

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертацию Магаевой Анастасии
Алексеевны «Ледовый режим Азовского и Каспийского морей:
многолетняя динамика и опасные явления», представленной на соискание
ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 –
Геоэкология**

Диссертация Магаевой Анастасии Алексеевны посвящена актуальной теме – исследованию многолетней динамики ледового режима и опасных ледовых явлений Азовского и Каспийского морей. Азовское и Каспийское моря – периодически замерзающие акватории, важное geopolитическое, стратегическое и экономическое значение для нашей страны постоянно растет. Ледовые явления на этих морях усложняют судоходство, нарушают работу гидротехнических сооружений в портовых комплексах, районах добычи и транспортировки углеводородов, на мостовых переправах, могут быть источником экологической опасности. Современные климатические изменения в этом регионе приводят к увеличению повторяемости опасных гидрометеорологических природных явлений в зимний период.

Целью диссертационной работы А.А. Магаевой является изучение пространственно-временной изменчивости параметров ледового режима и опасных ледовых явлений Азовского и Каспийского морей как факторов экологической опасности для морехозяйственной деятельности на основе многолетних архивов данных, аккумулированных в базу геоданных и геоинформационную систему.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1) Создать базу геоданных параметров ледового режима Азовского и Каспийского морей за период инструментальных наблюдений и геоинформационную систему (ГИС) для пространственного анализа и визуализации данных.

2) Выполнить пространственно-временной анализ и картирование основных параметров ледового режима и опасных ледовых явлений Азовского и Каспийского морей и факторов, их определяющих, в условиях многолетних климатических изменений.

3) Определить степень экологической опасности ледовых явлений на акваториях Азовского и Каспийского морей в современный период для мирохозяйственной деятельности.

Научная новизна диссертационного исследования заключается:

- в создании вековой базы геоданных и геоинформационной системы характеристик ледового режима Азовского и Каспийского морей «Ледовый режим южных морей России», которая включает картографический (1370

картосхем) и численный материал (12126 значений) за период 1916-2022 гг., а также инструментарий для анализа пространственно-временной информации;

- в подготовке комплекта ледовых карт для специализированного обеспечения безопасности морских операций в Азовском и Каспийском морях в ледовый период для современных климатических условий 2000-2020 гг.;

- в выполненном впервые пространственном анализе опасных ледовых явлений Азовского и Каспийского морей, как фактора экологической опасности для морехозяйственной деятельности;

- в проведенном районировании акваторий по степени проявления опасных ледовых явлений.

По теме диссертации опубликовано 8 работ в рецензируемых научных изданиях, в том числе индексируемых в научных системах Scopus и Web of Science, 5 из них включены в действующий перечень ВАК. Результаты исследований представлены на девяти научных конференциях, в том числе международных.

Личный вклад автора включает постановку целей и задач исследования, разработку и создание базы геоданных и геоинформационной системы, обработку и картирование полученных данных, обобщение и интерпретацию результатов. При непосредственном участии автора в ходе реализации ряда научных проектов Российского фонда фундаментальных исследований и государственного задания ЮНЦ РАН.

Диссертация имеет классическую структуру и состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы.

Во **введении** обоснована актуальность исследования, сформулированы цель и задачи, определены объект и предмет исследования, изложена научная новизна и практическая значимость работы, сформулированы основные защищаемые положения.

В **Главе 1** приводится обзор состояния изученности проблемы. Представлена история изучения ледового режима Азовского и Каспийского морей, приводится обзор справочников, обобщающих монографий и атласов, а также электронных ресурсов и баз данных. Обсуждаются современные подходы к исследованию опасных природных явлений, подробно рассмотрены методы их картографирования. Дан обзор работ, посвященных анализу природных опасностей, обусловленных ледовыми условиями, и оценке рисков их проявлений для морской деятельности.

Глава 2 приводит описание использованных в исследовании данных и методов их анализа. В главе приведено описание базы геоданных и геоинформационной системы «Ледовый режим южных морей России»; подробно рассмотрены источники данных и методы их обработки. Источники данных – историческая информация, доступная в библиотечных архивах,

открытые электронные ресурсы и базы данных. Период наблюдений составил 123 года, с 1892 по 2020 гг. с некоторыми перерывами (периоды Гражданской и Великой Отечественной войн).

Глава 3 посвящена описание физико-географических условий района исследований. В первом разделе даны общие сведения и геоморфологическое описание Азовского и Каспийского морей. Во втором разделе рассмотрены климатические особенности исследуемых акваторий. В третьем разделе на основе литературных источников и собственного анализа данных наблюдений приведена оценка гидрометеорологических условий.

В главе 4 на основе собственного анализа данных рассмотрены основные параметры ледового режима двух морей и их многолетняя динамика: сроки образования и разрушения льда, продолжительность ледового сезона, площадь ледяного покрова/ледовитость, и припая. Выделено пять типов ледовых сезонов с различными уровнями экологической опасности. Представлено описание каждого типа ледового сезона и их количественные показатели.

Глава 5 представляет анализ ледовых явлений, опасных для морской деятельности. Установлено, что наибольшую экологическую опасность для морехозяйственной деятельности представляют активное торошение льда и устойчивый ледяной покров – припай, которые могут значительно препятствовать судоходству, нарушать безопасную эксплуатацию морских и прибрежных инженерных и гидротехнических сооружений, что ведет к экономическим потерям. Для оценки потенциальных угроз и рисков выполнено районирование исследуемых акваторий по степени проявления опасных ледовых явлений. Определены интегральные и комплексный показатели экологической опасности.

В заключении сформулированы 12 основных результатов и выводов исследования, которые свидетельствуют, что поставленные автором задачи были выполнены. Среди наиболее значимых следует отметить создание базы геоданных и геоинформационной системы «Ледовый режим южных морей России», за период с 1916 по 2022 гг., комплекта ледовых карт Азовского и Каспийского морей для специализированного обеспечения безопасности морских операций в Азовском и Каспийском морях в ледовый период, а также оценку и картирование вероятности встречи льда и припая для современного периода 2000-2020 гг. в сравнении с ранее опубликованными данными. Кроме того, выполнена типизация зим по степени их суровости в регионах Азовского и Каспийского морей, установлено устойчивое сокращение ледовитости. Выделено пять типовых ледовых сезонов, характеризующихся различными количественными показателями фаз ледового режима, для каждого типа установлены закономерности гидрометеорологических условий. Выполнена оценка вероятности и последствия проявления типовых ледовых сезонов для

основных портов Азовского и Каспийского морей. Определены уровни экологической опасности, проанализированы опасные ледовые явления и их влияние на окружающую среду и морехозяйственную деятельность на акваториях двух морей. Выявлены наиболее повторяющиеся в пространственно-временном масштабе опасные явления – припай и ледяные торосистые образования.

Представленное диссертационное исследование имеет практическую направленность: сведения об опасных ледовых явлениях (в том числе картографический материал) на акватории Азовского и Каспийского морей могут быть использованы для комплексной оценки воздействия опасных гидрометеорологических явлений (штормовое волнение, краткосрочные колебания уровня) на береговую зону исследуемых морей. Карты вероятности встречи льда и припая, построенные для современного периода 2000-2020 гг., и карты районирования акваторий по степени проявления опасных ледовых явлений имеют практическую значимость, так как могут быть использованы для морского пространственного планирования, обеспечения безопасности природопользования и эксплуатации морских и прибрежных гидротехнических сооружений.

Тем не менее, к данному исследованию имеются следующие замечания:

1. Использование при типизации зим по методу СГДМ трех станций должно иметь достаточное обоснование их выбора, которое в методической части диссертации (раздел 2.3.4), на мой взгляд, отсутствует. Например, для Каспийского моря повторяемость ледовых явлений и суровых (и даже умеренных) зим в Махачкале существенно ниже, чем в Астрахани и Атырау, следовательно, ряды данных не являются однородными, т.е. температурный режим разный. Собственно, Махачкала расположена не в Северном Каспии, отличающемся ледовитостью, а уже в Среднем, для которого ледовые явления характерны только в суровые зимы. Я бы рекомендовала сравнить полученные в работе результаты для Каспийского моря с типизацией по классическому методу СГДМ, поскольку непонятно, как использование трех станций улучшило эффективность этого метода.

2. Определения ОЯ, НГЯ и другие, приведенные в разделе 5.1, следовало бы включить в методическую часть работы (глава 2), а не в последнюю главу, поскольку они упоминаются в тексте предыдущих глав.

3. Основные определения и критерии ОЯ и НГЯ даны в руководящих документах Росгидромета (например, в РД 52.27.724-2019 "Наставление по краткосрочным прогнозам погоды", РД 52.04.563-2013 "Инструкция по подготовке и передаче штормовых сообщений наблюдательными подразделениями"), которые как раз используются для обеспечения безопасности мореплавания. Они нигде в тексте не упоминаются, и ссылок на

них нет. В РД 52.04.563-2013 есть понятие «гидрометеорологического ОЯ», но нет «гидрометеорологического ОПЯ».

4. В разделе 3.3. при расчете коэффициента корреляции между температурой воды в ноябре и сроком ледообразования на ГМС не указаны длина рядов и уровень достоверности, поэтому затруднительно оценить значимость полученного результата.

5. Глава 4 – ГМС Тюлений и Искусственный – не прибрежные, а островные станции, т.к. располагаются на островах Тюлений и Искусственный соответственно.

6. Можно было бы сравнить полученные результаты в главе 4.2 с ранее опубликованными. О том, что происходит смягчение ледовых условий на южных российских морях, писали многие авторы.

7. Непонятно из текста, как природное явление – ледовитость – может негативно влиять на биоту? Нарушение биопродуктивности, биоразнообразия природным процессом вызывает сомнения. Безусловно, рыбный промысел ледовые явления затрудняют, но в то же время они необходимы, например, для размножения тюленей. И почему только 4 тип имеет негативные последствия для биоты, а 2 и 3 – не имеют? Это в тексте вообще не обсуждается.

Недостатки технического характера:

1. Ошибка на рис. 2.10 - типы 3 и 4 не отличаются по цифровым обозначениям аномалий.
 2. Рис. 4.11 полностью повторяет рис. 2.10, с той же ошибкой.
 3. Рис. 4.13 – нет легенды с объяснением.
 4. В работе встречаются орфографические ошибки.

Однако это не умаляет ценности проведенных автором исследований, и, в целом, диссертация представляет собой законченную самостоятельную научную квалификационную работу, выполненную на хорошем профессиональном уровне и имеющую практическое значение. Данная диссертационная работа удовлетворяет требованиям, установленным в пп. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Правительством Российской Федерации от 24.09.2013 №842 (в редакции от 26 сентября 2022 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Магаева Анастасия Алексеевна, – заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Директор ФГБУ «КаспМНИЦ»
канд. геогр. наук



Scout

Е.В. Островская

Полное наименование организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Каспийский морской научно-исследовательский центр» (ФГБУ «КаспМНИЦ»)

Адрес: 414045, г. Астрахань, ул. Ширяева, д. 14

Официальный сайт: <http://www.caspianmonitoring.ru>

e-mail: kaspmniz@mail.ru

Рабочий телефон: +7 8512 48 90 44

Я, Островская Елена Васильевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой докторской диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

16.02.2023

подпись, дата