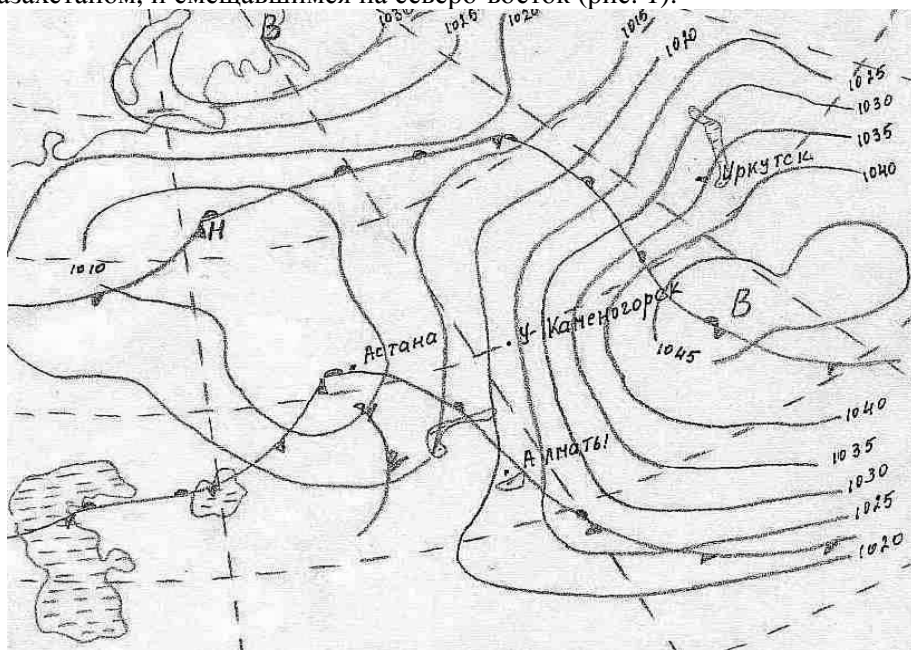


Рис. 1. Анализ приземный за 12 ч СГВ 12.03.2009 г.

Рассмотрим подробно синоптические условия возникновения ураганного ветра на М Жалпактал в Западно-Казахстанской области. Днём 25 октября 2009 года сильный ветер северо-восточного направления 15...22 м/с, порывы 23...28 м/с наблюдался почти на всей территории Западно-Казахстанской области. Над севером Европейской территории России 25.10.2009 г в 00 ч СГВ в приземном слое прослеживался антициклон с центром над Архангельском ($P_{\text{ц}} = 1034$ гПа). Над Поволжьем на волне теплого арктического

фронта образовался частный циклон с центром над Самарой ($P_{ц} = 1009$ гПа). Над югом и юго-востоком Казахстана сохранялся отрог антициклона. Падение давления в южной части циклона составляло $1,5...2,8$ гПа/3 часа, рост давления в северной части циклона – $1,7...3,0$ гПа/3 часа. Происходило дальнейшее углубление циклона и перемещение его на территорию Западно-Казахстанской области (рис. 2).

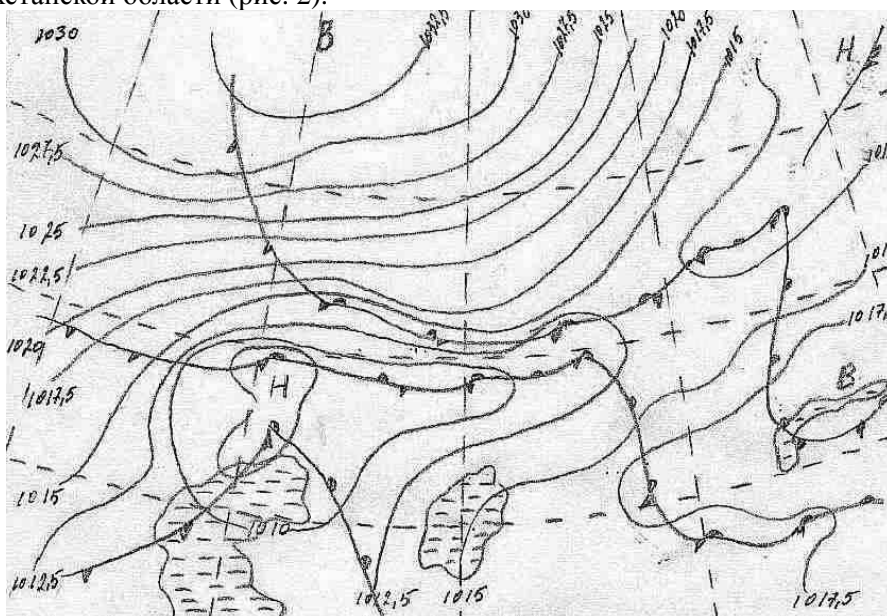


Рис. 2. Кольцевая карта погоды за 12 ч СГВ 25.10.2009 г.

Также на М Жалпактал Западно-Казахстанской области 18 июня в течение 13 мин с 10 ч 15 мин до 10 ч 28 мин СГВ наблюдался шквал силой ветра 30 м/с. Анализ многолетних карт погоды показал, что имеется несколько синоптических ситуаций, при которых происходит развитие шквалов. В частности, благоприятным является прохождение фронта окклюзии, со скоростью смещения $30...40$ км/ч летом во второй половине дня (с 12 ч до 20 ч местного времени) у земли, передняя часть барической ложбины на карте АТ-500 и передняя часть термической ложбины или очага холода на карте ОТ 500/100. Именно такая синоптическая ситуация и наблюдалась 18 июня на М Жалпактал.

Для возникновения шквала необходимы также и благоприятные термодинамические условия – значительная по величине энергия неустойчивости теплой воздушной массы, так как именно она обуславливает возникновение мощных конвективных облаков и связанных с ними гроз, ливней и

шквалов. Энергия неустойчивости особенно велика днём, когда под влиянием инсоляции земная поверхность нагревается до 30...40 °С, а от неё нагревается и приземный слой воздуха, что приводит к увеличению вертикальных градиентов температуры до сухоадиабатических. Но для реализации энергии неустойчивости теплой воздушной массы необходим дополнительный импульс, которым и явилось наличие фронта окклюзии и холодного фронта над наблюдаемой территорией. Повышению энергии неустойчивости способствовало также увлажнение почвы осадками, выпавшими в Западно-Казахстанской области ночью и днём 18 июня (от 0,3 до 3 мм). Наличие всех этих условий в Западно-Казахстанской области привело к развитию мощной кучево-дождевой облачности, что вызвало грозы, дождь и усиление.

Сильная метель. Метели зимой в северных областях Казахстана обычное явление. При средней скорости ветра 15 м/с и более, продолжительностью 12 часов и более, ухудшающие видимость до 500 м и менее и приносящие значительный ущерб экономике, они относятся к особо опасным явлениям погоды. В течение года на территории республики отмечалось 9 случаев сильных метелей с января по март продолжительностью от 16 до 61 часа. Наибольшее число метелей (6 случаев) наблюдалось в феврале.

В Актюбинской и Восточно-Казахстанской областях сильные низовые метели наблюдались в локальных районах, где на усиление ветра оказывали влияние и местные условия. Особенностью сильных ветров и метелей в орographicеских районах является то, что они наблюдаются при определённых синоптических ситуациях – в основном при мощных процессах антициклогенеза над Северным, Центральным Казахстаном или над Монголией, с отрогом, направленным на Восточный Казахстан, и одновременным смещением циклона в районы Средней Азии, Южного Казахстана и Каспия. При этом сильные ветры и метели отличаются большой устойчивостью в направлении ветра, характерном для орографии района, и большой продолжительностью.

Рассмотрим синоптическую ситуацию, при которой в период 20...23 февраля на М Мугоджарская Актюбинской области сильная низовая метель при средней скорости ветра 15...16 м/с сохранялась в течение 61 ч, видимость при этом уменьшалась до 200 м.

Обширный и мощный антициклон с центром над Екатеринбургом ($P_{ц} = 1048$ гПа) 20 февраля в 00 ч СГВ занимал территорию Западной Сибири, Урала, большую часть Европейской России, отрог его распространялся на западные и северные области Казахстана. В южной части антициклона (Южный Урал и Западный Казахстан) наблюдался рост давления на 1,4...4,0 гПа/3 часа. Циклон с центром над югом Каспийского моря ($P_{ц} = 1005$ гПа) располагался

над Кавказом, Каспийским морем и Ираном. На северо-востоке циклона происходило падение давления на 1,0...2,0 гПа/3 часа (рис. 3).

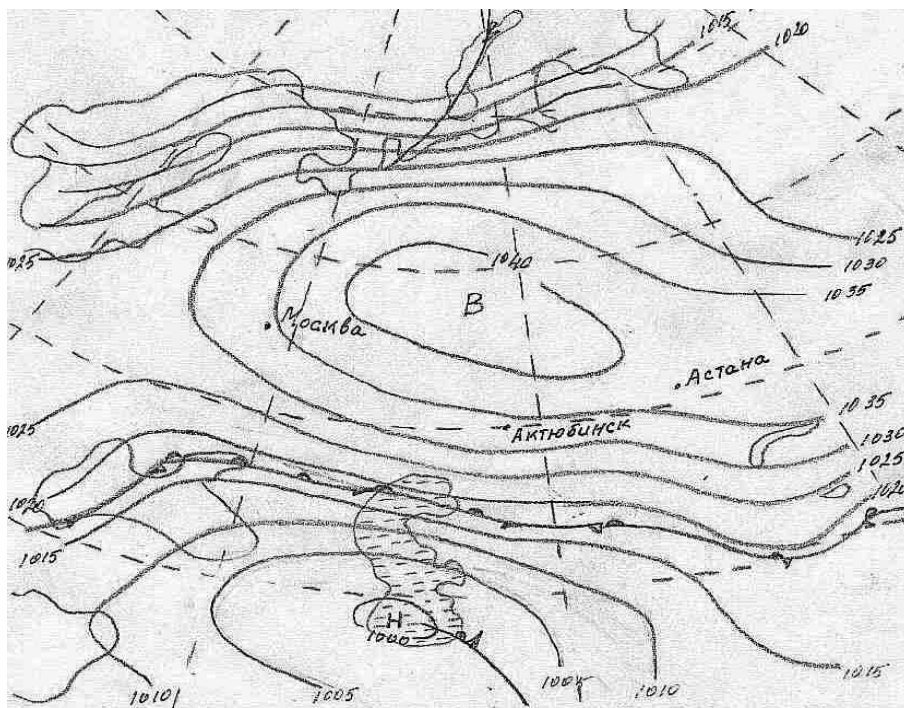


Рис. 3. Анализ приземный за 00 ч СГВ 22.02.2009 г.

Циклон, смещаясь из районов Малой Азии на восток, приближался к южной периферии антициклона. При этом над Актыубинской областью возникла штормовая зона, в которой происходило усиление градиентного ветра. Одинаковая направленность потоков у поверхности земли и на высотах способствовала увеличению барических градиентов в штормовой зоне у поверхности земли до 15 гПа/500 км. В результате всех этих факторов на территории Актыубинской области усилился градиентный ветер до 15...22 м/с, что и обусловило образование низовых метелей с видимостью 200 м и менее. М Мугоджарская расположена на наветренной стороне Мугоджарских гор. Это явилось дополнительным орографическим фактором способствовавшим сохранению длительное время сильного юго-восточного ветра и низовой метели. Метель прекратилась лишь после того, как 24 февраля центр антициклона из районов Среднего Урала переместился на Европейскую часть России, а циклон – на районы Юго-Восточного Казахстана, произошло ослабление градиентного ветра и разрушение штормовой зоны над Актыубинской областью.

Аналогичная синоптическая ситуация наблюдалась на М Жалгизтобе Восточно-Казахстанской области 7.01, 18...19.02, 12...13.03. Метеостанция расположена на наветренной стороне Калбинского хребта. Низовая метель и ураганный ветер были связаны со штормовой зоной, сформировавшейся в результате сближения обширного и мощного антициклона с областью низкого давления. Низовые метели продолжались 7.01 – 16 ч, при средней скорости ветра 24 м/с и видимости 500 м, 18...19.02 – 24 ч, при средней скорости ветра 24 м/с и видимости 200 м. Наиболее сильной была метель 12...13.03, которая продолжалась 26 ч, средняя скорость ветра при этом была 28 м/с, а видимость 50 м.

Рассмотрим период 5...6 февраля, когда метели охватили территорию Северного Казахстана, а на М Аркалык Костанайской области и М Жолболды Павлодарской области достигли критерий СГЯ.

Над Западной Сибирью в 00 ч СГВ 05 февраля располагался глубокий циклон с центром северо-восточнее Сургута ($P_{\text{ц}} = 995$ гПа). Циклон являлся высоким барическим образованием и имел квазивертикальную ось. На высоте ему соответствовал глубокий циклон, очерченный 496 изогипсой, который охватывал своим влиянием северные территории Европейской части России и Западной Сибири. С этим циклоном был связан арктический фронт. Северо-восточнее Москвы в ложбине циклона на фронте возникло волновое возмущение и частный циклон. В передней части ложбины над северными территориями Казахстана наблюдалась адвекция тепла (+3...+7 °С), в тыл циклону смещался антициклон, в передней части которого на Южный Урал происходило вторжение холодного воздуха (-10...-13 °С).

Частный циклон являлся низким барическим образованием и продолжал углубляться, чему способствовала хорошо выраженная над ним дивергенция потоков. Падение в передней части циклона составляло 3,6...3,9 гПа/3 часа, рост в тылу циклона – 3,6...4,4 гПа/3 часа. Продолжая углубляться, циклон смещался в северо-восточном направлении и уже в 21 ч СГВ 5 февраля центр этого циклона переместился на район г. Екатеринбурга ($P_{\text{ц}} = 998$ гПа).

Вторжение холодного воздуха за арктическим фронтом частного циклона, привело к регенерации циклона над Западной Сибирью. Тёплый фронт, связанный с этим циклоном, смещался через территорию Северного, Центрального и далее на Восточный Казахстан. В зоне теплого фронта и в теплом секторе циклона над Северным, Центральным и Восточным Казахстаном температура воздуха была -6...-11°С, за вторичным арктическим фронтом в районе Южного Урала температура была -25...-30°С. С теплым фронтом была связана обширная зона снегопадов. Одновременно над южной половиной Казахстана

располагался отрог Сибирского антициклона. Такое сближение циклона и поля высокого давления способствовало увеличению барических градиентов и формированию штормовой зоны на севере, в центре и на востоке республики. Произошло усиление среднего ветра до 15...16 м/с, что в сочетании со снегопадами привело к возникновению общих и низовых метелей, которые продолжались 21...42 часа и достигли критериев стихийных гидрометеорологических явлений на М Аркалык Костанайской области и М Жолболды Павлодарской области. В 00 ч СГВ циклон переместился на Восточную Сибирь и метели прекратились.

Сильные осадки (дождь, снег). За 2009 год на территории Казахстана зарегистрировано 14 случаев (включая данные с сети метеостанций и гидропостов) сильных осадков. К сильным дождям относились осадки количеством 50 мм и более на равнинной части территории и 30 мм и более в селеопасных районах, за 12 часов и менее), к сильным снегопадам – осадки количеством 20 мм и более за 12 часов и менее.

Распределение сильных осадков по территории Казахстана, как и в предыдущие годы, было неравномерно и обусловлено особенностями, связанными с географическим положением, строением рельефа, синоптическими процессами и многими другими факторами. Наибольшее количество особо опасных осадков было отмечено в горных, предгорных районах хребта Заилийского Алатау. На равнинной территории критериев СГЯ осадки достигали лишь в случае 20 мая в Костанайской и 29 мая в Акмолинской области. Горы, являясь препятствием на пути господствующего переноса, вызывают значительный подъем воздуха, что резко усиливает процессы конденсации. Даже внутри горного бассейна осадки распределяются крайне неравномерно, их количество зависит от превышения над уровнем моря, экспозиции склонов, состояния подстилающей поверхности, наличия свободного доступа влагонесущим потокам.

Наиболее продолжительные и интенсивные осадки были вызваны северо-западными вторжениями с предшествующим выходом циклонов с юга Средней Азии. ВФЗ в большинстве случаев имела две ветви: северную и южную. Северная ВФЗ проходила по северу ЕТР и далее по южной периферии высотного циклона. Южная ВФЗ была направлена с Кавказа по югу Средней Азии на восток Казахстана. Вдоль ВФЗ, расположенной на севере республики, происходило смещение циклонов через ЕТР на Западную Сибирь. Одновременно с этим осуществлялся выход Южно-Каспийского или Мургабского циклонов на Казахстан, втягивание их в ложбину северного циклона. В результате чего над Средней Азии и югом Казахстана происходило слияние двух ВФЗ (северной и южной), что значительно усиливало контрасты. Все

сильные дожди были обусловлены прохождением динамически значимых влагонасыщенных холодных фронтов арктической или полярной системы.

Для примера рассмотрим синоптический процесс, наблюдавшийся 20 мая, при котором по северу Казахстана наблюдались дожди, местами сильные, грозы, сильный ветер, а на М Диевская Костанайской области, выпало 50 мм осадков при норме 29 мм.

Обильные грозовые дожди были вызваны прохождением контрастных атмосферных фронтов вблизи центра глубокого циклона.

За сутки до возникновения ливневых дождей, на приземной карте 19 мая 00 ч СГВ молодой циклон ($P_{ц} = 1007$ гПа), очерченный тремя замкнутыми изобарами, располагался над г. Атырау. Данный циклон сместился из районов Черного моря.

С циклоном были связаны две системы арктического и полярного фронтов. Они проходили почти широтно с восточного, юго-восточного Казахстана на Атыраускую область и далее на юг ЕТР. Вблизи центра циклона (Западно-Казахстанская, Атырауская области) отмечались дожди ливневого характера, грозы. Наблюдалось падение давления в центре циклона до 3,5 гПа за 3 часа, рост за холодными фронтами в районе Ставрополя – 1,7 гПа за 3 часа. Контрасты температур в зоне фронтов над западным Казахстаном составляли у поверхности земли и на уровне АТ 850 7...9 °С/500 км, на карте ОТ 500/1000 – 8..10 гПа/500 км. В зоне этого молодого циклона скопились большие запасы влаги – сумма дефицита в слое от поверхности земли до 5 км составляла 2...6 °С. Большая часть территории Европы, Казахстана находились под влиянием области повышенного атмосферного давления, погоду Восточной и Западной Сибири формировал циклон.

На карте АТ 500 центр высотного циклона располагался в низовьях Енисея. Одна неглубокая ложбина этого циклона была ориентирована на Северный Урал, другая – на Западный Казахстан. ВФЗ имела две ветви: северную и южную. Северная ВФЗ проходила из Арктики, через Баренцево море, средний Урал на центр Западной Сибири. Южная – с Атлантики на Москву, далее поворачивала в юго-восточном направлении на Северный Кавказ, Каспий, Аральское море. Над Казахстаном отмечался слабый гребень. В передней части ложбины над Западным Казахстаном осуществлялся вынос теплых масс воздуха (на АТ 850 7...10 °С), что привело к падению давления у поверхности земли до 3...4 гПа за 3 часа. Отмечалась расходимость циклонически искривленных изогипс и понижение геопотенциала до 5...7 гПа за сутки на уровне АТ 700, АТ 500 над районами Западного Казахстана.

В последующие сутки циклон смещался в северо-восточном направлении со скоростью около 30 км/ч. Центр его на момент наиболее интенсивного дождя 12 ч СГВ 20 мая достиг г. Кокшетау.

Циклон значительно углубился и расширился по площади, давление в центре составило 992 гПа. Его фронтальные разделы обострились и продвинулись. Полярная система фронтов начала окклюдироваться и проходила через центральные районы Казахстана на юг Каспия. Арктическая и свежearктическая система фронтов была вытянута из района Новосибирска, через северный Казахстан на Костанайскую и далее на Атыраускую область, холодный участок свежearктического фронта – на г. Казань.

За холодными фронтами на территорию Казахстана продолжал поступать холодный воздух из районов Сибири. Рост давления севернее г. Актюбинска составлял 3,9 гПа за 3 часа, а падение вблизи центра 2,9 гПа за 3 часа. Температура в теплом секторе циклона у поверхности земли находилась в пределах 18...23 °С, за холодными фронтами 8...13 °С.

Барическая и термическая ложбина с Северного Урала сместилась в южном направлении и над северо-западным Казахстаном произошло ее объединение с западной. ВФЗ теперь проходила с Баренцева моря, через ЕТР на Аральское море, где резко меняла направление на юго-восточное. Это привело к сближению теплого тропического воздуха и холодного арктического.

Циклону у земли на АТ 850 соответствовал циклон, очерченный двумя замкнутыми изобарами, в передней части циклона наблюдалась адвекция тепла 10...15 °С, в тыловой – адвекция холода 0...-9 °С. На АТ 700...500 циклону у земли соответствовала передняя часть высотной ложбины, сохранялась значительная кривизна изогибс, падение геопотенциала усилилось до 10...14 гПа за сутки. Контрасты температур на карте ОТ 500/100 к 12 ч СГВ составили 12...15 гПа на 500 км. Ось термической ложбины холода была направлена на районы Аральского моря, гребень тепла с юго-восточного Казахстана на г. Омск. Динамические и термические факторы способствовали развитию сильных упорядоченных вертикальных токов. Подстилающая поверхность была значительно увлажнена предыдущим вторжением. Сохранялась большая увлажненность всей толщи тропосферы (дефициты точки росы составляли 2...4 °С). Дневной прогрев также способствовал неустойчивой стратификации атмосферы. Все эти факторы в совокупности создали исключительно благоприятные условия для обильных дождей, гроз, порывистых ветров в северных областях Казахстана. Вблизи центра циклона (на М Диевская Костанайской области) ливни были наиболее интенсивными и достигали критериев стихийного явления.

Характерным примером северо-западного вторжения был случай 22 сентября, когда на М Шимбулак Алматинской области прошел ливневой дождь, количеством 33 мм за 12 часов. Гидропосты (Медео, Турбаза Алматау, Аралтюбе, Бутак, Устье реки Кумбель) также отметили сильный дождь от 30 до 40 мм.

Для этого процесса являлось характерным интенсивная ВФЗ умеренных широт, которая была ориентирована с запада-юго-запада на восток-северо-восток и сливалась над западным Казахстаном с арктической ВФЗ. Южный циклон развился в циклогенетической ветви ВФЗ, в правой части ложбины и смещался в направлении ведущего потока с юга Каспия на юго-восток Казахстана. 22 сентября на приземной карте за 00 ч СГВ над Западной Сибирью располагался заполняющийся циклон, связанный системами арктического и свежearктического фронтов с циклоном над Норвежским морем. Свежearктический холодный фронт с волнами проходил из районов Нижневартовска, через города Павлодар, Жезказган, Уральск.

За ним над районами северного Казахстана отмечался рост давления до 1,7 гПа за 3 часа. Арктический фронт располагался южнее. Фронт полярной системы был связан с южным циклоном, расположенным на юго-востоке Казахстана и залегал в горных районах Киргизии и Таджикистана. В тыл арктическому и свежearктическому фронту на южные и юго-восточные области республики перемещался антициклон вторжения из районов Украины с затоком холода с севера (давление в центре антициклона 1025 гПа).

На карте АТ 500 за 00 ч СГВ 22 сентября ось барической ложбины была ориентирована в южном направлении с севера Западной Сибири на Аральское море. Юго-Восточные области республики находились под влиянием передней части высотной ложбины, падение геопотенциала над восточной половиной республики было 8...10 гПа за сутки, рост геопотенциала в тылу ложбины над Поволжьем и северо-западом Казахстана – 7...10 гПа. Над западным Казахстаном произошло слияние двух ветвей высотной фронтальной зоны, и теперь она проходила от Скандинавии на северо-западный Казахстан, где резко меняла направление на юго-западное.

Над югом и юго-востоком республики скорость юго-западного ветра достигала 90 км/ч, скорость северо-западного ветра над ЕТР и западным Казахстаном была 70...80 км/ч. Юго-западные ветры обеспечивали адвекцию теплого воздуха на юго-восток республики, а северо-западные потоки в тыловой части ложбины – интенсивную адвекцию холодного воздуха на центр и юг республики.

На карте АТ 850 22 сентября в 00 ч СГВ контраст температуры составлял 10...12 °С/500 км. Воздух до высоты 9 км был влажный, дефицит точки росы был в пределах 1...4 °С. На карте ОТ 500/1000 замкнутый очаг холода располагался над Западной Сибирью с ложбиной, вытянутой на центр Казахстана.

В зоне холодного арктического фронта градиент геопотенциала составлял 15...18 гПа/500 км. Суточные изменения геопотенциала на юге, в

центре и на севере республики были отрицательные от 8 до 16 гПа. Таким образом, двухсторонняя адвекция тепла и холода привела к активизации процесса над юго-востоком республики. В течение дня вторжение продолжало проникать в горы, юго-западные ветры сменились на северо-западные. Теплый тропический воздух, имея наибольшую удельную влажность, сохранялся в верхних слоях тропосферы. При интенсивных восходящих движениях с подходом холодных фронтов эта масса дала наибольшее количество осадков.

Интенсивные осадки так же наблюдались 21...22 апреля в горных, предгорных районах юго-востока. На М Алматы (Каменское плато) за 7 часов выпало 63 мм (месячная норма 144 мм), на озере Улькен Алматы за 9 часов – 32 мм осадков в виде мокрого снега, на М Текели 22 апреля за 11 часов выпало 45 мм осадков в виде дождя. Аэросиноптические условия выпадения обильных осадков аналогичны предыдущему процессу и были обусловлены вторжением холодных масс воздуха с запада, прохождением системы полярного и арктического фронтов. Столь интенсивные осадки были подготовлены предыдущими вторжениями, когда влажный теплый воздух в течение продолжительного времени поступал с юга Атлантики, через Средиземное море, Среднюю Азию на юго-восток Казахстана.

Сильный снег за исследуемый период отмечался 10 февраля и 22 декабря на М Чуулдак Южно-Казахстанской области (22 и 25 мм соответственно); 22 декабря на М Бурно-Октябрьское Жамбылской области (34 мм); 7 ноября в Алматинской области (26...35 мм). На гидропостах – Джумба Восточно-Казахстанской области 16 января 21 мм; 1 и 9 марта Толебаев Алматинской области 24 мм и 20 мм соответственно.

Обзор стихийных гидрологических явлений

Март на территории Казахстана был теплый, аномалии среднесуточных температур воздуха на юго-востоке и востоке республики составили $+3^{\circ}\dots+6^{\circ}\text{C}$. В низкогорных зонах Алматинской и Восточно-Казахстанской областей началось интенсивное таяние снега. Так, 16 марта в связи с интенсивным снеготаянием и выпавшими осадками в бассейнах рек Баскан и Сарканд Алматинской области сформировался склоновый сток, который влился в русла рек, в результате чего наблюдалось резкое увеличение водности (максимальный расход воды на р. Баскан составил $65\text{ м}^3/\text{с}$). Между г. Сарканд и п. Екиаша было размыто два небольших моста. В этот же период тальми водами в г. Зайсан было подтоплено 60 домов.

В третьей декаде марта началось развитие весеннего половодья на реках Западно-Казахстанской, Актюбинской, Атырауской и на отдельных реках

Костанайской и Карагандинской областей. В апреле продолжалось постепенное развитие весеннего половодья на реках Костанайской, Акмолинской, Северо-Казахстанской и Карагандинской областей, а на большинстве рек Западного Казахстана половодье закончилось в первой декаде апреля. Как и ожидалось, половодье было низким. Максимальные уровни воды на большинстве рек равнинного Казахстана были на 1...2 м ниже средних многолетних значений, а на отдельных реках – на 2...3 м (Утва, Деркул, Темир, Илек, Орь, Иргиз, Торгай, Тобол, Аят, Тогузак и др). Максимальный уровень воды на р. Ишим в районе г. Петропавловска (254 см) был самым низким за весь ряд наблюдений. На отдельных реках равнинного Казахстана (Тобол, Чижа 2, Деркул, Утва, Уил, Токрыау, Моинты, Сарысу и др.) половодья практически не было.

7...8 апреля в связи с разрушением ледостава в верховьях р. Бухтармы в районе с. Сенное Катон-Карагайского района образовался затор льда, в результате чего было подтоплено 13 домов, эвакуировано 30 человек.

21 апреля в горах Заилийского Алатау прошли сильные дожди (до 60 мм). В логу Акжар (р. Аксай) сформировался небольшой селевой выброс с максимальным расходом 3 м³/с, который перекрыл дорогу местного значения.

11 августа в результате дождей в Райымбекском районе Алматинской области в районе п. Кызылшекора сформировался водно-грязевый поток, объемом около 7 тыс. м³. В поселке было подтоплено 25 жилых домов, мечеть, повреждены опоры линий электропередач, на автодороге снесено дорожное покрытие, повреждено 4 трубчатых мостовых переездов. В нескольких местах было размыто тело водохозяйственного канала, поселок остался без воды. Частично уничтожены огородные, бахчевые и злаковые посевы.

Лавины. В январе в большинстве горных районов высота снега была ниже средних многолетних значений. Исключение составляли некоторые метеостанции в Восточно-Казахстанской и Южно-Казахстанской областях, где высота снега была выше нормы. В этот период отмечался сход лавин в горных районах Восточно-Казахстанской области, в районе г. Риддер, в бассейне р. Громотуха и на автодорогах Усть-Каменогорск – Самарка, Усть-Каменогорск – Серебрянск. Объемы лавин варьировали от 100 до 3,5 тыс. м³.

При проведении профилактического спуска лавин в районе Горная Ульбинка (автодорога Усть-Каменогорск – Зыряновск, Восточно-Казахстанская область) 21 января произошел несчастный случай. В лавине объемом 3,5 тыс. м³ погиб сотрудник ГУ «Казселезащита».

В феврале обильные осадки от 1,5 до 2 месячных норм значительно увеличили снегозапасы в горах. Высота снега превысила норму в большин-

стве горных районов. Этот факт резко обострил снеголавинную обстановку. В этом месяце наблюдался сход многочисленных лавин в различных районах Казахстана. Объемы лавин изменялись от 100 до 50 тыс. м³. Самые значительные лавины наблюдались в горах Заилийского Алатау. Причиной схода лавин в основном являлись осадки и метели.

26 февраля в районе спортивно-оздоровительного комплекса «Акбулак» в Заилийском Алатау недалеко от г. Талгар в лавине погибли 2 горнолыжника. Лавина была спровоцирована ими самими, ее объем составил 50 тыс. м³.

В марте с началом процесса снеготаяния увеличилось количество сошедших лавин. На сход лавин сильно повлияли и снегозапасы в горах, которые составляли 120...180 % от нормы. Только в Джунгарском Алатау высота снега была ниже средних многолетних значений. Сход лавин наблюдался в большинстве горных районов Казахстана. Основной причиной схода лавин в этот период являлось выпадение осадков на фоне оттепели.

В период 11...16 марта во время сильных метелей в Восточно-Казахстанской области отмечался сход метелевых лавин в районе автодорог Усть-Каменогорск – Самарка, Усть-Каменогорск – Зыряновск, Усть-Каменогорск – Риддер. Объемы лавин менялись от 100 до 1 тыс. м³. Так же лавины наблюдались 17...19 марта после обильных осадков в горах Южно-Казахстанской и Алматинской области. Объемы лавин менялись от 200 до 10 тыс. м³. Значительная лавина, объемом 50 тыс. м³, сошла в конце марта в бассейне р. Горельник (приток р. Малая Алматинка, Заилийский Алатау). 4 марта в районе пика Амангельды (бассейн р. Малая Алматинка, Заилийский Алатау) в спровоцированной лавине пострадали 2 альпиниста. Холодное полугодие 2009...2010 гг. характеризуется экстремальным распределением снежного покрова и количества осадков. Снежный покров установился очень рано: в конце октября – начале ноября. Уже в начале зимы в большинстве горных районов (кроме хребтов Каратау и Кетмень) высота и водность снежного покрова превысила средние многолетние значения. Подобная ситуация сохранялась в течение всей зимы. Количество осадков также превышало многолетние значения в 1,5...2,5 раза. Наибольшее количество осадков и высота снега отмечалось в Западном Алтае (метеостанция Самарка) и Жетысуском Алатау (метеостанция Когалы). Здесь снегозапасы превысили норму в 4...6 раз.

Экстремальные снегозапасы и количество осадков, способствовали резкому увеличению количества сошедших лавин. Подобные лавиноактивные зимы наблюдаются раз в 10...15 лет, а исключительно лавиноопасные раз в 50...70 лет. Сход лавин начался очень рано – после обильных снегопадов в ноябре. Сведения о сходе лавин поступали со снеголавинных станций,

снегомерных маршрутов, постов ГУ «Казселезащита» и периодических аэровизуальных обследований. Данные о лавинах имеются только в районах хозяйственной деятельности человека.

В ноябре в Заилийском Алатау наблюдался сход лавин, объемом от 100 до 8 тыс. м³. Отмечался один лавиноопасный период – с 7 по 9 ноября.

В декабре отмечался лавиноопасный период с 23 по 30 декабря. Наблюдался массовый сход лавин в Заилийском, Жетысуском и Таласском Алатау (Алматинская и Южно-Казахстанская области). Объем лавин достигал 50 тыс. м³.

27 декабря в 11.00 ч в районе перевала Ким-Асар (бассейн реки Кишы Алматы, Заилийский Алатау) в лавину попали 2 туриста, 1 из них погиб. Лавина была спровоцирована самими участниками трагедии. Причиной стало то, что двое туристов решили сократить путь не по безопасной тропе, а по лавиноопасному склону.

31 декабря при восхождении на пик Амангельды (бассейн реки Кишы Алматы, Заилийский Алатау) в лавину попала группа Российских альпинистов. 2 человека получили травмы.

Всего за год наблюдалось более 200 случаев схода лавин. Наиболее лавиноопасным являлся февраль и март, более половины случаев схода лавин. Объемы самых больших лавин достигали 100 тыс. м³. Основной причиной схода являлись обильные осадки, оттепель или сочетание этих двух факторов. В горах Восточно-Казахстанской области причиной схода лавин так же являлись метель и сильные ветры. Большинство лавин сошли самопроизвольно, шесть лавин спровоцированы людьми. Двенадцать раз давались рекомендации по проведению профилактических спусков лавин. Три раза сход лавин сопровождался человеческими жертвами (5 человек погибло). Еще два раза в лавинах пострадали люди.

Сгонно-нагонные явления на Каспийском море

Состояние водной поверхности. По данным казахстанских береговых и островных морских станций среднее значение уровня Каспийского моря в его северо-восточной мелководной части соответствовало отметке -27,12 м. Уровень моря в Северном Каспии в этом году колебался в пределах отметок -27,90...-26,53 м. В глубоководной части Каспийского моря, по данным МГ Форт-Шевченко, МГ Актау и МГП Фетисово, средний уровень моря колебался около отметки -26,86 м с максимальным подъёмом до отметки -26,72 м и спадом до отметки -27,56 м.

Сгонно-нагонные колебания уровня Каспийского моря. В районе Северного Каспия за период с января по декабрь 2009 г. включительно зафиксиро-

ван 21 случай со сгонно-нагонными ситуациями (14 – нагонов и 7 сгонов морской воды). Из них 6 случаев подъёма уровня моря под воздействием ветра до и выше критической отметки -26,60 м были отмечены у восточного побережья Северного Каспия в районе МГП Каламкас (табл. 1).

Таблица 1

Значительные ветровые нагоны на Северном Каспии в районе МГП Каламкас

Период	Уровень моря, предшествующий явлению, м	Нагон	
		наибольший уровень моря, м	высота подъёма уровня, см
3...4 апреля	-27,00	-26,60	40
9...10 апреля	-27,00	-26,60	40
7...8 мая	-26,90	-26,60	30
13...14 мая	-26,90	-26,60	30
19...20 мая	-26,90	-26,60	30
26...27 ноября	-27,00	-26,50	50

Согласно принятым критериям опасности сгонно-нагонных явлений для северо-восточного побережья Каспийского моря, при повышении уровня моря выше критической отметки ширина зоны затопления побережья может достигать 5 км.

В Среднем Каспии по данным морских станций и постов в рассматриваемый период наблюдалось 8 случаев сгонно-нагонных явлений, с высотой подъёма и спада уровня моря не превышающих критические отметки.

Ледовые условия. Зима 2008...2009 гг. на Каспийском море в его северной мелководной части по сумме отрицательных температур воздуха в холодное полугодие и степени распространения границы льда была умеренно холодной. В конце первой декады декабря 2008 г. в районе северного побережья Каспийского моря появились первые формы льда, устойчивый припай вдоль всего северо-восточного побережья моря установился с середины второй декады декабря (рис. 4, 5). Максимальное значение толщины льда зафиксировала в феврале морская станция М Пешной – 23 см. По данным МГ Кулалы, остров устойчивое ледообразование на море в районе станции началось в середине третьей декады декабря, установление устойчивого припая в течение всего ледового периода не наблюдалось. Максимальная толщина льда – 7 см была зафиксирована в начале второй декады января. На Среднем Каспии в районе МГ Форт-Шевченко в течение января 2009 г. наблюдался дрейфующий лёд сплочённостью от 2-х до 10 баллов, устойчивый ледовый покров в течение всей зимы зафиксирован не был. Акватория моря в районе МГ Актау в течение всего периода была свободна ото льда.

Согласно космическим снимкам, к концу второй декады января ледовый покров распространился на всю центральную часть Северного Каспия, включая акваторию моря в районе о. Кулалы.

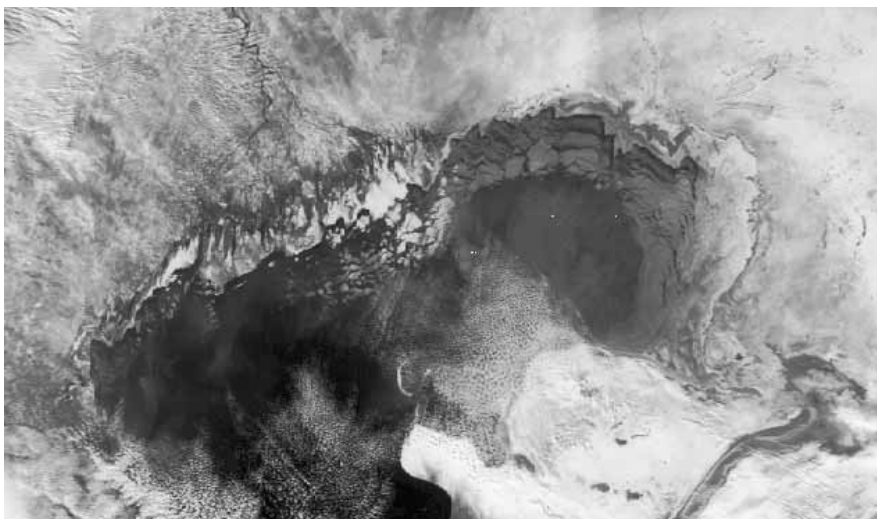


Рис. 4. Начало установления припая вдоль северо-восточного побережья Северного Каспия. Снимок спутник NOAA № 18 за 18 декабря 2008 г.



Рис. 5. Установление устойчивого припая вдоль всего побережья Северного Каспия. Космический снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at NASA/GSFC», разрешение 500 м, 20 декабря 2008 г.

Весеннее разрушение ледового покрова на море началось с глубоководной части Северного Каспия в начале февраля 2009 г., с середины февраля началось разрушение припая у восточного побережья Северного Каспия. В течение всего марта продолжалось очищение моря ото льда, которое закончилось в конце третьей декады марта.

Обзор стихийных агрометеорологических условий

Атмосферная засуха. За вегетационный период 2009 года благоприятные агрометеорологические условия в целом сложились почти на всех земледельческих территориях республики, кроме крайнего запада республики, где наблюдалась почвенная и атмосферная засуха. Хорошее увлажнение с ГТК (гидротермический коэффициент Г.Т. Сельянинова) более 0,8, местами более 1,0 установилось в Северо-Казахстанской, Павлодарской и Акмолинской областях, а также в предгорных равнинах востока, юго-востока и юга республики (табл. 2). В этих областях урожайность яровой пшеницы была значительно выше нормы. Рекордно высокая была урожайность в Павлодарской (13,5 ц/га), Восточно-Казахстанской (17,8 ц/га), Алматинской (21,4 ц/га), Жамбылской (21,0 ц/га) и Южно-Казахстанской (19,3 ц/га) областях. Менее благоприятные условия сложились в Костанайской и Актюбинской областях, где выделяется зона со слабым увлажнением – с ГТК 0,6...0,8 и среднезасушливая зона – с ГТК 0,4...0,6. Тем не менее, в этих областях были получены урожаи яровой пшеницы несколько выше нормы. Сильная засуха в Западно-Казахстанской области снизила урожайность яровой пшеницы почти в 2 раза, по сравнению со среднеголетним значением (4,5 ц/га).

Таблица 2

Среднеобластные значения показателей

Область	Урожайность, ц/га	ГТК	К
Западно-Казахстанская	4,5	0,38	0,46
Актюбинская	7,3	0,48	0,60
Костанайская	11,8	0,55	0,65
Северо-Казахстанская	15,7	1,00	1,05
Акмолинская	12,0	0,99	1,04
Павлодарская	13,5	1,06	1,10
Карагандинская	8,5	0,46	0,60
Восточно-Казахстанская	17,8	0,76	0,91
Алматинская	21,4	0,71	0,97
Жамбылская	21,0	0,26	0,62
Южно-Казахстанская	19,3	0,60	1,29

Агрометеорологическое обеспечение страхового случая. Неблагоприятные гидрометеорологические явления, имеющие степень стихийные и опасные, наносят серьезный ущерб сельскому хозяйству. К агрометеорологическим явлениям, опасным для сельскохозяйственного производства в теплый период года, относят: заморозки, засухи, суховеи, сильные ливни и град, сильные ветры и пыльные бури. Самой распространенной и опасной в земледельческих районах Казахстана является засуха и суховеи.

РГП «Казгидромет», согласно Закону РК «Об обязательном страховании в растениеводстве» при наступлении страховых случаев выдает фермерским хозяйствам и сельхозтоваропроизводителям справки о неблагоприятных природных явлениях.

С момента начала действия «Закона об обязательном страховании в растениеводстве» (2005 г.), при наступлении неблагоприятных агрометеорологических явлений, субъекты сельскохозяйственного производства обращаются в Казгидромет за подтверждающими справками. 2009 год был одним из наиболее неблагоприятных, засуха наблюдалась на западе страны.

Анализ неблагоприятных агрометеорологических явлений, вызвавшие значительное или полное уничтожение посевов на территории Казахстана, за период 2005...2009 года показал, что доля атмосферной и почвенной засухи составляет около 80 %, ливневого дождя и града – 14 %, заморозков – 2 %, переувлажнения почвы – 2 %, сильных морозов и сильных ветров – по 1 %.

Поступила 31.11.2011

Б.Л. Сазанова
Т.В. Худякова
О.С. Голояд
А.Е. Абенова
Т.И. Криворучко
Техн. ғылымд. канд. В.В. Жданов
Л.М. Соколова
И.П. Дерюгина

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУМАҒЫНДАҒЫ 2009 ЖЫЛҒЫ 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.

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ,

опубликованных в журнале «Гидрометеорология и экология» в 2011 г.

МЕТЕОРОЛОГИЯ

Агаев Т.Д. Изучение условий формирования «облачных улиц» над Кавказско-Каспийским регионом, по данным аэрокосмической информации. №3, С. 86-94.

Агаев Т.Д. Условия формирования облачных вихрей над Каспийским морем. №1, С. 28-37.

Ахмеджанов А.Х., Исаков Н.А. Моделирование свойств поглощения излучения парниковыми газами атмосферы с использованием спутниковых данных. №1, С. 7-16.

Бултеков Н.У., Муртазин Е.Ж., Шапов А.П., Малахов Д.В. Исследование пыльных бурь на западе Казахстана по данным космической съемки. №2, С. 15-21.

Галаева О.С., Семенов О.Е. Ветровой перенос песка в Приаралье. №3, С. 73-85.

Голубцов В.В., Петрова Е.Е. О вероятном сокращении ресурсов поверхностных вод северного и центрального Казахстана под влиянием изменения климата. №4, С. 7-16.

Ерисковская Л.А. Солнечная активность и климатические изменения на леднике Туйыксу в течении года. №2, С. 22-29.

Ерисковская Л.А., Касаткин Н.Е., Макаревич К.Г. Основные характеристики погоды и режима ледника Центральный Туйыксу в Северном Тяньшане в 2006...2010 гг. №3, С. 66-72.

Закурдаева В.В. Патогенность метеорологических условий Таласской долины. №4, С. 17-26.

Илякова Р.М., Долгих С.А. Анализ повторяемости почвенной засухи на основе индекса Палмера. №3, С. 50-65.

Кожрахметова Э.П., Кожрахметов П.Ж. О климате и его изменении в городе Астане. №2, С. 7-14.

Лебедь Л.В., Токпаев З.Р., Царева Е.Г. Агроклиматические риски фитомелиораций на пустынных пастбищах Казахстана. №1, С. 36-55

Наурызбаева Ж.К. Климатические характеристики осадков и температуры воздуха на территории южного и юго-восточного Казахстана в теплый период. №3, С. 95-101.

Семенов О.Е. Скорость частиц и профиль расхода массы песка в пограничном слое ветропесчаного потока. №3, С. 30-49.

Чердниченко А.В. Прогноз потребления Казахстаном озоноразрушающих веществ. №3, С. 7-29.

Чердниченко А.В., Чердниченко Алексей В., Чердниченко В.С. Особенности временного распределения приземного озона в районе Алматы. №1, С. 17-27.

ГИДРОЛОГИЯ

Глазырин Г.Е., Страхова Н.Ю. Зональные модули стока и водные ресурсы бассейна реки Кашкадарьи. №2, С. 69-76.

Голубцов В.В., Азнабакиева М.М. Изменение внутригодового распределения стока реки Или, поступающего в Республику Казахстан из КНР. №1, С. 89-94.

Голубцов В.В., Линейцева А.В. О поступлении стока в Республику Казахстан по реке Жайык (Урал). №1, С. 84-88.

Давлетгалиев С.К. Поверхностные водные ресурсы рек Жайык-Каспийского бассейна в границах республики Казахстан. №1, С. 56-65.

Жданов В.В. Эмпирический метод прогноза лавин, связанных с осадками в бассейне реки Котырбулак. №2, С. 30-36.

Ивкина Н.И. Ветровые условия в северной и средней частях Каспийского моря. №4, С. 27-38.

Ивкина Н.И. Сгонно-нагонные колебания уровня воды на Бухтарминском водохранилище. №2, С. 56-63.

Ивкина Н.И. Сгонно-нагонные колебания уровня воды на озере Балхаш. №1, С. 66-74.

Кокарев А.Л., Шестерова И.Н. Изменение оледенения и каталог ледников хребта Саур (Сауыр) по состоянию на 2005 год по результатам дистанционного зондирования и ГИС-технологий. №1, С. 101-110.

Ли В.И., Домран А.О., Линейцева А.В. Оценка уязвимости водных ресурсов Казахстана при антропогенном изменении климата на перспективу до 2035 года. №2, С. 37-55.

Линейцева А.В. Изменение водных ресурсов рек Каратал, Лепси и Аксу в результате деградации горного оледенения. №1, С. 95-100.

Линейцева А.В. Поступление стока в Республику Казахстан по реке Урал на перспективу до 2035 года. №2, С. 64-68.

Медеу А.Р., Киренская Т.Л., Машукова Н.К., Мусина А.К. Об общих закономерностях пространственного и временного распределения ледововодных паводков (шугоходов) на реках Илейского Алатау. №4, С. 65-77.

Мустофаев Ж.С., Ибатуллин С.Р., Казыкеева А.Т., Койбагарова К.Б., Мустофаев К.Ж. Методологические основы предельно-допустимого использования водных ресурсов трансграничных рек. №2, С. 94-119.

Нарбаева К.Т. Совершенствование метода сложения кривых обеспеченности при расчете многолетней составляющей емкости водохранилища. №2, С. 83-87.

Нарбаева К.Т., Исмаилова Г.К., Нарбаев Марс Т., Нарбаев Т.И. Методика расчета донных скоростей открытого потока. №3, С. 118-124.

Степанов Б.С., Яфязова Р.К. К истории познания природы водолюбивых селей. №3, С. 102-111.

Трофимов Г.Н., Исакова А.Я. Опыт оценки селевых рисков для мостовых переходов. №2, С. 88-93.

Турсунов Э.А. Размыв русла р. Или возле поселка Баканас. №3, С. 112-117.

Турсунова А.А., Акимбаева С.М., Талипова Э.К. Оценка деформации берегов рек Балхаш-Алакольского, Нура-Сарысуйского, Жайык-Жемского водохозяйственных бассейнов. №2, С. 77-82.

Цыценко К.В., Владимирова Т.И. Водные ресурсы бассейна реки Урал и их изменения. №1, С. 75-83.

ЭКОЛОГИЯ

Абдуев М.А. Денудация в горных областях Азербайджана по данным о стоке наносов и растворенных веществ. №4, С. 122-131.

Абрамов А.С. О связи между загрязнением рек и загрязнением воздушного бассейна г. Алматы. №3, С. 132-137.

Агаев Т.Д. Возможность организации централизованной системы контроля наблюдений за загрязнением атмосферы в городах. №2, С. 139-147.

Альжанова Л.А., Сейткадиев А.С. Теоретические основы выбора методов очистки сточных вод от соединений азота. №1, С. 161-166.

Бажиева А.М. Связь гидрохимического и гидрологического режимов р. Шу. №4, С. 84-90.

Бажиева А.М., Турсунов Э.И. Качество водных объектов и масса загрязняющих веществ поступающих в реки южного и юго-восточного Казахстана. №4, С. 115-121.

Бурлибаев М.Ж., Бурлибаева Д.М. Качество поверхностных вод и принципы экологического нормирования. №1, С. 119-140.

Бурлибаева Д.М. Изменение характеристик гидрохимического режима реки Иртыш во времени. №4, С. 104-114.

Давлетгалиев С.К., Пшеничинова А.С. Жайық өзенінің жылдық ағынды үлестірімін есептеу. №4, С. 91-103.

Даулбаева А.Н. Распространение оксида углерода в зависимости от ветрового режима г. Алматы. №3, С. 138-143.

Дедова Т.В., Исаханова А.Б. Создание топографических карт на основе аэрофотосъемки для мониторинга экологических проблем по магистральному Газопроводу. №4, С. 53-64.

Досбергенов С.Н. Геохимическая трансформация серо-бурых почв Озенского месторождения под влиянием высокоминерализованных сточных вод. №2, С. 148-161.

Куликова Е.В. Накопление радиоактивных изотопов в организмах рыб из водоемов Зайсан-Иртышского бассейна. №1, С. 156-160.

Магай С.Д. Рациональное природопользование и влияние водных мероприятий на природную среду. №3, С. 144-149.

Марданов И.И. Выявление основных факторов при изучении трансформаций оползневых массивов юго-восточной оконечности Большого Кавказа. №4, С. 132-143.

Романова С.М. Исследование состояния карбонатно-кальциевого равновесия воды рек Северного склона Иле Алатау. №1, С. 111-118.

Романова С.М. Характеристика гидрохимического режима рек северного склона Иле Алатау в 2010 году. Сообщение 1. Минерализация, ионный состав, растворенные газы, значения рН. №2, С. 120-125.

Романова С.М. Характеристика гидрохимического режима рек северного склона Иле Алатау в 2010 году. Сообщение 2. Органические и биогенные вещества в воде. №3, С. 125-131.

Романова С.М. Характеристика гидрохимического режима рек северного склона Иле Алатау в 2010 году. Сообщение 3. Микроэлементы в воде. №4, С. 78-83.

Сапаров К.Т. Гидронимы и характеристика рек Павлодарской области. №3, С. 160-170.

Сапаров Қ.Т. Табиғат пайдалану және қорғау мәселелерінің географиялық атауларда бейнелену заңдылықтары (ШҚО мысалында). №2, С. 162-173.

Степанов Б.С., Яфязова Р.К. Защита от селей. Проблемы оценки селевой активности. №4, С. 39-52.

Томина Т.К., Досбергенов С.Н. Загрязнение почв нефтепродуктами на месторождении Кенкияк. №1, С. 141-149.

Турсунов Э.А. Влияние загрязняющих веществ на внутригодовой гидрохимический режим рек. №1, С. 150-155.

Турсунов Э.А. Возможные изменения качества поверхностных вод на трансграничном посту р. Или – пр. Дубунь. №2, С. 126-130.

Шкуринский Б.В. Медико-природное районирование Западно-Казахстанской области. №3, С. 150-159.

Шкуринский Б.В. Пространственные различия в рейтинге здоровья населения Западно-Казахстанской области. №2, С. 131-138.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Ержанов Н.Т., Карабалаева А.Б. Современное экологическое состояние реки Иртыш в пределах Павлодарской области. №4, С. 144-147.

ОБЗОРЫ И КОНСУЛЬТАЦИИ

Абдиева З.С., Баспакова Г.Н. Б.Н. О состоянии окружающей среды Республики Казахстан в 2010 г. №1, С. 167-177.

Байедилов К.Е., Баспакова Г.Н. О состоянии окружающей среды г. Алматы за девять месяцев 2011 г. №3, С. 178-181.

Сазанова Б.Л., Худякова Т.В., Голояд О.С., Абенова А.Е., Криворучко Т.И., Жданов В.В., Соколова Л.М., Дерюгина И.П. Стихийные гидрометеорологические явления на территории Республики Казахстан в 2009 г. №4, С. 148-167.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Чередниченко В.С. О.Е. Семенов «Введение в экспериментальную метеорологию и климатологию песчаных бурь». №3, С. 178-181.

ХРОНИКА

Ахмеджанов Х.А. (к 90-летию со дня рождения). №3, С. 182-183.

Достай Ж.Д. (к 60-летию со дня рождения). №1, С. 181-183.

Кушникова Л.Б. (к 50-летию со дня рождения). №1, С. 178-180.