

Адрес: Россия, Республика Карелия, 185030, Петрозаводск,
пр. Александра Невского, 50

Тел.: + 7 (814-2) 57-63-81

Факс: +7 (814-2) 57-84-64

e-mail: nwpi.karelia@yandex.ru

<http://water.krc.karelia.ru>

Address: 50 Al. Nevsky Av., 185030 Petrozavodsk,
Republic of Karelia, Russia

Phone: + 7 (814-2) 57-63-81

Fax: +7 (814-2) 57-84-64

e-mail: nwpi.karelia@yandex.ru

<http://water.krc.karelia.ru>



**ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА
КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН
- ИВПС КарНЦ РАН -**

**NORTHERN WATER PROBLEMS INTITUTE
KARELIAN RESEARCH CENTRE RUSSIAN
ACADEMY OF SCIENCES
- NWPI KarRC RAS -**

ИНСТИТУТ СОЗДАН В СООТВЕТСТВИИ С ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ПРЕЗИДИУМА РАН № 142 ОТ 14 МАЯ 1991 Г. НА БАЗЕ ОДНОГО ИЗ СТАРЕЙШИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ КАРЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР – ОТДЕЛА ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ, ОБРАЗОВАННОГО В 1946 Г.

THE INSTITUTE WAS ESTABLISHED BY THE RAS PRESIDIUUM RESOLUTION № 142 OF MAY 14, 1991 THROUGH CONVERSION FROM ONE OF THE OLDEST UNITS OF THE KARELIAN BRANCH OF THE USSR ACADEMY OF SCIENCES – WATER PROBLEMS DEPARTMENT, FOUNDED IN 1946

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ



MAIN PUBLICATIONS



НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

ИЗ ИСТОРИИ ИНСТИТУТА (ОТДЕЛА) ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА:

Первым руководителем сектора, а потом отдела с 1946 г. был крупный гидротехник С.В. Григорьев. В дальнейшем отделом руководили И.М. Нестеренко, В.А. Фрейндлинг и Н.Н. Филатов, который стал директором-организатором ИВПС КарНЦ РАН. В Отделе и в Институте работали такие известные ученые и специалисты как П.Г. Лобза, С.А. Берсонов, Н.С. Харкевич, Г.Л. Грицевская, В.А. Соколова, А.А. Антонов, К.Д. Литинская, Ю.Б. Литинский, В.Х. Лифшиц, Е.П. Васильева, З.С. Кауфман, И.К. Поленов, П.М. Бояринов, В.М. Феоктистов, И.И. Николаев, И.В. Помазовская, М.П. Петров, А. М. Глинский. Ю.А. Сало и многие другие.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- Оценка состояния водных ресурсов и водно-экологического потенциала территории и развитие научных основ управления водными ресурсами Севера России, включая их охрану, использование и восстановление.
- Выявление фундаментальных закономерностей функционирования озерно-речных систем и их изменчивости под влиянием природных и антропогенных факторов.
- Научное обоснование природоохранных и восстановительных мероприятий, совершенствование методов управления водными ресурсами и прогнозирования их изменений.
- Анализ устойчивости водных объектов к антропогенным воздействиям (целлюлозно-бумажной, металлургической и горнодобывающей промышленности, лесных вырубок, сельскохозяйственной и лесной мелиорации, нефтяных и газовых промыслов) в условиях Севера России.



ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ:

Белое море, Онежское и Ладожское озера, озерно-речные системы и их водосборы, подземные воды Карело-Кольского региона, Вологодской, Ленинградской и Архангельской областей.

ИВПС КарНЦ РАН расположен в уникальном по количеству водных объектов регионе с многочисленными озерно-речными системами (в Карелии - около 60 тыс. озер и 27 тыс. рек), богатом запасами подземных вод, и в непосредственной близости к Ладожскому, Онежскому озерам Белому морю и Арктическому региону.

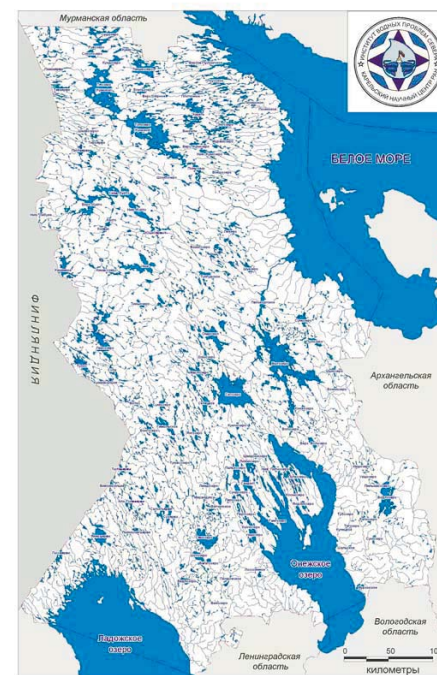
SCIENTIFIC ACTIVITIES

NOTES FROM THE HISTORY OF THE NORTHERN WATER PROBLEMS INSTITUTE (DEPARTMENT):

The first leader of the Sector and then the Department, starting 1946, was a prominent water engineer S.V. Grigoriev. The leadership was then taken over by I.M. Nesterenko, V.A. Freyndling, and N.N. Filatov, under whose directorship NWPI KarRC RAS was established. Over the years, the Department and Institute have employed such renowned scientists and specialists as P.G. Lobza, S.A. Bersonov, N.S. Kharkevich, G.L. Gritsevskaia, V.A. Sokolova, A.A. Antonov, K.D. Litinskaya, Yu.B. Litinsky, V.H. Lifschitz, E.P. Vasilieva, Z.S. Kaufman, I.K. Polenov, P.M. Boyarinov, V.M. Feoktistov, I.I. Nikolaev, I.V. Pomazovskaya, M.P. Petrov, A.M. Glin'sky, Yu.A. Salo and many others.

MAIN SPHERES OF SCIENTIFIC ACTIVITIES:

- Assessment of the state of water resources and the water environment potential of the territory, and working out of scientifically-grounded principles for water management in the North of Russia, including conservation, utilization and reclamation of water resources.
- Identification of basic patterns in the functioning of lake-river systems, and their variations under the influence of natural factors and human impacts.
- Scientific substantiation of conservation and restoration measures, enhancement of the methods for water management and prediction of potential changes.
- Analysis of water bodies' resistance to human impacts (pulp-and-paper, metal processing and mining industries, logging, farmland and forest drainage, oil and gas extraction) in the North of Russia.



MAJOR STUDY OBJECTS:

the White Sea, Lakes Onego and Ladoga, lake-river systems and their catchments, groundwater in the Karelian-Kola province, Vologda, Leningrad and Arkhangelsk Regions.

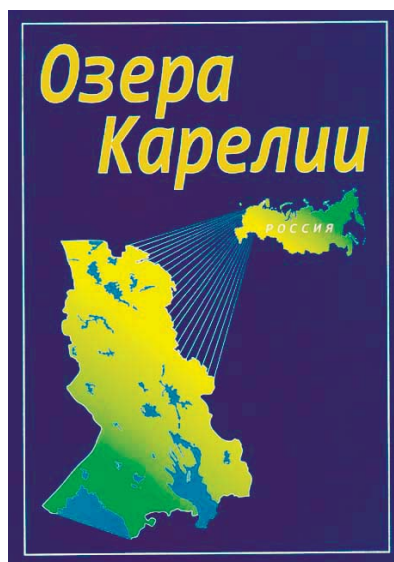
NWPI KarRC RAS finds itself in the heart of a region uniquely rich in waters, with numerous lake-river systems (Karelia has altogether around 60,000 lakes and 27,000 rivers), copious groundwater resources, and very near to lakes Ladoga and Onego, the White Sea and the Arctic region.

НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ:

Институт осуществляет научное и информационное обеспечение принятия решений федеральными (Государственная Дума, Совет Федерации) и региональными (Правительство Республики Карелия, Министерство по природопользованию и экологии Республики Карелия, Законодательное собрание Республики Карелия) органами государственной власти по разработке рекомендаций для улучшения состояния окружающей среды Севера России.

Особая роль института заключается в научной оценке качества вод различных водных объектов для их использования и охраны, в проведении научных исследований по поиску новых источников питьевого водоснабжения для устойчивого обеспечения населения региона чистой питьевой водой (Федеральная Программа «Улучшение питьевого водоснабжения населения РФ»), в оценке влияния климата на комфортность проживания населения на северных территориях по запросам Законодательного Собрания Республики Карелия и Комитета по Северу Госдумы РФ, в разработке Федерального Закона «Об охране Ладожского и Онежского озер».



Впервые за последние 50 лет по данным многолетних исследований издан справочник «Озера Карелии». Систематизированная информация по 225 наиболее изученным водоемам Карелии позволяет выполнить сравнительный анализ их характеристик, обобщение при оценке водных и биологических ресурсов и разработке геоинформационных систем, а также использовать данные при принятии управленческих решений для рационального их использования, охраны и восстановления. Выявлены закономерности функционирования водных экосистем Севера под влиянием природных и антропогенных факторов. Разработаны методики оценки допустимой антропогенной нагрузки на водные объекты Севера с учетом региональной специфики вод.

В 2015-2016гг. проведены комплексные международные исследования по Российско-Швейцарскому гранту «Ладожское и Онежское озера. Жизнь подо льдом».

SCIENTIFIC ACTIVITIES

MAJOR ACCOMPLISHMENTS:

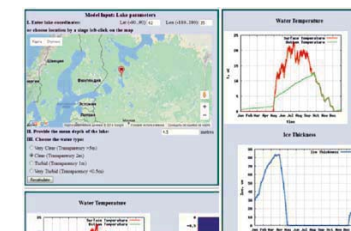
The Institute provides scientific and information support to decision-making at the federal (upper and lower chambers of the Parliament) and regional (Government of the Republic of Karelia, RK Ministry of Nature Use and Environment, RK Legislative Assembly) levels in what concerns recommendations to enhance the environment in the North of Russia.

Special tasks for the Institute are scientific assessment of the water quality in objects to be used or protected, research to find new sources of high-quality drinking water supply to people of the region (under the national programme "Improvement of public drinking water supply in the Russian Federation"), assessment of the climate effect on the living comfort in northern regions as inquired by the Republic of Karelia Legislative Assembly and the State Duma Committee on the North, participation in the preparation of the Federal Act "On Lakes Ladoga and Onego".

For the first time in the past 50 years the reference book "Lakes of Karelia" was published, based on data from long-term studies. Using information on 225 best studied water bodies of Karelia systematized in the book, one can carry out a comparative analysis of their characteristics, draw summary conclusions from the assessment of water and biological resources and development of geographical information systems, as well as apply the data in decision-making on sustainable use, conservation and restoration of the resources. Patterns have been identified in the functioning of aquatic ecosystems in North under natural and human impacts.

Procedures for estimating permissible human pressure on waters in the North have been worked out keeping in mind the regional specifics.

The international Russian-Switzerland multi-disciplinary project «Lake Ladoga: life under ice. Interplay of under-ice processes by global change» was conducted at 2015-2016 period.



СТРУКТУРА ИНСТИТУТА

СТРУКТУРА ИВПС:



В структуре института пять лабораторий:

- географии и гидрологии
- гидробиологии
- гидрофизики
- гидрохимии и гидрогеологии
- палеолимнологии
- НИС «Эколог»

The Institute is structured into 5 laboratories:

- Geography and Hydrology
- Hydrobiology
- Hydrophysics
- Hydrochemistry and Hydrogeology
- Paleolimnology
- Research vessel «Ecolog»



НИС «Эколог»
There is a research vessel «Ecolog»

INSTITUTE STRUCTURE



Д.А. Субетто

ИВПС КарНЦ РАН – юридически самостоятельная научная организация, осуществляет свою деятельность на основании Устава.

NWPI KarRC RAS is a legally independent scientific organization operating conformant to its By-laws.

В должности директора ИВПС КарНЦ РАН утвержден с 11.06.2013 г. сроком на 5 лет д.г.н.,
Субетто Дмитрий Александрович.

The Director of NWPI KarRC RAS is Dr. Dmitry A. Subetto, instated in this position for a 5-year term starting June 2013.

В институте работают 79 сотрудников, в том числе 40 научных сотрудников (22 кандидата и 6 докторов наук), 1 член-корреспондент РАН – Советник РАН, профессор, д.г.н., Заслуженный деятель науки России и Республики Карелия **Филатов Николай Николаевич.**

The Institute employs 79 staff, including 40 researchers (22 with PhD and 6 with post-doc degrees), 1 Corresponding Academician of RAS, Merited Scientist of Russia and Republic of Karelia Advisor, Prof., Dr. Nikolai N. Filatov.

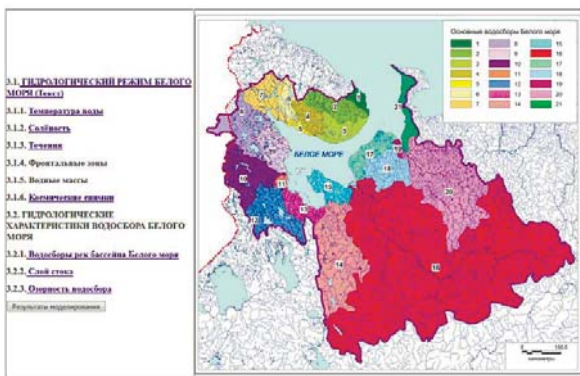


Н.Н. Филатов

ЛАБОРАТОРИЯ ГЕОГРАФИИ И ГИДРОЛОГИИ

НАПРАВЛЕНИЯ:

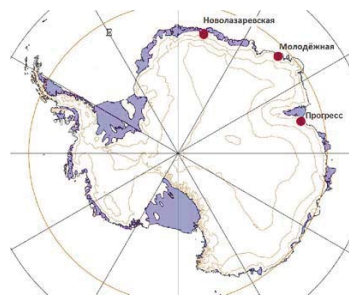
- Комплексные системные исследования функционирования озерно-речных систем и их водосборов, Белого моря, Ладожского и Онежского озер в условиях антропогенного воздействия и изменений климата.
- Оценка водоресурсного потенциала региона и разработка научных основ рационального природопользования. Оценка и анализ комплексного использования и охраны водных ресурсов с учетом меняющихся социально-экономических условий и антропогенной нагрузки на водные объекты и их бассейны.
- Исследование влагообмена лесных и болотных геосистем в условиях антропогенного воздействия и изменений климата.
- Изучение преобразования водно-физических свойств, гидрологических режимов болотных и заболоченных почв и водосборов под влиянием их осушения.
- Применение географических информационных систем для решения водно-экологических вопросов, оценки качества вод и водосборов, создание баз и банков данных. Внедрение новых технологий для создания тематических атласов, карт-схем природных ресурсов Карелии. Разработка информационных систем для органов управления.



АТЛАС БЕЛОГО МОРЯ И ВОДОСБОРА



ОЗЕРА ФЕННОСКАНДИИ И ВОСТОЧНОЙ АНТАРКТИДЫ



LABORATORY OF GEOGRAPHY AND HYDROLOGY

РУКОВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ:

ФИЛАТОВ

Николай Николаевич

Советник РАН,
член-корреспондент РАН,
доктор географических наук,
профессор

HEAD:

Prof. Nikolai Filatov,
DSc (Geog.),
Corresponding member of RAS



RESEARCH THEMES:

- Changes in the water and biological resource potential of lakes, rivers and groundwater of Northern Russia, the White Sea under climatic and human impacts (pulp-and-paper, metal processing and mining industries, logging, drainage, fires, urbanization, gas pipeline construction) were assessed.
- Feasibility studies on the resources and quality of surface- and groundwater in Karelia were carried out within the national programme "Improvement of public drinking water supply in the Russian Federation" and within basic research programmes.
- Expert system was produced for assessing the water and biological resources of lakes for which data on hydrological, chemical, biological parameters are absent or deficient, employing the methods of the artificial intelligence theory, databases and knowledge bases.
- A method for estimating logging-induced change in runoff in Karelia was developed and applied to estimate how the anthropogenic component in runoff is modified by logging practices of different intensity.
- The novel specialized geographical information system "Water Objects in the Republic of Karelia" was created as a subsystem of the Republic of Karelia common GIS, and introduced to the regional government authorities to facilitate the development of regional environmental-economic mechanisms of water management in the North.



ДОСТИЖЕНИЯ:

- Оценены изменения озер, рек Севера России, в том числе Ладожского и Онежского, а также Белого моря при климатических и антропогенных воздействиях. Результаты опубликованы как в России, так и в международном издательстве Springer в 1999, 2003, 2005, 2010, 2012 гг.

- Создана экспертная система для оценки водных и биологических ресурсов озер в условиях недостатка или отсутствия данных по гидрологическим, химическим, биологическим параметрам с использованием методов теории искусственного интеллекта, баз данных и баз знаний.

- В рамках проекта РНФ определены региональные и глобальные особенности внутривековых изменений уровней и элементов водного баланса крупнейших озер России, таких как Байкал, Ладожское, Онежское и бессточное Каспийское море-озеро. Установлено, что глобальное потепление за последние 30 лет проявляется в изменении гидрологического режима и в экосистемах различно. Эти изменения зависят от региональных особенностей климата и водосборов.

- Разработана и используется в работе органов управления Республики Карелия специализированная геоинформационная система «Водные объекты на территории РК» как подсистема единой ГИС Республики Карелия.

- В рамках общероссийской программы «Улучшение питьевого водоснабжения населения РФ» на территории Республики Карелия, а также в рамках программ фундаментальных исследований выполнены работы по обоснованию запасов и качества поверхностных и подземных вод.

- Разработан метод расчета изменений стока при рубках леса на территории Карелии, с использованием которого определена динамика антропогенной составляющей водного стока при различной интенсивности лесозаготовок.

- Впервые созданы электронные атласы Белого моря и водосбора, первый географический атлас Карелии и при участии всех лабораторий ИВПС издан атлас Онежского озера.

- Проводятся исследования по Программам РАН «Арктика». Совместно с ИО РАН, ИВМ РАН и ИПМИ КарНЦ РАН создается 3-D математическая модель Белого моря, разрабатывается информационная основа для моря и водосбора как социо-эколого-экономической системы для принятия управленческих решений.



ACCOMPLISHMENTS:

- Changes of lakes and rivers of Northern Russia, including Lakes Ladoga and Onego, the White Sea under climatic and human impacts were assessed. Results were published in Russia and in Springer editions in 1999, 2003, 2005, 2010, 2012.

- Expert system was developed for assessing the water and biological resources of lakes for which data on hydrological, chemical, biological parameters are absent or deficient, employing the methods of the artificial intelligence theory, databases and knowledge bases.

- Within a Russian Science Foundation project the regional and global features of intra-centennial variations of the water level and water balance elements of Russia's largest lakes, such as Lake Baikal, Ladoga, Onego and the Caspian Sea-Lake were identified. It was shown that global warming in the last 30 years is manifest differently in the catchment areas of the lakes considered. The response of the hydrological regime of a particular lake varied significantly depending on regional characteristics, the influence of anthropogenic factors, and the characteristics of the catchment area.

- The novel specialized geographical information system "Water Objects in the Republic of Karelia" was created as a subsystem of the Republic of Karelia common GIS, and introduced to the regional government authorities.

- Feasibility studies on the resources and quality of surface- and groundwater in Karelia were carried out within the national programme "Improvement of public drinking water supply in the Russian Federation" and within basic research programmes.

- A method for estimating logging-induced change in runoff in Karelia was developed and applied to estimate how the anthropogenic component in runoff is modified by logging practices of different intensity.

- Completely new products are the electronic atlases of the White Sea and the catchment area, the first geographical atlas of Karelia, and the Atlas of Lake Onego published with participation of all NWPI laboratories.

- Research is conducted within the RAS programme "The Arctic". Together with the RAS Institute of Oceanology, RAS Institute of Numerical Mathematics, and KarRC RAS Institute of Applied Mathematical Research we're developing a 3D marine mathematical model, and an information system for the sea and catchment as a social-environmental-economic complex for decision-making.



ЛАБОРАТОРИЯ ГИДРОБИОЛОГИИ

НАПРАВЛЕНИЯ:



- Изучение структурной и функциональной организации и динамики сообществ водных экосистем северо-западного региона России.
- Изучение механизмов трансформации водных сообществ и основ устойчивости водных экосистем в условиях разнотипного антропогенного воздействия.
- Исследование формирования водной флоры и фауны Фенноскандии, ее биоразнообразия с учетом роли биоинвазии в этих процессах.
- Изучение закономерностей формирования биоресурсного потенциала водных экосистем, основ их сохранения и рационального использования.

- Развитие системы долговременного и оперативного экологического мониторинга и биоиндикации состояния водных объектов северо-западного региона России в условиях антропогенного воздействия и климатических изменений.



LABORATORY OF HYDROBIOLOGY

РУКОВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ:

КАЛИНКИНА Наталья Михайловна

доктор биологических наук,
профессор.

HEAD:

Prof. Natalia Kalinkina,
DSc (Biol.).



RESEARCH THEMES:

- Research into the structural and functional organization and dynamics of communities in aquatic ecosystems of Northwest Russia.
- Investigation of the mechanisms behind transformations of aquatic communities and the grounds of water ecosystem resilience under various human impacts.
- Study of the genesis of Fennoscandian aquatic flora and fauna, their biodiversity, and the role of bio-invasions in this process.
- Investigation of patterns in the formation of the bioresource potential of water ecosystems, the basic principles of their conservation and sustainable use.
- Development of the system of long-term and express environmental monitoring and bioindication of the condition of water bodies in Northwest Russia under human pressure and climate change.



ЛАБОРАТОРИЯ ГИДРОБИОЛОГИИ

ДОСТИЖЕНИЯ:



- Выполнена комплексная оценка биоресурсов Онежского озера. Показано, что кормовая база рыб в основной части водоема не претерпела значительных изменений, что позволяет обеспечить уловы без ущерба для рыбного сообщества 2-4 тыс. т в год.

- Выявлены основные механизмы трансформации биоты в антропогенно измененных водных экосистемах. Разработана система биоиндикации состояния водных экосистем в условиях различного антропогенного воздействия.

- Впервые сделаны обобщающие сводки по альгофлоре, зоопланктону и макрозообентосу для оценки биоразнообразия водоемов Карелии.

- Выявлена экспансия и быстрая акклиматизация (2001-2006 гг.) в литоральной зоне Онежского озера байкальской амфиподы – бентосного рачка

Gmelinoides fasciatus, который изменил структуру и функционирование донных сообществ литорали, что может сказаться на изменении рыбного сообщества водоема.

- Впервые количественно оценен поток энергии в планктонной системе пелагиали Онежского озера, который отражает закономерности и особенности (гетеротрофный характер) функционирования его экосистемы.

- Создана регрессионная модель сезонной цикличности пелагического планктона Онежского озера, позволяющая оценить устойчивость планктонной системы и дать вероятностный прогноз ее состояния.



LABORATORY OF HYDROBIOLOGY

ACCOMPLISHMENTS:

- The biological resources of Lake Onego were comprehensively assessed. Studies revealed no significant change in food resources available to fish in most of the lake, so that 2,000-4,000 tons of fish can be harvested annually without compromising the fish community.

- The main mechanisms behinds the biota transformation in aquatic ecosystems modified by human activities were identified. The bioindication system was developed for water ecosystems exposed to different human impacts.

- Summary reports on the algal flora, zooplankton and macro-zoobenthos were for the first time produced to facilitate biodiversity assessment of Karelian water bodies.

- Expansion and rapid acclimation (2001-2006) of a Baikalian amphipod – benthic crustacean *Gmelinoides fasciatus*, was detected in the Lake Onego littoral zone. It has modified the structure and functioning of littoral benthic communities, and may potentially affect the fish community in the lake.

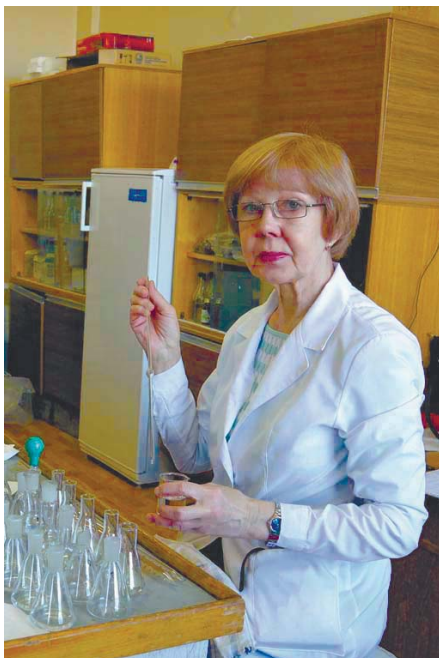
- The energy flux in the plankton system of pelagic Lake Onego was quantified for the first time. It reflects the functional patterns and distinctive features (heterotrophic nature) of its ecosystem.

- The regression model of seasonal cycles in Lake Onego pelagic plankton was produced, permitting assessment of the resistance of the plankton system and probabilistic forecasting of its condition.



ЛАБОРАТОРИЯ ГИДРОХИМИИ И ГИДРОГЕОЛОГИИ

НАПРАВЛЕНИЯ:



- Исследование химического состава воды водных объектов гумидной зоны и их изменений под действием природных и антропогенных факторов.
- Мониторинг качества поверхностных и подземных вод региона.
- Изучение процессов формирования химического состава поверхностных вод гумидной зоны.
- Изучение закономерностей формирования и распространения подземных вод Карелии и перспектив их хозяйственного использования.
- Поиск дополнительных источников питьевого водоснабжения населения.
- Нормирование допустимого антропогенного воздействия на водные объекты Севера.
- Совершенствование методов аналитического контроля воды.

Лаборатория аккредитована Федеральной службой аккредитации (РОСС.RU.0001.512673 от 10.09.2014) в качестве испытательной лаборатории и имеет лицензию Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (3/2015/2874/100/Л).



LABORATORY OF HYDROCHEMISTRY AND HYDROGEOLOGY

РУКОВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ:

ЛОЗОВИК
Пётр Александрович

доктор химических наук



HEAD:

Petr Lozovik,
DSc (Chem.).

RESEARCH THEMES:

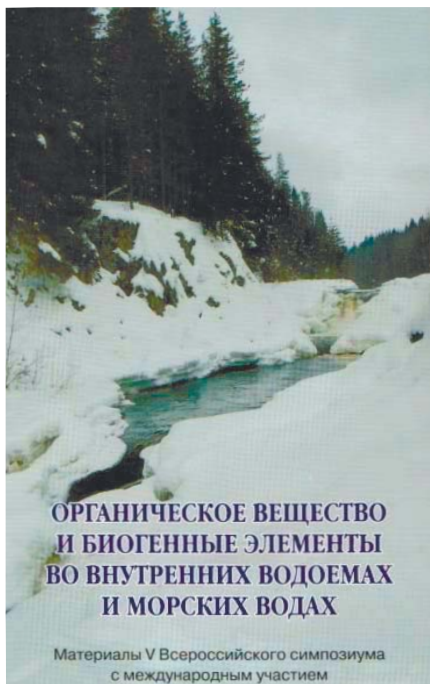
- Research into the chemical composition of water in water bodies of the humid zone, and their change under natural and human impact.
- Monitoring of the quality of surface- and groundwater in the region.
- Study of the processes through which the chemical composition of surface waters in the humid zone is formed.
- Investigation of patterns in the formation and distribution of groundwater in Karelia, and the potential for its utilization.
- Search for additional sources of public drinking water supply.
- Setting normative thresholds for human impact on waters in the North.
- Improving the methods for the analytical control of water.



The laboratory accredited by the Federal Accreditation Service (РОСС.RU.0001.512673 of 10.09.2014) as a testing laboratory and licensed by the Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring (3/2015/2874/100/Л).

ДОСТИЖЕНИЯ:

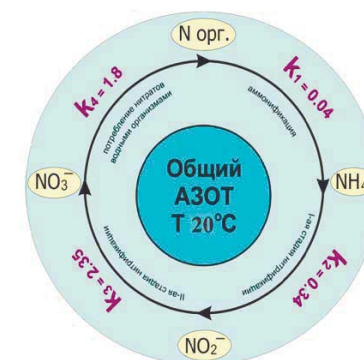
- Разработана геохимическая классификация поверхностных вод гумидной зоны с учетом кислотно-основного равновесия в этих водах.
- Теоретически получено и обосновано кинетическое уравнение трансформации лабильных веществ ($P_{\text{общ}}$, Fe, Si, аллохтонного органического вещества и в его составе $N_{\text{орг}}$) в озерных системах.
- Методом лабораторного моделирования и с использованием натурных данных впервые определены кинетические характеристики интенсивности внутриводоемного круговорота азотсодержащих веществ в природных водах, представляющего циклическую цепь последовательных реакций первого порядка.
- На основании кинетической модели трансформации лабильных веществ в озерных системах разработана методика оценки допустимой органической и биогенной нагрузки на водные объекты с учетом их ассимиляционной способности.
- Разработана принципиально новая методика оценки первичной продукции и деструкции органического вещества в природных водах, основанная на кинетике биохимического потребления кислорода при различной температуре с учетом содержания автохтонного и аллохтонного органического вещества.



- Впервые на новой методической основе установлено содержание автохтонного и аллохтонного органического вещества и в их составе углеводов, липидов, белков и мочевины в поверхностных водах гумидной зоны. Выявлено, что количество автохтонного органического вещества в водных объектах низкое независимо от уровня их трофии, за исключением периода цветения воды.
- На основании многолетних данных по составу атмосферных осадков, поверхностных и подземных вод Карелии установлено постоянство содержания общего азота во всех незагрязненных объектах гидросферы, но разное соотношение форм азота.
- Разработаны методики оценки допустимой антропогенной нагрузки при эвтрофировании и загрязнении вод.
- Разработана методика оценки загрязнения вод с использованием региональных ПДК.

ACCOMPLISHMENTS:

- A geochemical classification of surface waters in the humid zone has been worked out taking into account in the acid-base balance in these waters.
- The kinetic equation of labile matter (P_{tot} , Fe, Si, allochthonous organic matter and N_{org} in it) transformation in lake systems has been theoretically derived and substantiated.



- Using laboratory simulation and in situ data the kinetic characteristics of the nitrogen cycle rate within a reservoir, which is the cycle of consecutive first-order reactions, have for the first time been determined for natural waters.
- Based on the kinetic model of labile matter transformation in lake systems a technique for estimating permissible organic and nutrient loads on water bodies with different assimilation capacities has been developed.
- A fundamentally novel technique for estimating primary production and destruction of organic matter in natural waters has been worked out, based on the kinetic pattern of biochemical oxygen demand at different temperatures with account of autochthonous and allochthonous organic matter content.
- The content of autochthonous and allochthonous organic matter and of carbohydrates, lipids, proteins and urea therein was for the first time determined in the humid zone surface waters using the new technique. The amount of autochthonous organic matter in the waters was found to be low, irrespective of their trophic status, except for the algal bloom period. The main distinction between the waters was the different content of allochthonous organic matter.
- It was found, relying on long-term data on the composition of precipitation, surface- and groundwater in Karelia, that total nitrogen content remained constant in all uncontaminated objects of the hydrosphere, but the ratio of nitrogen forms varied.
- A technique for water pollution assessment using regional MPC has been worked out.



ЛАБОРАТОРИЯ ГИДРОФИЗИКИ

НАПРАВЛЕНИЯ:

- Экспериментальные исследования и численное моделирование гидрофизических процессов в озерах Карелии, в том числе Онежском и Ладожском, и в Белом море.
- Изучение термической структуры и циркуляции в разнотипных озерах и их влияния на экосистемные процессы в годовом цикле.
- Гидродинамика прибрежной зоны больших озер (апвеллинг, прибрежные струйные течения, внутренние волны).
- Гидрофизические исследования озерно-речных систем региона в условиях антропогенного воздействия и изменений регионального климата.



LABORATORY OF HYDROPHYSICS

РУКОВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ:

ЗДОРОВЕННОВА
Галина Эдуардовна

кандидат географических наук



HEAD:

Galina Zdorovenova,
DSc (Geo.).

RESEARCH THEMES:

- Experimental studies and numerical simulation of hydrophysical processes in lakes of Karelia, including Ladoga and Onego, and in the White Sea.
- Research into the thermal structure and circulation in lakes of different types, and their effect on processes in the ecosystem across the annual cycle.
- Littoral hydrodynamics of large lakes (upwelling, littoral currents, internal waves).
- Hydrophysical studies of lake-river systems in the region under human impact and regional climate change.



ЛАБОРАТОРИЯ ГИДРОФИЗИКИ

ДОСТИЖЕНИЯ:

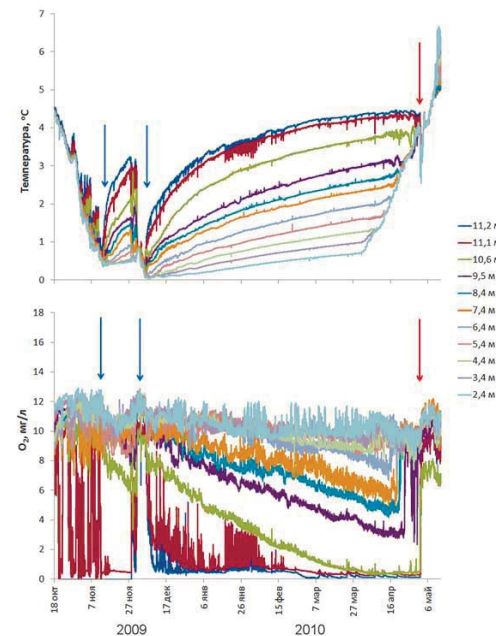
- Собрана уникальная – на мировом уровне – коллекция данных о гидрофизических процессах в малых мелководных озерах, позволяющая проводить сравнительный анализ межгодовой изменчивости температуры воды и содержания растворенного кислорода на различных масштабах времени (от нескольких минут до месяцев/сезонов).
- Озерная модель *Flake* внедрена в численный прогноз погоды для Европы.
- По результатам исследования кислородного режима мелководных озер в подледный период установлено, что в локальных котловинах мезотрофных и эвтрофных озер формируется значительный дефицит кислорода, с появлением в придонном слое (толщиной до 10% от глубины места) анаэробных зон, существующих до разрушения ледового покрова.
- Получено простое по форме и необходимой информации соотношение, позволяющее заранее оценить изменение содержания растворенного кислорода в мелководном озере в течение подледного периода.
- На основании данных измерений оценены восходящие конвективные скорости, превышающие максимальные скорости оседания водорослей на один-два порядка.
- Впервые установлена связь характеристик водосбора и интенсивности водообмена озера с гидрооптическими показателями воды. Предложенные эмпирические зависимости позволяют с достаточной точностью оценивать гидрооптические показатели для любого водоема Карелии при отсутствии данных натурных наблюдений.



LABORATORY OF HYDROPHYSICS

ACCOMPLISHMENTS:

- A globally unique collection of data on hydrophysical processes in small shallow lakes has been pooled together, facilitating comparative analysis of among-year variations in water temperature and dissolved oxygen content at different time intervals (from several minutes to months/seasons).
- The *Flake* lake model was integrated into numerical weather prediction for Europe.
- Studies of the oxygen regime in shallow lakes in the ice-covered period showed that pronounced oxygen deficit appeared locally in mesotrophic and eutrophic lakes, and anoxic zones formed near the bottom (a stratum of up to 10% of the site depth), persisting until the ice cover had degraded.
- A ratio of simple form and information requirements has been formulated, permitting prediction of change in the dissolved oxygen content in a shallow lake during the ice-covered period.
- Ascending convection rates were estimated using measured data. They exceeded max rates of algae deposition by one or two orders of magnitude.
- Correlation between catchment characteristics and water exchange rate of a lake and hydrooptic characteristics of the water has for the first time been identified. Using the proposed empirical relations one can quite accurately estimate the hydrooptic characteristics of any water body in Karelia where in situ data are lacking.



ЛАБОРАТОРИЯ ПАЛЕОЛИМНОЛОГИИ

НАПРАВЛЕНИЯ:

- Изучение закономерностей формирования донных отложений озерно-речных систем и их изменений, вызванных как естественными причинами, так и под влиянием деятельности человека.
- Реконструкция климата прошлого и прогнозирование его изменений.
- Изучение процессов антропогенного воздействия на донные отложения.
- Изучение и оценка ресурсного потенциала озерных донных отложений с целью создания научной основы их рационального природопользования.
- Создание коллекции кернов донных отложений.
- Создание баз данных донных отложений.
- Внедрение географических информационных систем (ГИС) для оценки изменений озерно-речных систем Севера в прошлом, настоящем и будущем.
- Изучение генезиса и морфологии озерных котловин и динамики их изменения.



LABORATORY OF PALEOLIMNOLOGY

РУКОВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ:

СУБЕТТО Дмитрий Александрович

доктор географических наук

HEAD:

Dr. Dmitry Subetto,
DSc (Geog.).



RESEARCH THEMES:

- Research into the formation patterns of lake-river systems' bottom sediments and their modifications both as induced by natural causes and under human impact.
- Past climate reconstructions, and climate change forecasts.
- Investigation of how human impact influences bottom sediments.
- Study and assessment of the resource potential of lake bottom sediments to establish the baseline for their sustainable management and use.
- Establishment and maintenance of the collection of sediment cores.
- Compilation of bottom sediment databases.
- Implementation of geographical information systems (GIS) in assessing past, present and future changes in lake-river systems of the North.
- Studies of the genesis and morphology of lake depressions, and their dynamics.



ЛАБОРАТОРИЯ ПАЛЕОЛИМНОЛОГИИ

ДОСТИЖЕНИЯ:

- Палеогеографические реконструкции основных этапов развития Онежского озера в позднеледниковье и раннем голоцене ГИС-методами.
- Геохимические исследования донных отложений озера Медведовское показали, что они содержат материалы, образовавшиеся в результате позднеледникового метеоритного удара и вулканической активности, произошедшие около 12900 календарных лет назад в Северной Америке над Лаврентийским ледниковым щитом.
- Разработан и применен метод оценки загрязнения большого водоема по комплексу показателей химического состава донных отложений.
- Дана количественная оценка накопления и трансформации органических веществ и биогенных элементов в озерных донных отложениях гумидной зоны на примере 100 озер Карелии.
- Выполнена ретроспективная оценка химического состава донных отложений Выгозерского водохранилища. Выявлены основные закономерности изменения состава и свойств осадков в результате изменения условий седиментогенеза, связанных с превращением водоема в водохранилище.
- Впервые исследовано распределение нефтяных углеводородов в донных отложениях Онежского озера, изучен их качественный и количественный состав, определены фоновые значения и оценен ареал загрязнения. Выявлены основные закономерности трансформации нефтяных углеводородов в донных отложениях в естественных условиях и при антропогенном воздействии.
- Впервые оценена внутренняя фосфорная нагрузка в Онежском озере, показана зависимость удерживающей способности донных отложений и интенсивности потока фосфора, поступающего из донных отложений, от степени антропогенного воздействия и типа грунта. Выявлено, что процесс накопления и механизм удержания фосфора в донных отложениях определяется взаимодействиями элемента с соединениями железа. Установлено, что определяющим фактором в поддержании стабильного концентрационного режима микроэлементов в воде Онежского озера является процесс седиментации. Выявлены зоны диагенетической дифференциации и накопления микроэлементов (Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Pb, Cd) в донных отложениях в зависимости от глубины залегания и гранулометрического состава.



LABORATORY OF PALEOLIMNOLOGY

ACCOMPLISHMENTS:

- GIS-based paleogeographical reconstructions of Lake Onego development in the Late Glacial and Early Holocene.
- Geochemical studies of Lake Medvedevskoye sediments showed them to contain material from Late Pleistocene meteorite impact and volcanic activity, which happened around 12,900 calendar years ago in North America over the Laurentide ice sheet.
- A method for pollution assessment of a large lake using a range of indicators of the chemical composition of bottom sediments has been developed and applied.
- The deposition and transformation of organic matter and nutrients in lake bottom sediments in the humid zone were quantified for 100 lakes in Karelia.
- Retrospective assessment of the chemical composition of bottom sediments in Vygozerskoye storage reservoir was carried out. Key patterns of change in the composition and properties of sediments as a result of changing sedimentation conditions associated with the lake impoundment were detected.
- The distribution, qualitative and quantitative composition of petroleum hydrocarbons were for the first time investigated in sediments of Lake Onego. Background characteristics and size of the polluted area were estimated. Major patterns of petroleum hydrocarbons transformation under natural conditions and under human impact were identified.
- Internal phosphorus load in Lake Onego has for the first time been estimated. The sediment's retention capacity and the rate of phosphorus output from bottom sediments were shown to correlate with the degree of human impact and the type of sediments. It was found that the accumulation process and the mechanism of retention of phosphorus in the sediments is determined by the interaction with iron compounds. The sedimentation process was found to be the key factor controlling the stability of trace element concentrations in the water of Lake Onego. Zones of diagenetic differentiation and accumulation of trace elements (Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Pb, Cd) in the sediments depending on the depth and particle size distribution were identified.

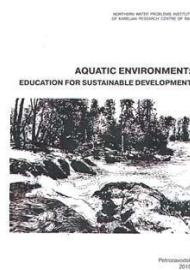


НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ КАРЕЛИИ И МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ»

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НОЦ:



- **НАУЧНОЕ** – участие в научной деятельности Института, научных проектах, грантах и контрактах с привлечением аспирантов института, студентов ВУЗов-партнеров, в том числе зарубежных.
- **ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ** – осуществление педагогической деятельности, чтение лекций научными сотрудниками ИВПС КарНЦ РАН, руководство подготовкой курсовых и дипломных работ студентов, проведение мастер-классов для учителей средних школ; проведение практик и стажировок студентов и аспирантов (на основе договоров с ВУЗами-партнерами).
- **ПРАКТИЧЕСКОЕ** – организация и проведение семинаров, конференций и экспресс-экспедиций.
- **МЕЖДУНАРОДНОЕ** – участие в различных международных научно-образовательных программах и проектах.
- **ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЕ** – работа со школами (учащиеся и учителя), детскими экологическими центрами, ООПТ, административными структурами.
- **ИНФОРМАЦИОННОЕ** – подготовка печатных изданий, учебно-методических разработок, учебных пособий, инновационных информационно-образовательных программ.



АСПИРАНТУРА ИВПС

Институт имеет аккредитацию (1853 от 13.04.2016) и бессрочную лицензию на право ведения образовательной деятельности (2680 от 05.04.2012 серии AAA № 002805), на основе которой проводит подготовку аспирантов по четырем направлениям: 25.00.27 «гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия», 25.00.36 «геоэкология» (географические науки), 03.02.08. «экология» (биологические науки), 03.02.10 «гидробиология».

RESEARCH & EDUCATION CENTRE “WATERS OF KARELIA AND METHODS FOR THEIR STUDY”

REC MAIN ACTIVITIES:

- **SCIENTIFIC** – participation in the Institute's scientific activities, research projects, grants and contracts involving the Institute's PhD students, students from partner universities preparing their coursework and graduation papers, students of the Baltic University Programme.
- **EDUCATIONAL** – pedagogical activity, lecturing at universities by researchers from the Institute and practical training for bachelor, master and doctoral students (under agreements with universities).
- **APPLIED** – organization and implementation of the seminars, conferences and expeditions.
- **INTERNATIONAL** – participation in various international research and education programmes and projects.
- **CAREER GUIDANCE** – working with schools (both learners and teachers), children's environmental centres, protected areas, authorities.
- **OUTREACH** – preparation of publications, teaching and learning aids, innovative awareness and education programmes.



NWPI DOCTORAL SCHOOL

The Institute obtained accreditation (1853 of 13.04.2016) and is licensed to carry out educational activities (2680 of 05.04.2012, series AAA № 002805), and pursuant thereto offers doctoral training in four areas: 25.00.27 “land hydrology, water resources, hydrochemistry”, 25.00.36 “geoecology” (geographical sciences), 03.02.08. “ecology” (biological sciences), 03.02.10 “hydrobiology”.

СОТРУДНИЧЕСТВО

Современный уровень исследований поддерживается благодаря тесному сотрудничеству с ведущими учреждениями нашей страны и зарубежными научными организациями.

В РАМКАХ КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН:

Благодаря тесной кооперации с другими институтами КарНЦ РАН, наличие общих подразделений, архива, библиотеки, возможности ИВПС КарНЦ РАН как научного учреждения существенно возрастают. Ряд исследований выполняется в тесном сотрудничестве с другими институтами КарНЦ. Так, например, поиск подземных вод, исследования донных отложений, создание Атласа Онежского озера – с Институтом геологии; биохимические исследования, изучение альгофлоры, обоснование деятельности охраняемых территорий – с Институтами биологии и леса; разработка геоинформационных систем и интернет-приложений, внедрение современных математических моделей для изучения Белого моря – с Институтом прикладных математических исследований КарНЦ РАН.



С ИНСТИТУТАМИ И ОРГАНИЗАЦИЯМИ РФ:

С ММБИ КНЦ РАН в качестве соисполнителя работ по ФЦП «Мировой океан»; с МГУ им. Ломоносова – по программе «Интеграция», с ИГ РАН и ИВП РАН – по программам фундаментальных исследований ОНЗ РАН, ИНОЗ РАН (исследования Ладожского озера, проекты РФФИ и ТАСИС), с СПб ЭМИ РАН, ИО РАН, ИВП РАН, ЗИН РАН, РГПУ им. Герцена – по программам РФФИ, с Нансеновским центром окружающей среды и дистанционных методов исследования, НИЦЭБ РАН, СПбГУ – по международным проектам (FP 6 и 7, ИНТАС, ИНКО-Коперникус).

По образовательным программам ИВПС активно сотрудничает с Федеральными государственными бюджетными образовательными учреждениями высшего профессионального образования: Петрозаводский государственный Университет, Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербургский государственный Университет, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена.

COOPERATION

The high standard of research is facilitated by close cooperation with leading scientific institutions within Russia and abroad.

WITHIN KARELIAN RESEARCH CENTRE RAS:

Close collaboration with other institutes of KarRC RAS, operation of shared units, archive and library amplify the possibilities of NWPI KarRC RAS as a scientific institution. Some studies are carried out jointly with other KarRC RAS institutes. Examples are explorations for groundwater, surveys of bottom sediments, preparation of the Atlas of Lake Onego – with the Institute of Geology; biochemical research, studies of algal flora, feasibility studies for protected areas – with the Institute of Biology and Forest Research Institute; development of geographical information systems and web-based applications, introduction of modern mathematical models in the White Sea studies – with the Institute of Applied Mathematical Research.



WITH INSTITUTES AND ORGANIZATIONS IN RUSSIA:

With the Murmansk Marine Biological Institute of the Kola Science Centre RAS as a participant in the Federal Ad Hoc Programme "World Ocean"; with the Lomonosov Moscow State University in the "Integration" Programme; with the Institute of Geography RAS and the Water Problems Institute RAS in basic research programmes of the RAS Earth Sciences Division, with Institute of Limnology RAS (studies of Lake Ladoga, RFBR and TACIS projects), with the St. Petersburg Institute for Economics and Mathematics RAS, Shirshov Institute of Oceanology RAS, Water Problems Institute RAS, Zoological Institute RAS, Herzen State Pedagogical University of Russia in RFBR programmes; with the Nansen International Environmental and Remote Sensing Centre, St. Petersburg Research Centre for Environmental Safety RAS, St. Petersburg State University in international projects (FP 6 & 7, INTAS, INCO-COPERNICUS). In implementing educational programmes NWPI actively collaborates with public state-funded higher educational institutions: Petrozavodsk State University, Lomonosov Moscow State University, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg State University, Herzen University.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Институт является соучредителем Международного научного фонда им. Ф.Нансена. Основными партнерами ИВПС по международному сотрудничеству являются Министерство окружающей среды и Институт окружающей среды (Финляндия), университеты Хельсинки, Турку и Йоэнсуу (Финляндия), Лунд и Уппсала (Швеция), Берген (Норвегия), Тарту (Эстония), Кёльн (Германия); Институт метеорологии Макса Планка и Институт полярных и морских исследований им. Альфреда Вегенера (Германия); Швейцарская Федеральная политехническая школа Лозанны (Швейцария); Международный Нансеновский Центр окружающей среды и дистанционных методов исследования, Санкт-Петербург.

Основные формы работы: проведение совместных научных работ, экспедиций, полевых и лабораторных исследований по проектам, совместное обсуждение полученных результатов, подготовка публикаций, написание отчетов, обмен специалистами, мероприятия по экологическому просвещению.

ИВПС активно участвует в совместных проектах по международным программам.

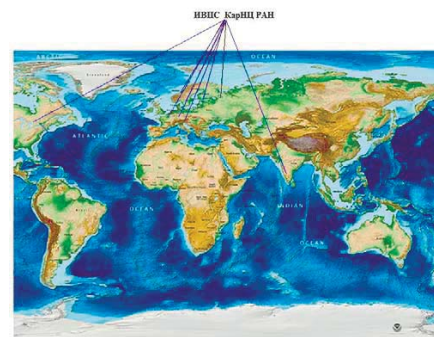


INTERNATIONAL COOPERATION

The Institute is a co-founder of the International Scientific Foundation Nansen-Centre. Key partners for NWPI in international cooperation are the Ministry of the Environment (Finland); universities of Lund and Uppsala (Sweden), Bergen (Norway), Joensuu, Turku and Helsinki (Finland), Tartu (Estonia), Cologne (Germany), Finnish Institute of Marine Research, Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL, Switzerland), Nansen International Environmental and Remote Sensing Centre (NIERSC, Russia), Max Planck Institute for Meteorology (MPI-M, Germany) and Alfred Wegener Institute, Helmholtz Centre for Polar and Marine Research (Germany).

The main cooperation formats are joint studies, expeditions, field- and laboratory-based work on projects, joint discussions of the results, preparation of papers and reports, researcher exchanges, environmental education activities.

NWPI is an active participant of joint projects under international programmes.



ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ РАБОТ

Экспедиционные работы на водных объектах проводят с использованием научно-исследовательского судна (НИС) «Эколог» класса МПР-3,5, водоизмещением 214 рег. т, оборудованного двумя лабораториями, спутниковой системой связи и безопасности (ГМССБ), современным навигационным оборудованием, гидрологическими лебедками и кранами.

Уникальные исследования малых озер, типичных для ландшафтов Фенноскандии, проводятся на опорной базе, расположенной в 100 км от г. Петрозаводска в п. Вендеры.



СЕРИЯ «ЛИМНОЛОГИЯ»

Серия «Лимнология» журнала «ТРУДЫ КарНЦ РАН»
(<http://transactions.krc.karelia.ru/section.php?plang=r&id=609>)

Серия посвящена результатам комплексных исследований водных объектов по следующим направлениям:

- Современное состояние водоемов (гидрология, гидробиология, ихтиология, гидрохимия, гидрофизика и другие направления).
- Функционирование озерно-речных систем и их водосборов.
- Изучение изменчивости водных систем под влиянием климатических и антропогенных факторов. Экспериментальные исследования и моделирование.
- Мониторинг, прогнозирование изменений, проблемы восстановления, рационального использования и охраны водных систем.
- Палеолимнологические исследования, реконструкция и интерпретация истории озер.

EXPEDITIONS

Expeditions on water bodies are based on the research vessel of the river-sea class «Ecolog» (class M-PR-3,5 in the Russian River Register), displacement tonnage 214 reg. t, with two laboratories, satellite distress and safety system (GMDSS), modern navigation equipment, coring winches and cranes.

Unique studies of small lakes typical of Fennoscandian landscapes are carried out at the field station in the Village of Vendery, 100 km from Petrozavodsk.



THE SERIES «LIMNOLOGY»

The Limnology Series in the scientific journal «Transactions of KarRC RAS»
(<http://transactions.krc.karelia.ru/section.php?plang=r&id=609>)

The series is devoted to the results of multi-disciplinary studies of water objects in the following thematic areas:

- Present-day state of water bodies (hydrology, hydrobiology, ichthyology, hydrochemistry, hydrophysics, and other aspects).
- Functional characteristics of lake-river systems and their catchments.
- Research into the variability of aquatic systems under climatic and human impacts. Experimental studies and modeling.
- Monitoring, prediction of change, issues of restoration, sustainable use and conservation of aquatic systems.
- Paleolimnological studies, reconstruction and interpretation of the history of lakes.