

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ

УЧЕТ ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЙ ПРИ РАБОТЕ АСТРАХАНСКОГО ПОРТОВОГО КОМПЛЕКСА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД НАВИГАЦИИ

В.И. Новиков, соискатель

*Каспийский филиал Морской государственной академии
им. адмирала Ф.Ф. Ушакова, г. Астрахань,
тел.: 89608572552; e-mail: geologi2007@yandex.ru*

Рецензент: Бухарицин П.И.

В статье описаны гидрометеорологические факторы, влияющие на безопасную работу Астраханского портового комплекса в зимний период. Описаны условия зимнего периода навигации региона в прошлом году. Рассматривается возможность спрогнозировать безопасную работу портовых комплексов региона на основе пространственно-временных закономерностей гидрометеорологических факторов.

The article describes hydrometeorological factors, influencing safe work of Astrakhan port complex in winter period. Conditions of the region's winter period of the navigation in last year were described. The opportunity to prospect safe work of port complexes of the region on the basis of spatial-temporal laws of hydrometeorological factors is considered.

Ключевые слова: гидрометеорологические факторы, портовые комплексы, зимний период, навигация, безопасная работа, временные закономерности.

Key words: hydrometeorological factors, port complexes, winter period, navigation, safe work, temporal laws.

Астраханский портовый комплекс является крупнейшим по размерам и грузообороту на Волго-Каспийском регионе [1]. Особенностью **ветрового режима** является преобладание ветров восточных румбов. Средняя скорость ветра имеет тенденцию к некоторому увеличению от осени к весне, достигая максимума в марте – апреле (4,5–5,6 м/с). Тип зим не определяет ни преобладающих направлений ветра, ни продолжительность штормовых ветров (15 м/с и более), повторяемость таких ветров для каждого зимнего месяца менее 1 %. Увеличение повторяемости штормовых ветров приходится на начало весны (до 3 %). Продолжительность штормового ветра находится в диапазоне 4–23 ч.

Каспийское море относится к ледовитым морям с сезонным ледяным покровом и отличается большой пространственно-временной неоднородностью развития ледовых процессов. Продолжительность ледового периода зависит от суровости конкретной зимы и составляет: в мягкие зимы от 20 дней на юго-западе до 110 дней – на северо-востоке, в умеренные зимы от 60 до 140 дней, в суровые – от 100 до 170 дней соответственно. Наличие ледяного покрова в море оказывает существенное влияние на характер и интенсивность гидрологических процессов. Являясь серьезным естественным препятствием, каспийский лед очень затрудняет выполнение исследовательских работ по изучению особенностей зимних гидрологических процессов. В связи с этим в настоящее время гидрологические процессы в Северном Каспии в зимний период изучены значительно слабее аналогичных процессов в навигационный период. Существует парадоксальная ситуация: среднегодовые значения многих элементов гидрологического режима Северного Каспия

(волнения, течений, солености и др.) подсчитываются только за навигационный период, т.е. с апреля по октябрь – ноябрь. Четыре-пять зимних месяцев просто выпадают из расчетов из-за отсутствия данных, хотя именно в этот период происходят значительные изменения их характеристик. Кроме того, и сам лед под воздействием ветра, течений, волнения и колебаний уровня находится в постоянном и сложном движении. Ледяной покров дрейфует и торосится, взламывается и сплавливается. Помимо чисто научного интереса, исследования гидрологических процессов в Северном Каспии в зимний период имеют и большое практическое значение.

Ледовые условия. Средняя дата первого появления льда на акватории порта Астрахань – 8 декабря. Период между датой первого появления льда и началом устойчивого ледообразования составляет 8–10 дней в суровые и умеренные зимы. 25–30 дней мягкие. В суровые и умеренные зимы максимальная толщина льда отмечается в середине февраля и составляет 55–65 и 35–55 см соответственно. В мягкие зимы максимальная толщина льда отмечается в третьей декаде января и составляет 25–35 см. В наиболее мягкие зимы лед вообще не образуется. Начало разрушения ледяного покрова (I балл разрушенности) после суровых зим отмечается в середине марта, после умеренных – в первой декаде марта, после мягких в конце первой декады февраля. Вскрытие припая после суровых зим происходит в конце третьей декады марта, после умеренных – в середине второй декады марта, после мягких – в конце первой декады февраля.

Нагонные подъемы уровня в порту наблюдаются зимой только при сильных и устойчивых восточных и юго-восточных ветрах. Такие подъемы наблюдаются 1 раз в 2–3 года и достигают 10–15 см. Сгонные явления зимой в порту не отмечаются. Амплитуда колебаний среднесуточных уровней в течение зимы в порту может достигать 2,0–2,4 м.

Анализ имеющихся данных по отраслям экономики показывает, что из общей суммы ущерба, наносимого неблагоприятными погодными условиями, на долю морской деятельности приходится 68 %. Предотвратительный ущерб (т.е. тот, который можно предотвратить, используя гидрометеорологическую информацию), по экспертным оценкам отечественных и зарубежных специалистов, составляет до 20 % от суммы ущерба [8]. Эффективность такого использования выражается в реальной экономии материальных средств в областях производства, где учитываются погодные условия при планировании и организации своей деятельности (табл.).

Таблица

Эффект от воздействия гидрометеорологических факторов на примере судна «Самур» в акватории порта Оля (ноябрь) [9]

Потери при ожидании ледовой проводки в акватории ВКСМК	61387,2 рублей/ сутки
Давление ветра на судно при скорости ветра 12 м/с	324,8 Па
Давление воды на судно при скорости течения $V=0,5$ м/с	546,7 Па
Простой судна в порту из-за воздействия тумана	1,3 ч
Потери ходового времени судна для одного случая тумана	2,95 ч

Ветровые условия, взятые за основу определения неблагоприятных периодов для судоходства, являются решающими, как правило, в глубоководных районах моря и в безледный период года. Однако в зимнее время навигация на Северном Каспии не заканчивается. Ледовые условия характеризуют-

ся большой сложностью и изменчивостью. Ежегодно устанавливающийся мощный, устойчивый, труднопроходимый ледяной покров отличается большой динамичностью. Он препятствует нормальному судоходству и представляет большую опасность для мореплавания в зимний период. В связи с этим назрела необходимость создания для Каспийского моря современного ледового атласа, включающего в себя большое количество многообразной информации о состоянии ледяного покрова, с применением геоинформационных технологий.

Зимний период навигации 2009–2010 гг. по Волго-Каспийскому морскому судоходному каналу (ВКСМК) прошел в исключительно сложных условиях. С началом зимнего периода навигации приказом капитана морского порта «Астрахань» были определены мероприятия по организации и руководству ледокольными проводками, включая создание штаба ледокольных операций. Руководителем штаба назначается капитан порта. Основной задачей штаба является обеспечение эффективной безаварийной эксплуатационной деятельности судов, исключающей простои при работе в ледовых условиях. С образованием ледяного покрова на акватории порта «Астрахань», ВКСМК и Астраханского рейда распоряжением капитана морского порта «Астрахань» вводилась обязательная ледокольная проводка. В ожидании ледовой проводки в зоне ВКСМК скапливалось свыше 100 судов на срок до 3 недель. Количество судов в караванах доходило почти до 40 штук. Средняя скорость ледовой проводки составляла 5 узлов. Самое труднопроходимое место было в районе о. Искусственный (от 100 км до 135–140 км ВКСМК). В открытой части ВКСМК в конце января 2010 г. лед местами набивался и смерзался до дна [7]. Проводки осуществлялись на протяжении 280 км, начиная от Астрахани до кромки льда Астраханского рейда. Время проводки зависело от ледовых условий, позволяющих проходить ледоколам морскую часть без разведки; обычно они ее проводили на подходе к большому повороту, делали ледовую разведку, сопоставляя ее с фактическими данными информации от Гидрометцентра. И только тогда принимались решения о выводе одного судна, либо группы судов (5, 6 единиц). Толщина льда по замерам достигала от 80 до 150 см в морской части. В канале лед стабильно стоял в пределах 40 см. Все суда, которые работали в классе морского, речного регистра, имели допуск к плаванию во льдах за ледоколом с толщиной льда до 35–40 см [4].



Рис. Танкер в зоне ВКСМК обходит стамуху возле зимнего буя («сигары»)

На основании исследований среднегодового уровня Каспийского моря был сделан вывод, что при разработке долгосрочных прогнозов необходимо

разделить ряд среднегодовых уровней (или приращений) на долгопериодную (многолетнюю) составляющую (тренд) и короткопериодную (прогноз уровня в каждом году) как отклонение от тренда. В настоящее время разработаны методы, которые позволяют выделять ритмы и гармоника Каспийского моря, вызываемые солнечной активностью, но сегодня невозможно предсказать те переломные точки временной шкалы, когда включаются (или выключаются) отдельные ритмы. Ни простая фиксация таких точек на графике годового уровня Каспийского моря, ни существующие сегодня методы обработки таких рядов не позволяют это сделать. Строгой теории механизма воздействий солнечной активности на климат до настоящего времени не существует, хотя имеются гипотезы о резонансной структуре Солнечной системы. В настоящее время нет общепризнанного календарного прогноза хода уровня Каспийского моря на будущее. Изменения климата, как естественные, так и антропогенно-обусловленные, являются основной причиной большой неопределенности долгосрочных гидрологических прогнозов и, как следствие, вынуждают пересматривать риск хозяйственной деятельности на побережье моря в сторону его увеличения. Для оценки такого риска рекомендуется использовать существующую методологию вероятностно-детерминированного прогноза колебаний уровня замкнутого водоема. Долгосрочный прогноз гидрологических составляющих водного баланса Каспия на конкретную календарную дату невозможен, как и метод долгосрочного календарного прогноза уровня моря. Возможны лишь вероятностные прогнозы, например, в виде среднего положения уровня моря и отклонения от этого положения заданной вероятности (квантилей распределения) [5].

Присущие Каспийскому региону в силу его географического положения колебания климата и водного баланса отличаются большим размахом. При этом переход климата и водного баланса из одного состояния в другое, как правило, носит быстротечный характер. Экологические и социально-экономические последствия этих переходов неоднозначны. В отсутствие превентивной адаптации ущерб может носить катастрофический характер. Предлагаемые различными учеными прогнозы изменений климата и водного баланса в регионе также отличаются большим размахом прогнозируемых параметров. В частности, предполагается, что уровень моря в период до 2025 г. будет находиться в пределах от -26,0 до -30,0 м БС. Данные наблюдений указывают, что в настоящее время климат и водный баланс Каспийского региона находятся в неустойчивом положении, из которого они могут перейти в новое состояние. Каким оно будет, с определенностью сказать невозможно [6].

В предстоящие 7 лет (до 2017 г.) по Волго-Каспийскому региону следует ожидать засушливую, с холодными зимами и сильными восточными ветрами, погоду [3]. Общее снижение количества осадков по Волго-Камскому бассейну приведет к уменьшению объемов годового стока р. Волги, к низким весенним половодьям, уменьшению глубин в летнюю и зимнюю межень, снижению уровня Каспия. Усиление меридиональной формы циркуляции атмосферы в периоды максимумов солнечной активности приведет к еще большему понижению температуры воздуха в осенне-зимний сезон за счет вторжения арктического воздуха по нормальной полярной и ультраполярной осям [2].

Исходя из имеющегося прогноза солнечной активности на 24 цикл и особенностей распределения температурного режима четного 11-тилетнего цикла, можно предположить, что увеличится продолжительность ледостава в

дельте Волги и на Северном Каспии. Продолжительность зимы, вместо привычных за последние 20 лет 80–100 дней, увеличится до 100–120, а в отдельные годы – до 120–140 дней. Холоднее нормы будут зимние сезоны 2012–2013, 2013–2014, 2015–2016 гг. Очень суровыми, продолжительностью 4,5–5,0 месяцев, будут зимние сезоны 2012–2013, 2013–2014 и 2015–2016 гг. [3].

Столь значительные прогнозируемые изменения климатических и гидрологических условий приведут к значительным дополнительным материальным затратам как в теплые, так и в холодные сезоны рассматриваемого периода. Усиление континентальности климата региона отразится на водном транспорте. Потребуется выполнение дополнительного объема дноуглубительных работ и реконструкции многих существующих прибрежных морских и речных гидротехнических сооружений и объектов. Резко возрастут расходы жилищно-коммунального комплекса на отопление жилых, служебных и производственных помещений в холодные сезоны. Значительно возрастет потребление электрической и тепловой энергии, различных видов топлива. Понижение уровня Каспийского моря, в первую очередь, скажется на его мелководной, северной части. В холодные сезоны, в результате пониженной теплоемкости мелководий под воздействием низких температур и интенсивного волнового перемешивания в начальный период ледообразования, на Северном Каспии будет образовываться мощный ледяной покров, толщина которого к середине зимы будет достигать своих максимальных, многолетних значений. В связи с падением уровня Каспия и уменьшением глубин в мелководной северной части моря резко возрастет интенсивность процессов торошения льда.

Библиографический список

1. *Александрова Т. Е.* Морская инфраструктура России: теория, основные этапы развития, проблемы / Т. Е. Александрова. – СПб. : Аврора-Дизайн, 2010. – С. 95.
2. *Андреев А. Н.* Погодные особенности Каспийского моря в холодный период 2007–2008 гг. / А. Н. Андреев, Б. Ю. Болдырев, Ю. В. Дозорцева // Метеорология и гидрология. – 2008. – № 12. – С. 47–48.
3. *Андреев А. Н.* Ритмы солнечной активности и ожидаемые экстремальные климатические события в Северо-Каспийском регионе на период 2007–2017 гг. / А. Н. Андреев, П. И. Бухарицин // Экстремальные гидрологические события в Арало-Каспийском регионе : труды Междунар. науч. конф. (Москва, 19–20 октября 2006 г.). – М., 2006. – С. 137–143.
4. *Архивные материалы* ФГУП «Администрация морского порта Астрахань», 1989–2007 гг. – Астрахань, 2009.
5. *Болгов М. В.* Каспийское море – экстремальные гидрологические события / М. В. Болгов, Г. Ф. Красножон, А. А. Любушин. – М. : Наука, 2007. – С. 238–363.
6. *Изменения климата* и водного баланса Каспийского региона : резолюция Междунар. науч. конф. (Астрахань, 19–20 октября 2010 г.). – Астрахань : Каспийский морской науч. исслед. центр, 2010.
7. *Новиков В. И.* Особенности зимних навигаций на Нижней Волге и северном Каспии (2008–2009 и 2009–2010 гг.) / В. И. Новиков // Функциональные и региональные проблемы национальной морской, речной политики и подготовки кадров : мат-лы Всерос. науч. конф. – Астрахань, 2010. – С. 49–54.
8. *Хондожко Л. А.* Экономическая метеорология / Л. А. Хондожко. – СПб. : Гидрометеиздат, 2005. – С. 491.
9. *Шапаев В. М.* Гидрометеорологические условия и мореплавание / В. М. Шапаев. – М. : Транспорт, 1975. – С. 209–238.