

ГЛАВА 8. ПОСЛЕДСТВИЯ МОРСКИХ ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ В АЗОВСКОМ РЕГИОНЕ

УДК 551.4(262.54)

DOI 10.23885/1993-6621-2020-8-274-285

8.1. ПРИРОДНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ НАГОНОВ

А.В. Клещенко

Аннотация. На приме двух экстремальных нагонов в марте 2013 и сентябре 2014 годов рассмотрены последствия нагонных явлений для среды, биоты, населения и хозяйства Приазовья. Приводится хронология развития, механизмы проявления и описывается причиненный в результате реализации опасных явлений ущерб. Отдельно уделено внимание поступлению соленых морских вод в устьевую область Дона в результате нагонов.

Ключевые слова: нагоны, среда, биота, население, хозяйство, соленость, ущерб

Дельта Дона характеризуется особой сложностью протекающих здесь гидрологических процессов. Определяющее влияние на уровневый режим дельты и взморья оказывают сгонно-нагонные явления. Ветры с западной составляющей вызывают нагон воды из Таганрогского залива и подъем уровня в р. Дон, ветры с восточной составляющей вызывают сгон воды и падение уровня. Экстремальные нагоны с отметками выше 2,5 м над уровнем моря повторяются в среднем раз в десять лет. Нагоны с отметками около 2 м над уровнем моря случаются почти каждый год (по данным гидропостов в г. Азове и х. Донском).

Наводнения, вызванные нагонной волной, приносят огромные материальные потери региону. Так, 12 апреля 1997 года подъем уровня воды в р. Дон был вызван сильным и продолжительным юго-западным ветром силой от 15 до 43 м/с. Величина подъема уровня воды превысила почти на 3 метра среднегоголетний уровень. Проводилась массовая эвакуация людей. В ночь на 1 марта 2005 г. уровень снова превысил отметку в 2,5 м. Подъем был вызван продолжительным действием западного, юго-западного ветра 8–16 м/с. В Азовском районе льдом были сбиты 20 опор ЛЭП. Были разрушены километры береговых укреплений, размыты дамбы, повреждены дороги, разрушены деревянные причалы и мосты. Урон понесли прудовые хозяйства. Погиб скот: лошади, коровы. В ночь с 30 сентября на 1 октября 2010 г. подъем уровня более чем на 3 м был вызван резкой сменой юго-восточного ветра на юго-западный, скорость которого достигала 25 м/с. Были затоплены хутор Донской, прибрежные ули-

цы поселка Кагальник, косы Павлоочаковская, Чумбурская. Эти явления были зафиксированы работниками Донской устьевой станции на Павлоочаковской косе и сотрудниками ЮНЦ РАН в с. Кагальник и х. Донском.

24–25 марта 2013 г. при сильном юго-западном ветре 10–15 м/с, достигавшем при порывах 25 м/с, уровень в реке Дон поднялся на 2,8 м. В результате затопленными оказались 20 населенных пунктов, более 2,4 тысяч домовладений. Материальный ущерб для населения и экономики региона составил более 0,5 млрд рублей [Матишов и др., 2014].

Природные последствия нагонов можно разделить на два класса: биотические и абиотические. К первому классу относится негативное влияние резкого повышения уровня воды, сопровождающегося сильным ветром, волнением и высокими скоростями течений, на биоту дельты Дона. При затоплении низменных участков происходит гибель животных, обитающих на островах дельты. Часть из них может спастись от паводка (кабаны, птицы, земноводные), а часть гибнет, не имея способности долгое время находиться в воде или от переохлаждения, если нагон происходит в холодное время года. Это почвенные животные (за исключением диапаузирующих стадий), мелкие млекопитающие, зайцы. Так, 24.03.2013 по мере усиления потопа на дельтовых островах на незатопленное высокое побережье устремились тысячи особей мелких болотных животных. В основном это была водяная полевка *Arvicola terrestris* L., обитающая в пойме реки. В условиях четырехградусного мороза все грызуны погибли (рис. 1). Во время нагона также страдают домашние животные: собаки, лошади, коровы, козы.



Рис. 1. Водяные полевки, погибшие в результате экстремального нагона в марте 2013 г.

Естественная флора дельты Дона при нагонах страдает незначительно, т. к., как писалось выше, это явление регулярно повторяется и экосистема вполне адаптирована к нему. То есть не происходит кардинальной перестройки видового состава обитающих на островах дельты животных, а гибель, порой и массовая, отдельных представителей того или иного вида является частью естественной регуляции численности популяции. Несколько по-другому обстоят дела с сельхозугодьями. Экстремальные нагоны наносят им значительный ущерб, что в полной мере относится и к подсобным хозяйствам местных жителей.

Класс абиотических природных последствий нагонов представлен резким изменением гидродинамики водной среды (течения и ветровое волнение) (рис. 2) и изменением таких параметров воды, как температура и соленость. На изменении солености во время нагонов стоит остановиться отдельно.



Рис. 2. Волнение при нагоне 23 марта 2013 года. БНЭБ «Кагальник» ЮНЦ РАН

При сильных штормовых циклонах на северо-востоке Чёрного моря в Азовский бассейн нагнетается вода с соленостью 15–17 ‰. В свою очередь типично азовские воды (11–14 ‰) выдавливаются в Таганрогский залив навстречу донскому стоку. Так было и во время урагана 23–24 сентября 2014 г., когда западный ветер в считанные часы прижал воды с повышенной (5–9 ‰) соленостью к аванделъте. Вода, характерная для района косы Должанской – Мариуполя, проникла по реке Дон по крайней мере до г. Азова, и в городской водопровод 24–26 сентября 2014 г. поступала вода с соленостью до 6 ‰ (рис. 3) [Матишов, 2015].

Развитие гидрохимической ситуации во время сильных низовок происходит по схожему сценарию. Динамика солености в воде Дона на акватории порта г. Азова прослежена с 16 по 25 сентября. Во время верховки 16–23 сентября 2014 г. отмечался обычный уровень минерализации речной воды. 24 сентября в пик подъема уровня воды соленость достигла значений 5,6–6,0 ‰. После пика наводнения отток воды в Азовское море и снижение солености происходили не сразу, процесс распреснения (до 0,5 ‰) растянулся во времени на 6 суток [Матишов, 2015].

Через три дня после наводнения (27 сентября 2014 г.) во время гидрологической съемки Донской устьевой гидрометеорологической станции в районе южнее г. Таганрога и Беглицкой косы были обнаружены сильно перемешанные водные массы с соленостью на поверхности 1,7–4,6 ‰, а у дна (на глубине 5–8 м) – до 10–12 ‰. Обычно такие воды типичны для центральной части Азовского моря [Матишов, 2015].

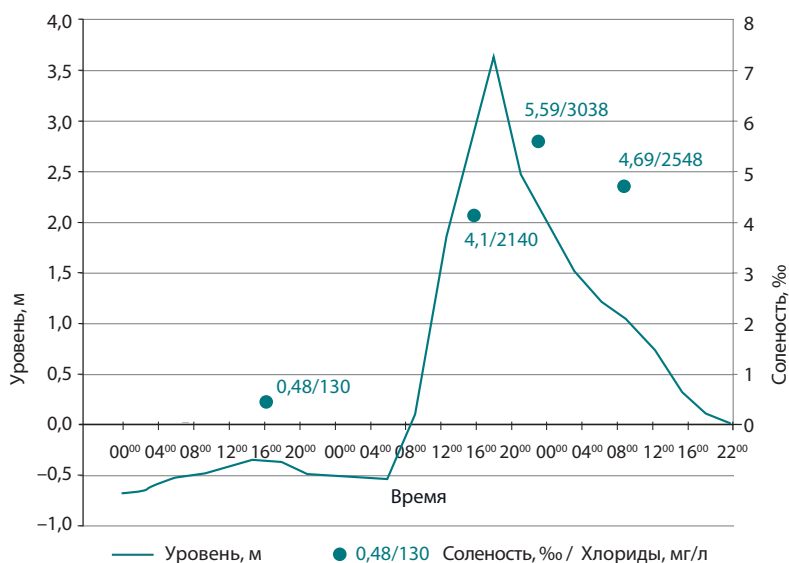


Рис. 3. Ход уровня и солености воды в р. Дон в створе г. Азова 23–25.09.2014 года

Донская вода на участке от Ростова-на-Дону до устья относится к гидрокарбонатному классу кальциевой группы. Среднегодовая минерализация донской воды в створе г. Ростова-на-Дону составляет 0,6–0,8 г/л. Воды Таганрогского залива Азовского моря относятся к хлоридному классу натриевой группы. Минерализация изменяется в широких пределах от 3 до 13 г/л.

В результате действия нагонных явлений в дельту Дона перемещается зона смешения морских и речных вод. Речная вода приобретает черты морского ионного состава. В ней повышается общая минерализация, жесткость и содержание хлоридов.

Согласно нормам качества питьевой воды, принятым в России, содержание хлоридов в воде не должно превышать 0,35 г/л, общая жесткость – 7 (10) мг-экв/л, минерализация – 1 (1,5) г/л. В целом, донская вода в нормальных условиях соответствует этим нормативам. Чего нельзя сказать о смешанной морской и речной воде, в которой данные параметры превышены в несколько раз.

24 сентября 2014 г. западный ветер ураганного масштаба, как поршень, нагнетал морскую соленую воду (до 8–12‰) в дельту, по всей вероятности, вплоть до г. Ростова-на-Дону (рис. 4). Термохалинный режим в заливе приходил в исходное состояние в течение четырех-пяти дней. Данное явление представляется важным для понимания гидробиологических процессов в эстуарном водоеме [Матишов, 2015].

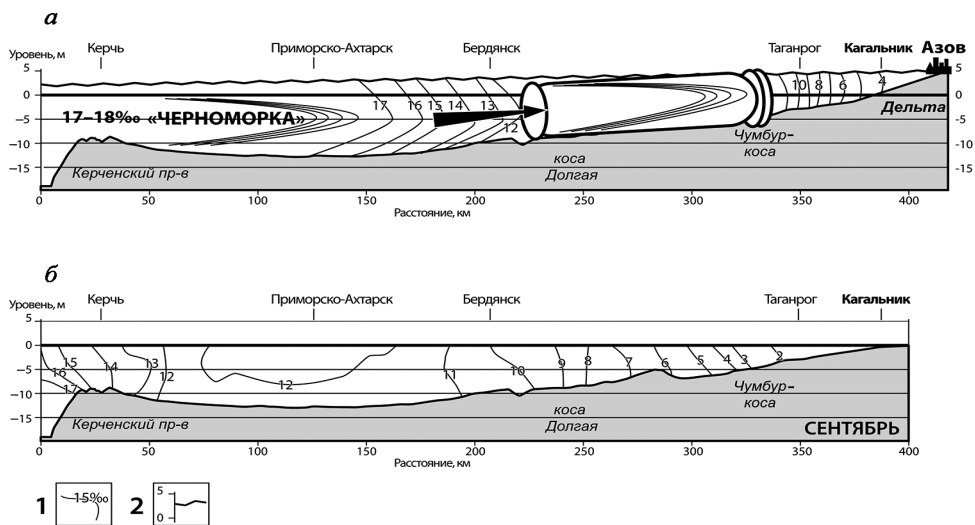


Рис. 4. Принципиальная схема ураганной адвекции черноморских вод в Азовское море: А – в период нагонных явлений; Б – среднемноголетнее распределение солености в сентябре; 1 – соленость, ‰; 2 – уровень моря при нагоне (приводится по [Матишов, 2015])

Экстремальная адвекция соленых водных масс в пределы донской дельты обусловила инвазию морской фауны. Стаи черноморских дельфинов (афалин) циркулировали по акватории рейда порта Азов. В затопленные более чем на 1 метр приусадебные участки дельты Дона проникли косяки черноморской хамсы и тюльки. Подобного рода гидробиологические факты ранее не были изучены. Есть мнение, что нижним пределом солености для распространения морского бентоса и других видов фауны Азовского моря являются величины порядка 5–8 ‰, соответствующие «критической солености» [Матишов, 2015].

Социально-экономические последствия нагонов представлены еще более широким диапазоном проявлений. Это нарушение нормального функционирования и разрушение жилых и общественных зданий (рис. 5), затопление дорог, обрыв линий электропередач и отключение подачи электроэнергии, остановка навигации и аварии судов (рис. 6), засорение жилья и подворий илом и плавником (рис. 7), необходимость привлечения значительных сил и средств к спасению жизни и здоровья населения и ликвидации последствий ЧС (рис. 8). Рассмотрим это на конкретных примерах нагонов 2013 и 2014 годов.



Рис. 5. Подтопленные здания в с. Кагальник, Азовский район



а)

б)

Рис. 6. Опасности для судоходства

а) судно, сорванное с якорей в акватории Азовского порта 24 сентября 2014 года,
б) НИС «Профессор Панов», закинутое на причал во время нагона 24 сентября 2014 года



Рис. 7. Плавник и взвешенные наносы – большая проблема при нагонах



Рис. 8. Работа МЧС во время экстремальных нагонов

Экстремальный нагон в конце марта 2013 г. повлек за собой материальные потери для населения и экономики региона, которые можно оценить в сумму более 500 млн рублей. В 20 населенных пунктах более 2,4 тыс. домохозяйств и свыше 5,3 тыс. человек оказались пострадавшими от наводнения. Значительный ущерб был нанесен и научно-экспедиционной базе «Кагальник» Южного научного центра РАН. Ниже представлена карта распространения нагона в марте 2013, построенная по данным МЧС России, Росгидромета и наших натурных съемок (рис. 9).

По карте видно, насколько далеко вглубь дельты продвинулась вода (оранжевая линия) по сравнению с нормальным уровнем (зеленая линия).

24 марта 2013 года в результате ветрового нагона произошел подъем уровня воды в Таганрогском заливе и устье реки Дон в Азовском, Неклиновском, Мясниковском муниципальных районах, городах Азов и Таганрог Ростовской области. В Азовском районе сложилась чрезвычайная ситуация, в результате которой в зоне затопления оказались 9 населенных пунктов (Кагальник, Елизаветинская, Узьяк, Рогожкино, Казачий Ерик, Дугино, Обуховка, Донской, Усть-Койсуг). Уровень воды в реке Дон 24 марта поднялся на 2 м 63 см выше уровня моря на устьевом участке в районе с. Кагальник и х. Донского. Возникла необходимость эвакуации местного населения, проживающего в зоне паводка. Было зафиксировано подтопление участка дороги длиной около 5 км между

населенными пунктами Кагальник и Займо-Обрыв (автомобильная дорога Азов – Порт Катон).



Рис. 9. Карта-схема положения уреза воды в пик нагона в марте 2013 года

В Ейском районе Краснодарского края были подтоплены жилые дома. В течение дня 24.03.2013 было проведено отселение жителей посёлка Ясневская Переправа в дом культуры станицы Ясневской, а также из базы отдыха «Новинка», расположенной на Ейской косе (г. Ейск), в дом культуры г. Ейска отселены 50 подростков в возрасте 14–15 лет и 3 взрослых.

Режим чрезвычайной ситуации был введен в Ейском районе Краснодарского края в 12-00, в Азовском районе Ростовской области – в 16-00 24 марта 2013 г.

На момент спада стихии к утру 25 марта 2013 года в районе подтопления оказался 21 населенный пункт с населением 5101 человек, 2324 домовладения. Подтоплено частично 1741 домовладение с населением 3837 чел., из них подтоплено 136 домов с населением 223 чел. Отселено 320 человек. Были задействованы следующие силы и средства: 1609 человек, 348 ед. техники, из них 113 плавсредств, в том числе от МЧС России – 129 человек, 42 ед. техники, из них 23 плавсредства [МЧС].

В сентябре 2014 года произошел еще более мощный нагон воды. По данным наблюдений на гидропостах Донской и Кагальник, уровень реки Дон поднялся на отметку 3 м 60 см выше уровня моря. Подобные значения повторяются не чаще, чем раз в сто лет.

В результате прохождения мощного циклона на Юге России негативному воздействию подверглись 55 муниципальных образований, 354 населенных пункта. Было нарушено электроснабжение в 323 населенных пунктах, подтоплен 31 населенный пункт, пострадало 1633 человека. Во время поисково-спасательных работ спасено и эвакуировано 1600 человек, развернуто 10 пунктов временного размещения. В Краснодарском крае подтоплению подверглись Приморско-Ахтарский, Каневской, Ейский и Щербиновский районы, в Ростовской области – города Азов, Таганрог, Азовский, Мясниковский и Неклиновский районы. В Ростовской области были подтоплены около 4 тысяч домовладений, пострадало свыше 9,5 тысяч человек, из которых был эвакуирован 971 человек, в том числе 92 человека были размещены в 5 развернутых пунктах временного размещения.

Экстремальный ветровой нагон сопровождался сильным ветром, что привело еще в начале развития стихийного бедствия в 11 ч 15 мин. 24.09.2014 к повсеместному обрыву линий электропередач вследствие перехлестывания проводов и падения на провода веток деревьев. В зону отключения электроэнергии попало 21 муниципальное образование в городах Ростов-на-Дону, Батайск, Таганрог, Неклиновском, Дубовском, Мясниковском, Азовском, Родионовом, Несветайском, Куйбышевском, Тацинском, Багаевском, Зерноградском, Кагальницком, Матвеево-Курганском, Красносулинском, Боковском, Белокалитвинском, Октябрьском, Каменском, Егорлыкском, Целинском районах, были отключены 1434 трансформаторных подстанции [МЧС].

Первыми удар стихии приняли города и станции Краснодарского края. Пик нагона здесь пришелся на 9 ч 10 мин. в п. Ясенская Переправа и в 16 ч 30 мин. – в Ейске (рис. 10).

Сильно пострадала от нагона ст. Должанская. Во время проведения нами экспедиционных работ в ноябре 2014 года были зафиксированы значительные разрушения вследствие подтопления и изменение профиля Должанской косы (рис. 11). Далее подъем уровня Таганрогского залива привел к затоплению кос и г. Таганрога. Показательны разрушения на Павло-Очаковской косе. Прибрежная полоса, наиболее привлекательная в рекреационном плане, была застроена без учета возможных уровней воды при высоких нагонах. В результате практически все здания оказались подтоплены, а часть – полностью разрушена (рис. 12).

Во второй половине дня нагонная волна достигла дельты Дона. В зону затопления попали 24 населенных пункта. Среди них в Азовском районе: Дугино, Шмат, Колузаево, Обуховка, Рогожкино, Усть-Койсуг, Елизаветинская, Кагальник, Узьяк, Казачий Ерик, Донской, Курган, Задонье; в Неклиновском районе: Синявское, Морской Чулек, Вареновка, Приморье, а также города Азов и Таганрог и другие населенные пункты. Сильному затоплению подверглась береговая научно-экспедиционная база «Кагальник» ЮНЦ РАН, расположенная в с. Кагальник на берегу Свиного гирла (рис. 13).

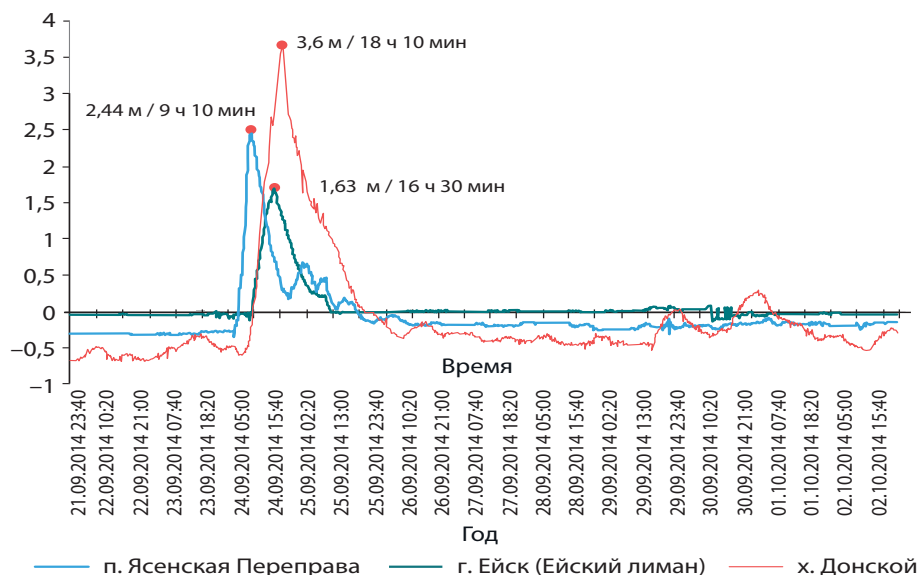


Рис. 10. Ход уровня воды на гидропостах Ясенская Переправа, Ейский лиман и Донской в период с 21 сентября по 2 октября 2014 года (по данным системы мониторинга Эмерсит [Эмерсит])



Рис. 11. Последствия экстремального нагона на Должанской косе



Рис. 12. Последствия экстремального нагона на Павлово-Очаковской косе



Рис. 13. Подтопление БНЭБ «Кагальник» 24 сентября 2014 года

Благодаря оперативным и слаженным действиям сотрудников ЮНЦ РАН, серьезных потерь удалось избежать, но, несмотря на это, ущерб БНЭБ «Кагальник» составил 7 млн рублей. В целом по Азовскому, Неклиновскому, Мясниковскому районам и городам Азов и Таганрог экономический ущерб от нагона 24 сентября 2014 года превысил 1 млрд рублей [Паводки ...].

Для ликвидации последствий ураганного нагона в Ростовской области в период 24 сентября – 1 октября была привлечена группа сил и средств, в составе которой единовременно было задействовано 898 единиц техники и свыше 3 тысяч человек (из МЧС, муниципальных и субъектов оперативных служб, бригад энергетиков, восстанавливающих электроснабжение). Кроме того, в составе группы работали спасатели из Ногинского и Тульского спасательных центров, а также спасатели из Крыма [МЧС].

Следует ожидать, что стихия в виде экстремальных нагонов еще не раз обрушится на дельту Дона в XXI в. И если, как мы видим, природные составляющие относительно адаптированы к подобным проявлениям, то для защиты от негативных последствий социо-экономического компонента природно-территориального комплекса дельты Дона следует предпринимать превентивные меры. В первую очередь усилия следует направить на разработку системы раннего предупреждения о сильных и экстремальных нагонах и развитие подходов к прогнозированию этих опасных явлений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Матишов Г.Г., Чикин А.Л., Бердников С.В., Шевердяев И.В., Клещенков А.В., Кириллова Е.Э. Экстремальное затопление дельты Дона весной 2013 г.: хронология, условия формирования и последствия // Вестник южного научного центра. 2014. Том 10, № 1. С. 17–24.

Матишов Г.Г. Керченский пролив и дельта Дона: безопасность коммуникаций и населения // Вестник Южного научного центра. 2015. Том 11, № 1. С. 6–15.

МЧС России. Главное управление Ростовской области. URL: <http://www.61.mchs.gov.ru> (дата обращения: 10.09.2019).

Паводки, наводнения и подтопления в России в 2012–2017 гг. Досье // ТАСС. 2017. 29 мая. URL: <https://tass.ru/info/4291130> (дата обращения: 10.09.2019).

Эмерсит. Систем. требования: Microsoft Silverlight. URL: <http://agk.krasnodar.ru/v3/> (дата обращения: 10.09.2019).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Клещенков Алексей Владимирович – к.г.н., в.н.с. ЮНЦ РАН; geo@ssc-ras.ru