

**КРАТКИЙ ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ ЗА 2017 г.
по гранту Российского фонда фундаментальных исследований № 17-05-41190 РГО_а
«Исследование кумулятивных опасных природных явлений в зимний период
и их воздействие на береговую зону Каспийского моря»
Руководитель проекта: с.н.с. к.г.н. Яицкая Н.А.**

Начало XXI века в южном макрорегионе России ознаменовалось рядом катаклизмов погоды. Аномально-холодные зимы, такие как 2006 и 2012 гг., когда в Азовском море наблюдались торосы до 2 м высотой, Черное море замерзло до Болгарии, а Каспийское - до Махачкалы; наблюдается увеличение числа случаев с экстремальными нагонами и штормовым волнением. Внимание ученых в последнее время стали привлекать исследования механизмов формирования и прогнозирования опасных природных явлений. Но основной акцент при этом делается только либо на строго фундаментальное изучение и документирование отдельных явлений и случаев, либо на развитие методов их прогнозирования. На фоне интенсивного развития технологической платформы, совершенствования методов исследований и прогнозирования, возникает порой непоправимый ущерб от стихийных бедствий. Такого не должно быть. Необходимо анализировать и учитывать ошибки истории, уделять должное внимание новым направлениям в фундаментальных исследованиях опасных природных явлений, таких как кумулятивные, результаты которых в последствии могут быть внедрены в практическую деятельность.

Описанная проблема в России еще не раскрыта и требует внимательного к ней отношения. Особенно важным представляется исследование зимних кумулятивных опасных природных явлений в водоемах, не имеющих связи с Мировым океаном, таких как Каспийском море, за период инструментальных наблюдений и их воздействия на берега, прибрежную инфраструктуру и гидротехнические сооружения. В связи с этим целью работы является исследование зимних кумулятивных опасных природных явлений в Каспийском море за период с 1900 г. по 2015 г. и их воздействия на берега, прибрежную инфраструктуру и гидротехнические сооружения.

Актуальность исследований кумулятивных ОПЯ в Каспийском море имеет не только практическую, но и большую научную ценность, поскольку они представляют собой редкие явления с катастрофическими последствиями и требуют изучения всего комплекса связанных с ними гидрометеорологических условий.

Многофакторность и сложность развития ОПЯ, связанных с природно-климатическими, гидрологическими, геоморфологическими факторами, обуславливают проблематику их исследования. Ключевым моментом является учет всех факторов и описание их совместного взаимодействия на основе баз данных экспедиционных работ прошлых лет с привлечением информационных технологий и математического моделирования.

Для исследования ОПЯ Каспийского моря с кумулятивным эффектом разработан подход, который разбит на четыре основных этапа: определение критериев опасности для каждого природного феномена в отдельности; реконструкция (реанализ) кумулятивных ОПЯ; классификация зимних условий и определение критериев опасности ОПЯ с кумулятивным эффектом; оценка нагрузки. Работы будут выполняться последовательно в течение трех лет (2017-2019 гг.). Ниже приведены важнейшие результаты, полученные в 2017 г.

Впервые для Каспийского моря за период с 1900 по 2015 гг. в рядах гидрометеорологических параметров выделены зимние синоптические ситуации, на фоне которых развивались неблагоприятные и опасные сгонно-нагонные и штормовые явления. Во всех случаях скорость ветра равна либо превышает 15 м/с, направление ветра имеет эффективное направление для прибрежных пунктов. Зафиксировано 590 сроков за 192 дня. По каждому отдельному пункту рассчитано количество сроков и дней. Максимальное количество случаев (45) наблюдалось за зиму 2004-2005 гг. на о. Тюлений. С помощью универсальной методики выполнена типизация зим по степени суровости с 1900 г. по 2015 г., что позволило обобщить длительный ряд наблюдений и более объективно подойти к анализу данных. Выполнена оценка ледового режима Каспийского моря на основе данных авторской ГИС «Ледовый режим южных морей России». Рассмотрены основные характеристики ледового режима моря: ледовитость, сплоченность, продолжительность ледостава.

Уточнены основные значения ледовых характеристик. Впервые для Каспийского моря на основе авторской методики выполнена классификация зимних периодов по ледовым условиям. При классификации учитываются следующие параметры: среднее значение ледовитости (%) Северного Каспия за зимний сезон, значение и дата минимальной температуры воздуха для прибрежных ГМС за зимний сезон, тип зимы для прибрежных ГМС (суровая, умеренная, мягкая), начало, конец (даты) и продолжительность ледостава (дни) в пунктах наблюдений. Определены пороговые значения для каждого параметра. Показано, что в регионе Каспийского моря преобладают умеренные зимние периоды, при этом до 1970-х гг. во всех пунктах наблюдений преобладают суровые зимние периоды по отношению к мягким, а после 1970-х гг. тенденция противоположная (преобладание мягких зимних периодов над суровыми). При этом, суровые по комплексу ледовых условий зимы встречаются 1-2 раза в десятилетие.

Объединение и обобщение результатов позволило впервые выделить случаи зимних кумулятивных опасных природных явлений в Каспийском море и составить календарь этих явлений с указанием продолжительности, характеристик параметров, метеорологических условий. С учетом литературных данных с 1900 г. насчитывается 126 случаев потенциальных ситуаций кумулятивных явлений сочетания шторма и нагонных явлений со скоростью 15 м/с и более ветров эффективных направлений. Кумулятивные ОПЯ в зимний период наблюдаются практически ежегодно. Наибольшая повторяемость (количество случаев в год) отмечается в 1950-60-е гг. и в 2000-е гг. При этом после 2000 г. увеличилась продолжительность явлений. Наименьшая повторяемость наблюдается в конце 1980-х гг. – начале 1990-х гг. на фоне увеличившейся в этот период максимальной высоты волны, роста и последующей стабилизации уровня моря. Прямой связи между количеством случаев кумулятивных ОПЯ и суровостью зим не выявлено. С увеличением повторяемости мягких зим с 1970-х гг. в регионе увеличилась продолжительность экстремальных явлений. Важной особенностью является то, что наибольшее количество случаев кумулятивных ОПЯ со скоростью ветра более 15 м/с отмечается в ноябре, но эти случаи не большой продолжительности, зачастую не превышают 3-6 часов и возникают еще до установления ледового покрова. Максимальная продолжительность достигается с уменьшением температуры воздуха и установлением ледового покрова в феврале. Получен ряд прикладных результатов. Разработаны модули пространственно-временного анализа больших массивов данных в ГИС – статистическая обработка, выборки, построение серий карт и их быстрая обработка (математические операции с сериями растровых изображений). Изучены основные требования, предъявляемые к современным географическим информационным системам и электронным атласам. Рассмотрены типовые географические электронные атласы схожей тематики. Разработан проект и составлена предварительная структурная схема издания «Атлас зимних кумулятивных опасных природных явлений в Каспийском море в XX-XXI вв.». Определены объем, тематика, схема и области применения создаваемого Атласа.

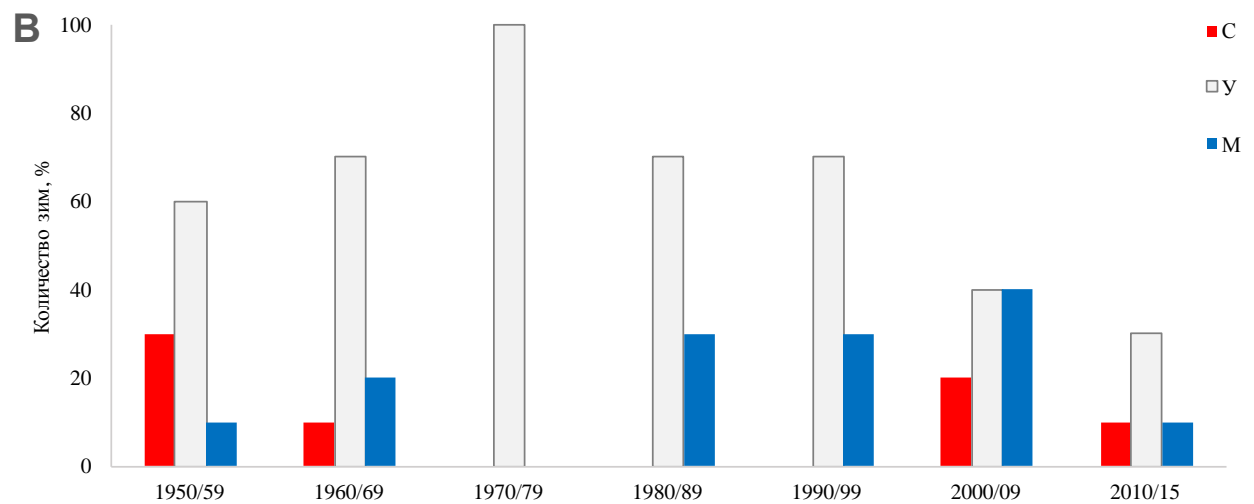
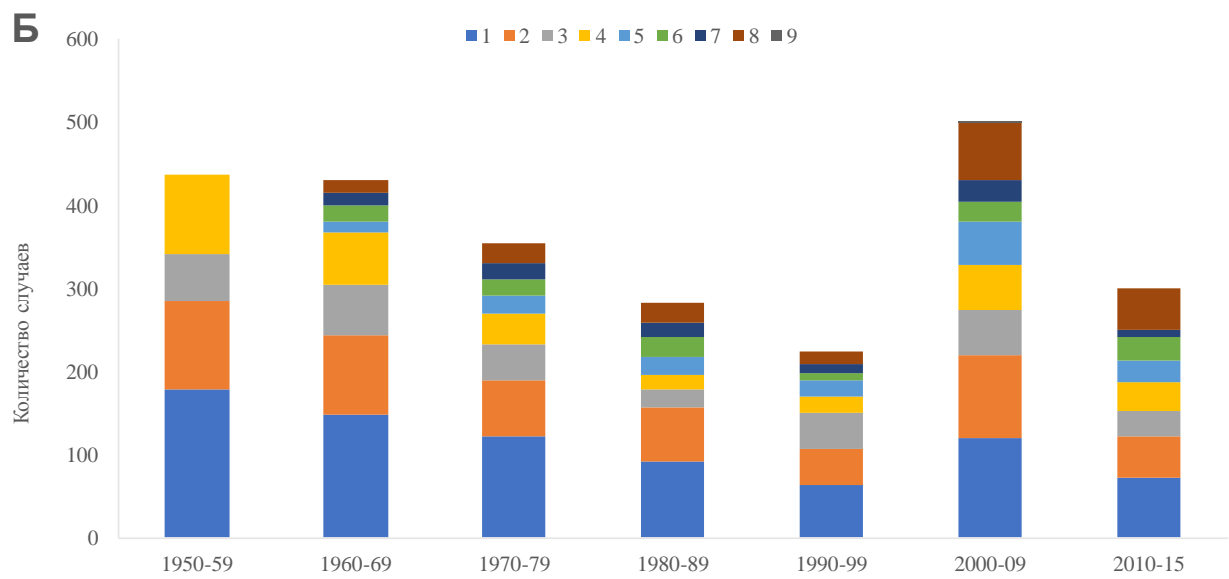
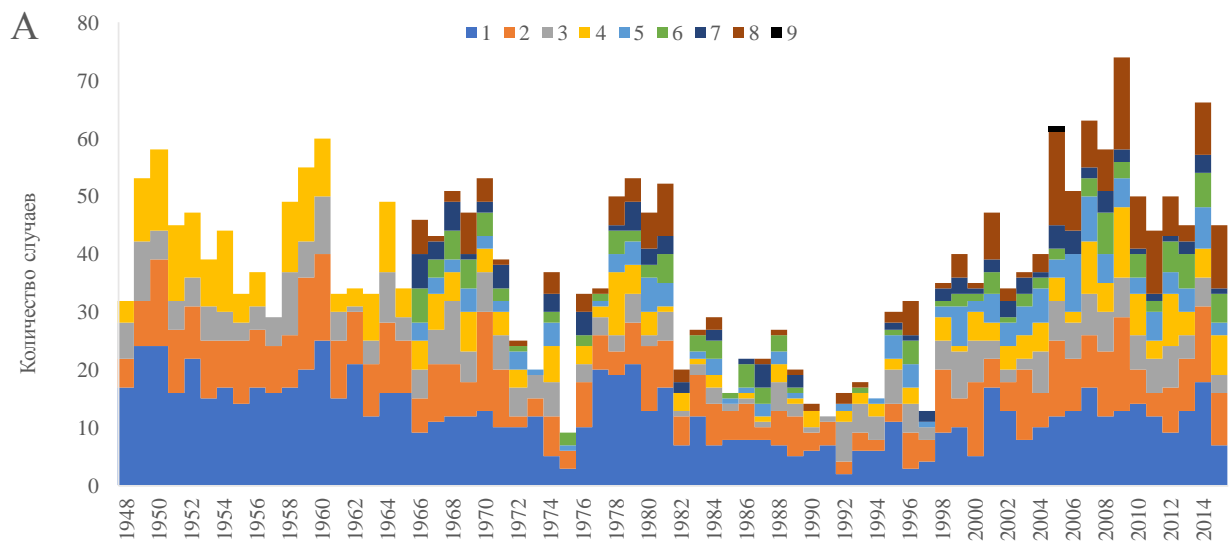


Рисунок – Изменение продолжительности кумулятивных ОПЯ (от 3 часов (1 срок) до 27 часов (9 сроков)) по годам (А) и десятилетиям (Б) в сравнении с суровостью зим Каспийского моря (В).
Цифры в легенде от «1» до «9» - количество сроков по три часа каждый

В 2017 г. результаты проекта опубликованы в 13 печатных работах, в том числе в статье в периодическом издании, входящем в Scopus и Web of Science, две научно-популярные статьи. Направлена статья по тематике проекта в журнал из перечня Всероссийской аттестационной комиссии (ВАК):

1. Лычагина Ю.М., Яицкая Н.А. «Разработка концепции электронного научного издания «Атлас зимних кумулятивных опасных природных явлений Каспийского моря в XX-XXI вв.» // Наука Юга России, 2018 (в печати). **(ВАК, РИНЦ. Статья)**.

2. Yaitskaya N., Tretyakova I., Makarovsky 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, www.sgem.org, SGEM2017 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7408-08-9 / ISSN 1314-2704, 29 June - 5 July, 2017, Vol. 17, Issue 51, 285-290 pp, DOI: 10.5593/sgem2017/51/S20.037. **(Web of Sciences, Scopus. Статья в периодическом издании)**

3. Магаева А.А., Яицкая Н.А. Типизация зим северной части Каспийского моря по степени суровости // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. 2017. Т. 1. № 2. С. 276-282. **(РИНЦ. Статья в периодическом издании)**

4. Яицкая Н.А., Третьякова И.А., Магаева А.А., Шагаров Л.М., Лычагина Ю.М., Лесной А.С., Макаровский Г.В. Некоторые результаты исследования гидрологического режима Азовского и Каспийского морей во второй половине XX-начале XXI вв. и его экстремальных проявлений // Моря России: наука, безопасность, ресурсы / Тезисы докладов научной конференции. – г. Севастополь, 3 – 7 октября 2017 г. – Севастополь: ФГБУН МГИ, 2017. - С. 173-175. **(РИНЦ. Тезисы)**

5. Третьякова И.А., Яицкая Н.А. Выделение зимних экстремальных гидрометеорологических явлений с кумулятивным эффектом в Азовском и Каспийском морях // Моря России: наука, безопасность, ресурсы / Тезисы докладов научной конференции. – г. Севастополь, 3 – 7 октября 2017 г. – Севастополь: ФГБУН МГИ, 2017. - С. 53. **(РИНЦ. Тезисы)**

6. Yaitskaya N., Tretyakova I., Makarovsky G., Shagarov L. The approach to assessment to winter multi-hazards for closed reservoirs (on the example of the Caspian Sea) // Abstracts of the 3rd International Workshop – 2017 “Eco-Environment Safety along the Silk-Road” (August 22-24, 2017, Marco Polo Hotel, Issyk-Kul region, Kyrgyzstan). Boz-Beshik 2017. Pp. 64-61. **(Тезисы)**

7. Яицкая Н.А., Магаева А.А. Типизация зим по степени суровости Азовского и северной части Каспийского морей // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий. Том 4: Сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции (1–3 ноября 2017 г., Сочи). – Сочи: ГКУ КК «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности», Дониздат, 2017. – С. 311 – 314. **(РИНЦ. Тезисы)**

8. 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. **(РИНЦ. Тезисы)**

9. Третьякова И.А., Яицкая Н.А. Рассмотрение характеристик ветра над Северным Каспием в зимний период 1950 – 2015 как основной причины возникновения мультиопасных природных явлений// 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. 261-262. **(РИНЦ. Тезисы)**

10. Яицкая Н.А., Лычагина Ю.М. Основные этапы создания «Атласа зимних кумулятивных опасных природных явлений Каспийского моря в XX-XXI вв.» // Материалы международной молодежной научной конференции «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства». (г.Ростов-на-Дону, 13-16 декабря 2017 г.)/[гл. ред. акад. Г.Г. Матишов] – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2017. – с.240-242. **(РИНЦ. Тезисы)**

11. Yaitskaya N.A., Shagarov L.M., Lychagina Yu.M., Magaeva A.A., Tretyakova I.A., Makarovskiy G.V. About the RFBR-RGO project “The study of cumulative natural hazards during the winter period and their impact on the coastal area of the Caspian Sea” // Where the East meets West: Pontocaspia, the historical dimension of the evolution of a unique biodiversity. Abstracts of the International youth school-conference (Rostov-on-Don / Kagal’nik, Astrakhan’, Russia, August 21 – September 02, 2017). Rostov-on-Don: SSC RAS Publishers. Pp. 109-111. **(РИНЦ. Тезисы)**

12. Магаева А.А. Предварительный анализ параметров ледового режима Каспийского моря // XIII Ежегодная молодежная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Исследования и разработки передовых научных направлений»: тезисы докладов (г. Ростов-на-Дону, 17–27 апреля 2017 г.). – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2017. – С 46-47. **(РИНЦ. Тезисы)**

13. Яицкая Н.А. Проблемы Азово-Черноморского региона: предупрежден, значит вооружен / Научно-популярная статья на сайте Краснодарского отделения Русского географического общества (<https://www.rgo.ru>). **(Научно-популярная статья)**

14. Интервью журналу «Собака» Яицкая Н.А.: «В последние десятилетия население юга России постоянно сталкивается с природными катаклизмами» // Ростов-на-Дону, 19.10.17 г. **(Научно-популярная статья)**

Всего в 2017 г. участники проекта приняли участие в 8 (в том числе 4 международных) конференциях с 11 устными и постерными докладами:

1. Where the East meets West: Pontocaspia, the historical dimension of the evolution of a unique biodiversity (Rostov-on-Don / Kagal’nik, Astrakhan’, Russia, August 21 – September 02, 2017).

Выступление с устным докладом: «About the RFBR-RGO project “The study of cumulative natural hazards during the winter period and their impact on the coastal area of the Caspian Sea”» (Яицкая Н.А.).

2. 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM (29 June - 5 July, 2017).

Выступление с постерным докладом: «Development of the investigation approach to winter multi-hazards for closed reservoirs on the example of the Caspian Sea» (Яицкая Н.А.).

3. 3rd International Workshop "Eco-Environment Safety along the Silk-Road" (August 22-24, 2017, Marco Polo Hotel, Issyk-Kul region, Kyrgyzstan).

Выступление с устным докладом: «The approach to assessment to winter multi-hazards for closed reservoirs (on the example of the Caspian Sea)» (Яицкая Н.А.).

4. V Всероссийская конференция «Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем».

Выступление с устным докладом: «Типизация зим северной части Каспийского моря по степени суровости» (Магаева А.А.).

5. Международная молодежная научная конференция «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова (Ростов-на-Дону, 13-16 декабря 2017 г.).

Выступление с устным докладом: «Типизация зим по степени суровости в Каспийском регионе» (Магаева А.А.).

6. Международная молодежная научная конференция «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова (Ростов-на-Дону, 13-16 декабря 2017 г.).

Выступление с устным докладом: «Рассмотрение характеристик ветра над Северным Каспием в зимний период 1950 – 2015 как основной причины возникновения мультиопасных природных явлений» (Третьякова И.А.).

7. Международная молодежная научная конференция «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова (Ростов-на-Дону, 13-16 декабря 2017 г.).

Выступление с устным докладом: Основные этапы создания «Атласа зимних кумулятивных опасных природных явлений Каспийского моря в XX-XXI вв.» (Лычагина Ю.М.).

8. IV Всероссийская научно-практическая конференция «Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий» (1–3 ноября 2017 г., Сочи).

Выступление с устным докладом: «Типизация зим по степени суровости в Азовском море и северной части Каспийского моря» (Яицкая Н.А.).

9. Научная конференция «Моря России: наука, безопасность, ресурсы», МГИ РАН, г. Севастополь, 3 – 7 октября 2017 г.

Выступление с устным докладом: «Некоторые результаты исследования гидрологического режима Азовского и Каспийского морей во второй половине XX – начале XXI вв. и его экстремальных проявлений» (Яицкая Н.А.).

10. Научная конференция «Моря России: наука, безопасность, ресурсы», МГИ РАН, г. Севастополь, 3 – 7 октября 2017 г.

Выступление с устным докладом: «Выделение зимних экстремальных гидрометеорологических явлений с кумулятивным эффектом в Азовском и Каспийском морях» (Третьякова И.А.).

11. XIII Ежегодная молодежная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Исследования и разработки передовых научных направлений» (г. Ростов-на-Дону, 17–27 апреля 2017 г.).

Выступление с устным докладом: «Предварительный анализ параметров ледового режима Каспийского моря» (Магаева А.А.).

В 2017 г. руководитель проекта Яицкая Н.А. вошла в ТОП 30 – самые знаменитые люди Ростова-на-Дону в категории «Наука и жизнь» с работой по исследованию мультиопасных природных явлений в Азовском и Каспийском морях.