ОЦЕНКА ПОВТОРЯЕМОСТИ НАГОНОВ РАЗЛИЧНОЙ ВЕЛИЧИНЫ В ДЕЛЬТЕ ДОНА ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ

И.А. Третьякова

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону
ira.tretyakova@gmail.com

Аннотация. В работе рассмотрены данные наблюдений за ходом уровня воды в дельте Дона с 2008 по 2017 гг. на научно-экспедиционной базе (с. Кагальник) и причале (х. Донской) Южного научного центра РАН. На основе предложенной классификации нагонов по высоте подъема уровня представлено их внутригодовое распределение. Наибольшее число нагонов зафиксировано в апреле и декабре. Особенно показательным по количеству и высоте сильных и экстремальных нагонов стал 2014 год.

Ключевые слова: сгонно-нагонные явления, колебания уровня, Азовское море.

Ветровой нагон характерен для устьев рек, а также на подветренных участках морского побережья, крупных водохранилищ и озёр. Такие наводнения происходят в любые сезоны, не периодичны, характеризуются большим подъемом уровня воды. Нередко это приводит к затоплению обширных территорий, повреждению промышленных и транспортных объектов, наносит значительный ущерб населенным пунктам и посевам сельскохозяйственных культур.

На высоту подъема нагонного уровня влияет целый ряд факторов, к которым можно отнести рельеф дна, конфигурацию береговой линии, направление и скорость ветра. Наибольших размеров нагоны достигают в водоемах, длина которых значительно превышает глубину. Продолжительность их обычно колеблется от нескольких десятков часов до нескольких суток.

В России нагонные наводнения имеют локальное расположение и характерны для Таганрогского залива и устья Дона, Финского залива и устья Невы, Обской губы, Сахалинского залива.

Для Азовского моря в силу физико-географических особенностей в [1] показано, что общие закономерности режима уровня несходны в различных районах. Основным фактором, влияющим на колебания уровня, является положение системы господствующих ветров относительно Азовского моря. Сильные и штормовые ветры В, СВ, З, ЮЗ составляющих составляют почти 80 % общего числа штормов всех направлений. Они обуславливают наибольшие сгонно-нагонные колебания уровня в Таганрогском заливе и на западе моря. Направление этих ветров совпадает с генеральным направлением береговой черты в северной части моря и с наибольшей протяженностью моря с СВ на ЮЗ.

В научной литературе мало сведений об экстремальных нагонах в дельте Дона, за исключением экс-

тремальных нагонов 2013 и 2014 годов [2–4]. Между тем детальная характеристика сильных и экстремальных нагонов (гидрометеорологические условия их возникновения, продолжительность, интенсивность подъема и спада уровня воды, величина, дальность проникновения, абсолютная отметка максимального уровня и др.) имеет важное практическое значение, так как позволяет формировать представление о возможных последствиях данного опасного природного явления.

Для изучения закономерностей формирования гидрологического режима дельтовой области реки Дон в 2007 г. организован постоянный гидрологический пост на научно-экспедиционной базе Южного научного центра РАН (ЮНЦ РАН) с. Кагальник (гирло Свиное). Данные об уровне на гидрологическом посту Кагальник являются репрезентативными для всей дельты, так как колебания уровня в различных рукавах практически синхронны. Дифференциация хода уровня по рукавам дельты связана с морфометрическими параметрами русла и разным характером берегов [5, 6].

В период с ноября 2012 года по февраль 2013 года по заказу министерства ГОЧС и общественной безопасности Краснодарского края была развернута автоматизированная система мониторинга паводковой ситуации (АС МПСКК) на территории 29 муниципальных образований. В том числе установлены 7 датчиков уровня на побережье Азовского моря и один датчик на причале ЮНЦ РАН в хуторе Донской (дельта Дона).

Несмотря на формирование базы данных по уровням в дельте Дона, какой-либо общепринятой классификации для нагонных явлений не установлено. Для удобства анализа штормовые нагоны были условно разделены на группы, отличающиеся по своей интенсивности: слабые, умеренные, сильные, экстремальные [7].

Подобную классификацию можно встретить в статье [4], а также в электронно-справочном пособии «Стихия ДВ» [8].

Для п. Кагальник и х. Донской величина подъема уровня для указанных групп нагонов будет следующей (относительно среднего уровня):

- Обычные: меньше 50 см;
- Умеренные: от 50 до 130 см;
- Сильные: от 130 до 230 см;
- Экстремальные: больше 230 см.

Подъем уровня при сильных нагонах приводит к неблагоприятному явлению (НЯ), а при экстремальных – к опасному явлению (ОЯ) [9].

Исходя из выработанной классификации был проведен анализ нагонных явлений в период с 2008 по 2017 гг. Весь имеющийся массив наблюдений, после проверки данных на корректность, был разделен на 4 группы. Для рассмотрения были выбраны три: умеренные, как наиболее распространенные, сильные (соответствующие НЯ) и экстремальные (соответствующие ОЯ). Группировка проводилась по оценке суточных экстремумов. В сумме для уровня в с. Кагальник было выделено более 350 дней, для х. Донской более 500 дней. Такой разброс в количестве дней обусловлен разницей в количестве данных и их дискретизацией во времени.

При рассмотрении внутригодового распределения можно выделить четыре весенне-летних месяца (с апреля по июль) и один зимний (декабрь), когда

происходит основная часть всех нагонов. В осенне-зимний период (с августа-сентября по март, за исключением декабря) нагоны наблюдаются редко. Связано это с повторяемостью ветров с западной составляющей, которые являются основным фактором возникновения нагонных явлений. Несмотря на это, именно в марте (24–25.03.2013 г.) и сентябре (24–25.09.2014 г.) были зафиксированы два экстремальных нагона.

Как видно на рис. 1 (А и В), основной вклад вносят нагоны умеренного типа. Увеличение числа сильных и экстремальных приходится на апрель, октябрь и декабрь в с. Кагальник, а в х. Донской – это март, апрель, июнь, август, октябрь и декабрь. Месяцы, в которых зафиксировано наибольшее число нагонов для обоих пунктов – апрель и декабрь.

Анализ распределения по годам выявил увеличение количества сильных нагонов в 2016 и 2017 году. За время наблюдения было зафиксировано три экстремальных нагона. Один в 2013 г. (24–25.03.2013 г.) и два в 2014 г. (27.06.2014 г. и 24–25.09.2014 г.). Таким образом, 2014 г. стал наиболее показательным по количеству и высоте сильных и экстремальных нагонов (рис. 1 Б и Г).

При рассмотрении данных наблюдений с рейки в с. Кагальник возникли трудности с выделением экстремальных нагонов. Это связано прежде всего с невозможностью снятия показаний при значительных подъемах уровня.

Рис. 1 – Интегральный процент умеренных, сильных и экстремальных нагонов по месяцам (А – с. Кагальник, В – х. Донской) и годам (Б – с. Кагальник, Г – х. Донской)

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН на 2018 г., № гр. проекта 01201363188, ПФИ Президиума РАН I.52 «Обеспечение устойчивого развития Юга России в условиях климатических, экологических и техногенных вызовов» (ГЗ ЮНЦ РАН на 2018 г., № гр. проекта АААА-А18-118011990324-5) и при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-35-00441 мол_а

Список литературы

1. Гидрометеорологический справочник Азовского моря. Л.: Гидрометеиздат. 1962. 853с.
2. Матишов Г.Г., Чикин А.Л., Бердников С.В., Шевердяев И.В. Экстремальное затопление дельты Дона весной 2013 г.: хронология, условия формирования и последствия // Вестник Южного научного центра РАН, М.: Наука, 2014. – Т.10, №1. – С. 17–24.
3. Матишов Г.Г., А.Л. Чикин, С.В. Бердников, И.В. Шевердяев Экстремальное наводнение в дельте Дона (23–24 марта 2013 г.) и факторы, его определяющие // Доклады академии наук М.: Наука, 2014. Т.445. №3. С. 342–345.
4. Матишов Г.Г., Бердников С.В. Экстремальное затопление дельты Дона весной 2013 г. // Известия РАН. Серия географическая. М.: Наука, 2015. №3. С. 111–118.
5. Матишов Д.Г., Прякина Г.В., Федорова И.В., Сорокина В.В. Современный сток воды и наносов в дельте реки Дон (по результатам экспедиционных исследований) // Вестник ЮНЦ РАН, 2008. Т. 4. N3. С. 72–78.
6. Пономаренко Е.П., Сорокина В.В., Бирюков П.А. Сгонно-нагонные явления в дельте реки Дон в 2007–2010 гг. и их прогнозирование // Вестник Южного научного центра РАН. 2012. Т 8, № 1. С. 28–37
7. Третьякова И.А., Чикин А.Л., Бердников С.В. Опыт оперативного прогнозирования нагонных явлений в дельте Дона в теплый период (апрель-октябрь) 2015 года // Окружающая среда и человек. Современные проблемы генетики, селекции и биотехнологии: материалы междун. науч. конф. и молодежной науч. конф. памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова (г. Ростов-на-Дону, Россия, 5–8 сентября 2016 г.) / [гл. ред. акад. Г.Г. Матишов]. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2016. –С. 473–475.
8. Электронно-справочное пособие «Стихия ДВ»[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rus.ferhri.ru/danger/index.html> (дата обращения 04.05.16г).
9. РД 52.04.563. Инструкция. Критерии опасных гидрометеорологических явлений и порядок передачи штормового сообщения. – Спб.: Гидрометеиздат, 2002, 27 с.

REPEATABILITY EVALUATION OF SURGES OF VARIOUS MAGNITUDE IN THE DON RIVER DELTA BY OBSERVATION DATA

I.A. Tretyakova

Federal Research Center the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences
ira.tretyakova@gmail.com

Abstract. This paper reviews observation data of the water level in the Don delta from 2008 to 2017 measured on the scientific expeditionary base (Kagalnik village) and the wharf (Donskoy farm) of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Based on the proposed classification of surges by height of the level rise their intra-annual distribution is presented. The highest number of surges was recorded in April and December. The year 2014 was particularly indicative in terms of number and height of strong and extreme surges.

Keywords: surge phenomena, level fluctuations, the Sea of Azov.

References

1. Gidrometeorologicheskij spravochnik Azovskogo moray. [Hydrometeorological handbook of the Sea of Azov]. L.: Gidrometeoizdat. 1962. P. 853. (In Russian).
2. Matishov G.G., Chikin A.L., Berdnikov S.V., Sheverdyayev I.V. Ekstremalnoe zatoplenie delty Dona vesnoj 2013 g.: hronologiya, usloviya formirovaniya i posledstviya [Extreme flooding of the Don delta in the spring of 2013: chronology, conditions of formation and consequences] // Vestnik Yuzhnogo nauchnogo centra RAN, Moscow: Nauka. 2014. – Vol. 10, No. 1. – Pp. 17–24. (In Russian).
3. Matishov G.G., Chikin A.L., Berdnikov S.V., Sheverdyayev I.V. Ekstremalnoe navodnenie v delte Dona (23–24 marta 2013 g.) i faktory, ego opredelyayushie [Extreme flooding in the delta of the Don (March 23–24, 2013) and the factors that determine it] // Doklady akademii nauk M.: Nauka. 2014. Vol. 445. No. 3. Pp. 342–34. (In Russian).
4. Matishov G.G., Berdnikov S.V. Ekstremalnoe zatoplenie delty Dona vesnoj 2013g. [Extreme flooding of the Don delta in the spring of 2013] // Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya. M.: Nauka. 2015. No. 3. Pp. 111–118. (In Russian).
5. Matishov D.G., Pryakhina G.V., Fedorova I.V., Sorokina V.V. Sovremennyy stok vody i nanosov v delte reki Don (po rezultatam ekspeditsionnyh issledovaniy) [The contemporary water and sediments run-off in the delta of the Don River (based on the results of expeditionary research)] // Vestnik Yuzhnogo nauchnogo centra RAN. 2008. Vol. 4. No. 3. Pp. 72–78. (In Russian).
6. Ponomarenko E.P., Sorokina V.V., Biryukov P.A. Sgonno-nagonnnye yavleniya v delte reki Don v 2007–2010 gg. i ih prognozirovaniye [Surge phenomena in the delta of the Don River in 2007–2010 and their prediction] // Vestnik Yuzhnogo nauchnogo centra RAN. 2012. Vol. 8, No. 1. Pp. 28–37. (In Russian).
7. Tretyakova I.A., Chikin A.L., Berdnikov S.V. Opyt operativnogo prognozirovaniya nagonnnyh yavlenij v delte Dona v teplyj period (aprel-oktyabr) 2015 goda [Experience in operational forecasting of surge phenomena in the delta of the Don River in the warm period (April to October) 2015] // Okruzhayushaya sreda i chelovek. Sovremennye problemy genetiki, selekcii i biotekhnologii: materialy mezhdun. nauch. konf. i molodezhnoj nauch. konf. pamyati chlena-korrespondenta RAN D.G. Matishova (g. Rostov-na-Donu, Rossiya, 5–8 sentyabrya 2016 g.) / [gl. red. akad. G.G. Matishov]. – Rostov n/D: Izd-vo YuNC RAN, 2016. –P. 473–475. (In Russian).
8. Elektronno-spravochnoe posobie “Stihiya DV” [Elektronnyj resurs]. [Electronic reference guide “Element of DV” [Electronic resource]]. Access mode: <http://rus.ferhri.ru/danger/index.html> (access date 05/04/18). (In Russian).
9. RD 52.04.563. Instrukciya. Kriterii opasnyh gidrometeorologicheskikh yavlenij i poryadok peredachi shtormovogo soobsheniya [RD 52.04.563. Instructions. Criteria for dangerous hydrometeorological phenomena and the procedure for transmission of a storm message]. – St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 2002, P. 27. (In Russian).