

УДК 33

А. П. Бухарицин

Московский Финансово-промышленный Университет «Синергия», Москва,
e-mail: bukharitsin@mail.ru

ЗНАЧЕНИЕ И ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАУЧНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ ВОЛГО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА ПРИГРАНИЧНЫМИ ГОСУДАРСТВАМИ

Ключевые слова: Волго-Каспийский регион, Освоение Каспийского моря, Судоходство на Каспии, Рыболовство и промышленное освоение Каспийского моря, Ведение финансово-хозяйственной деятельности на Каспийском море.

Работа посвящена обзору исторических этапов формирования промышленного освоения и научного изучения Волго-Каспийского региона приграничными государствами. В статье описано становление и развитие производственных и научных институтов, выделяются основополагающие отрасли финансово-хозяйственной деятельности для приграничных стран. Составлено представление о значимости освоения данного региона. Рассмотрена деятельность научных институтов, как отечественных, так и зарубежных. На основе проведенных изысканий, описываются этапы формирования базы научных знаний, которые в свою очередь были направлены на формирование представлений о динамике морских процессов, протекающих в данном регионе. Эти знания и исследования делают возможным оценку рисков и угроз, связанных с промышленным освоением региона и минимизацией потерь при ведении финансово-хозяйственной деятельности субъектами региона. Основываясь на многолетних данных исследований этих институтов и служб, полученных путем длительного наблюдения за поведением данных систем и дополненных данными, получаемыми при помощи орбитальных группировок спутников дистанционного зондирования Земли, а также данными подспутниковых наблюдений, возможно формирование временных рядов всевозможных научных данных, которые в свою очередь позволяют строить модели, анализировать зависимости и выявлять влияние одних систем на другие и наоборот.

A. P. Bukharitsin

Moscow University for Industry and Finance «Synergy», Moscow,
e-mail: bukharitsin@mail.ru

THE VALUE AND HISTORICAL ASPECTS OF THE SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL DEVELOPMENT OF THE VOLGA-CASPIAN REGION BORDER STATES

Keywords: Volga-Caspian region, Development of the Caspian sea, shipping in the Caspian sea, Fishing and industrial development of the Caspian sea, Conducting financial and economic activities in the Caspian sea.

This work is devoted to the review of the historical stages of the formation of industrial development and scientific study of the Volga-Caspian region by the border States. The article describes the formation and development of industrial and scientific institutions, highlights the fundamental branches of financial and economic activity for the border countries. An idea of the importance of the development of the region. The activity of scientific institutes, both domestic and foreign, is considered. On the basis of the conducted research, the stages of the formation of the scientific knowledge base are described, which in turn were aimed at the formation of ideas about the dynamics of marine processes occurring in the region. This knowledge and research make it possible to assess the risks and threats associated with the industrial development of the region and minimize losses in the conduct of financial and economic activities of the subjects of the region. Based on long-term research data of these institutions and services, obtained by long-term observation of the behavior of these systems and supplemented by data obtained by orbital groups of satellites of remote sensing of the Earth, as well as data of satellite observations, it is possible to form time series of various scientific data, which in turn allow to build models, analyze dependencies and identify the impact of some systems on others and Vice versa.

Введение

С давних времён человечество стремилось за горизонт. Жажда познания, жажда открытий и стремление развивать

новые навыки, технологии и осваивать новые территории, заставляло людей противостоять стихиям. И с самого начала освоения человеком стихий земли,

воды и воздуха ставило перед ним все новые технические задачи, призванные помочь ему в освоении оных. Используя простые инструменты и применяя нехитрые приемы, человек приобретал навыки и опыт, научился специальным образом обрабатывать древесину и строить суда для перемещения по рекам, морям и даже океанам. До недавнего времени считалось, что поморы, поселись на территории западного берега Белого моря от Онеги до Кеми в начале прошлого тысячелетия. Для длительных плаваний по северным морям они сконструировали парусное судно, которое получило название «коч» [1]. Недавно сделанная находка в корне меняет и дополняет знания о достижениях и знаниях наших предков. В 2015 году на дне Тихоокеанского залива (залив Петра Великого), Г.П. Костиным из Владивостока были найдены останки древнего судна (поморского коча), изучение которых методом спектрального анализа позволило датировать их IX веком до нашей эры! Таким образом, позволяя предполагать, что еще 10 веков назад, задолго до экспедиции Ермака, наши предки бороздили моря и океаны на деревянных, славянских судах – кочах, огибая наш материк по так называемому северному морскому пути, путешествуя из Белого моря в Северный ледовитый и Тихий океаны.

Кочи строились по особому принципу, с высокой кормой и низким носом, обеспечивая наблюдателю курсовой обзор и возможность своевременного предупреждения об изменении ледовой обстановки по курсу следования.

Наряду с освоением северных морских путей, шло и освоение южных маршрутов, которые пролегали по Черному и Каспийскому морям, являясь составляющей частью Великого Шелкового Пути.

Изучение карты звездного неба и движения небесных тел издревле помогало мореходам в ориентировании среди океанских и морских просторов, позволяя иметь жесткую привязку своего местоположения в пространстве, что очень важно в навигации и построении маршрутов. А появление таких технологических инструментов навигации как секстант, а позже и магнитный компас, картографирование и создание

единых морских карт привело к появлению морских лоций, а далее и автоматизированных систем, облегчающих современное судовождение, давая возможность ориентироваться и своевременно предупреждать о возникновении опасных ситуаций: (ледовых, гидрометеорологических, логистических и т.д.), уменьшая риски судовождения в сложных условиях.

Не смотря на это, превосходство стихий не соизмеримо превосходило, и по настоящий момент превосходит, усилия человека, направленные на их преодоление.

Цель исследования

Анализ востребованности внедрения методов мониторинга ледовой обстановки в дельте реки Волги и северной части Каспийского моря, выявление рисков и угроз, а также изучение целесообразности применения на практике научных подходов для ведения хозяйственной деятельности в Волго-Каспийском регионе в период зимней навигации.

Материал и методы исследования

Материал базируется на результатах многолетних исследований академических институтов, государственных и ведомственных служб мониторинга природной среды, полученных путем длительного наблюдения за ее поведением, дополненных данными, получаемыми с помощью орбитальных группировок спутников дистанционного зондирования Земли, а также данными подспутниковых наблюдений. Благодаря чему стало возможным формирование временных рядов и систематизация различных характеристик поведения природной среды, которые в свою очередь позволяют предлагать варианты минимизации рисков и потерь, связанных с промышленным освоением Волго-Каспийского региона.

Результаты исследования

На основе проведенных изысканий дается описание этапов формирования базы научных знаний и средств, а также рекомендации, которые в свою очередь направлены на формирование представлений о динамике морских процессов, протекающих в данном регионе и свя-

занные с этим угрозы и риски. Рассматриваемые средства и знания делают возможным оценку рисков и угроз, связанных с промышленным освоением региона. Произведенная оценка и рекомендации направлены на внедрение мер, ведущих к минимизации потерь при ведении финансово-хозяйственной деятельности субъектами региона.

Проблематикой поведения и мониторинга природных систем, таких как земля, реки, моря и океаны, атмосфера и атмосферные явления, льды и снежные покровы, занимаются отраслевые и академические институты и службы: Институт водных проблем РАН, Институт океанологии РАН, Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Институт физики атмосферы РАН, Морской гидрофизический институт РАН, Институт космических исследований РАН, Росгидромет, Институт криосферы Земли РАН, Научный центр оперативного мониторинга Земли, НИЦ Планета и многие другие...

Основываясь на многолетних данных исследований этих институтов и служб, полученных путем длительного наблюдения за поведением данных систем и дополненных данными, получаемыми при помощи орбитальных группировок спутников дистанционного зондирования Земли (далее ДЗЗ), а также данными подспутниковых наблюдений, возможно формирование временных рядов всевозможных научных данных, которые в свою очередь позволяют строить модели, анализировать зависимости и выявлять влияние одних систем на другие и наоборот, таких как атмосфера, ледяные и снежные покровы морей, океанов, рек т.д.

Каспийское море является важнейшей судоходной и торговой артерией соединяющей государства: Россию, Казахстан, Туркменистан, Азербайджан и Иран. Каспийское море имеет длинную и богатую историю освоения.

На Каспии развито судоходство и паромные перевозки, в частности на направлениях, Баку – Туркменбаши, Баку – Актау и Махачкала – Актау. [2] Также, через реки Волгу, Дон, ВДК (Волго-Донской канал) – судоходная артерия связывает Каспийское и Азовские моря. В дельте реки Волги находится крупный

логистический узел – порт Оля, обслуживающий международные направления. Через Каспийское море пролегают морские торговые пути со многими восточными и азиатскими странами.

А с 1820 года, когда на Апшеронском шельфе близ Баку была пробурена первая нефтяная скважина [3] началось промышленное освоение и добыча природных ископаемых. На данный момент на Каспии разрабатывается множество месторождений нефти и газа. Доказанные ресурсы нефти в Каспийском море составляют около 10 миллиардов тонн, общие ресурсы нефти и газового конденсата оцениваются в 18–20 миллиардов тонн [4]. Также, на побережье в прибрежной зоне и на шельфе Каспийского моря ведётся разработка месторождений органических и не органических ресурсов, таких как; соль, известняк, природный камень, песок, глина и др.

Также на Каспии издревле развито рыболовство, добывали осетра, каспийскую сельдь и кильку, сазана, судака и леща, также существовал промысел тюленя. На Каспии добывается более 90% всех добываемых в мире рыб осетровых пород.

Большой вклад в освоение и развитие Волго-Каспийского региона привнес Иван Грозный присоединивший Казань, Астрахань и Северное побережье Каспийского моря в Московскому государству. По его указу проводится работа над картографированием Аральского моря, северной части побережья Каспийского моря, а также рек, впадающих в них.

К этому времени русские купцы господствовали на всем волжском торговом пути, имевшем тогда очень большое значение для Европы. Из Азии шло много шелковых тканей, и недаром этот торговый путь называли «шелковым».

Эти экспедиции почти ничего не дали науке, поскольку они преследовали только узкие торговые интересы, кроме того, немало страдали от произвола властей, вассалов персидского шаха, и от набегов разбойников. Карты Дженкинсона и Стрейса полны ошибок, на них не указаны широты, долготы, и это неудивительно – ведь составлены они были по рассказам местных жителей.

Еще в 1624 г. первые русские гидрографы составили описание портов Ка-

спийского моря, и имели представление и прохождения торговых путей в Персию и Турцию, Индию и в Персидский залив, где корабли проходят, писаную московским купчиною Федором Афанасьевым Котовым». Однако это описание было довольно схематично и неточно, и требовало корректировок и уточнений. Гидрометеорологические наблюдения начали проводиться на кораблях российского флота с момента его основания. Первые записи в вахтенных журналах наблюдений за погодой относятся к 1696г., когда эскадра Петра I, построенная под Воронежем, не смогла выйти в Азовское море из-за сильных восточных ветров, согнавших воду в устье реки Дон. Первый в российском флоте «Устав морской» обязывал штурмана: «...надлежащим образом записывать... прибавление и убавление ветров и парусов, склонение компаса, течения моря и грунты» [5], после чего, по прибытии капитан корабля передавал журнал наблюдений в Адмиралтейскую Коллегию.

В 1715 г. между Россией и Персией был заключен торговый договор. Нарушение этого договора вассальным ширванским ханом дало повод к войне, начавшейся в 1722 году. Через год морские и сухопутные силы русских, действуя совместно, заняли Дербент и Баку. После этого в Петербурге был заключен мирный договор, по которому все море с персидскими провинциями на южном берегу Гилян, Мазандеран и Астрабад – перешло к России. В Энзели и Реште русские войска находились до 1733 года.

В этот период в исследовании Каспия начала применяться инструментальная съемка, или, как говорят моряки, опись моря. С помощью астрономических инструментов и компаса определялись направление и протяженность различных участков береговой линии, как материка, так и островов. Все данные требовалось «положить» на карту; измерялись глубины и определялись координаты, то есть широты и долготы опорных точек. Во время этих работ на Каспии был применен первый в мире надежный лот с отделяющимся грузом для измерения больших глубин. Спустя 100 лет такой лот «изобрел» мичман американского флота Брук, которого неправильно считали автором этого прибора. Лот с от-

деляющимся грузом используется и при современных промерах океанских глубин для уточнения данных эхолота.

Первыми гидрографами явились морские офицеры, обученные «навигационному» искусству. Один из них – Александр Бекович-Черкасский в детстве был привезен в Россию с Кавказа в качестве «аманата» (заложника) и получил воспитание в доме князя Голицына.

Находясь в Париже в 1717 г., Петр I посетил французскую Академию наук. Там он встретил Делиля и уверил его в том, что Оксус (древнее название Аму-дарьи) теперь уже не впадает в Каспий. Петр показал ему карту Бековича, на которой был нанесен огромный залив у восточного берега Каспийского моря [6]. Он рассказал также Делилю, что залив этот имеет соленую воду, от которой рыбы гибнут, и никакого водоворота в нем нет (считалось, что через водоворот в «пучину» уходит избыток вод, приносимых в Каспий реками. Об испарении тогда знали мало).

В 1735 г. Россия уступила Персии часть берегов, отодвинув границу на западе до р. Сулак. В это время усилились происки в Азии западноевропейских государств, боявшихся укрепления там позиций России. Дело шло к захвату Персии Англией. В конце XVIII в. Кавказские народности, страдая от набегов персов и турок, стали искать защиты у России. Все это привело к ряду русско-персидских войн. Так, в 1796 г. вследствие нападения Персии на Грузию, Россия объявила войну Персии. С помощью Каспийской военной флотилии, созданной еще в 1722 г. с базой в Астрахани и значительно усилившейся с тех пор, русские легко одержали победу, заняв западный берег до Гиляна. В этой победе немалую роль сыграли надежные морские карты русских гидрографов.

Основные успехи в развитии отечественной метеорологии в России связаны с именем М.В. Ломоносова. Предсказание погоды М.В. Ломоносов считал одной из основных задач метеорологии, указывая: *«Если мы научимся точно предсказывать погоду нам нечего будет просить у бога», но оговариваясь, что она «едва постижимой кажется».* 13 мая 1759 г. в докладе *«О предсказании погод, а особенно ветру»* он обра-

щает внимание на необходимость сбора гидрометеорологических сведений и их обработки: «...все сие по истинной теории ничем другим, как частными и верными мореплавающих наблюдениями и записками перемен воздуха утверждено и в порядок приведено быть должно... А особливо, когда б в различных частях света... те, кои мореплаватели пользуются, учредили самопишущие метеорологические обсерватории» [7].

Ломоносов стал инициатором создания ведомства погоды, предложил концепцию его развития и основные положения, положил начало строительству метеостанций, сети гидрометеорологических обсерваторий, а также теоретических методов прогнозирования погоды в России.

Каспийское море имело для России большое политическое и торговое значение. Русское правительство искало в Средней Азии кратчайший путь для торговли с Индией. Стремясь к развитию торговли, оно старалось обезопасить ее от грабежей и произвола местных властей.

Большую работу по созданию точных карт Каспийского моря проделала экспедиция капитана Николая Алексеевича Ивашинцева, работавшая с 1857 по 1871 год. Это был один из наиболее способных офицеров русского военного флота того времени. По своему призванию Ивашинцев был подлинным ученым-исследователем. Результатом Каспийской экспедиции были многочисленные научные труды Ивашинцева, среди которых наибольшее значение имел двухтомник «Гидрографические исследования Каспийского моря». По данным этой экспедиции, в 1877 г. был издан атлас Каспия, который не потерял своего значения до настоящего времени.

Известному русскому физику Ленцу принадлежит честь организации в 1830 г. регулярных наблюдений над уровнем Каспия, но только через семь лет специальной экспедиции Академии наук удалось точно определить превышение уровня Азовского моря над уровнем Каспийского, которое оказалось равным 26 метрам.

Началом научно-промысловых исследований Каспия следует считать экспедицию К. М. Бэра. Академик Бэр

со своим помощником Данилевским работал на Каспии с 1853 по 1856 гг., изучая жизнь промысловых рыб. Их рекомендации о промыслах основаны на глубоком научном анализе фактов. Бэр первый сделал химический анализ каспийской воды.

С 1897 года начала функционировать Астраханская научно-исследовательская станция. А с приходом Советской власти И.М. Губкиным на Каспии активно начинают вестись геологические исследования, направленные на поиск нефти, а также исследования колебаний уровня Каспийского моря.

Большим событием была океанографическая съемка моря, выполненная под руководством С.В. Бруевича. Работа проводилась на трех судах с 1933 по 1935 год. Основной задачей было изучение биологии и химического строения вод и определение промысловой и биологической продуктивности моря.

В настоящее время ситуация и актуальность освоения Каспийского моря только возрастает. Из данных исследования приведенных в монографии П.И. Бухарицина [8] известно, что Волго-Каспийский канал, построенный еще 1878 – 1882 гг., и непрерывно совершенствовавшийся, в настоящее время является основной судоходной артерией, связывающей порты Каспийского моря с портами Черного и Балтийских морей. Роль Каспийского морского пути на данный момент является недооценённой с точки зрения хозяйственного освоения, хотя он и рассматривается как составная часть Великого Шёлкового Пути. В Советском Союзе большая часть транспортных перевозок, ориентированных на внешнеэкономическую деятельность со странами Юго-Восточной Азии, осуществлялась железнодорожным транспортом через Азербайджан и порт Баку. С распадом Советского Союза и сопровождающих этому событию последствий, наземное железнодорожное сообщение и Ираном было утрачено. Всего на данном транзитном направлении Россия утратила контроль, по оценкам на 80-е года прошлого века над 5-ю миллионами тонн грузопотока в год. С присвоением Астрахани статуса пограничного города важность мор-

ского транспортного пути через Астраханский транспортный узел и в частности через морской порт Оля только усилилась. Потребность в Каспийском транспортном коридоре между Европой и Азией на данный момент оценивается примерно в 250 млрд долларов в год. Возвращение России контроля над транзитом на данном направлении позволит принести казне доход более трёхсот миллионов долларов ежегодно. Начиная с 90-х годов 20 века все активнее стала обсуждаться возможность создания международного транспортного коридора «Север-Юг». Основное направление: Финляндия – Санкт-Петербург – Москва – Астрахань – Каспийское море – Иран – страны Персидского залива – Пакистан – Индия.

На данный момент Каспийский морской путь «Север-Юг» обслуживается четырьмя паромными морского класса, обеспечивающими транспортировку в основном не продовольственных товаров в страны Закавказья и Ирана, а в обратном направлении в основном продовольственные товары и продукты, предназначенные для России и Европы. Помимо паромных судов, со стороны России в трафике задействованы около тридцати судов различного водоизмещения и класса, четыре со стороны Ирана и более пяти со стороны Казахстана, при этом активность трафика говорит о том, что каждое судно совершает в среднем 5-6 рейсов ежемесячно летом и 2-4 в зимний период навигации. При этом по данным Минтранса совокупный потенциал транспортного потока вырастет до пятнадцати миллионов тонн в ближайшие годы.

Помимо экономической выгоды от осуществления перевозок и извлечения дохода из транзитных грузопотоков Россия становится ведущим геоэкономическим и геополитическим игроком на данном направлении. Разведанные запасы нефтеносных месторождений на шельфе Северного Каспия и целом в по бассейну Каспийского моря, оценивается в 100-120 миллионов тонн. Освоение месторождений также подразумевает активное использование морского коридора «Север-Юг», и в частности Волго-Каспийского канала (ВКК), как одной из важнейших его составных ча-

стей не только в летний, но и в зимний период навигации. Северный Каспий и ВКК в зимний период навигации, являясь наиболее интенсивной зоной ледовой активности, ввиду своих климатических особенностей, представляют из себя потенциальную угрозу и опасность для ведения транспортных и логистических операций. Наличие расширенного, современного ледокольного флота и в целом парка судов ледового класса, а также танкерного флота с двойной обшивкой, существенно облегчило бы осуществление данного вида деятельности, сводя к минимуму риски и угрозы, в том числе и экологические, связанные с ледовой активностью.

На данный момент Россия обладает парком ледокольного флота состоящим из трёх морских ледоколов, обеспечивающих прохождение караванов и обслуживающих коридор «Север-Юг» в период зимней навигации – это ледокол «Капитан Букаев», «Капитан Чечкин» и «Капитан Мецайк», принадлежащих «Росморпорту». Караваны формируются Капитаном «Росморпорта» и следуют от/до кромки ледового поля от/до якорных стоянок портов «Астрахань» и «Оля». В среднем протяженность проводок, в зависимости от суровости зимы и ледовых условий составляет 115 морских миль для порта «Астрахань» и 75 морских миль для порта «Оля». Информация о составе каравана предоставляется капитану «Росморпорта» капитанами судов за 72 и подтверждается за 24 часа. По постановлению Минтранса РФ под режим ограничения ледового плавания не в составе каравана подпадают суда, обладающие соответствующей ледовой классовостью, а также суда возрастом не старше 15 лет. Со стороны Казахстана обслуживанием ледовой навигации занимается «Казморфлот» в составе которого работают ледокол «Тулпар» и суда ледового класса серии «Мангистау».

Игнорирование условий ледовой активности, в частности дрейфа льда нередко приводит к драматическим ситуациям в морской части ВКК. Во время резкого усиления восточных и северо-восточных ветров в центральной части северного Каспия (район

«Седловины») начинаются активные динамические процессы, результатом которых становится перемещение огромных масс подвижного льда, дрейфующего в западном и северо-западном направлении. При этом создается существенная угроза и опасность для судоходства, особенно в ВКК. В феврале 1981 года произошел еще один инцидент, приведший к не малым потерям. Сухогруз «Баку» шел по фарватеру морской части ВКК. В результате дрейфа льда и повышения уровня моря в данной части ВКК под действием ветро-нагонных явлений, сухогруз был перемещен на расстояние свыше 10 км от фарватера ВКК. Усилиями ледокольного флота выволить корабль не удалось. После окончания действия нагонной волны и отступления льдов сухогруз «Баку» надолго остался на мелководье Северного Каспия, что привело колоссальным финансовым потерям и издержкам, едва не приведшим к экологической катастрофе, если бы на месте сухогруза «Баку» оказался однокорпусной нефтеналивной танкер.

В 80-х годах в фарватерах судоходных каналов ВКК и УКК предпринимались попытки взлома льда ледоколами для облегчения прохождения судов, но ввиду сложных динамических процессов ледообразования в руслах каналов, данная методика оказалась малоэффективной и от нее пришлось отказаться.

В декабре 1940 года – рыбницы, а в декабре 1950 года теплоходы «Красный Каспий» и «Победа» в фарватере ВКК при схожих обстоятельствах между бровкой канала и дрейфующими под действием поперечного ветра массами льда были затерты и сильно повреждены, что привело к остановке судоходства и серьезным потерям.

В зимы 1938-39, 1944-45, 1948-49 гг. и др. под воздействием льда наблюдалось разрушение капитальных сооружений и навигационных знаков и ограждений, в следствии чего частично или полностью приходится прекращалась навигация, влекущая за собой колоссальные финансовые потери и убытки.

В январе 2018 года ледокол «Тулпар» принадлежащий Казахстану, сопровождая не самоходную баржу к Ка-

шаганскому нефтедобывающему месторождению четверо суток противостоял натиску дрейфующих льдов, понеся не значительные повреждения, суда благополучно достигли точки назначения. Благодаря слаженной работе капитанов и служб мониторинга удалось избежать тяжелых последствий.

Отсутствие на сегодняшний день единой картины происходящего на Каспии со стороны приграничных государств, будь то состав эксплуатируемого флота, его износ, класс ледовой защиты, коммуникация, оперативный мониторинг ледовой активности (с периодом прогноза 1-3 суток), единой системы метеонаблюдений, дополненных данными подспутниковых наблюдений, полученных непосредственно из мест пролегания судовых маршрутов (и полученных непосредственно судовыми ледовыми наблюдателями), данные о сгонно-нагонных явлениях и колебаниях уровня, всё это в совокупности не позволяет с достаточной степенью безопасности говорить о дальнейшем промышленном освоении и ведении безопасной зимней навигации на территории Каспийского бассейна.

Другая ситуация связана использованием уже построенных и функционирующих нефтепроводов, а также заглушенных скважин, расположенных на дне Каспийского моря. Многолетние исследования ледовой обстановки, изучение динамических, физико-механических, термических свойств каспийских льдов привело П.И. Бухарицина к обнаружению, описанию возникновения и поведения таких (весьма характерных для мелководного Северного Каспия) ледовых образований, как «стамухи» (рисунок), подробно изученных и описанных в трудах [9, 10]. Также изучению данной темы посвящена работа С.А. Огородова [11]. Эти большие торосистые образования, формирующиеся при определенных условиях в ледяном покрове Северного Каспия, ввиду их огромной массы севших на грунт и определенным образом воздействующих на дно и гидротехнические сооружения, расположенные на дне или недостаточно защищенные от подобного воздействия, могут послужить причиной серьезных аварий, и даже катастроф.

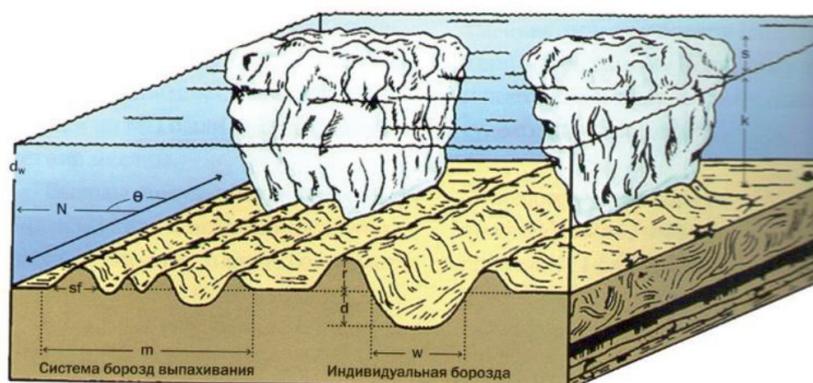


Схема процесса эрозии дна дрейфующими торосистыми образованиями [11]

Исходя из изученных материалов, понимание и изучение влияния динамики ледовой активности, процессы, происходящие при перемещении огромных масс льда, вызванных их дрейфом под действием гидрометеорологических процессов, происходящих на Каспийском море на прямую воздействуют и играют важную роль в человеческой деятельности направленную на освоение данного региона. Изучение характеристик ледового покрова, сплоченности, особенностей и характера зим, скорости и направления дрейфа, вызванного направлением и силой ветра, удаленность от судоходных трасс и маршрутов, а также трасс пролегания трубопроводов и заглушенных скважин в условиях динамично меняющейся ледовой обстановки требует пристального внимания и постоянного оперативного мониторинга. Прогнозирование динамики развития ледовой обстановки в краткосрочном периоде, а также сопоставление с данными прошлых периодов, позволяют наиболее точно и качественно рассчитывать интенсивный дрейф, подвижки, торошения льда, создающие опасность для судоходства, а также эксплуатации гидротехнических сооружений и деятельности промысловых и рыболовецких компаний.

Исследование описанных природных явлений и закономерностей легло в основу создания информационного продукта (Ледовый атлас Каспийского моря). Данный информационный про-

дукт базируется на многолетних рядах данных, полученных в разные годы методами мониторинга ДЗЗ и подспутниковыми наблюдениями (стационарные посты, судовые и авианаблюдения, экспедиции и т.д.). Анализ данных позволяет выявлять зависимости, закономерности и взаимодействия и динамику ледовых процессов, протекающих в дельте Волги и Северном Каспии. Всё это в совокупности позволяет строить кратковременные прогнозы для ведения оперативной хозяйственной деятельности наиболее точно и целенаправленно. Сведенные воедино и дополненные дружественным, интуитивным вэб-интерфейсом, дополненные аналитическими данными, графиками и инструкциями, данный продукт сможет представлять интерес как для малого, среднего так и крупного бизнеса, ведущего свою хозяйственную деятельность в Волго-Каспийском регионе в условиях зимней навигации.

Значение и исторические аспекты научного и промышленного освоения Волго-Каспийского региона, ведения народно-хозяйственной деятельности приграничными государствами в условиях зимней навигации при наличии ледового покрова в мелководной части северного Каспия сопряжено с финансовыми потерями и рисками, которые необходимо учитывать и по возможности минимизировать для повышения прибыльности и эффективности проектов [12].

Заключение

Предполагаемый таким образом метод позволит глубже внедрить цифровые, инновационные методы и подходы к ведению финансово-хозяйственной деятельности компаний Волго-Каспийского региона. Изучение и анализ оперативной ледовой и гидрометеорологической обстановки Каспийского моря и дельты реки Волги, позволит в оперативном режиме наиболее точно определять неблагоприятные периоды, пути для судоходства, начала и конца навигации для судов не имеющих ледового класса защиты, позволит формировать комплекс оперативных мер, направленных на минимизацию потерь и оптимизацию финансово-хозяйственной деятельности промышленных, добывающих и судоходных компаний ведущих свою деятельность на Каспийском море в зимний период при наличии ледового покрова.

Настоящая работа имеет не только чисто научное значение в исследовании гидрометеорологических характеристик, процессов ледообразования, слабо изученных глубинных процессов формирования торосистых образований в ледяном покрове и их влияние на традиционные виды деятельности (судоходство, рыболовство, промышленная деятельность), но и направлена на решение проблем, напрямую связанных с насущными потребностями нефтяных и газовых компаний, ведущих или планирующих ведение финансово-хозяйственной деятельности, добычу и транспортировку нефтепродуктов на акватории замерзающей части Северного Каспия и дельты реки Волги, а также на обеспечение безопасности морской деятельности зимней навигации России в данном регионе при наличии ледового покрова.

Библиографический список

1. Французова Е.Д., Шепотко Л.В. Освоение северного морского пути // Молодежь. Наука. Инновации: сборник докладов 64-й международной молодежной научно-технической конференции г. Владивосток, 21-25 ноября 2016 г. Т. 2. С. 58.
2. Interrail.ru – ООО «ИнтерРейл Сервис» (Сайт компании) [Электронный ресурс] // Каспийские паромы: сайт. URL: http://www.interrail.ru/services/paroms/kaspiyskiy_parom.php?sphrase_id=6418 (дата обращения: 10.01.2020).
3. Гаджиев А.А. Комплексная экологическая оценка состояния биологического разнообразия, возможные воздействия поисковых и эксплуатационных работ углеводородных месторождений на прибрежные и морские экосистемы Среднего Каспия: дис. ... канд. биологических наук: 03.02.08 – Экология (биология) – биологические науки. ДГУ, Махачкала, 2013. 270 с.
4. Neftegaz.ru – Деловой журнал «Neftegaz.RU» (Информационный портал) [Электронный ресурс] // Туркменистан и Азербайджан заранее поделили Каспийское море: сайт. URL: <https://neftgaz.ru/news/politics/273305-turkmenistan-i-azerbaydzhan-zarane-podelili-kapiyskoe-more/www.neftgaz.ru> (дата обращения: 14.02.2020).
5. Болдырев Б.Ю. Разработка концепции комплексной системы гидрометеорологического обеспечения безопасности мореплавания на Каспийском море: дис. ... канд. географ. наук: 25.00.28 – Океанология. РГГМУ. Санкт-Петербург, 2009. 118 с.
6. Зонн И.С., Костяной А.Г., Косарев А.Н., Жильцов С.С. Каспийское море // Моря России Энциклопедия НОУ ВПО «Московский университет имени С.Ю. Витте». 2-е издание, дополненное и переработанное. М.: Международные отношения, 2015. 542 с.
7. Французова Е.Д., Шепотко Л.В. Освоение северного морского пути // Молодежь. Наука. Инновации: сборник докладов 64-й международной молодежной научно-технической конференции г. Владивосток, 21-25 ноября 2016 г. Т. 2. С. 57.
8. Бухарицин П.И., Русанов Н.В., Беззубиков Л.Г. Волго-Каспийский судоходный канал – от старых принципов к новым идеям. Комплекс мероприятий по улучшению функционирования Волго-Каспийского водно-транспортного узла в третьем тысячелетии: монография. Werlag / Издатель: LAP LAMBERT Academic Publishing 2016. 101 с.
9. Гидрологические процессы в Северном Каспии в зимний период: дис. ... доктора геогр. наук в форме научного доклада / П.И. Бухарицин. М., 1996. 61 с.

10. Бухарицин П.И. Влияние ледовых факторов на экологическое состояние Северного Каспия // В монографии: Проблемы качества вод Нижней Волги и Северного Каспия. (Отв. редактор В.Ф. Бреховских, Е.В. Островская). М.: Типография Россельхозакадемии, 2013. 300 с.

11. Огородов Станислав Анатольевич Рельефообразующая деятельность морских льдов / Диссертация на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 25.00.25 – геоморфология и эволюционная география. М.: МГУ, 2014. 261 с.

12. Безродный Ю.Г., Новикова В.В., Бухарицин П.И. Промышленные и экологические риски при освоении предельного мелководья и транзитной зоны Северного Каспия // *Environmental protection in oil and gas complex*. 2018. № 5. С. 5-13.