

правовой и нормативно-технической документации. 2005 - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901708147> (дата обращения: 28.04.2018).

5. Почему столица Крыма стала задыхаться в пробках [Электронный ресурс] // Парламентская газета. 2017. URL: <https://www.pnp.ru/social/pochemu-stolica-kryma-stalazadykhatsya-v-probkakh.html> (дата обращения: 10.07.2018).
6. Численность постоянного населения по городским округам и муниципальным районам Республики Крым в среднем за 2017 год [Электронный ресурс] // Управление Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю (Крымстат). 2018. URL: http://crimea.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/crimea/resources/cda6f08044d6958e964bbede4cdebdf4/Среднегодовая+на+сайт+2017.pdf (дата обращения: 04.07.2018).
7. Шумовое загрязнение [Электронный ресурс] // Экология - учебные материалы. 2013-2016. URL: <http://ecology-education.ru/index.php?action=full&id=409> (дата обращения: 03.07.2018).

UDC 504.6

THE INFLUENCE OF VEHICLES ON NOISE POLLUTION OF SIMFEROPOL

¹Sudbina, Victoria A.

²Trukhin, Daniil S.

¹Bachelor Student, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia
e-mail: vicka.sudbina@mail.ru,

²Bachelor Student, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia
e-mail: Mister.trukhin@bk.ru

Research advisor – Sockova, Lidiya M., Candidate of Sciences (Geography), Assistant Professor

Abstract

The article discusses the influence of vehicles on noise pollution of Simferopol (the Republic of Crimea). The authors research traffic intensity and noise level on the streets of the town. The obtained results can be applied to improve the ecological state of the environment and well-being of the population of Simferopol.

Keywords

Noise pollution, vehicles, traffic intensity, environment, well-being of the population, Simferopol, the Republic of Crimea.

© В.А. Судьбина, Д.С. Трухин, 2018

УДК 551.465.7(262.81)

ОПАСНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ В XX-XXI ВВ. ПО ДАННЫМ НАТУРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ¹

Яицкая Наталья Александровна

Кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук, г. Ростов-на-Дону; Сочинский научно-исследовательский центр РАН, г. Сочи; Филиал Института природно-технических систем, г. Сочи, Россия
e-mail: yaitskayan@gmail.com

Аннотация

На основе данных наблюдений за направлением и скоростью ветра, характеристиками ледового режима и реанализа штормового волнения выделены потенциальные ситуации ледового нагона и ледового шторма – мультиопасные гидрометеорологические явления в Каспийском море. Всего 141 случай. Наибольшая повторяемость отмечается в 1950-60-е гг. и

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №16-35-60046 мол_а_дк, РФФИ и РГО в рамках научного проекта № 17-05-41190 РГО_а, 18-05-80043 «Опасные явления».

в 2000-е гг., наименьшая – 1980-х гг.-начала 1990-х гг. С увеличением повторяемости мягких зим с 1970-х гг. в регионе увеличилась продолжительность и количество экстремальных гидрометеорологических явлений.

Ключевые слова

Опасные гидрометеорологические явления, шторма, нагоны, ураганный ветер, ледовые явления, Каспийское море.

С увеличением числа случаев природных катаклизмов в начале XXI века в южном макрорегионе России остро становится проблема исследования не только отдельных опасных гидрометеорологических (ОГЯ) и природных (ОПЯ) явлений, но и их возможных сочетаний (мультиопасных явлений), приводящих к негативному кумулятивному эффекту воздействия. С 2017 г. в «Перечень опасных природных гидрометеорологических явлений (ОЯ) на территории ЮФО И СКФО» введены критерии гидрометеорологических явлений, сочетания которых образуют ОЯ – комплекс метеорологических явлений (КМЯ) (<http://www.yugmeteo.donras.ru/hazards/>). Для Каспийского моря в перечне приведены критерии неблагоприятного волнения в совокупности с высокими уровнями моря при нагонах в прибрежной части Каспийского моря в пределах границ Республики Дагестан, для пунктов о. Тюлений и Махачкала. Для Азовского моря учитывается такое КМЯ как сгон в совокупности с ранним ледообразованием.

Для ежегодно замерзающего Северного Каспия наиболее катастрофическим может стать т.н. «ледовый нагон» или «ледовый шторм» – сочетание стремительного нагонного повышения уровня воды или экстремального волнения при наличии ледового покрова. Такие явления могут привести к тяжелым хозяйственным потерям в прибрежных областях особенно на фоне межгодовых колебаний уровня моря. Наибольшая вероятность возникновения таких сочетаний в ноябре-декабре и марте, когда еще не сформировался припай и ледовый покров под воздействием шторма или нагонного повышения уровня воды может взламываться и переноситься в сторону берега, разрушая все на своем пути. Такие мультиопасные гидрометеорологические явления представляют собой редкие феномены и для их корректного учета и прогнозирования необходимо изучение всего комплекса связанных с ними гидрометеорологических условий. Для этого необходимо отойти от механического рассмотрения набора факторов по отдельности и перейти к увязке разных явлений между собой, найти физическую основу и реконструировать пространственно-детализированную картину развития опасных явлений. В работе использовано несколько категорий информации:

- (i) данные натуральных гидрометеорологических наблюдений с прибрежных гидрометеостанций (ГМС) и морских экспедиционных исследований;
- (ii) поля метеорологического реанализа;
- (iii) восстановленные ряды ветрового волнения.

Данные наблюдений выбраны из общедоступных архивов и банков данных:

– «Массив срочных прибрежных наблюдений на Каспийском море» Единой системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО) (<http://esimo.ru/portal/>) с 1966 по 2015 гг. Архив срочных наблюдений получен с сайта ВНИИГМИ-МЦД [1]. Массив содержит данные наблюдений по регулярным синоптическим срокам (каждые 3 ч) за основными метеорологическими параметрами.

– Архивные данные с сайта компании ООО «Расписание погоды» (<https://rp5.ru>) с 2005 по 2015 гг.

– Архив первичной океанографической и метеорологической информации данных морских экспедиционных наблюдений за период с 1897 по 2011 гг. из геоинформационной системы (ГИС) «Каспийское море» [8]. Все первичные данные прошли многоуровневый контроль качества данных в соответствии с рекомендациями National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, USA) [1, 2].

Исходными данными о ледовом режиме Каспийского моря стала ГИС «Ледовый режим южных морей России» [3], включающая историческую картографическую и численную информацию о положении кромки льда, основных фазах ледового режима для Азовского, Черного и Каспийского морей. Источниками данных являются: космические снимки (данные ЮНЦ РАН, ААНИИ, НИЦ «Планета»), картосхемы облетов и табличные данные наблюдений (Ежегодные данные о режиме и качестве вод морей и морских устьев рек, Морские гидрометеорологические ежегодники) за период с 1804 г. по 2015 гг. Для восстановления пропусков в рядах метеорологической информации привлекались данные реанализа NCEP/NCAR. Это совместный проект Национальных Центров Предсказания Окружающей Среды (National Centers for Environmental Prediction) и Национального Центра Изучения Атмосферы (National Center for Atmospheric Research) [4]. Под реанализом понимается воспроизведение массивов гидрометеорологических полей на регулярной сетке путем усвоения данных наблюдений в расчетах, выполненных по диагностической модели. Массив реанализа NCEP/NCAR содержит доступные данные с 1948 г. по настоящее время. Из архива «NCEP/NCAR Reanalysis 1» выбраны срочные (каждые 6 ч) поля следующих метеорологических параметров: давление на уровне моря, ветер на высоте 10 м. Горизонтальное разрешение поля давления составляет $2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$ по широте и долготе. Данные о ветре на высоте 10 м представлены на гауссовой сетке с шагом $\sim 1.9^{\circ}$ по широте и 1.875° по долготе. Ряды среднесуточных параметров ветрового волнения Каспийского моря с 1948 по 2015 гг. восстановлены с помощью модели Simulation WAve Nearshore (SWAN) [5-7].

Оценка рассматриваемых мультиопасных гидрометеорологических явлений выполнена на основе разработанной классификации. Это позволило объективно подойти к определению возможных сочетаний природных явлений в регионе, достоверно оценить количественные характеристики и динамику во времени. Основным детерминирующим фактором для ветрового волнения и нагонных процессов является ветер. Анализ и обобщение описанных в литературе градаций опасности процессов, зависимостей высот волн и величины подъема уровня от скорости ветра позволил сделать вывод, что продолжительность ветрового воздействия для наступления кумулятивного эффекта воздействия нескольких ОГЯ должна составлять 6 часов и более. Атмосферное давление рассматривалось как вспомогательный параметр. На основе архивов натурных наблюдений в соответствии с рекомендованными критериями опасных природных гидрометеорологических явлений, утвержденных приказом ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» от 26.02.2016 №22 с изменениями от 17.05.2016 г. №69, от 22.06.2016 г. №81 и от 30.05.2017 г. №65 выделены календарные случаи мультиопасных гидрометеорологических явлений в каспийском регионе [8]. Для корректного учета нагонных колебаний уровня для каждой ГМС выделялись даты с ветрами эффективных направлений, которые приводят к нагонным явлениям в том или ином районе Каспийского моря. Выделенные даты и характеристики ОГЯ были объединены с классами зимних условий (суровый, умеренный, мягкий) в целом для акватории моря, которые определяются комплексом показателей – тип зимы для каждой ГМС, значение и дата минимальной температуры воздуха за зимний сезон и среднее значение ледовитости за сезон, даты начала и конца ледостава, продолжительность ледового периода [9], – и количественными характеристиками ледового режима (ледовитость, сплоченность льда при наличии и температура воздуха на конкретные календарные случаи). Таким образом были идентифицированы случаи наступления мульти-ОГЯ в Каспийском море, определены продолжительность, текущая метеорологическая ситуация.

С 1948 г. по настоящее время выделено более 2 000 случаев потенциальных ситуаций штормовых нагонов со скоростью ветра 10 м/с и 141 случай потенциальных ситуаций сочетания шторма и нагонных явлений со скоростью 15 м/с и более ветров эффективных направлений (рис. 1). Мультиопасные гидрометеорологические явления в зимний период наблюдаются практически ежегодно, исключение составляет период с 1986 по 1992 гг., когда

не отмечено ни одного случая. Среднее количество случаев за зимний сезон составляет три. Наибольшая повторяемость (количество случаев в год) отмечается в 1950-60-е гг. и в 2000-е гг. При этом после 2000 г. на фоне общего роста числа мультиопасных явлений увеличилась их продолжительность. За десять лет с 2000 г. количество случаев, продолжительностью более 27 часов, составило 12 (для сравнения, всего с 1950 г. по 1999 г. – 9 случаев). Максимальная продолжительность зафиксирована в умеренную зиму 2005/06 гг., когда продолжительность непрерывного экстремального мульти-ОГЯ составила более четырех суток (105 ч).

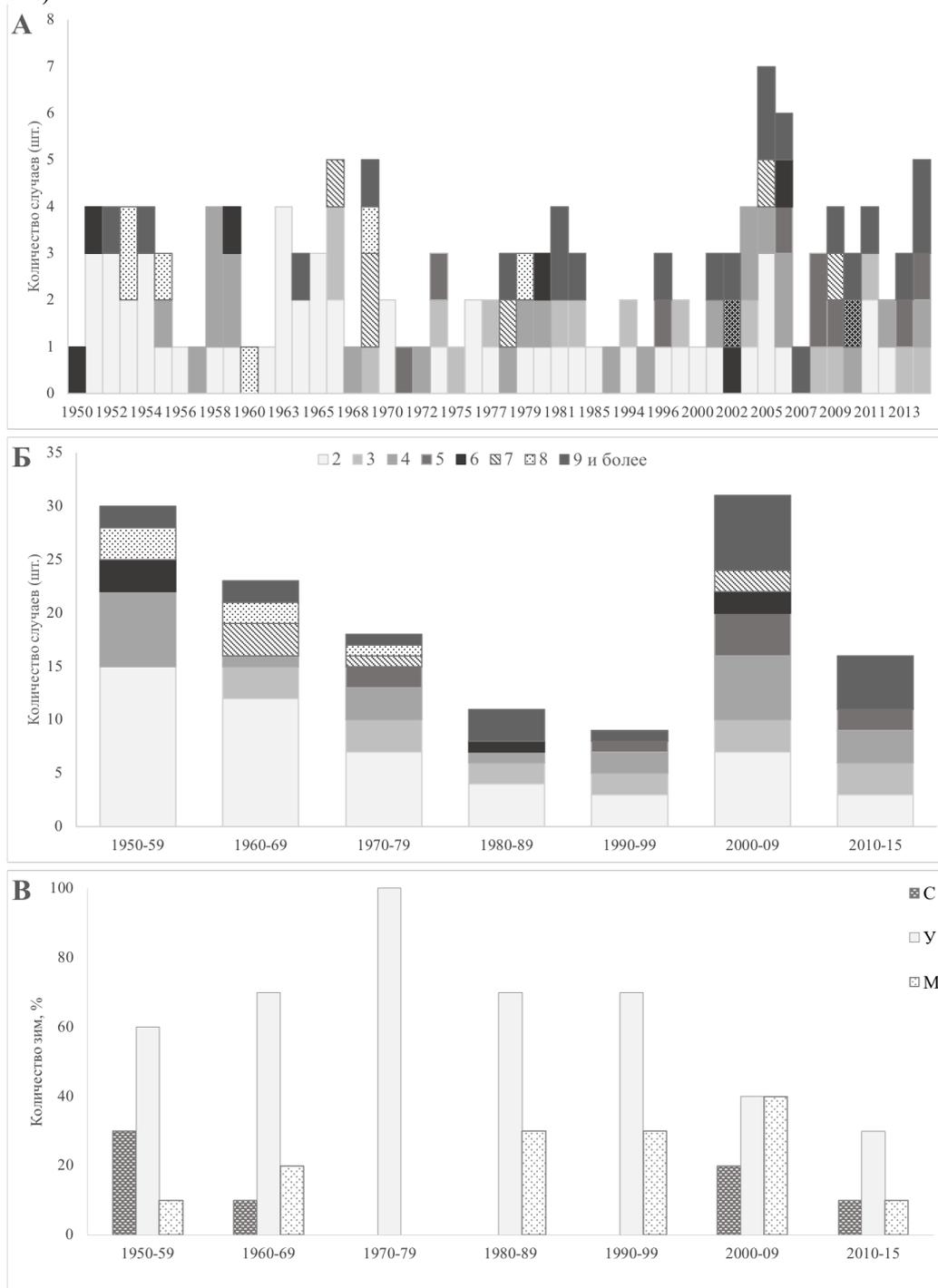


Рис. 1. Количество случаев мультиопасных гидрометеорологических явлений различной продолжительности (от 6 час. (2 срока) до 27 час. и более (9 сроков)) по годам (А) и десятилетиям (Б) в сравнении с суровостью зим Каспийского моря (В) [10] (С – суровая, У – умеренная, М – мягкая зимы). Цифры в легенде от «1» до «9 и более» - количество сроков по три часа каждый

Зимами 2005/06 гг. и 2006/07 гг. наблюдалось максимальное за более, чем пол века, количество случаев (7 и 6 случаев соответственно). Наименьшая повторяемость характерна для конца 1980-х гг. – начала 1990-х гг. на фоне увеличившейся в этот период максимальной высоты волны и постепенного роста и стабилизации уровня моря. Можно сделать предположение, что величина нагонного превышения уровня моря также будет уменьшаться. При возникновении мульти-ОГЯ со скоростью ветра более 15 м/с процесс охватывает всю акваторию. Рассчитанные среднесуточные значения высот волн подтверждают это. С увеличением повторяемости мягких зим с 1970-х гг. в регионе увеличилась продолжительность и количество экстремальных гидрометеорологических явлений. Чаще всего метеорологические условия, приводящие к возникновению опасных нагонов в сочетании со штормовым волнением, возникают в умеренные по температурным условиям месяцы, когда акватория не занята припаем. Внутри сезона распределение количества случаев примерно одинаковое – максимум приходится на март (36 случаев), в остальные месяцы от 24 до 26. Максимальная продолжительность мульти-ОГЯ характерна для января. За рассматриваемые 68 лет с экстремальными условиями, при которых возможно возникновение штормового волнения и штормового нагона выделяется:

- 11 суровых с максимальной ледовитостью 80% и средней 30%;
- 28 умеренных с максимальной ледовитостью 50% и средней 20%;
- 10 мягких с максимальной ледовитостью 30%.

Наибольшее количество случаев с экстремальными условиями отмечается зимами:

- 1966/67 гг. (5 случаев, класс зимы – умеренная);
- 1969/70 гг. (5 случаев, класс зимы – умеренная);
- 2005/06 гг. (7 случаев, класс зимы – умеренная);
- 2006/07 гг. (6 случаев, класс зимы – мягкая);
- 2015/16 гг. (5 случаев, класс зимы – умеренная).

Вероятность возникновения экстремальных штормовых и нагонных условий наиболее высока в умеренные и мягкие зимы, когда максимальная ледовитость моря не превышает 20%. При этих же условиях отмечается прохождение циклонов, охватывающих всю акваторию, когда на всех прибрежных ГМС одновременно наблюдаются скорости ветра 15 м/с и более. Таким образом, с 1948 г. в регионе выделен 141 случай потенциальных ситуаций мультиопасных явлений со скоростями ветра от 15 м/с и более. С увеличением мягкости зим происходит рост числа случаев и их продолжительность. Но, несмотря на это, чаще всего такие феномены отмечаются при наличии ледового покрова в море с ледовитостью до 50%. В связи с этим сохраняется опасность ледового шторма и ледового нагона и требуется детальная модельная реконструкция выделенных ситуаций.

Благодарности

Автор выражает благодарность научным сотрудникам ФИЦ ЮНЦ РАН А.А. Магаевой и И.А. Третьяковой за помощь в обработке данных наблюдений и реанализа.

Список использованной литературы

1. Матишов Г.Г., Бердников С.В., Жичкин А.П., Макаревич П.Р., Дженюк С.Л., Кулыгин В.В., Яицкая Н.А., Поважный В.В., Шевердяев И.В., Кумпан С.В., Третьякова И.А., Цыганкова А.Е. Атлас климатических изменений в больших морских экосистемах Северного полушария (1878-2013). Регион 1: Моря Восточной Арктики. Регион 2. Черное, Азовское и Каспийское моря. Ростов н/Д: Издательство ЮНЦ РАН, 2014. 256 с.
2. Matishov, G.G., Berdnikov, S.V., Zhichkin, A.P., Dzhenyuk, S.L., Smolyar, I.V., Kulygin, V.V., Yaitskaya, N.A., Povazhnyi, V.V., Sheverdyayev, I.V., Kumpan, S.V., Tret'yakova, I.A., Tsygankova, A.E., D'yakov, N.N., Fomin, V.V., Klochkov, D.N., Shatohin B. M., Plotnikov, V.V., Vakul'skaya, N.M., Luchin, V.A., Kruts, A.A. Atlas of Climatic Changes in Nine Large Marine Ecosystems of the Northern Hemisphere (1827-2013). NOAA Atlas NESDIS 78, 2014. 131 pp.

3. Yaitskaya N.; Lychagina Y.; Berdnikov S. The ice conditions study of the Caspian Sea during the winter periods 2008-2010 using satellite monitoring data and geographical information system // Fresenius Environmental Bulletin. 2014. Vol. 23. Iss. 11. Pp. 2771-2777.
4. Kalnay E., Kanamitsu M., Kistler R., Collins W., Deaven D., Gandin L., Iredell M., Saha S., White G., Woollen J., Zhu Y., Chelliah M., Ebisuzaki W., Higgins W., Janowiak J., Mo K.C., Ropelewski C., Wang J., Leetmaa A., Reynolds R., Jenne R., Joseph D. The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project // Bulletin of the American Meteorological Society. 1996. 77. Pp. 437-470.
5. SWAN. Technical documentation. Delft University of Technology, Faculty of Civil Eng. and Geosciences, Environmental Fluid Mechanics Section. 2006. 88 p.
6. Яицкая Н.А. Ретроспективный анализ ветрового волнения в Каспийском море во второй половине XX – начале XXI вв. и связь с региональными проявлениями изменения климата. Географический вестник. 2017. 41 (2). С. 57-70.
7. Лопатухин Л.И., Яицкая Н.А. Адаптация гидродинамических моделей для расчета режима волнения Каспийского моря // Метеорология и гидрология. 2018. №4. С. 54-61.
8. Yaitskaya N., Tretyakova I., Makarovskiy G., Shagarov L. Development of the investigation approach to winter multi-hazards for closed reservoirs on the example of the Caspian Sea // 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2017, Conference Proceedings. Vol. 17. Iss. 51, Pp. 285-290. DOI: 10.5593/sgem2017/51/S20.037
9. Яицкая Н.А., Магаева А.А. Межгодовая динамика ледового режима Азовского моря в XX-XXI вв. // Лед и снег. 2018. Т. 58. №3. С. 373-386. <https://doi.org/10.15356/2076-6734-2018-3-373-386>
10. Магаева А.А., Яицкая Н.А. Типизация зим по степени суровости в каспийском регионе // Материалы научных мероприятий, приуроченных к 15-летию Южного научного центра Российской академии наук: Международного научного форума «Достижения академической науки на Юге России»; Международной молодежной научной конференции «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова; Всероссийской научной конференции «Аквакультура: мировой опыт и российские разработки». (г. Ростов-на-Дону, 13-16 декабря 2017 г.) / [гл. ред. акад. Г.Г. Матишов]. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2017. С. 258-260.

UDC 551.465.7 (262.81)

DANGEROUS HYDROMETEOROLOGICAL PHENOMENA IN THE CASPIAN SEA IN THE XX-XXI CENTURIES. ACCORDING TO THE NATURAL OBSERVATION DATA

Yaitskaya, Natalia A.

Candidate of Sciences (Geography), Senior Researcher, Federal Research Center Southern Research Center of the Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don; Sochi Research Center of the Russian Academy of Sciences, Sochi; Branch of the Institute of Natural and Technical Systems, Sochi, Russia
e-mail: yaitskayan@gmail.com

Abstract

Based on observations of the direction and speed of the wind, the characteristics of the ice regime and reanalysis of storm waves, potential situations of ice surge and ice storm - multi-hazardous hydrometeorological phenomena in the Caspian Sea - were identified. Only 141 cases. The highest frequency of occurrence is noted in the 1950s-60s. and in the 2000s, the smallest - the 1980s-early 1990s. With an increase in the frequency of mild winters since the 1970s. The duration and number of extreme hydrometeorological phenomena has increased in the region.

Keywords

Dangerous hydrometeorological phenomena, storms, surges, hurricane wind, ice phenomena Caspian Sea.

© Н.А. Яицкая, 2018