

УДК 551.465

ББК 26.221.88

<https://doi.org/10.21443/3034-1434-2025-3-3-54-64>



# Деятельность Морского института Российского государственного гидрометеорологического университета

Лукьянов С.В.<sup>1</sup>, Шилин М.Б.<sup>1</sup>, Агишев Ю.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ОАО «Ленморниипроект», Санкт-Петербург, Россия

 [serg\\_lux@mail.ru](mailto:serg_lux@mail.ru)

**Аннотация.** Представляется обзор многолетней деятельности основанного в 2005 г. Морского института Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ). Директором института был назначен С.В. Лукьянов. Более 40 реализованных проектов в основном относятся к прикладной океанологии, в частности к инженерным изысканиям для проектирования и строительства морских портов в акваториях морей северо-запада России. Приводятся сведения о том, что изначально функционировала другая структура — Полярный университет, основанный в 1998 г. на основе грантов ФЦП «Интеграция» с соучредителями РГГМУ и ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» (АНИИ). Главными итогами его деятельности было создание серии приборов «Вектор», «Прилив» и других (автор разработок [Р.А. Балакин](#)), а также создание центра коллективного пользования «Морские технологии» вместе с одним из подразделений Военно-морского флота РФ и на его основе образование Межвузовской базы практики студентов совместно с СПбГУ, издание серии учебных пособий (21 наименование) по изучению морских льдов, подготовленных учеными АНИИ. Эти мероприятия были строго согласованы с учебными планами обучения студентов-океанологов. Кроме того, создано и прочитано 11 учебных курсов по Дополнительному учебному плану Полярного университета. При этом Морской институт был создан исключительно для решения прикладных научных задач; студенты лишь иногда привлекались для работ в качестве техников и впоследствии могли использовать полученные данные для своих дипломных проектов. Результаты работ представлены в отчетах по проектам, многочисленных публикациях в статьях, в дипломных проектах, коллективной монографии, в диссертациях кандидатов наук и одной докторской диссертации.

**Ключевые слова:** моря северо-запада России, подготовка учебных пособий, морские инженерные изыскания, прибрежная зона

**Конфликт интересов:** авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Лукьянов С.В., Шилин М.Б., Агишев Ю.Г. Деятельность Морского института Российского государственного гидрометеорологического университета. *Арктика и инновации*. 2025;3(3):54–64. <https://doi.org/10.21443/3034-1434-2025-3-3-54-64>

# Activities of the Maritime Institute of Russian State Hydrometeorological University

Sergey V. Lukyanov<sup>1</sup> ✉, Mikhail B. Shilin<sup>1</sup>, Yuri G. Agishev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Lenmorniiiproekt Open Joint Stock Company, St. Petersburg, Russia

✉ [serg\\_lux@mail.ru](mailto:serg_lux@mail.ru)

**Abstract.** The authors review the history of the Maritime Institute of the Russian State Hydrometeorological University (St. Petersburg, Russia), which was established in 2005 and headed by S.V. Lukyanov. During this period, the Institute's specialists have implemented more than 40 research projects in the fields of applied oceanology, including engineering surveys for the design and construction of seaports in the seas of northwestern Russia. The predecessor was the Polar University, founded in 1998 and supported by grants of the "Integration" federal target program and the co-founders — the Russian State Hydrometeorological University and the Arctic and Antarctic Research Institute (AARI). These activities resulted in the creation of a series of devices, such as "Vektor", "Priliv", etc. (the inventor was [R.A. Balakin](#)) and as well as the establishment of the collective use center "Marine Technologies" together with the Ministry of Defense of the Russian Federation. This Center served as the basis for the formation of the Interuniversity Base of Student Practice together with St. Petersburg State University and the publication of a series of textbooks (21 titles) for the study of sea ice prepared by AARI scholars. These activities were strictly consistent with the training curricula of oceanology students. Eleven training courses on the Additional Curriculum of the Polar University were created and successfully implemented. At the same time, the Maritime Institute was established exclusively for solving applied scientific problems, with the students being occasionally involved as technicians and given the opportunity to use the data obtained for their diploma projects. The results of the above activities are presented in project reports, numerous scientific publications, diploma projects, collective monographs, as well as in the dissertation works of candidates of sciences and one doctoral dissertation.

**Keywords:** seas of northwest Russia, preparation of training manuals, marine engineering surveys, coastal zone

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

**For citation:** Lukyanov S.V., Shilin M.B., Agyshev Y.G. Activities of the Maritime Institute of Russian State Hydrometeorological University. *Arctic and Innovation*. 2025;3(3):54–64. <https://doi.org/10.21443/3034-1434-2025-3-3-54-64>

## Введение

В мае 2025 года исполнилось 20 лет со дня образования Морского института РГГМУ. В данной статье представляется краткий исторический обзор и основные результаты его деятельности. Основной стратегической задачей проекта «Федеральная целевая программа «Интеграция науки и высшего образования России на 2002–2006 годы» (ФЦП «ИНТЕГРАЦИЯ») было повышение уровня фундаментальной и практической подготовки высококвалифицированных специалистов, а также решение проблемы омоложения научных кадров в системе институтов РАН и государственных научных

центров. В рамках выполнения программы по грантам К0768 и А0136 был создан учебно-научный центр (УНЦ) «Полярный университет», который является совместным подразделением РГГМУ и ААНИИ. Он использует в своей работе принцип «обучение через практику и научные исследования» и основывает свою деятельность на долгосрочном сотрудничестве институтов-учредителей путем участия студентов, аспирантов и преподавателей РГГМУ в работе над научными проектами и программами, выполняемыми в ААНИИ, а также привлечения ведущих ученых к учебному процессу. Можно сказать, что деятельность центра фактически развивает и формализует

традиционные связи РГГМУ и ААНИИ, поэтому его работа строилась на принципах обязательного участия ученых ААНИИ, преподавателей, студентов и аспирантов РГГМУ.

Позже, в феврале 2055 г., был создан Морской институт РГГМУ исключительно для решения прикладных научных задач, где студенты лишь иногда привлекались для работ в качестве техников и впоследствии могли использовать полученные данные для своих дипломных проектов. По существу, он объединил ранее созданные подразделения, такие как совместный с ААНИИ учебно-научный центр «Полярный университет» (действует с 1997 г.) и центр коллективного пользования «Морские технологии» (действует с 2002 г.). Он является подразделением научно-исследовательского центра РГГМУ и действует на основе Устава РГГМУ, Положения о Научно-исследовательском секторе (НИС) РГГМУ и собственного Положения. В соответствии со своим юридическим статусом Морской институт имеет право пользоваться всеми лицензиями РГГМУ.

## Результаты

В период выполнения работ с 1998 по 2000 г. УНЦ «Полярный университет» развивался по следующим основным направлениям:

- поддержка мероприятий основного учебного плана РГГМУ, в том числе проведение учебных и производственных практик, руководство курсовыми и дипломными проектами;
- выполнение дополнительного учебного плана занятий в УНЦ «Полярный университет»;
- развитие материальной базы учебно-методических кабинетов УНЦ «Полярный университет»;
- выполнение научных разделов гранта;
- выполнение совместных исследований по темам, финансируемым из внебюджетных источников (исследования гидрологических и ледовых процессов; разработка методов и средств измерений характеристик прибрежных гидрологических фронтов в полярных регионах).

Для повышения качества обучения студентов был разработан дополнительный учебный план из 11 курсов, которые вели как ученые ААНИИ, так и преподаватели РГГМУ.

В рамках реализации гранта М141-05 ФЦП «Интеграция» подготовлены к печати 15 учебных пособий и один мультимедийный курс.

Серия учебных пособий под общим названием «Физика морского льда»:

- «Кристаллическое строение морского ледяного покрова»;
- «Фазовый состав и теплофизические характеристики морского льда»;
- «Механические свойства морского льда»;
- «Распространение электромагнитных и акустических волн в морском льду»;
- «Нарастание и таяние морского льда»;
- «Морской лед и глобальные климатические процессы»;
- «Дрейф морского льда»;
- «Основы полярной океанографии»;
- «Химическая океанография арктических морей России»
- «Спецметоды измерений морского ледяного покрова»;
- «Методы измерений характеристик динамики морского ледяного покрова»;
- «Технологии испытаний и моделирования морского льда».

Серия учебных пособий по технологиям натурных наблюдений, обработки информационных потоков данных и обобщению режимных характеристик:

- «Краткое руководство по методам обработки и анализа судовых экспедиционных наблюдений»;
- «Экологический мониторинг прибрежной зоны арктических морей»;
- «Основы полярной марикультуры».

Мультимедийный компьютерный курс «Методы и программные средства анализа судовых экспедиционных наблюдений».

УНЦ «Полярный университет» оказался весьма полезной и удобной формой совместных научных исследований РГГМУ и ААНИИ. Она позволяет еще на стадии обучения отделам и лабораториям ААНИИ заинтересовывать студентов реальными научными проблемами и привлекать к их решению лучших из них. В частности, это позволяет не просто превратить процесс трудоустройства студентов в незначительную формальность, но и значительно уменьшить сроки их адаптации как молодых специалистов.

Интеграция опыта научных исследований ААНИИ с возможностями РГГМУ по организации относительно недорогих экспедиций позволили выполнить ряд совместных научных проектов. В частности, в 1999–2000 гг. проведены совместные экспедиции в Финском заливе в районе Приморска и в Кандалакшском заливе. Непосредственным заказчиком этих работ было ОАО «Ленморниипроект». Все материалы исследований были внедрены в проекты строительства и реконструкции портов. Эти новые перспективы являются для УНЦ «Полярный университет» весьма обнадеживающими, поскольку рано или поздно он должен будет в основном самостоятельно финансировать всю свою работу. Участие этого центра в государственной программе «Возрождение торгового флота России», в рамках которой проводится реконструкция старых и строительство новых портовых комплексов, значительно повышает его рейтинг, следовательно, и возможности дальнейшего развития.

После создания Морского института РГГМУ список проектов значительно расширился. По существу, это были инженерные изыскания в составе работ по оценке воздействий на окружающую среду (ОВОС) при проектировании и строительстве морских гидротехнических сооружений. Для их выполнения привлекался широкий круг специалистов из академических и ведомственных организаций (океанологи, геологи, морские биологи, ботаники). Задачи состояли в сборе и анализе наблюдений для включения в состав проектов. Работы проводились в Финском, Выборгском, Кандалакшском и Кольском заливах в районах строительства и реконструкции морских гидротехнических сооружений, судовых подходных путей к ним, вблизи особо охраняемых природных территорий и сброса грунта в подводные отвалы. Кроме того, выполнялись работы по заданиям Росприроднадзора.

Типовой комплекс исследований включает в себя следующие виды работ.

Гидрологические исследования — инструментальные измерения характеристик течений, морского волнения, измерения температуры, солености и прозрачности воды.

Гидрохимические исследования, основанные на химическом анализе проб воды с поверхностных и придонных горизонтов.

Геоэкологические исследования на основе химического и гранулометрического анализов проб поверхностных донных отложений, а также комплексной геофизической съемки.

Гидробиологические исследования состава и численности гидробиоты (фито- и зоопланктон, бентос).

Ботанические исследования — состояние водной и прибрежной растительности.

Ландшафтные исследования — геоморфология берегов и литодинамика подводного берегового склона.

Орнитологические исследования в период осенней миграции птиц.

Для получения более полной информации активно используются космофотоснимки.

Кроме инструментальных и дистанционных наблюдений в исследованиях применяется как математическое, так и физическое (лабораторное) моделирование.

Основные НИР за последние годы.

1. Обобщение данных о природно-климатических условиях региона в районе строительства перегрузочного комплекса апатитового концентрата в Кандалакшском морском порту и разработка предложений по организации экологического мониторинга прилегающей акватории. Кандалакшский морской порт, г. Кандалакша Мурманской обл., Россия. ОАО «Ленморниипроект» (1999 г.).

2. Экологический мониторинг в районе строительства нефтяного терминала и отвала грунта в г. Приморске и терминала светлых нефтепродуктов. БТС, ОАО «Спецнефтепорт Приморск», г. Приморск Выборгского района Ленинградской области, Россия. ОАО «Ленморниипроект» (1999–2004 гг.).

3. Проведение экспедиционных наблюдений по программе экологического мониторинга в период дноуглубительных работ и строительства портового комплекса в Усть-Луге. МТП Усть-Луга, Усть-Лужский филиал ФГУП «Росморпорт», Россия. ОАО «Ленморниипроект» (2000–2007 гг.).

4. Локальный экологический мониторинг при производстве дноуглубительных работ акватории гавани в пос. Стрельна, ОАО «Ленморниипроект» (2002 г.).
5. Исследования состояния природной среды в прибрежной зоне северных и северо-западных морей России (совместно с ГНЦ ААНИИ), ФЦП «Интеграция науки и высшего образования России на 2002–2006 годы» (с 2002 по 2004 г.).
6. Развитие центра коллективного пользования специализированной измерительной техникой и оборудованием «Морские технологии (совместно с ГНЦ ААНИИ и ЗАО «Ассоциация предприятий морского приборостроения»), ФЦП «Интеграция науки и высшего образования России на 2002–2006 годы» (с 2002 по 2004 г.).
7. Разработка технологии комплексного мониторинга прибрежных экосистем, находящихся под интенсивным антропогенным воздействием, с применением дистанционных и контактных средств измерений, Комитет по науке и высшей школе администрации Санкт-Петербурга (2004 г.).
8. Сбор, обработка и анализ данных о состоянии природной среды в районе образования территории и подходных путей к ней к западу от побережья Васильевского острова Санкт-Петербурга, ОАО «Ленморниипроект» (2005 г.).
9. ООО «Трансбункер-Кировец», локальный экологический мониторинг при дноуглублении акватории строящейся бункеровочной базы «Трансбункер «Санкт-Петербург» на р. Екатерингофке. ОАО «Ленморниипроект» (2005 г.).
10. Подготовка материалов для разработки комплексной программы НИР и ПИР по берегозащите восточной части Финского залива с выделением программы по берегозащите Курортного района», Учебно-научный центр МГУ (ЭКОЦЕНТР МГУ) (2006 г.).
11. Развитие проекта «ТЭО берегоукрепления восточной части Финского залива. Исследование гидрологического режима в прибрежной зоне Курортного района Санкт-Петербурга, федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского» (ФГУП ВСЕГЕИ) (2006 г.).
12. Проведение экологического мониторинга при производстве дноуглубительных работ по замене слабых грунтов основания Д-3, ОАО «Ленморниипроект» (2006 г.).
13. Оценка гидродинамического режима р. Невы на участке от Ивановских порогов до Смольного. Комитет по природопользованию С.-Петербурга (2007 г.).
14. Проведение исследований по программе производственного экологического контроля и локального экологического мониторинга окружающей среды при завершении строительства судопропускного сооружения С-2. ООО «Лаборатория подводных исследований» (2007 г.).
15. Исследования динамики вод и поверхностных донных отложений в рамках программы инженерно-гидрологических изысканий на объекте «Многофункциональный морской перегрузочный комплекс (ММПК)» в г. Ломоносов», ООО «Экоэкспресс-сервис» (2008 г.).
16. Департамент Росприроднадзора по СЗ ФО, проведение исследований геолого-экологического состояния донных отложений в районе маяка Толбухин и прибрежной зоны Курортного района Санкт-Петербурга, ФГУ «Балттехмордирекция» (2008 г.).
17. Исследования динамики и качества вод и донных отложений, оценка современного экологического состояния акватории в рамках программы инженерно-экологических изысканий на объекте «Дюкерный переход газопроводами высокого давления через Невскую губу Финского залива с подходами к нему газопроводами высокого давления со стороны Ольгино в районе Лахтинского разлива и со стороны Васильевского о-ва вдоль Морской наб. до газопровода на ул. Нахимова в 2007–2010 годах», ООО «СК АвтоДор» (2009 г.).
18. Лабораторно-аналитическая оценка состояния акваторий, морских вод, донных отложений и биоты в районе существующих отвалов грунта (дампинга) в Невской губе и восточной части Финского залива, оказывающих влияние на состояние морской среды и прибрежных защитных полос, в целях обеспечения доказательной базы

контрольно-надзорной деятельности, ФГУ «Балттехмордирекция» (2009 г.).

19. Полевые работы и моделирование для проведения лабораторно-аналитической оценки состояния акваторий, морских вод, донных отложений и биоты в районе существующих отвалов грунта в Невской губе и в восточной части Финского залива, оказывающих влияние на состояние морской среды и прибрежных защитных полос, в целях обеспечения доказательной базы контрольно-надзорной деятельности, ФГУ «Балттехмордирекция» (2009 г.).

20. Теоретические и экспериментальные исследования формирования прибрежных аквальных ландшафтов на основе комплексного изучения гидродинамических, литодинамических, гидробиологических процессов и антропогенных факторов, РГГМУ (2009–2011 гг.).

21. Оценка пределов устойчивости экосистем прибрежной зоны восточной части Финского залива и возможностей их самовосстановления после снижения или прекращения антропогенной нагрузки, ООО «АРС Экологический инжиниринг» (2011 г.).

22. Теоретические и экспериментальные исследования физических механизмов аккумуляции загрязнений и формирования экологически неблагоприятных зон в придонном

слое прибрежных акваторий морей северо-запада России, РГГМУ (2012–2014 гг.).

23. Федеральный бюджет, Департамент Росприроднадзора по СЗ ФО, Комплексная оценка антропогенного воздействия на современное состояние подводных и прибрежных ландшафтов в зонах ООПТ в российском секторе глубоководной части Финского залива, ООО «АРС Экологический инжиниринг» (2013 г.).

24. Обобщение материалов о состоянии природной среды в районе трассы волоконно-оптической линии связи на подводном морском участке (ВОЛС) от п. Лисий Нос до г. Кронштадт, ООО «Балтпромер» (2015).

25. Мониторинг процессов осаждения твердых частиц (методом измерения уровня осадка) в акватории Финского залива при проведении дноуглубительных работ при строительстве ММПК «Бронка», ООО «АРС Экологический инжиниринг» (2015–2016 гг.).

Одним из наиболее интересных результатов изучения гидродинамики вод в Невской губе стало зафиксированное летом 2001 г. довольно редкое явление начала движения клина относительно холодной и соленой воды через судопропускное сооружение С-1 недостроенной тогда дамбы Комплекса защитных сооружений (КЗС) на главном фарватере (рис. 1–2). По рисункам видно,

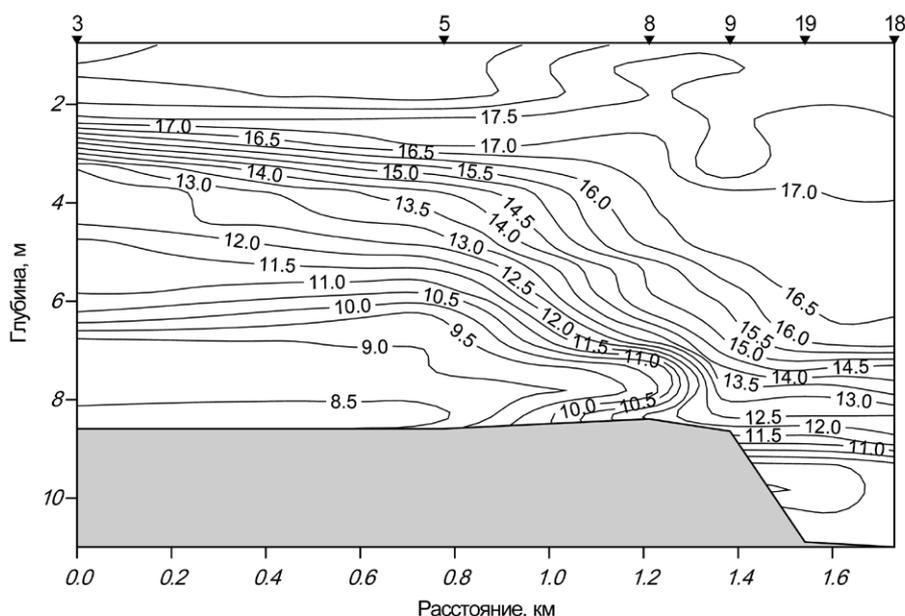
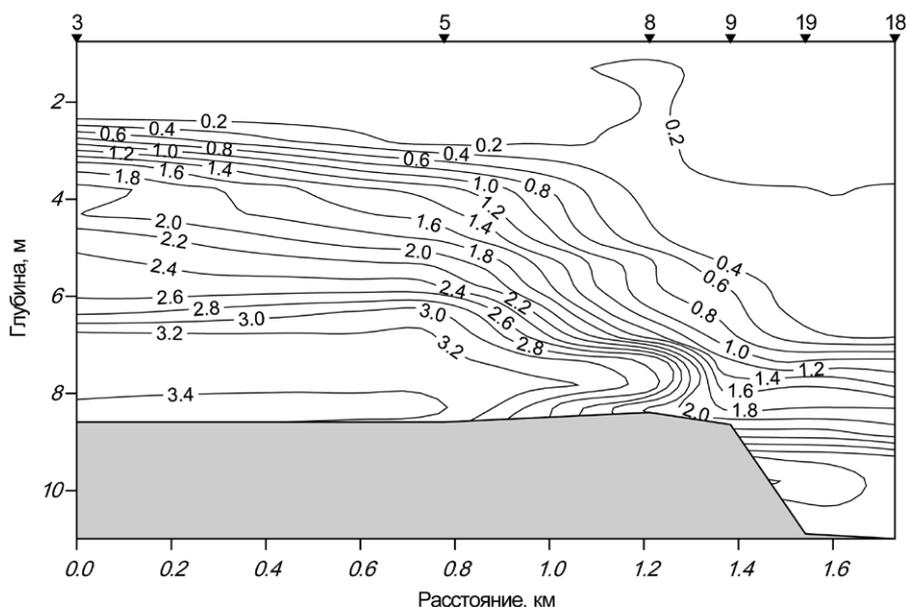


Рис. 1. Распределение температуры на разрезе через створ С-1 на КЗС в 2001 г.

Fig. 1. Temperature distribution in the section through the C-1 section at the KZS in 2001.



**Рис. 2.** Распределение солености на разрезе через створ С-1 на КЗС в 2001 г.

**Fig. 2.** Distribution of salinity in the section through section C-1 at the KZS in 2001.

что на расстоянии несколько сотен метров разница температуры в придонном слое достигает почти  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а солености — больше  $2\text{ }‰$ . При этом скорость движения придонного плотностного клина на восток (против стока Невы) составляла  $42\text{ см/с}$ .

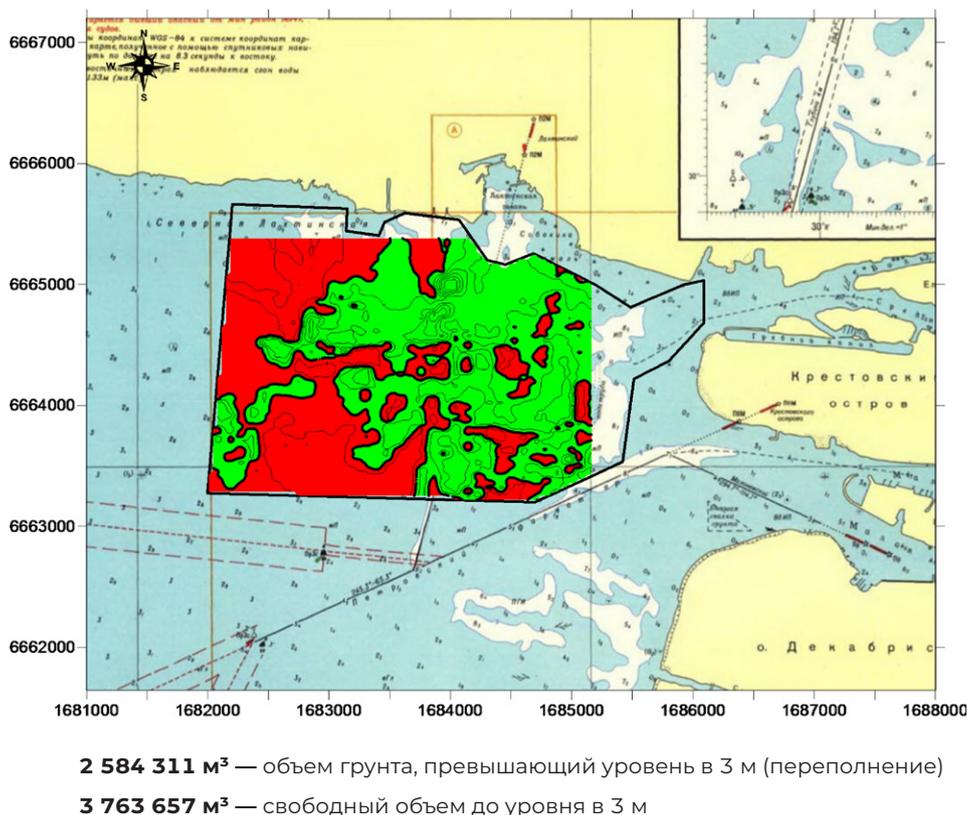
26. Как правило, движения соленостного клина происходят в хорошо стратифицированных эстуариях, например в Обской губе, во фьордах. Эстуарий Невы из-за малой разности солености таковым не является. Тем не менее в створе дамбы в узкости все же сформировались условия для такого довольно интенсивного и не очень продолжительно явления. При этом известно, что в редких случаях этот клин достигает акватории порта Санкт-Петербург, продвигаясь по дну главного фарватера Морского канала на  $25\text{ км}$  (для сравнения, в Обской губе от устья Оби до  $270\text{ км}$  вверх по течению).

По материалам отчета о НИР «Сбор, обработка и анализ данных о состоянии природной среды в районе образования территории и подходов путей к ней к западу от побережья Васильевского острова Санкт-Петербурга, ОАО «Ленморниипроект» (2005 г.), исполнитель Морской институт РГГМУ» на рисунках 1–2 представлены вертикальные разрезы температуры и солености в створе судопропускного сооружения С-1 через защитную дамбу комплекса защитных сооружений в районе о. Котлин (КЗС).

Исследования состояния подводных отвалов грунта при проведении гидротехнических работ в период реализации проекта «Морской фасад» показали, что их емкости близки к заполнению (рис. 3).

Кроме того, весьма негативно повышенная мутность повлияла на прибрежную экосистему. На всех точках взятия проб бентоса в районах отвалов грунта количественные показатели макрозообентоса были чрезвычайно низкие. Характерное для бентоценозов водоемов Северо-Запада увеличение биомассы в осенний период за счет размножения, роста и снижения пресса хищников с уменьшением температуры воды не наблюдалось. Локальное увеличение биомассы на отдельных станциях не компенсировало снижение показателей на остальных участках. В целом рассматриваемые районы следует характеризовать как низкопродуктивные и малокормные для рыб-бентофагов.

В ходе исследований выявлены изменения в составе, продуктивности и распространении водной и воздушно-водной растительности (прибрежных макрофитов) в зоне воздействия отвалов, происходящие в результате снижения прозрачности и эвтрофирования воды. Установлено, что в наибольшей степени страдают заросли погруженной растительности, так как снижение прозрачности воды ведет к снижению фотосинтеза.



**Рис. 3.** Отвал грунта в Северной Лахте. При превышении уровня над нулем Балтийской системы на 34 см (11 октября 2009 года на 14:00 МСК) [2, 3]

**Fig. 3.** Soil dump in Northern Lakhta, when the level exceeded the Baltic system zero by 34 cm (October 11, 2009 at 14:00 Moscow time) [2, 3]

На северном берегу Невской губы в зарослях, расположенных за Ольгино, в сообществах происходит снижение доли мелколистных видов (уруть колосистая, роголистник погруженный, пузырчатка обыкновенная), которые являются основными субстратами для откладывания рыбами икры. Полностью исчез пояс рдеста продырявленного, окаймлявший ранее заросли воздушно-водной растительности в районе Ольгино — Лисий Нос. На этом участке изменился состав доминирующего сообщества гидрофитов урути колосистой с содоминантами, возросла доля мхов, кладофоры, рдеста плавающего и вида-вселенца элодеи канадской. В большом количестве появились колонии сине-зеленой водоросли ностока сливовидного. Внутри зарослей воздушно-водной растительности усилились процессы заболачивания, которые вместе с осадконакоплением ведут к снижению доли погруженной растительности в составе зарослей и, как следствие, к обеднению ихтио- и орнитофауны.

На мысе Флотском в составе сообществ появились новые β-мезосапробные виды —

шелковник морской, роголистник погруженный, — что является показателем увеличения трофности вод в этом районе.

Увеличение биогенной нагрузки вызывает цветение воды, которое приводит к снижению ее прозрачности, исчезновению отдельных видов, сокращению площадей зарослей погруженной растительности и появлению новых зарослей воздушно-водной растительности.

В зоне отвалов песок заносит водные и прибрежные заросли, вызывая уменьшение площадей и продуктивности этих зарослей.

Выявлена связь между изменениями в водных и прибрежно-водных сообществах растительности и проведением различных работ в акватории Невской губы:

– до 1960-х годов — период максимального биологического разнообразия, характеризуется отсутствием масштабных строительных и дноуглубительных работ и невысокой антропогенной нагрузкой;

- с 1960 по 1997 г. — период снижения разнообразия в растительных сообществах, характеризуется проведением работ по расширению и углублению Морского канала и строительству защитных сооружений (дамбы) и повышением антропогенной нагрузки;
- 2000–2005 гг. — период восстановления биоценозов, характеризуется прекраще-

нием строительных работ в акватории губы и снижением антропогенной нагрузки.

## Заключение

Представленный обзор показал, что деятельность Морского института РГГМУ была полезной и довольно успешной. Это отражено в отчетах по ряду проектов и многочисленных публикациях [1–12].

## Литература

1. Шилин М.Б., Лукьянов С.В., Беленко С.Л. Оценка экологической безопасности морских портовых комплексов на северо-западе России по данным сопутствующего импактного мониторинга. В: Национальная морская политика и экономическая деятельность в Арктике. Сб. докл. 1-й Всерос. конф., Мурманск 1–2 июня 2006 г. Апатиты: Кольский научный центр РАН; 2007, с. 120–130.
2. Зайцев В.М., Клеванный К.А., Лукьянов С.В., Рябчук Д.В., Спиридонов М.А., Шилин М.Б. Оценка экологического состояния районов подводных отвалов грунта в Невской губе. Гидротехника. 2010;(2):58–63.
3. Голубев Д.А., Лукьянов С.В., Шилин М.Б., Волнина О. В. Оценка экологической безопасности портостроительства в Финском заливе по состоянию прибрежных биологических сообществ. Безопасность жизнедеятельности. 2011;(2):25–31.
4. Шилин М.Б., Погребов В.Б., Мамаева М.А., Лукьянов С.В., Леднова Ю.А. Уязвимость экосистем береговой зоны восточной части Финского залива к дреджингу. Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2012;(25):107–121.
5. Лукьянов С.В., Шилин М.Б., Клеванный К.А., Рябчук Д.В. Экологическая безопасность эксплуатации морских подводных отвалов грунта при дреджинге в период гидротехнических работ. В: Создание и использование искусственных земельных участков на берегах и акватории водных объектов. Тр. 3-й междунар. конф., Иркутск 29 июля–3 авг. 2013 г. Иркутск: Институт земной коры СО РАН; 2013, с. 185–194.
6. Мандрыка О.Н., Шилин М.Б., Коузов С.А., Лукьянов С.В. Современное состояние, разнообразие и уязвимость биологических сообществ Кургальского рифа. Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2013;(31):111–127.
7. Рыбалко А.Е., Лукьянов С.В., Аверкиев А. С., Новиков М.О. Оценка скорости осадконакопления в Финском заливе. СПб.: Химиздат; 2018, с. 28–32.
8. Лукьянов С.В., Мартынов С.В., Татаренко Ю.А., Шилин М.Б. Каскадинг как экологический фактор воздействия на гидробиологический режим пролива Бьеркезунд (Финский залив Балтийского моря). В: Чтения памяти К.М. Дерюгина. Материалы XXI ежегод. науч. семинара. СПб.: Изд. СПбГУ; 2019, с. 40–46.
9. Аверкиев А.С., Лукьянов С.В., Татаренко Ю. А. Термохалинная структура вод восточной части Финского залива в безлэдный период по экспериментальным данным. Гидрометеорология и экология: достижения и перспективы развития. Тр. III Всерос. конф. СПб.: Химиздат; 2019, с. 39–43.
10. Шилин М.Б., Сычев В.И., Михеев В.Л., Истомин Е.П., Леднова Ю.А., Лукьянов С.В., Абрамов В.М. Результаты исследований техносферы Невской губы в РГГМУ. Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2020;(60):351–370.
11. Аверкиев А.С., Иванов В.В., Лукьянов С.В., Смирнов Ю.Ю. Термохалинная структура вод в проливе Бьеркезунд. В: XXIX Береговая конференция: Натурные и теоретические исследования - в практику берегопользования. Сб. материалов Всерос. конф. с междунар. участием. Калининград: Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта; 2022, с. 205–207.

12. Иванов В.В., Лукьянов С.В., Шевчук О.И., Татаренко Ю.А., Смирнов Ю.Ю., Благодатских Е.А. Особенности гидродинамических процессов в проливе Бьёркесунд. В: XXIX Береговая конференция: Натурные и теоретические исследования — в практику берегопользования. Сб. материалов Всерос. конф. с междунар. участием. Калининград: Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта; 2022, с. 219–221.

## References

1. Shilin M.B., Lukyanov S.V., Belenko S.L. Assessment of the environmental safety of seaport complexes in the North-west of Russia based on data from accompanying impact monitoring. In: National Maritime Policy and Economic activity in the Arctic. Collection of reports of the 1st All-Russian Conference, Murmansk 1–2 June 2006. Apatity, Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; 2007, pp. 120–130. (In Russ.).
2. Zaitsev V.M., Klevanny K.A., Lukyanov S.V., Ryabchuk D.V., Spiridonov M.A., Shilin M.B. Assessment of the ecological state of the areas of underwater dumps in the Neva Bay. *Hydrotechnika*. 2010;(2):58–63. (In Russ.).
3. Golubev D.A., Lukyanov S.V., Shilin M.B., Volnina O.V. Assessment of the environmental safety of port construction in the Gulf of Finland based on the state of coastal biological communities. *Life Safety*. 2011;(2):25–31. (In Russ.).
4. Shilin M.B., Pogrebov V.B., Mamayeva M.A., Lukyanov S.V., Lednova Yu.A. Vulnerability of ecosystems of the coastal zone of the eastern part of the Gulf of Finland to dredging. *Proceedings of the Russian State Hydrometeorological University*. 2012;(25):107–121. (In Russ.).
5. Lukyanov S.V., Shilin M.B., Klevanny K.A., Ryabchuk D.V. Ecological safety of operation of marine underwater landfills during dredging during hydraulic engineering works. In: Creation and use of artificial land plots on the shores and water areas of water bodies. *Proceedings 3-Participants of the international conference, Irkutsk, July 29 — August 3, 2013*. Irkutsk: Institute of the Earth's Crust SB RAS; 2013, pp. 185–194. (In Russ.).
6. Mandryka O.N., Shilin M.B., Kouzov S.A., Lukyanov S.V. Modern status, diversity and vulnerability of biological communities of the Kurgalsky Reef. *Proceedings of the Russian State Hydrometeorological University*. 2013;(31):111–127. (In Russ.).
7. Rybalko A.E., Lukyanov S.V., Averkiev A.S., Novikov M.O. Assessment of the sedimentation rate in the Gulf of Finland. St. Petersburg: Khimizdat Publ.; 2018, pp. 28–32. (In Russ.).
8. Lukyanov S.V., Martynov S.V., Tatarenko Yu.A., Shilin M.B. Cascading as an environmental factor affecting the hydrobiological regime of the Bjorkesund Strait (Gulf of Finland, Baltic Sea). In: Readings in memory of K.M. Deryugin. *Materials of the XXI annual scientific seminar*. St. Petersburg: St. Petersburg State University Publishing House; 2019, pp. 40–46. (In Russ.).
9. Averkiev A.S., Lukyanov S.V., Tatarenko Yu.A. Thermohaline structure of the waters of the eastern part of the Gulf of Finland during the ice-free period according to experimental data. In: *Hydrometeorology and ecology: achievements and development prospects*. Proceedings of the III All-Russian Conference. St. Petersburg: Khimizdat Publ.; 2019, pp. 39–43. (In Russ.).
10. Shilin M.B., Sychev V.I., Mikheev V.L., Istomin E.P., Lednova Yu.A., Lukyanov S.V., Abramov V.M. Research results of the technosphere of the Neva Bay in Russian State State Medical University. *Proceedings of the Russian State Hydrometeorological University*. 2020;(60):351–370. (In Russ.).
11. Averkiev A.S., Ivanov V.V., Lukyanov S.V., Smirnov Yu.Y. Thermohaline structure of waters in the Bjerkesund Strait. XXIX Coastal Conference: Field and theoretical studies — into the practice of coastal management. Collection of materials of the All-Russian conference with international participation. Kaliningrad: Immanuel Kant Baltic Federal University; 2022, pp. 205–207. (In Russ.).
12. Ivanov V.V., Lukyanov S.V., Shevchuk O.I., Tatarenko Yu.A., Smirnov Yu.Y., Blagodatskikh E.A. Features of hydrodynamic processes in the Bjerkesund Strait. XXIX Coastal Conference: Field and theoretical studies - into the practice of coastal management. Collection of materials of the All-Russian conference with international participation. Kaliningrad: Immanuel Kant Baltic Federal University; 2022, pp. 219–221. (In Russ.).

## Сведения об авторах

**Лукьянов Сергей Васильевич** — кандидат физико-математических наук, доцент, директор Морского института ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет», 192007, Россия, Санкт-Петербург, ул. Воронежская, д. 79  
Тел.: +7 (921) 321-98-11  
E-mail: [serg\\_lux@mail.ru](mailto:serg_lux@mail.ru)

**Шилин Михаил Борисович** — доктор географических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет», 192007, Россия, Санкт-Петербург, ул. Воронежская, д. 79  
Тел.: +7 (921) 902-45-65  
E-mail: [shilin@rshu.ru](mailto:shilin@rshu.ru)

**Агишев Юрий Георгиевич** — ведущий научный сотрудник, ОАО «Ленморниипроект», Санкт-Петербург, Россия

## Author contribution statement

**Sergey V. Lukyanov** — Cand. Sci. (Phys.-Math.), Assoc. Prof., Director of the Marine Institute of the Russian State Hydrometeorological University  
192007, Russia, Saint Petersburg, Voronezhskaya ul., 79  
Tel.: +7 (921) 321-98-11  
E-mail: [serg\\_lux@mail.ru](mailto:serg_lux@mail.ru)

**Mikhail B. Shilin** — Dr. Sci. (Geography), Prof., Russian State Hydrometeorological University  
192007, Russia, Saint Petersburg, Voronezhskaya ul., 79  
Tel.: +7 (921) 902-45-65  
E-mail: [shilin@rshu.ru](mailto:shilin@rshu.ru)

**Yuri G. Agishev** — Leading Researcher, Lenmorniiproekt OJSC, St. Petersburg, Russia

## Вклад авторов

**Лукьянов Сергей Васильевич** — существенный вклад в разработку концепции, написание статьи, окончательная доработка версии работы.

**Шилин Михаил Борисович** — написание статьи и ее редактирование с целью повышения ее научной значимости.

**Агишев Юрий Георгиевич** — сбор, анализ, интерпретация полученных данных.

## Author contribution statement

**Sergey V. Lukyanov** — significant contribution to the concept development, article writing, and its revision.

**Mikhail B. Shilin** — writing the article and its revision with contribution of valuable scientific content.

**Yuri G. Agishev** — collection, analysis, and interpretation of the data obtained.

## Благодарности

Авторы признательны почетному работнику транспорта России С.Л. Беленко за идею создания Морского института РГГМУ, другие полезные советы и многолетнее сотрудничество.

## Acknowledgments

The authors are grateful to S.L. Belenko, Honorary Worker of Transport of Russia, for the idea of creating the Marine Institute of the Russian State Hydrometeorological University, his valuable recommendations, and long-term cooperation.