

РАССМОТРЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕТРА НАД СЕВЕРНЫМ КАСПИЕМ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД 1950–2015 гг. КАК ОСНОВНОЙ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МУЛЬТИОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ

И.А. Третьякова^{1,2}, Н.А. Яицкая²

¹ Институт аридных зон ЮНЦ РАН, г. Ростов-на-Дону, Россия

² Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону, Россия
ira.tretyakova@gmail.com

Опасные гидрометеорологические явления, такие как шторм или наводнение, имеют большую разрушительную силу сами по себе, а в случае их одновременного наступления могут приносить катастрофические последствия и огромный материальный ущерб территориям, где они возникают. Сочетание стремительного нагонного повышения уровня воды и экстремального волнения при наличии ледового покрова может стать причиной масштабных экономических потерь в прибрежных областях. Для оценки происходящих опасных природных явлений (ОПЯ), а также для восстановления хода ОПЯ посредством математических моделей необходима подробная метеорологическая информация.

Анализ сгонно-нагонных колебаний уровня в Каспийском море показал, что ежегодно на его побережье отмечаются нагоны более 50 см и сгоны более 40 см. Наибольший размах сгонно-нагонных колебаний характерен для Северного Каспия и составляет 5–7 м. Штормовые нагоны чаще всего наблюдаются в холодный безледный период года. Величина нагона при установлении прочного припая не превышает 1 м. Нагоны у западных и северо-западных побережий вызываются продолжительными и часто повторяющимися ветрами восточных и юго-восточных направлений. Сгоны обусловлены действием ветров западной и северо-западной составляющих. Продолжительность нагонов изменяется от нескольких часов до нескольких суток. В среднем нагоны длятся до 60 ч, при этом максимальная продолжительность достигает 144–192 ч. Экстремальные нагоны (до 1 м) на Северном Каспии возникают при скорости ветра от 10 м/с и продолжительности действия от 10 ч. При таком воздействии ширина зоны затопления достигает 35 и даже 50 км.

Для установления возможных случаев одновременного наступления нескольких ОПЯ, таких как нагоны и экстремальные ветровые волнения, был проведен анализ метеорологических данных, поскольку в обоих случаях ветер является основным детерминирующим фактором.

В настоящей работе представлены результаты анализа ветровой ситуации зимних периодов с 1950 по 2015 г. Поскольку архив регулярных срочных наблюдений ВНИИГМИ-МЦД содержит информацию с 1966 г. [Булыгина и др., 2014], данные за период с 1950 по 1966 г. получены из реанализа NCEP/NCAR [Kalney et al., 1996; Kistler et al., 2001].

Архив ВНИИГМИ-МЦД содержит восьмисрочные наблюдения за основными метеорологическими параметрами, проводимые в стандартные синоптические сроки с интервалом в 3 ч. Для анализа были выбраны атмосферное давление, скорость и направление ветра.

Реанализ 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). Цель проекта – создание нового атмосферного анализа с использованием исторических данных, а также анализа текущего состояния атмосферы. NCEP/NCAR использует прогностическую модель NCEP T62L28 с пространственным разрешением около 210 км (на экваторе), 28 слоями в атмосфере и 6-часовым разрешением по времени [Kistler et al., 2001]. Для анализа из архива «NCEP/NCAR Reanalysis 1» были выбраны срочные поля следующих метеорологических параметров: давление на уровне моря, ветер на высоте 10 м. Горизонтальное разрешение поля давления составляет $2,5 \times 2,5^\circ$ по широте и долготе. Данные о ветре на высоте 10 м представлены на гауссовой сетке с шагом $\sim 1,9^\circ$ по широте и $1,875^\circ$ по долготе.

Пространственное соединение данных реанализа было проведено с данными метеорологических станций в двух опорных пунктах: центральная и восточная части Северного Каспия – Астрахань; западная часть Северного Каспия – о. Тюлений.

Для метеостанций были выбраны «узлы» с соответствующим широтно-долготным разрешением данных реанализа.

В качестве методики выбора случаев возможного одновременного наступления опасных гидрометеорологических явлений была применена схема, разработанная для работы по Азовскому морю в рамках проекта РФФИ № 16-35-00318 мол_а «Исследование влияния ветрового волнения и нагонных явлений на процессы

образования и разрушения ледового покрова в Азовском море» [Третьякова, Яицкая, 2017]. Применяемую методику можно условно разделить на два шага.

Шаг 1. Выбор случаев согласно метеоусловиям, приводящим к нагонным явлениям.

Согласно эффективным направлениям ветров по метеопункту Астрахань выбор проводился в направлениях от юго-восточного до южного (от 135 до 180°) для центральной части Северного Каспия, от юго-западного до западного (от 225 до 270°) для восточной части, по метеопункту о. Тюлений диапазон направлений – от восточного до юго-восточного (от 90 до 135°). На этапе предварительного отбора рассматривались случаи, когда средняя скорость ветра в срок наблюдения была больше либо равна 10 м/с. Однако для наступления экстремальных событий скорость ветра должна превышать 15 м/с, поэтому часть случаев, не соответствующих этому критерию, отсекалась.

Шаг 2. Выбор случаев согласно продолжительности ветрового воздействия на акваторию Каспийского моря.

По результатам рассмотрения двух архивов с метеоданными с разным шагом сроков было сделано предположение о том, что целевая выборка должна содержать только случаи с продолжительностью от 6 ч и более. Такое предположение основано на том факте, что трех часов для проявления суммарного эффекта ОПЯ недостаточно. Таким образом, в данных с метеопостов выделялись только те сутки, где зафиксировано два и более сроков (с общей продолжительностью от 6 ч), удовлетворяющих условиям, описанным в шаге 1; для реанализа никаких ограничений по количеству сроков введено не было, так как шаг по времени в нем составляет 6 ч.

В результате проведенных работ для метеопункта Астрахань выделено 5 возможных случаев за весь рассматриваемый период, для метеопункта о. Тюлений – 177 случаев в период с 1966 по 2015 г. (по данным наблюдений). Максимальное количество дней для метеопункта Астрахань отмечено зимой 1972/1973 гг. (2 случая с продолжительностью ветрового воздействия 6 ч и более), для метеопункта о. Тюлений в зимы 2005/2006 и 2009/2010 гг. (12 случаев с продолжительностью ветрового воздействия 6 ч и более). При объединении данных за рассматриваемый период выявлено 179 дней, когда для одного либо для двух пунктов складывалась синоптическая ситуация, при которой возможно возникновение мультиопасных природных явлений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и РГО в рамках научного проекта № 17-05-41190 РГО_а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Булдыгина О.Н., Разуваев В.Н., Трофименко Л.Т., Швец Н.В. «Описание массива данных среднемесячной температуры воздуха на станциях России» Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014621485. URL: <http://meteo.ru/data/156-temperature#описание-массива-данных>

Третьякова И.А., Яицкая Н.А. Выделение зимних экстремальных гидрометеорологических явлений с кумулятивным эффектом в Азовском и Каспийском морях // Моря России: наука, безопасность, ресурсы: тез. докл. научн. конф. г. Севастополь, 3–7 октября 2017 г. Севастополь: ФГБУН МГИ, 2017. С. 53–54.

Kalnay E. et al. The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project // Bulletin of the American meteorological Society. 1996. Vol. 77. No. 3. P. 437–471.

Kistler R. et al. The NCEP/NCAR 50-Year Reanalysis: Monthly Mean CD-ROM and Documentation // Bulletin of the American meteorological Society. 2001. Vol. 82. P. 437–471.