

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА
КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН**

**О Т Ч Е Т
О НАУЧНОЙ И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

за 2014 год



Рассмотрен и утвержден
на Ученом совете ИВПС КарНЦ РАН
23 декабря 2014 г.

Председатель Ученого совета
директор ИВПС КарНЦ РАН

д.г.н. Д.А. Субетто

Петрозаводск 2014

ВАЖНЕЙШИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ИВПС КарНЦ РАН в 2014 г.

1. Анализ данных наблюдений и модельных расчетов (Golosov et al., 2012) показал, что в мелководных озерах бореальной зоны возможно снижение прозрачности воды, вызванное повышенной биопродуктивностью в весенний период. На фоне маловетренной погоды, типичной для раннелетнего периода, и усиления потока солнечной радиации, это может привести к развитию сильной стратификации в верхних слоях и отсутствию ветрового перемешивания водоемов до дна, характерного для этого типа озер. В результате в придонных слоях развивается сильный дефицит растворенного кислорода, вплоть до появления заморных зон (рис. 1), время существования которых может исчисляться неделями, до начала осеннего охлаждения. В подобных условиях возможно формирование восстановленных газов, в том числе и метана, с усилением его потока в атмосферу.

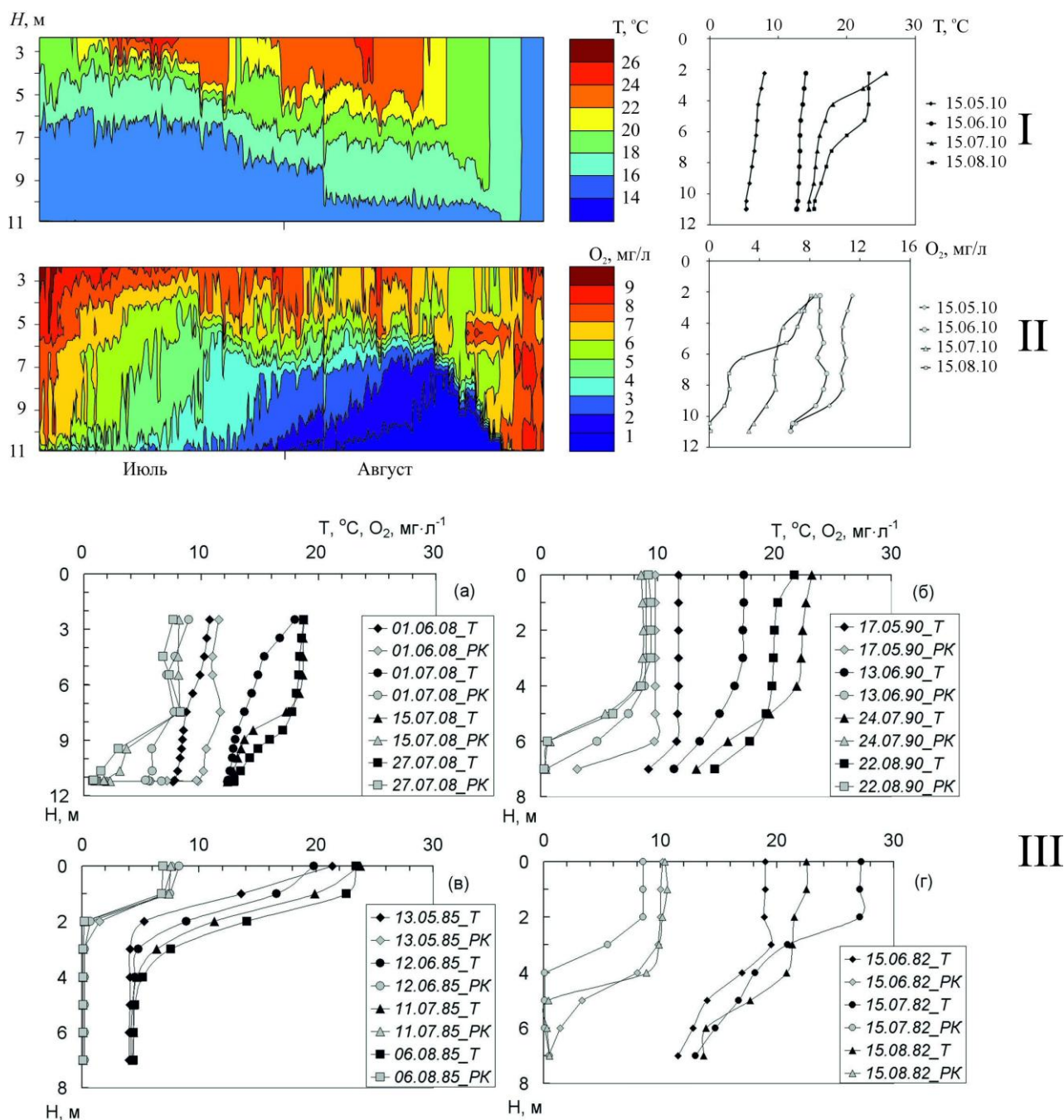
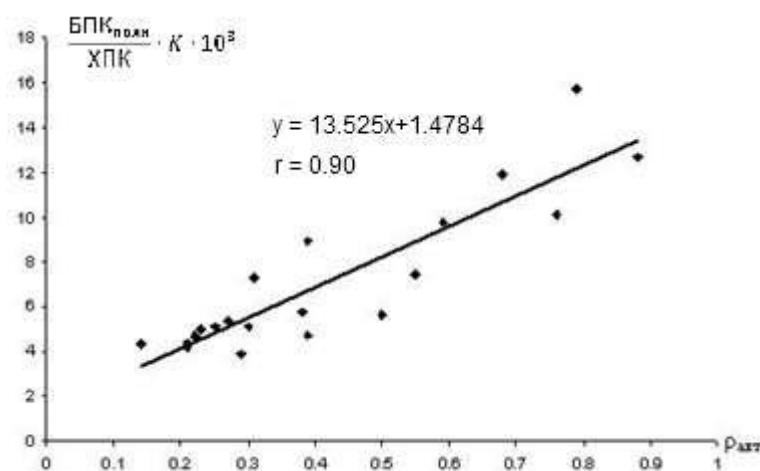


Рис. 1. Вертикальное распределение температуры воды и концентрации растворенного кислорода в озерах с различной прозрачностью в период летней стратификации. **I**: температура водной толщи оз. Вендюрского летом 2010 г., **II**: содержание кислорода в водной толще оз. Вендюрского летом 2010 г., **III**: **а** – оз. Вендюрское, лето 2008 г., прозрачность 3 м; **б** – оз. Аллеквуош, лето 1990 г., прозрачность 3 м; **в** – Траут Бог, лето 1985 г., прозрачность 1 м; **г** – оз. Кезар, лето 1982 г., прозрачность 1 м. Данные для случаев (б-г) взяты с http://lter.limnology.wisc.edu/lter_lake.html.

Golosov S., A. Terzhevik, I. Zverev, G. Kirillin, and C. Engelhardt, 2012. Climate change impact on thermal and oxygen regime of shallow lakes. *Tellus A*, **64**, 17264, DOI: 10.3402/tellusa.v64i0.17264



2. С использованием кинетики БПК, по которой устанавливаются константа скорости потребления O_2 (K) и БПК_{полн}, и разделения ОВ поверхностных вод на автохтонную и аллохтонную составляющие, впервые установлены константы скорости их трансформации (рис. 2). Средние значения констант в зимний период: $k_{авт} = 0.007$, $k_{алл} = 0.0007$, в период открытой воды: $k_{авт} = 0.013$, $k_{алл} = 0.0013$ сутки⁻¹.

Рис. 2. Зависимость от доли автохтонного ОВ ($\rho_{авт}$) для водных объектов гумидной зоны в летний период.

По уравнению Аррениуса ($\ln k = \ln A - \frac{E_a}{R} \cdot \frac{1}{T}$) впервые вычислены активационные параметры процессов трансформации автохтонного ($E_a = 77.9$ кДж/моль, $\Delta H^\ddagger = 75.6$ кДж/моль, $\Delta S^\ddagger = -116.5$ Дж/мольК, $\Delta G^\ddagger = 108.3$ кДж/моль) и аллохтонного ОВ ($E_a = 68.5$ кДж/моль, $\Delta H^\ddagger = 66.1$ кДж/моль, $\Delta S^\ddagger = -149.1$ Дж/мольК, $\Delta G^\ddagger = 108.0$ кДж/моль) (рис. 3). Близкие значения активационных параметров свидетельствуют о схожести механизмов окисления этих групп ОВ природных вод.

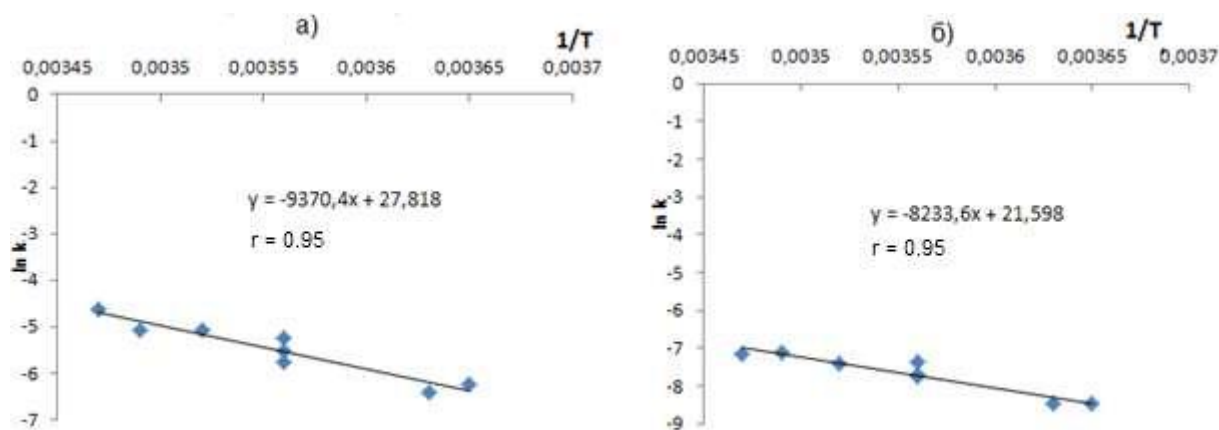


Рис. 3. Зависимость $\ln k$ от $1/T$ для автохтонного (а) и аллохтонного (б) ОВ.

Лозовик П.А. Органическое вещество и биогенные элементы как показатели функционирования водных систем // Материалы V Всероссийского симпозиума «Органическое вещество и биогенные элементы во внутренних водоемах и морских водах». Петрозаводск, 2012а, С. 361-366.

Проект «Кинетические закономерности продукционно-деструкционных процессов в разнотипных водных объектах Карелии» Программы № 11 фундаментальных исследований Отделения наук о Земле РАН «Вода и водные ресурсы: системообразующие функции в природе и экономике». 2012-2014 гг.

Разработан уникальный электронный комплексный атлас «Белое море и водосбор», который является информационной системой, включающей набор 3-D математических моделей и постоянно обновляемую базу данных, созданную на основе результатов совместных исследований ИВПС КарНЦ РАН, ИО РАН и СПб ИО РАН и ИПМИ КарНЦ РАН, ИГ КарНЦ РАН и ИЭ КарНЦ РАН.

Электронный комплексный атлас «Белое море и водосбор» предназначен для научного обоснования решения практических задач рационального природопользования Арктической зоны с учетом прогноза изменений экосистемы Белого моря при разнообразных климатических и антропогенных сценариях, а также при возможных чрезвычайных ситуациях.

На основе разработанного электронного атласа будет создана печатная версия.

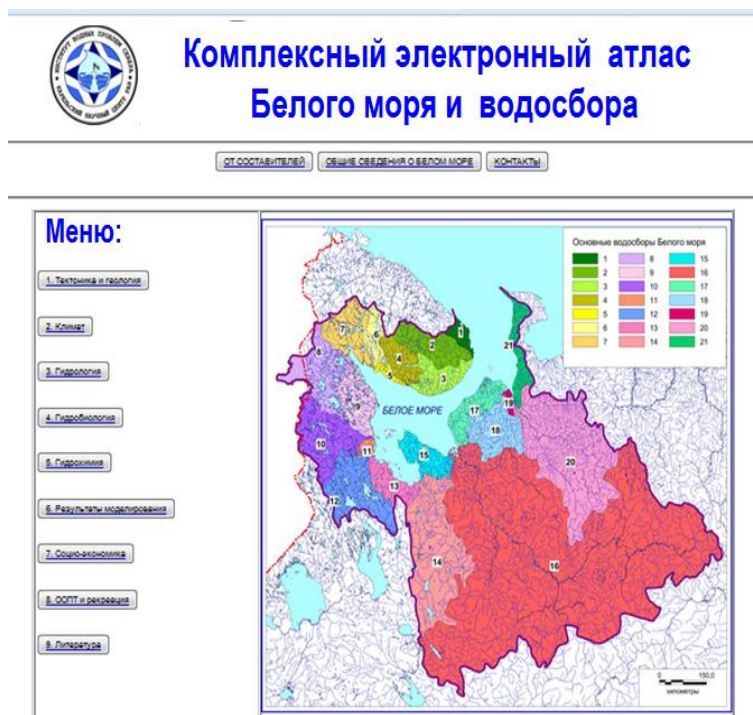
Результаты работы опубликованы: Филатов Н. Н., А. В. Толстиков и др. Создание информационной системы и электронного атласа по состоянию и использованию ресурсов Белого моря и его водосбора / Арктика: экология и экономика № 3 (15), 2014. С.18-29.

Тема № 73 Белое море и водосбор – разработка информационно-справочной системы для оценки изменений экосистем при климатических и антропогенных воздействиях.

ПРОГРАММА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРЕЗИДИУМА РАН

«Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития арктической зоны российской федерации»

Проект ИВПС КарНЦ РАН «Оценка влияния изменений климата и антропогенных факторов на экосистему, биоресурсы Белого моря и водосбора»



2. СВЕДЕНИЯ О ВЫПОЛНЕНИИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ПРИЛОЖЕНИЕ ТАБЛ. 1 И 2)

3. МАТЕРИАЛЫ ПО ИТОГАМ НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНСТИТУТА:

- КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Вид издания	Кол-во
1. Монографии, материалы конференций	3
изданные в КарНЦ РАН	1
1-2 автора	2
более 2 авторов	1
2. Разделы и главы в монографиях, изданных сторонними организациями, с участием ученых КарНЦ РАН	1
3. Учебные и учебно-методические пособия	-
изданные в КарНЦ РАН	-
4. Статьи (всего):	113
в журналах, издаваемых за рубежом на иностранном языке	9
в сборниках, изданных за рубежом на иностранном языке	1
в российских журналах	60
статьи в российских рецензируемых научных журналах и изданиях из списка ВАК (редакция – 25.05.2012)	32
статьи в российских прочих научных журналах	28
в электронных журналах/изданиях	5
в российских сборниках	11

в материалах российских научных мероприятий	16
значимых (более 150 участников)	13
прочих (менее 150 участников)	3
в материалах международных научных мероприятий	11
значимых (более 150 участников)	4
прочих (менее 150 участников)	7
5. Рекомендации и методические указания	-
6. Тезисы научных докладов конференций, симпозиумов и пр.	24
международных	16
международных значимых (более 150 участников)	14
прочих международных (менее 150 участников)	2
российских	8
российских значимых (более 150 участников)	8
прочих российских (менее 150 участников)	-
7. Прочие издания (справочники, словари, брошюры)	
ВСЕГО:	137
В расчете на научного сотрудника (5 д.н.+21 к.н.+7 б.с. = 34)	4.03
В расчете на 100 научных сотрудников	
РИНЦ	57
Web of science	11

По данным РИНЦ за 2014 год

Статьи – 34 Web of science – 3

Цитирование – всех работ 169, статьи за последние 5 лет - 75

Список опубликованных работ представлен в приложении 1.

- СВЕДЕНИЯ О ТЕМАТИКЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ПРИЛОЖЕНИЕ ТАБЛ. 3 -4)

Темы НИР в рамках:	Количество
1. Темы по планам НИР институтов/ГОСЗАДАНИЕ (бюджет) всего / законченные	5/2
2. Программа фундаментальных исследований Президиума РАН и отделений РАН	1
3. Программа фундаментальных исследований отделений РАН	2
4. Федеральные целевые и научно-технические программы Министерства образования и науки РФ	-
4. Международные программы и проекты (многосторонние/двухсторонние)	2/4
5. Региональные научно-технические программы	3
6. Конкурсные программы	
в.т.ч. РФФ	2
в т.ч. РФФИ/участие в проектах других организаций	7/3
другие (Грант РГО, Грант Фонда озера Леман)	-
7. Хозяйственные договоры	6
Всего	38

СВЕДЕНИЯ О ВЫПОЛНЕНИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАКОНЧЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

75. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем). **Пункт программы ФНИ государственных академий на 2013-2020 годы и наименование направления исследований в части:**

Тема № 73 Белое море и водосбор – разработка информационно-справочной системы для оценки изменений экосистем при климатических и антропогенных воздействиях.

№ государственной регистрации: 01201255196

Срок выполнения: 2012-2014 гг.

Научный руководитель: чл.-корр. РАН Н.Н. Филатов

Соисполнители: ИЭ КарНЦ РАН ИГ КарНЦ РАН, ИПМИ КарНЦ РАН

В 2014 завершено создание первой версии комплексного электронного атласа «Белого моря и его водосбор» на основе обобщения многолетних комплексных данных (гидрология, геология, климат, гидрохимия, гидробиология, социо-экономика). Электронный атлас представляет собой единственную на сегодняшний день функционирующую информационно-справочную систему, включающую набор 3-D математических моделей и постоянно обновляемую базу данных.

Для подготовки атласа использовались материалы ЗИН РАН и ИО РАН.

Атлас предназначен для экспертной оценки состояния экосистемы Белого моря и водосбора, которая должна использоваться в качестве основы для создания комплекса поддержки принятия научно обоснованных решений реализации практических задач Арктической зоны.

Результаты работы опубликованы: Филатов Н. Н., А. В. Толстиков и др. Создание информационной системы и электронного атласа по состоянию и использованию ресурсов Белого моря и его водосбора / Арктика: экология и экономика № 3 (15), 2014. С.18-29.

На основе комплексного электронного атласа «Белого моря и его водосбор» разрабатываться печатная версия.

76. Поверхностные и подземные воды суши – ресурсы и качество, процессы формирования, динамика и механизмы природных и антропогенных изменений; стратегия водообеспечения и водопользования страны.

Тема № 74 Роль гидрофизических процессов в экосистемах мелководных озер. Вертикальный тепло-массоперенос в озере как регулятор функционирования его экосистемы.

№ государственной регистрации: 01201255197

Срок выполнения: 2012-2014 гг.

Научный руководитель: к.т.н. А.Ю. Тержевик

Тепло- и массоперенос в мелководных озерах зависит от текущих погодных условий и изменчивости регионального климата (период открытой воды), а также от интенсивности потока тепла из донных отложений в воду и гидродинамических процессов (внутренние волны) в подледный период.

Существенную роль в формировании вертикальной термической структуры играет прозрачность воды, определяющая степень прогрева водного столба и его стратификацию.

Снижение прозрачности воды может приводить к формированию устойчивого сезонного термоклина, переводящего водоем из полимиктического статуса в димиктический с очень важными последствиями (формирование острого дефицита кислорода, вплоть до образования заморных зон, летом, и ослабление потока тепла из донных отложений в подледный период).

Как следствие, низкий прогрев воды в подледный период может привести к снижению интенсивности биохимических процессов с соответствующими последствиями (низкая скорость деструкции органического вещества, отсутствие заморных зон в локальных углублений); отсутствие реэрации придонных слоев летом может вызывать формирование заморных зон со временем существования более двух месяцев.

Наличие заморных зон летом может привести к интенсификации восстановительных процессов в окрестностях границы вода-донные отложения с такими последствиями, как формирование углекислого газа и метана. Их выделение в атмосферу в т.н. озерных районах (Карелия, Западная Сибирь) будет вызывать усиление парникового эффекта.

ПРОГРАММА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРЕЗИДИУМА РАН

«Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития арктической зоны российской федерации»

Проект ИВПС КарНЦ РАН «Оценка влияния изменений климата и антропогенных факторов на экосистему, биоресурсы Белого моря и водосбора»

Срок выполнения: 2014

Научный руководитель: чл.-корр. РАН Н.Н. Филатов

Соисполнители: ИО РАН и СПб ИО РАН

Выполнены 3 совместные (ИВПС КарНЦ РАН, ИО РАН, СПб ИО РАН) комплексные экспедиции с июня по август 2014 г. на НИС «Эколог», введенного в эксплуатацию за счет проекта.

Получены новые сведения о влиянии абиотических факторов (термогидродинамики вод) окружающей среды в различных частях Белого моря на распределение, размерную структуру и численность личинок беломорской сельди (совместно с ИО РАН). Эти исследования важны для развития рыбного промысла на Белом море, что важно для решения проблем замещения импорта в связи с санкциями против РФ.

Внедрена наиболее современная математическая модель термогидродинамики, первоначально разработанная в ИВМ РАН для Белого моря, которая будет использоваться в новой версии экологической модели для прогноза изменений экосистемы моря при климатических и антропогенных воздействиях. Собраны данные подспутниковых наблюдений для настройки и проверки математической модели экосистемы моря.

Результаты проведенных исследований ассимилированы в впервые разработанной версии многоцелевого электронного комплексного (социо-эколого-экономического) атласа «Белое море и водосбор».

Атлас найдет применение при решении задач рационального использования ресурсов Белого моря и водосбора, прогнозирования изменений при разнообразных природных, климатических и антропогенных сценариях, а также для предотвращения возможных чрезвычайных ситуаций. Представленные в атласе сведения будут использоваться для создания системы поддержки при принятии управленческих решений Арктической зоны Российской Федерации и как возможный прототип для других арктических регионов.

ПРОГРАММА № 11 ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ОТДЕЛЕНИЯ НАУК О ЗЕМЛЕ РАН

**«Вода и водные ресурсы:
системообразующие функции в природе и экономике»**

Тема ИВПС: «Оценка трансформации экосистем крупнейших озер Севера РФ в условиях изменений климата и антропогенной деятельности для разработки экономических механизмов управления водными ресурсами».

Срок выполнения: 2012-2014

Научные руководители: чл.-корр. РАН Н.Н. Филатов и проф. Л.А. Руховец

Обобщены сведения и оценено современное состояние водных ресурсов для Карело-Кольского региона Северного экономического района РФ. На основе ГИС технологий выполнено картирование водных объектов региона для оценки запасов поверхностных и подземных вод региона.

Показаны закономерности в распределении речного стока - основной составляющей водных ресурсов региона СЭР, отмечено общее понижение среднего многолетнего стока с севера на юг региона, что согласуется с уменьшением годовых осадков и увеличением испарения в теплую половину года. Подготовлена современная цифровая карта-схема распределения речного стока по территории региона в миллиметрах слоя.

Выявлено влияние антропогенных и климатических факторов на экосистемы, оценена допустимая антропогенная нагрузка по биогенным элементам и ассимиляционный потенциал озерных экосистем с помощью математических моделей, разработанных в СПб ЭМИ РАН, внедренных ИВПС КарНЦ РАН. Вычислительные эксперименты по оценке трансформации экосистем Ладожского и Онежского озер показали, что ассимиляционный потенциал (АП) по сбросу фосфора снизился приблизительно на четверть [Руховец, Филатов, 2014]. Для возвращения озер в олиготрофное состояние фосфорная нагрузка должна быть снижена до уровня, который заметно ниже того, что имел место до начала процесса антропогенного эвтрофирования, т.е. до начала 1960-х гг. (для Ладожского озера — до 1800 т Р/год, а для Онежского — до 600 т Р/год. Таким образом, возможности принятия экономически доступных мер по снижению нагрузки для возвращения экосистем озер в олиготрофное состояние ограничены.

По результатам проведенных исследований водных ресурсов, качества вод, ассимиляционного потенциала Ладожского и Онежского озер нами были даны предложения Экспертному Совету в проект Федерального Закона «Об охране и рациональном использовании Ладожского и Онежского озер» в соответствии с рекомендациями Совета Безопасности РФ от 20.11.2013 г.

Тема ИВПС: «Кинетические закономерности продукционно-деструкционных процессов в разнотипных водных объектах Карелии».

Срок выполнения: 2012-2014 гг.

Научный руководитель: д.х.н. П.А. Лозовик

Основной целью работ по проекту было установление кинетических и термодинамических параметров окисления ОВ природных вод на основе кинетики БПК и количественных характеристик содержания аллохтонного и автохтонного ОВ. Деструкцию и продукцию автохтонного ОВ в водных объектах рассчитывали по следующим теоретически выведенным нами уравнениям:

$$D_{\text{общ}} = БПК_{\text{полн}}(1 - e^{-K}),$$

продукция

$$P = \rho_{\text{авт}} \text{ХПК}_{\text{исх}} \cdot (e^{k_{\text{авт}}} - 1),$$

деструкция автохтонного ОВ

$$D_{\text{авт}} = \rho_{\text{авт}} \text{ХПК}_{\text{исх}} \cdot (1 - e^{-k_{\text{авт}}})$$

и величина новообразования ОВ в водоеме и количество кислорода, выделяемого в водную среду:

$$(\text{ОВ})_{\text{новообр}} + \text{O}_2 = P - D_{\text{авт}} = \rho_{\text{авт}} \text{ХПК}_{\text{исх}} \cdot (e^{k_{\text{авт}}} + e^{-k_{\text{авт}}} - 2).$$

Опыты по кинетике БПК проводили при двух температурах (10 и 20°C), что позволило рассчитать температурный коэффициент и далее с учетом среднесезонной температуры воды в водных объектах перейти к устанавливаемым параметрам непосредственно для водоемов.

Проведенные исследования на 17 разнотипных водных объектах показали, что годовая продукция в олиготрофных водоемах изменяется в пределах 6-10 мгО₂/л в год, в мезотрофных – 10-22, в эвтрофных выше 29 мгО₂/л в год. В последних наиболее высокая продукция наблюдается при цветении воды (до 94 мгО₂/л в год).

Впервые удалось установить константы скорости трансформации автохтонного и аллохтонного ОВ, которые в среднем при $t = 20^\circ\text{C}$ для зимнего периода составляют $k_{\text{авт}} = 0.007$, $k_{\text{алл}} = 0.0007$ сутки⁻¹, для периода открытой воды: $k_{\text{авт}} = 0.013$, $k_{\text{алл}} = 0.0013$ сутки⁻¹. Константы отличаются в 10 раз, и это согласуется с давно известным фактом: аллохтонное ОВ – биохимически трудноокисляемое, а автохтонное – легкоокисляемое, но количественно это подтверждено впервые.

По температурной зависимости константы трансформации автохтонного и аллохтонного ОВ впервые удалось установить активационные параметры процессов их окисления: энергию активации (E_a), энтальпию ($\Delta H^\#$), энтропию ($\Delta S^\#$) и энергию Гиббса ($\Delta G^\#$). Активационные параметры процессов трансформации автохтонного ОВ: $E_a = 77.9$ кДж/моль, $\Delta H^\# = 75.6$ кДж/моль, $\Delta S^\# = -116.5$ Дж/мольК, $\Delta G^\# = 108.3$ кДж/моль; аллохтонного ОВ: $E_a = 68.5$ кДж/моль, $\Delta H^\# = 66.1$ кДж/моль, $\Delta S^\# = -149.1$ Дж/мольК, $\Delta G^\# = 108.0$ кДж/моль. Полученные параметры оказались близкими для обеих групп веществ, что свидетельствует о схожести механизмов трансформации.

Наряду с исследованием автохтонного и аллохтонного ОВ были определены в их составе биохимически лабильные ОВ (углеводы, липиды и мочевины). В результате установлено, что углеводы в поверхностных водах следует подразделять на связанные, входящие в состав аллохтонного ОВ (в среднем 7 % от количества последнего), свободные (28 % от содержания автохтонного ОВ) и взвешенные (23 % от количества взвеси).

Липиды присутствуют только в автохтонном ОВ (около 4 % от содержания последнего).

Содержание общих углеводов больше согласуется с гумусностью воды, чем с уровнем трофии водоемов. На количестве липидов больше всего сказывается трофность водоема и для них четко выражена сезонная динамика, отражающая функционирование биоты в водоемах.

Проведен сравнительный анализ содержания различных форм азота – минеральных и органического (в том числе мочевины) в водоемах гумидной зоны, как важнейшего биогенного элемента, участвующего в продукционно-деструкционных процессах.

Подготовлен заключительный отчет по теме.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОДОЛЖАЮЩИХСЯ ИССЛЕДОВАНИЙ АННОТАЦИИ НИР ИВПС, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ГОСЗАДАНИЮ

76. Поверхностные и подземные воды суши – ресурсы и качество, процессы формирования, динамика и механизмы природных и антропогенных изменений; стратегия водообеспечения и водопользования страны.

Тема № 75 Биогеохимические критерии состояния экосистемы Онежского озера и ее устойчивости к антропогенному воздействию

№ государственной регистрации: 01201362240

Срок выполнения: 2013-2015 гг.

Научные руководители: д.б.н. Н.М. Калинкина, к.х.н. А.В. Рыжаков

Представлена физико-географическая характеристика современного состояния водосбора Онежского озера (геологическое строение, рельеф, гидрографическая структура, гидрологические особенности) и котловины водоема. Выполнен анализ состояния и изменчивости климата района Онежского озера за период до 2013 гг. Проведен расчет и анализ речного притока в озеро по удлинённому ряду с восстановлением пропусков наблюдений за период 1956-2010 гг. по частным водосборам (изученным и неизученным), показаны тенденции изменения до 2015 г. Показана динамика водопотребления на примере наиболее экономически развитой прибрежной 2-х километровой зоны. Ведется разработка общей структуры ГИС «Экосистема Онежского озера», а также разработка и формирование географического, водохозяйственного, биологического и геохимического блоков системы. Выполнен расчет термогидродинамических полей Онежского озера с шагом сетки по осям X, Y 1000 м. Проанализированы результаты моделирования. Разработан алгоритм программы, реализующий написание запросов с возможностью использования конъюнктивных критериев, а также запросов с поддержкой первичной статистической обработки данных по гидробиологии и гидрохимии для возможности их анализа, а также с выводом результатов статистической обработки в виде графиков и диаграмм для наглядного отображения. Разработан алгоритм программы для работы с базами данных по макробентосу с возможностью занесения информации по таксонам и видам из пробы, а также с воспроизведением сохранённой информации. Разработан алгоритм модуля, выполняющего статистическую обработку данных по пробам, с возможностью фильтрации по различным критериям (год, район, виды, группы).

В 2014 г. особенное внимание было уделено исследованию литоральной зоны Онежского озера, которая является зоной контакта с водосборной площадью и первой испытывает влияние природных и антропогенных факторов. Особенно велико влияние этих факторов в период существования весеннего и осеннего термического бара. В 2014 г. исследования в литоральной зоне Онежского озера выполнялись в условиях малой водности, что объясняется снижением количества осадков: в 2013 г. – на 5% по сравнению с климатической нормой, в 2014 г. – на 25%. Анализ данных показал, что весной в области термоактивной зоны отмечается высокое содержание общего фосфора, органического углерода и взвешенного вещества. Так, в литоральной зоне Пухтинской губы в мае концентрации общего фосфора, органического углерода и взвешенного вещества были высокие и составляли 18 мкг/л, 9,4 мг/л и 1,0 мг/л соответственно. До середины июля воды литоральных зон Пухтинской губы и Пиньгубы обогащены общим фосфором, содержание которого в их водах колеблется в пределах 10-22 мкг/л. В период летней стагнации содержание общего фосфора в литоральных областях обеих губ изменяется в пределах 8-12 мкг/л. В летне-осенний период содержание этих компонентов выравнивается по акватории озера. По средним за сезон показателям (содержание общего фосфора, хлорофилл «а», первичная продукция, общее число микроорганизмов и количество сапрофитов в воде) трофический статус литоральной зоны Пухтинской бухты и Пинь-губы оценен как олиго-мезотрофный. По сравнению с результатами исследований в 1970-ых годах (Литораль Онежского озера, 1975), трофический статус изучаемых типов литорали в целом не изменился.

Наибольшие изменения по сравнению с 1970-ыми годами наблюдаются в составе макрозообентоса литоральной зоны Онежского озера в результате появления здесь в 2000-ых годах вселенца – байкальской амфиподы *Gmelinoides fasciatus*. На каменистой литорали Пухтинской бухты количественные характеристики макрозообентоса в среднем за сезон со-

ставили: численность – 6.4 тыс. экз./м² и биомасса – 6.7 г/м². Абсолютным доминантом по численности (78%) и биомассе (88%) в бентосных ценозах является рачок байкальского происхождения *Gmelinoides fasciatus*. Ихтиологические исследования показали, что в различных районах Онежского озера (Кумса-губа Повенецкого залива, Уницкая губа, Петрозаводская губа) вселенец *Gmelinoides fasciatus* стал постоянным объектом питания рыб, в частности, молоди окуня. Доля рачка в пищевом комке в желудках рыб из разных районов составляла от 5 до 70%. По мере удаления от берега процент рачков-вселенцев в питании рыб существенно снижается. Анализ структуры сетных и траловых уловов за 1991-2013 гг. (при сходных промысловых усилиях) показал тенденцию к увеличению уловов окуня (от 20 до 110 тонн), что, возможно, связано с улучшением кормовой базы популяции окуня за счет вселенца *Gmelinoides fasciatus*.

79. Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества.

Тема № 76 Эволюция озерно-речных систем Севера России. Палеолимнологические и экологические закономерности функционирования водных экосистем.

№ государственной регистрации: 01201461400

Срок выполнения: 2014- 2016 гг.

Научные руководители: д.г.н. Субетто Д.А., к.б.н. Лукина Ю.Н.

Проведены работы по 2 разделам.

I Исследование особенностей структурной и функциональной организации водных сообществ как объективных индикаторов состояния водных экосистем, находящихся в условиях действия природных и антропогенных факторов.

К настоящему времени выполнен анализ фитопланктона 52 рек Карелии (из которых 27 рек относятся к бассейну Онежского озера) по материалам исследований 1971 – 2012 гг. и дана оценка экологического и таксономического разнообразия фитопланктонных сообществ. Обнаружено 674 вида, разновидности и формы водорослей, принадлежащих к 8 отделам, 16 классам, 32 порядкам, 77 семействам и 160 родам. Наиболее разнообразны диатомовые, зеленые, синезеленые и золотистые водоросли (93% от общего списка). Планктонная флора представлена в основном индифферентными по отношению к солености (66 %) и рН воды (66 %), олигосапробными, олиго-β-мезосапробными и β-мезосапробными видами (83 %).

В озерах бассейна Онежского озера (Суоярви, Исо-Пюхярви, Пряжинское, Сямозеро, Вохтозеро Крошнозеро, Святозеро) с помощью световой микроскопии изучено таксономическое и экологическое разнообразие диатомовых водорослей. С использованием сканирующей электронной микроскопии и современной систематической литературы выполнена ревизия и уточнен и расширен видовой состав диатомовой флоры обследованных озер. С использованием сканирующей электронной микроскопии и современной систематической литературы уточнен и расширен видовой состав диатомовых водорослей (определенных ранее с помощью световой микроскопии) озер бассейна Белого моря (Топозеро, Пяозеро, Ковдозеро, Тикшезеро, Сумозеро, Пулозеро, Шуезеро).

Флористический список диатомовых водорослей Выгозерского водохранилища, а также водоемов, вошедших в состав Беломоро-Балтийского Водного пути (озера Воицкое, Шавань, Парандовский плес), озеровидные расширения канала (Маткожненский, Выгостровский бьефы), составленный ранее по результатам световой микроскопии, уточнен с использованием сканирующей электронной микроскопии и современной систематической литературы. Это позволило в значительной степени расширить таксономический спектр на видовом и родовом уровнях ведущего среди водорослей отдела Bacillariophyta, в котором к

настоящему времени в обследованных водных объектах бассейна реки Н. Выг насчитывается 162 вида, разновидности и формы диатомовых водорослей.

Выполнен анализ особенностей изменения численности и биомассы разных систематических групп фитопланктона, а также структуры фитопланктонных сообществ экосистем озер системы р. Кенти (видовое богатство, видовое разнообразие, размерная структура), как следствие повышения в воде уровня минерализации и концентраций биогенных элементов, а также изменения ионного состава воды в результате длительного (с 1982 г.) воздействия техногенных вод Костомукшского горно-обогатительного комбината.

II Исследование ихтиофауны малых и крупных притоков Онежского озера, которые могут являться резерватом для сохранения ихтиофауны крупных водотоков в бассейне Онежского озера и играют исключительную роль в сохранении биологического разнообразия.

Обловлены нерестово-выростные участки на реках западного побережья Онежского озера: Нелукса, Орзег, Большая Уя. На всех реках обнаружена молодь кумжи.

Установлены плотности расселения, которые составили от 16 до 129 экз./100 м², наибольшая - в реке Нелукса, а наименьшая - в Большой Уе.

Определена размерно-возрастная структура популяций. Возраст молоди кумжи представлен тремя возрастными группами 0+-2+. Возрастная группа 0+ отсутствует в реке Нелукса, а группа 2+ обнаружена в реке Большая Уя. Во всех реках в выборках преобладали самки от 75% до 93%, наименьшая численность самцов в реке Нелукса. Наибольшая длина тела и вес у молоди возраста 0+ реки Орзег; 1+ и 2+ молоди реки Большая Уя.

76. Поверхностные и подземные воды суши – ресурсы и качество, процессы формирования, динамика и механизмы природных и антропогенных изменений; стратегия водообеспечения и водопользования страны.

Тема № 77. Гидрогеохимические критерии оценки состояния водных объектов гумидной зоны и их устойчивости к антропогенному воздействию.

№ государственной регистрации: 01201461399

Срок выполнения: 2014- 2016 гг.

Научный руководитель: д.х.н. Лозовик П.А

Исследования в 2014 г. проводились на примере крупнейших озер Европы - Ладожском и Онежском и в р. Нева во все гидрологические сезоны. Были установлены количественные показатели содержания автохтонного и аллохтонного ОВ, поскольку их параметры используются в расчетах продукции и деструкции. Применяя адсорбцию на ДЭАЭ-целлюлозе в динамическом режиме, удалось разделить ОВ природных вод на аллохтонную и автохтонную составляющие. Результаты химического разделения ОВ согласуются с данными расчета по эмпирической формуле, учитывающей два отличительных признака автохтонного и аллохтонного ОВ – это отношение ПО/ХПК и светопоглощение в видимой области спектра. При этом удалось установить важную закономерность, что содержание растворенного автохтонного ОВ приблизительно одинаковое во всех объектах, независимо от их трофии и гумусности (3.1 ± 0.8 мгС/л). Основное отличие водных объектов заключается в разном количестве аллохтонного ОВ в их воде.

Содержание органического углерода в воде исследуемых водных объектов (до и после адсорбции) определялось фотохимическим персульфатным методом и в воде после адсорбции изменялось в пределах от 1.3 до 3.2 мгС/л (среднее – 2.2 мгС/л) и отвечало брутто формуле $C_6(H_2O)_{1.9}N_{6.7}NH_3$, полученной с помощью расчетно-аналитического метода. Концентрация ОВ, рассчитанная по брутто формуле, равнялась 4.0 мг/л. Количество углерода в ОВ составило 55.3 %, водорода – 10.4, кислорода – 23.6, а азота – 10,7 %.

Впервые была измерена активность щелочной и кислотной фосфатаз, а также скорость оборачиваемости фосфора в исследуемых водных объектах во все гидрологические сезоны. Общая щелочная фосфатазная активность для выбранных нами объектов исследования в среднем составляет около 0.13 в поверхностном слое и 0.04 мкМ Р л⁻¹ ч⁻¹ в придонном слое, что связано с фотосинтетической активностью. Более высокая удельная щелочная фосфатазная активность, а также более высокая скорость оборачиваемости фосфора в пресных водах объясняется повышенным содержанием белка и Р_{орг} в морских водах. В целом полученные нами результаты по скорости оборота фосфора в соответствии с литературными данными полученным Риглером с использованием радиоактивного изотопа ³²P in situ непосредственно в озерах. По его данным минерализация небольших количеств Р_{орг} в озерах осуществляется очень быстро - от нескольких минут до нескольких часов. Что касается скорости минерализации Р_{орг}, то для Ладожского и Онежского озер и р. Нева она составляет от 2 до 7 (в среднем 4) часов в поверхностном и 3-9 (в среднем 5) часов в придонном слое.

Подготовлена база данных химических показателей водных объектов бассейна Онежского озера (атмосферные осадки, лизиметрические воды) за 2009-2012 гг. Рассчитаны статистические показатели.

Выполнена оценка формирования химического состава подземных вод региона на основе данных по изотопному составу атмосферных осадков.

Разработана новая методика для определения цветности воды с применением фотокolorиметрии. Методика позволяет проводить спектрометрическое измерение цветности воды, которое хорошо воспроизводит результаты визуального определения цветности на компараторе и при колориметрическом титровании. Разработана программа для ЭВМ для осуществления разработанной методики «Определение цветности воды по спектру поглощения света» («WaterColour») № 2014617733 от 31.07.2014, проведен патентный поиск и подана заявка на изобретение «Способ определения цветности воды» №2014134823/28 (056431) МПК G01N21/25 (Зобков М.Б.).

Разработана геоинформационная модель, позволяющая удаленно с достаточной точностью предсказывать гумусность воды по основным морфометрическим характеристикам водосборного бассейна и водного объекта. $Hum = 7.6414 \cdot S_f^{-0.794}$, где

$$S_f = \frac{S_{wat}}{S_{wh} - S_{wat} - S_{mash}},$$

S_{wat} – площадь всех водных объектов на водосборе, S_{wh} – площадь водосборной территории, S_{mash} – площадь всех болот на водосборной территории. Средняя ошибка, определенная по расхождению гумусности, предсказанной по модели, и непосредственно измеренной, составила 10 ед., что можно считать хорошим результатом.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ И ПРОЕКТЫ

1. Договор №МВО 14 «Мониторинг водных объектов района Костомукши (система рек Кенти, Толлайоки, Тохтуринйоки и Корпангийоки). Оценка качества воды залива Камалахта как источника питьевого водоснабжения г. Костомукши. Морфометрические характеристики хвостохранилища Костомукшского ГОК'а».

Научный руководитель: д.х.н. П.А. Лозовик

Заказчик: ОАО «Карельский окатыш», г. Костомукша.

Срок выполнения: 2014 г.

В 2014 г. Институтом водных проблем Севера КарНЦ РАН по договору с ОАО «Карельский окатыш» были проведены зимние гидрохимические наблюдения на водных объектах района Костомукши, подверженных техногенному влиянию Костомукшского ГОК'а. Эти исследования позволили установить состояние водных объектов системы р. Кенти, свя-

занное с попусками воды из хвостохранилища, и водотоков района Корпангского месторождения при его эксплуатации и поступлении рудничных вод в поверхностные объекты.

Основными источниками загрязнения водных объектов района Костомукши являются техногенные воды (рудничные, хвостохранилища, фильтрационные и воды, поступающие с отвалов вскрышных пород). Большинство этих вод характеризуется высокой минерализацией (до 1900 мг/л), значительным содержанием NH_4^+ (до 71 мгN/л), NO_3^- (до 114 мгN/л), K^+ (до 174 мг/л), SO_4^{2-} (до 974 мг/л), Li (до 111 мкг/л) и Ni (до 76 мкг/л). По региональным индексам загрязнения эти воды соответствуют категории «чрезвычайно грязных» вод.

В настоящее время в системе р. Кенти сформировался генетически техногенный тип вод, относящийся, как и воды хвостохранилища, к сульфатно-калиевому типу с повышенными $\Sigma_{\text{и}}$, содержанием NO_3^- , Li, Ni и аномальным соотношением главных катионов. Так, указанные выше показатели изменяются от верхних озер к нижним в следующих пределах: $\Sigma_{\text{и}}$ (778-69 мгN/л), K^+ (182-11 мг/л), SO_4^{2-} (360-27 мг/л), NO_3^- (8.0-0.2 мгN/л), Li (106-6 мкг/л), Ni (11-0.2 мкг/л). По ИЗВ, рассчитанному по 6 показателям (K^+ , SO_4^{2-} , NH_4^+ , NO_3^- , Li, Ni), учитывающем наблюдаемые концентрации элементов и их ПДК для рыбохозяйственных водоемов, воды системы относятся к «чистым». По ИЗВ_{рег}, вычисленному по тем же элементам, но уже с учетом ПДК и регионального фона элементов, загрязнение водных объектов системы выглядит иначе: от «умеренно загрязненных» (оз. Кенто) до «чрезвычайно грязных» (озера Окуновое и Поппалиярви). Последняя оценка, на наш взгляд, является более объективной, поскольку лучше отражает реальное состояние водных объектов.

Что касается водных объектов района Корпангского месторождения железных руд, то в настоящее время там отмечается загрязнение трех озерно-речных систем: Полвиярвийоки-Ливо-Толлойоки, Тохтуринйоки и Корпангийоки. Особенно интенсивным является загрязнение р. Корпангийоки, куда поступают рудничные воды Западного карьера. Для р. Тохтуринйоки отмечается слабое загрязнение и оно, по-видимому, связано с поступлением вод с отвалов вскрышных пород, расположенных в верховье реки. Загрязнение вод рек Ливо-Толлойоки ограничивается только притоком р. Полвиярвийоки, берущей начало вблизи Западного карьера. По ИЗВ_{рег} вода рек Корпангийоки (нижнее течение и устье) и Полвиярвийоки соответствует категории «очень грязных», а р. Тохтуринйоки – «умеренно загрязненных».

Наряду с оценкой загрязнения вод по ИЗВ и ИЗВ_{рег}, были проведены расчеты КИЗВ и УКИЗВ для всех водных объектов Костомукши, включая техногенные воды, согласно РД 52.24.643-2002. Рудничные воды по указанным выше показателям относятся к «грязным» и для них наблюдается превышение ПДК по 8-11 компонентам из 13 нормируемых. Воды хвостохранилища, отстойников и фильтрационные, а также водоотводных каналов соответствуют категории «загрязненных».

Что касается водных объектов системы р. Кенти, то верхние озера (Окуновое, Поппалиярви) отвечают категории «загрязненных», а нижние озера (Койвас, Кенто) – «слабо загрязненных». Следует отметить, что существенный вклад в загрязнение системы р. Кенти вносят $\text{Fe}_{\text{общ}}$ и Mn, которые, как известно, не являются приоритетными загрязнителями техногенных вод. По этим элементам установлены очень низкие ПДК, а их концентрации в поверхностных водах Карелии зачастую намного выше ПДК. По этой же причине воды чистых районов Корпангского месторождения также относятся к «слабо загрязненным». По КИЗВ и УКИЗВ воды рек Корпангийоки (устье, нижнее течение), Тохтуринйоки и Полвиярвийоки соответствуют «загрязненным», но, опять же, высокий вклад вносят $\text{Fe}_{\text{общ}}$ и Mn.

На основании данных по ИЗВ_{рег} и стоку с водных объектов впервые рассчитано количество загрязненных вод в системе р. Кенти, которое составляет в среднем 455 млн. м³/год. Это количество намного превышает реальный объем сброса техногенных вод на Костомукшском ГОК'е, но оно отражает не только количественную сторону (объем стока), но и качественную (уровень загрязнения воды, оцениваемый по ИЗВ_{рег}). Полученное значе-

ние КЗВ для водных объектов системы р. Кенти совпадает с аналогичной оценкой по техногенным водам и отводным каналам.

Проведенные в 2014 г. исследования позволили установить новые изменения в водных объектах района Корпангского месторождения в результате техногенного влияния, а также выявить устойчивое состояние водоемов и водотоков системы р. Кенти, находящихся под техногенной нагрузкой, которое близко к ранее наблюдавшемуся.

Госконтракт № 0106200001414000029 Министерство по природопользованию и экологии Республики Карелия «Оценка воздействия свалки твердых отходов в местечке Орзег на подземные и поверхностные воды»

Научный руководитель: д.б.н. Ю.Н. Лукина

Заказчик: Министерство по природопользованию и экологии Республики Карелия

Срок выполнения: 2014 г.

В 2014 г. по заказу (заданию) Министерства по природопользованию и экологии Республики Карелия в рамках госконтракта № 0106200001414000029 ИВПС КарНЦ РАН выполнил научные исследования по теме «Оценка воздействия свалки твердых бытовых отходов в местечке Орзег на подземные и поверхностные воды»

Актуальность исследований определяется тем, что захоронение твердых бытовых отходов (ТБО) производства и потребления остается наиболее широко практикуемым способом их утилизации, что порождает множество экологических и санитарно-гигиенических проблем.

Объект размещения ТБО в местечке Орзег в окрестностях г. Петрозаводска является потенциальным источником загрязнения поверхностных и подземных вод, направление движения которых совпадает с направлением поверхностного стока в сторону Онежского озера. В пределах влияния свалки распространён водоносный горизонт архей-протерозойской системы (Ужесельское месторождение питьевых подземных вод, водоснабжение пос. Ужесельга), а также онегозерский межледниковый и нижнекотлинский водоносный горизонты подземных вод, которые являются наиболее перспективными для водоснабжения г. Петрозаводска. В нижнем течении р. Нелуксы расположено месторождение питьевых подземных вод «Нелукское». Все это определило проблематику проекта, нацеленного на изучение влияния свалки твердых бытовых отходов на водные объекты для оценки рисков и прогноза последствий для подземных и поверхностных вод в условиях длительной эксплуатации полигона.

По итогам комплексных исследований р. Нелукса и водосборной территории, находящихся под непосредственным влиянием сточных вод с территории свалки дана интегральная оценка качества вод по гидрохимическим, микробиологическим и гидробиологическим показателям согласно которой воды левых притоков р. Нелуксы характеризуются как «чрезвычайно грязные», среднее течение реки – «умеренно загрязненные», приустьевой участок – «удовлетворительной чистоты».

Представлено эпидемиологическое заключение, в соответствии с которым санитарно-показательная микрофлора на всем протяжении р. Нелуксы в 4-9 раз превышает допустимые нормативы, предусмотренные для водных объектов рекреационного использования.

Поставлены токсикологические эксперименты, результаты которых характеризуют воды р. Нелукса и ее притока как сильно токсичные, и лишь в устье р. Нелукса токсические свойства воды отсутствовали.

Выполнен гистологический анализ, который выявил широкий спектр структурно-функциональных изменений в организме рыб р. Нелукса и позволил оценить их взаимосвязь с качеством вод.

Выполнено зонирование водотоков по степени загрязненности вод.

Дана оценка защищенности подземных вод кристаллических пород, являющихся потенциальным источником для питьевого водоснабжения, которая показала, что напорные нижнекотлинский и петрозаводский водоносные горизонты являются природно защищенными от загрязнения.

Выполнена оценка водообильности и перспективности водоносных горизонтов для водоснабжения хозяйственных объектов на западном берегу Онежского озера (в том числе частичного водоснабжения Петрозаводска), свидетельствующая о том, что наиболее важен водоносный нижнекотлинский горизонт.

Разработана система экологического мониторинга состояния водных объектов в районах влияния объектов размещения ТБО, включающая карты отбора проб воды и донных отложений и схемы проведения гидробиологических и токсикологических наблюдений для оценки качества вод.

Материалы представлены на сайте ИВПС КарНЦ РАН:

<http://water.krc.karelia.ru/project.php?id=633&plang=r>

Договор № 06-14 «Исследования водных объектов Республики Карелия, Мурманской, Ленинградской, Тверской и Псковской областей»

Заказчик: ООО «СМУ-505»

Срок выполнения: 2014-2015 г.

Научный руководитель: д.б.н. Ю.Н. Лукина

В 2014 г. завершен первый этап работ, включающий экспедиционные исследования водных объектов Республики Карелия, Мурманской и Псковской областей и камеральные работы. Выполнены физико-географические и морфометрические описания водных объектов и их водосборных бассейнов Кольского п-ва, Республики Карелия и Тверской области. Осуществлен отбор проб на химический анализ с поверхностных горизонтов. В качестве контролируемых параметров проанализированы компоненты минерального (ионного) состава, как консервативные показатели антропогенного загрязнения, косвенные показатели содержания органических веществ (ХПК, БПК₅, БПК_{полн}), содержание биогенных элементов и взвешенных веществ. Определено содержание железа, свинца и других загрязняющих веществ — нефтепродуктов и синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ). Подготовлен промежуточный отчет.

АННОТАЦИЯ НИР ИВПС, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ГРАНТАМ РФФИ

В 2014 году научными сотрудниками ИВПС КарНЦ РАН подано 15 заявок в РФФИ по различным направлениям.

Продолжаются работы по следующим заявкам:

Аллохтонное и автохтонное органическое вещество природных вод в различных объектах гидросферы

№ 12-05-00264

Научный руководитель: д.х.н. Лозовик П.А.

Срок выполнения: 2012-2014 гг.

№ государственной регистрации: 01201265115

В 2014 г. исследования проводились на примере крупнейших озер Европы - Ладожском и Онежском и в р. Нева, а также высокогумусного оз. Верхнее.

Впервые на новой методической основе установлено содержание автохтонного и аллохтонного ОВ и в их составе углеводов, липидов, белков и мочевины в поверхностных водах гумидной зоны.

Проведено исследование содержания гумусовых веществ в составе аллохтонного ОВ на примере высокогумусного озера Верхнее в период открытой воды 2014 г. Установлено, что доля гумусовых веществ составляет в среднем 89 % от суммарного содержания аллохтонного ОВ. На долю фульвовых кислот в составе гумусовых веществ приходится 69 %, а гуминовых кислот – 31 %.

Выявлено, что количество автохтонного ОВ в водных объектах низкое независимо от уровня их трофии, за исключением периода цветения воды. Основное отличие вод – это разное содержание аллохтонного ОВ. Доля связанных углеводов составляет 14 % от аллохтонного ОВ, свободных углеводов и липидов – 27 % и 4 % от автохтонного ОВ соответственно. На долю мочевины приходится 10% от $N_{орг}$.

Было исследовано содержание белка, как одного из важнейших компонентов автохтонного органического вещества природных вод. Концентрация белка в открытый период 2014 г. изменяется для выбранных объектов от 0,02 до 0,21 мг/л (в среднем 0,11 мг/л). В фотическом слое она примерно 2 раза выше, чем в придонном.

В 2014 г. был проведен патентный поиск, подана заявка и получен патент РФ №148307 МПК G01N33/18, авторы Зобков М.Б, Мусатова (Зобкова) М.В. на полезную модель «Устройство для определения органического углерода в воде». Подана заявка и получено авторское свидетельство на программу для ЭВМ «Количественное определение концентраций химических веществ по их кинетическим характеристикам» («ChemQuantTime»), Авторы Зобков М.Б., Мусатова М.В. А.с. №2014610314 от 09 января 2014 г.

Подготовлен заключительный отчет по проекту.

Обратные связи между биотическими и абиотическими процессами в озерах. Влияние весенней конвекции и массового развития фитопланктона на прозрачность воды и формирование летней стратификации в мелководном озере

№ 13-05-00338_a

Научный руководитель: к.т.н. Тержевик А.Ю.

Срок выполнения: 2013-2015 гг.

№ государственной регистрации: 01201360433

Анализ данных наблюдений за фотосинтетически активной радиацией (ФАР) с учетом результатов, полученных в 2014 г., показал, что уменьшение прозрачности воды в верхнем 2-метровом слое, начиная с момента формирования подледной конвекции, можно рассматривать как устойчивое явление. Как следствие, конвективное перемешивание на глубинах более 5-6 м может быть сведено к нулю из-за недостаточного прогрева воды на этих глубинах и, соответственно, отсутствия гидростатической неустойчивости. Важными условиями, влияющими на формирование летней стратификации, являются ветровой режим и облачность, определяющими степень перемешивания и интенсивность прогрева. Учитывая, что «переход» в лето в мелководных бореальных озерах занимает достаточно короткое время (2-10 суток) и может оказаться маловетренным и безоблачным (типичное состояние для локального антициклона), вероятность формирования т.н. острого термоклина достаточно высока. Эти гипотезы планируется проверить и количественно оценить в ходе численных экспериментов в 2015 г.

Получено новое параметрическое представление вертикального распределения концентрации РК. Основным недостатком предыдущей параметризации, использовавшейся в модели FLakeEco, было плохое описание профилей РК для периода открытой воды (зимние описывались достаточно реалистично). Для его устранения были переписаны граничные условия для безразмерной функции, входящей в параметрическое представление и описывающей вертикальный профиль концентрации РК в диапазоне глубин от нижней границы перемешанного слоя до дна. Тестовые расчеты показали, что новая параметризация существенно улучшила качество результатов для периода открытой воды.

Цикл углерода в системе озеро-атмосфера: наблюдения и моделирование/Роль физических процессов в динамике метана в мелководных бореальных озерах

№ 14-05-91761_a

Научный руководитель: к.т.н. Тержевик А.Ю.

Срок выполнения: 2014-2016

№ государственной регистрации: 114071740007

В августе и октябре проведены полевые работы, включавшие наблюдения за динамикой вертикальной структуры температуры воды, растворенного кислорода, фотосинтетически активной радиации (ФАР), хлорофилла "а" для четырех групп водорослей (зеленые, сине-зеленые, диатомовые и криптофитовых). Кроме того, поставлены две автономных станции, предусматривающие долгопериодные регистрации температуры воды и концентрации растворенного кислорода с интервалом одна минута.

Научные сотрудники ИВПС КарНЦ РАН представили результаты исследований на двух международных семинарах по тематике проекта.

Теоретическое обоснование использования водных ресурсов Северо-Запада России в условиях меняющегося климата и экономики: водоснабжение, водоемкие технологии, продажа, энергетика, водный транспорт, рекреация.

№ 14-05-00663

Научный руководитель: д.г.н. Филатов Н.Н.

Срок выполнения: 2014-2016

№ государственной регистрации: 01201457610

Цель проекта подготовка научного теоретического обеспечения управления водными ресурсами для устойчивого экономического развития Северо-Западного региона России, включающего 11 субъектов Российской Федерации, в том числе входящих в Арктическую зону.

В 2014 г. проведены подготовительные работы, включающие обобщение и уточнение данных о водных ресурсах исследуемого региона с использованием ранее опубликованных материалов (Водные ресурсы России, 2008).

Впервые создана геоинформационная система о водных ресурсах региона с использованием лицензионной ГИС MapInfo и цифровой картографической основы «GIS-LAB» (<http://gis-lab.info/projects/osm-export.html>) находящиеся в свободном доступе.

Выполнена оценка запасов и использования поверхностных и подземных вод региона с учетом изменения показателей во времени. Показаны основные проблемы и риски использования водных ресурсов региона.

Оценены в динамике данные по забору исходной воды, расходу в системах оборотного и повторного использования и сбросу сточных вод как в целом по региону, так и по отдельным районам в сопоставлении со среднероссийскими показателями и наиболее водопотребляющими субъектами Российской Федерации. Предварительно оценены некоторые виды водопользования (гидроэнергетика, водный транспорт). Рассмотрены некоторые перспективы продажи пресной воды в другие регионы.

Научный проект проведения экспедиции по проектам РФФИ 13-05-01039_a, РФФИ-13-05-00338_a, 12-05-00264_a

№ 14-05-10020К

Научный руководитель: д.г.н. Субетто Д.А.

Срок выполнения: 2014

№ государственной регистрации: нет

Проведены экспедиционные работы по трем проектам в районах: Белое море (Онежский полуостров), Онежское озеро, водные объекты на территории Республики Карелия.

По проекту № 12-05-00264 «Аллохтонное и автохтонное органическое вещество природных вод в различных объектах гидросферы» (научный руководитель: д.х.н. Лозовик П.А., срок выполнения: 2012-2014 гг., № государственной регистрации: 01201265115)

Проведена оценка распределения основных групп ОВ и индивидуальных соединений (углеводов, липидов, белков и мочевины) в водных объектах различного генезиса по сезонам года. Выявлены особенности состава ОВ морских вод и кинетические закономерности его трансформации.

По проекту № 13-05-00338_а «Обратные связи между биотическими и абиотическими процессами в озерах. Влияние весенней конвекции и массового развития фитопланктона на прозрачность воды и формирование летней стратификации в мелководном озере» (научный руководитель: к.т.н. Тержевик А.Ю., срок выполнения: 2013-2015 гг., № государственной регистрации: 01201360433)

Проведены непрерывные годовые наблюдения на оз. Вендюрском (Карелия) с использованием автономных постановок за динамикой вертикальной термической и кислородной структуры. Проведены направленные полевые эксперименты, включающие вертикальные зондирования (температура и электропроводность воды; фотосинтетически активная радиация; взвешенное вещество, хлорофилл "а", растворенный кислород) и отбор проб воды для определения содержания органического вещества (апрель, конец мая - начало июня, октябрь).

По проекту 13-05-01039_а

Получены данные по палеолимнологии и экологии озер Севера России для создания единой базы данных.

Проведены новые оригинальные палеолимнологические и палеоэкологические исследования на основе изучения разрезов донных отложений различного генезиса озер, расположенных в различных физико-географических зонах севера (тундра, лесотундра, тайга).

Получены данные для проведения реконструкции палеоуровней Белого моря в позднем плейстоцене и голоцене.

Получены данные для количественной оценки вклада мелководных озер Восточной Фенноскандии в бюджет метана в атмосфере на основе модели продукции метана.

Произведена количественная оценка влияния весенней конвекции на развитие популяций различных видов фитопланктона, основанная на анализе данных наблюдений за развитием вертикальной термической структуры, условий перемешивания, динамики численности водорослей различных групп.

Получены данные для теоретического обоснования рисков многоаспектного использования водных ресурсов региона как источников питьевого и промышленного водопотребления и водопользования в энергетике, водном транспорте, рекреации и развитии водоемких технологий.

Проект организации международной конференции "Палеолимнология Северной Евразии"

№ 14-05-20300Г

Научный руководитель: д.г.н. Субетто Д.А.

Срок выполнения: 2014

№ государственной регистрации: 114091040052

С 20 по 26 сентября в Петрозаводске прошла Международная конференция и школа молодых ученых "Палеолимнология Северной Евразии", которая является первой конференцией, посвященной проблеме реконструкций палеогеографических и палеоклиматических обстановок Севера Евразии на основе междисциплинарных исследований кернов донных отложений разнотипных озер.

Организаторы конференции - Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН и Карельский НЦ.

Со-организаторы:

- ☐ Отделение наук о Земле РАН,
- ☐ Палеолимнологическая комиссия Русского географического общества,
- ☐ Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена,
- ☐ Арктический и антарктический научно-исследовательский институт Росгидромета,
- ☐ Институт озераведения РАН,
- ☐ Санкт-Петербургский государственный университет,
- ☐ Казанский (Волжский) федеральный университет,
- ☐ Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова.

Председатель оргкомитета – д.г.н. Субетто Д.А., директор ИВПС КарНЦ РАН

Проведение конференции поддержано РФФИ.

Целью конференции было собрать вместе коллег из различных научных центров России и из за рубежа для обмена знаниями и опытом последних десятилетий в области палеолимнологии, провести мастер–классы для молодых ученых, аспирантов и студентов, определить перспективы на будущее и разработать планы совместных дальнейших исследований.

Ранее в 60-80е годы прошлого столетия в нашей стране проводились на регулярной основе (раз в три года) конференции по истории озер. Одна из задач этой конференции - возродить палеолимнологическое направление исследований в России как одного из перспективных научных направлений, позволяющего решать широкий круг научных проблем геоэкологии, палеогеографии, палеоклимата, эволюции водных экосистем и ряда других. В конференции приняло участие около 100 человек (93, из них 12 иностранных) ученых из России, Финляндии, Германии, Эстонии, Великобритании, США, Ирана, Польши, Белоруссии из 17 научных учреждений, 6 ВУЗов и 5 зарубежных организаций.

На 6 заседаниях 3 секций и 3 разделах стендовых докладов было представлено 46 устных докладов и 37 стендовых докладов.

Основные темы представленных докладов:

- ☐ Полевые и камеральные методы и методики в палеолимнологии
- ☐ Бурение глубоководных озерных отложений
- ☐ Реконструкции палеоклимата и палеосреды
- ☐ Хронология в палеореконструкциях
- ☐ Палеолимнология и палеоокеанология
- ☐ Палеолимнологические реконструкции природных катастрофических событий (цунами, извержения вулканов, землетрясения)
- ☐ Палеолимнологические исследования в зоне многолетней мерзлоты
- ☐ Палеолимнология и археология
- ☐ Варвохронология, магнитостратиграфия, тефрохронология

В рамках работы конференции прошла «Школа молодых ученых», на которой были представлены лекции ведущих отечественных и зарубежных ученых, заслушаны многочисленные вопросы к выступившим лекторам, обсуждены некоторые предложения продолжения сотрудничества в будущем.

Подготовлены и изданы Материалы конференции, включающие 80 тезисов 187 авторов и соавторов на английском языке (Paleolimnology of Northern Eurasia. Proceedings of the

International Conference/ Petrozavodsk/ 2014. (Труды международной конференции «Палеолимнология Северной Евразии»). ISBN 978-5-9274-0638-8. 135 p.).

Результаты исследований, представленные на конференции, планируется опубликовать в 2015 г. в серии «Лимнология» журнала «Труды Карельского научного центра РАН».

Организованы и проведены научные экскурсии на Ладожское озеро и остров Валаам, Онежское озеро и остров Кижи и Водопад Кивач. Для проведения экскурсии по Онежскому озеру использовалось научно-исследовательское судно «Эколог».

Сотрудниками Института геологии была организована и проведена экскурсия в Музей геологии докембрия. Участники семинара с большим интересом ознакомились с экспозицией музея.

Работа конференции представлена в СМИ: ГТРК «Карелия», раздел «Новости» от 22.09.2014 и национальный отдел компании подготовил сюжет на финском языке.

Международная конференция «Палеолимнология Севера Евразии» и школа молодых ученых проведена успешно. В связи с актуальностью тематики и высокому как научному, так и общественному интересу предложено организовывать в дальнейшем конференцию на регулярной основе раз в два года с использованием различных научных площадок. Следующее мероприятие пройдет в 2016 году в Якутске при участии в организации Академии наук Республики Саха (Якутия).

<http://water.krc.karelia.ru/event.php?id=217&plang=r>

<http://water.krc.karelia.ru/event.php?id=217&plang=e>

Реконструкция развития экосистем на границе равнинного и холмисто-моренного ландшафтов Калининградской области в голоцене по данным изучения озёрных отложений

№ 14-35-50125 мол_нр

Научный руководитель: д.г.н. Субетто Д.А.

Срок выполнения: 2014

№ государственной регистрации: 114080520086

Исследования посвящены реконструкции развития экосистем на границе равнинного и холмисто-моренного ландшафтов Калининградской области в голоцене по данным изучения озёрных отложений.

Объект исследования – заболачивающееся озеро Малое Оленье, находящееся вблизи границ двух крупных ландшафтов Калининградской области – Прегольской озёрно-ледниковой равнины и Виштынецкой холмисто-моренной возвышенности. Получены результаты по структуре торфяной залежи и ботаническому составу торфов заболоченной части озера Малого Оленьего и спорово-пыльцевого анализа.

Представлена реконструкция развития фитоценозов озера Малого Оленьего и окружающих его территорий в позднем голоцене.

Доступ к электронным научным информационным ресурсам зарубежных издательств

№ 14-00-10209Ир

Научный руководитель: д.г.н. Субетто Д.А.

Срок выполнения: 2014

№ государственной регистрации: нет

Использование характеристик леса на водосборе для оценки химического состава речной воды на европейском севере России

№ 13-05-98803 р_север_а Региональный конкурс Север: инициативные

Научный руководитель: д.г.н. Карпечко Ю.В.

Срок выполнения: 2013-2014

№ государственной регистрации: 01201374170

Проводились исследования химического состава вод малых лесных рек Карелии. Наличие разработанных ранее оригинальных методов расчета транспирации древостоя, запаса стволовой древесины и его прироста, количества всей фитомассы древостоя и ее прироста, а также расчета годовой величины опада позволило с использованием литературных данных о химическом составе атмосферных осадков рассчитать баланс калия, кальция, азота, магния, фосфора и кремния в сосняках и ельниках.

Установлено, что в условиях Карелии наибольший дефицит растения испытывают в соединениях азота. Данный факт объясняет наличие полученных и опубликованных ранее тесных связей между концентрацией азота в потребляемой сосняками, ельниками и березняками воде и классами бонитета.

Отмечена тенденция, свидетельствующая о росте стока с водосбора органического азота, с увеличением продуктивности древостоя и доли лиственных насаждений. Последнее согласуется с литературными данными, указывающими на большую интенсивность разложения опада за год, а также на более высокую долю азота в листьях березовых лесов, в сравнении с ельниками и сосняками.

Подготовлена диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук (специальность 25.00.36 Геоэкология) «Трансформация элементов водного баланса под влиянием хозяйственной деятельности в различных климатических условиях».

Участие научных сотрудников ИВПС КарНЦ в грантах РФФИ других организаций

Разработка прототипа системы краткосрочного прогноза состояния воды и морского льда Белого моря

№ 13-05-98802

Руководитель: к.ф.-м.н. ст.н.с. И.А. Чернов (ИПМИ КарНЦ РАН)

Срок выполнения 2013-2014 гг.

Исполнитель от ИВПС КарНЦ РАН - к.г.н., н.с. А.В. Толстикова

Совместно с ИПМИ КарНЦ РАН и ИВМ РАН внедрена наиболее совершенная модель термогидродинамики Белого моря, разработанная первоначально для Северного Ледовитого океана (в ИВМ РАН), которая будет использоваться для выполнения расчетов изменений экосистемы моря при климатических и антропогенных воздействиях. В 2014 г. выполнялась работа по переходу расчетной сетки модели JASMINE (Яковлев, 2009) от 10*10 км к сетке 2*2 км и настройка фильтра Калмана для ассимиляции данных. Решение указанных задач снизило скорость вычисления всех параметров, однако поставленная цель – усвоение моделью данных на более мелкой сетке – была достигнута.

Зарегистрирована программа для ЭВМ «Визуализация и сравнение результатов моделирования термохалинных и гидродинамических полей Белого моря» (рис. 9.1), № 2014618474, правообладателями которой являются ИПМИ КарНЦ РАН и ИВПС КарНЦ РАН (Чернов, Толстикова, 2014). Программа, которая предназначена для сравнения среднемесячных значений температуры и солености воды, течений, распространению примеси в губах, распределению льда, доступна по адресу (<http://nwpi.krc.karelia.ru/whsea/>).

Воздействие многолетней осушительной мелиорации на ландшафты тайги Европейской России

№12-05-01124_a

Руководитель: к.г.н., доцент СПбГУ Г.А. Исаченко
 Срок выполнения 2013-2014 гг.
 Исполнитель от ИВПС КарНЦ РАН – Богданова М.С.

Обобщены материалы полевых исследований в Заонежье. Составлены карты современного состояния ландшафтов. Проведена реконструкция ландшафтов на период максимальной освоенности территории. Выделены основные направления современных процессов, происходящих в природных комплексах.

Диатомовые водоросли водоемов и водотоков Карелии

№12-04-00078_a

Руководитель: д.б.н., г.н.с. Института биологии внутренних вод РАН Генкал С.И.
 Срок выполнения 2012-2014 гг.
 Исполнитель от ИВПС КарНЦ РАН – Чекрыжева Т.А.

Проект направлен на решение фундаментальной научной проблемы, заключающейся в изучении биологического разнообразия водоемов и водотоков России. Отдел Bacillariophyta в водных экосистемах Карелии является наиболее разнообразным в видовом отношении. В рамках проекта на основе анализа списка видов диатомовых водорослей 80 разнотипных водных объектов Карелии, полученного с помощью световой микроскопии, осуществлена ревизия и уточнение видового состава центрических и пеннатных диатомей с помощью сканирующей электронной микроскопии и с использованием современной систематической литературы для видовой идентификации водорослей. Полученные результаты позволили в значительной степени расширить таксономический спектр на видовом и родовом уровнях ведущего среди водорослей отдела Bacillariophyta.

АННОТАЦИЯ НИР ИВПС, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ПРОЕКТАМ РФ

«Озера России - диагноз и прогноз состояния экосистем при климатических и антропогенных воздействиях»

№ 14-17-00740

Научный руководитель: чл.-корр. РАН Филатов Н.Н.
 Соисполнители: ИВП РАН, ИВМ РАН

Впервые начаты исследования (ИВПС КарНЦ РАН, ИВМ РАН, ИВП РАН) по диагнозу и прогнозу изменений гидрологических режимов и экосистем крупнейших озер России (Ладожского, Онежского и Каспийского моря). Исследования проводятся на единой методологической основе по данным длительных наблюдений, собранных Рогидрометом вплоть до 2013 г., а также с использованием современных 3-D математических моделей, разработанных в нашей стране (ИВМ РАН и СПб ЭМИ РАН), и с учетом зарубежного опыта, в частности по исследованию Великих американских озер.

Выполнены работы по развитию и обновлению имеющейся у коллектива авторов базы данных наблюдений на территории водосборов исследуемых озер. Проведены расчеты изменений элементов водного баланса и уровня озер на водосборах исследуемых объектов на основе данных натурных инструментальных измерений до 2014 года.

Воспроизведены циркуляции мирового океана с помощью модели МОЦО ИВМ РАН. Осуществлена постановка эксперимента по реконструкции климата Каспийского моря во второй половине XX века. ИВП РАН провел верификацию и корректировку входных и начальных данных.

Усовершенствован атмосферный блок моделей экосистем озер, разработанных ранее в СПб ЭМИ РАН и внедренных в ИВПС КарНЦ РАН.

Выполнены расчеты модели Онежского озера для различных климатических условий, получены результаты в виде бинарных файлов, содержащих трехмерные массивы по узлам сеточной области.

«Онежское озеро и его водосбор: история геологического развития, освоение человеком и современное состояние»

№14-17-00766

Научный руководитель: д.г.н. Субетто Д.А.

Фундаментальная научная проблема, на решение которой направлен проект, объединяет исследования исторического развития Онежского озера, динамики освоения его водосбора человеком и современного состояния. В ходе комплексных палеолимнологических, археологических и гидрогеологических работ были подробно изучены водоемы Заонежского полуострова, расположенные на разных высотах (оз. Сяргозеро (48 м) и оз. Палозеро (132 м)), с целью реконструкции палеоуровней Онежского озера в послеледниковое время. Выполнена батиметрическая съемка озер, выявлены основные морфологические особенности строения их котловин. Проведено бурение донных отложений ручным буром, в результате чего для каждого из озер получены полные колонки донных отложений. Выполнено стратиграфическое описание колонок, отобраны пробы на диатомовый, спорово-пыльцевой, радиоуглеродный и другие виды анализов. Проведен отбор колонок поверхностного слоя донных отложений озер и проб воды на общий химический и изотопный состав. Проведена полевая инвентаризация и поиск новых археологических памятников на северном и восточном побережье Онежского озера.

В результате мониторинга изотопного состава воды получены статистические характеристики распределения величин $\delta^{18}\text{O}$ и $\delta^2\text{H}$ в атмосферных осадках по станции «Петрозаводск», в поверхностных и подземных водах региона за весь период наблюдений. Взвешенный среднегодовой состав атмосферных осадков $\delta^{18}\text{O} \approx -11,4$ и $\delta^2\text{H} \approx -83$ ‰ рассчитан с учетом распределения объема и состава выпадений во времени. Изотопный состав осадков в зимний период оценен по результатам снегомерной съемки величинами $\delta^{18}\text{O} \approx -18,1$ и $\delta^2\text{H} \approx -139$ ‰. Временное распределение изотопного состава осадков близко к синусоиде, экстремально легкие значения наблюдаются, как правило, в осенне-зимне-весенний период. Получен хронологический график изменения изотопного состава речной воды, отражающий структуру питания водотока. Наиболее существенное облегчение изотопного состава воды в реке обнаруживаются в период весеннего половодья. В осенне-зимне-весенний период в моменты наступления экстремальных погодных явлений отмечаются кратковременные (до 2–3 суток) существенные облегчения изотопного состава воды. В летний период на изотопный состав речной воды заметно влияет испарение, а в холодный период – замерзание воды. Обнаружено, что подземные воды региона, в целом, имеют несколько облегченный (по сравнению с осадками) изотопный состав, что свидетельствует о преимущественном питании за счет таяния снега. В некоторых случаях получены экзотические изотопные составы подземных вод, существенно отклоняющиеся от глобальной линии метеорных вод, что связано с влиянием мерзлоты, имевшей место в прошедшие периоды глобального похолодания.

По итогам комплексной экспедиции на Онежском озере выявлена высокая информативность показателей биотестирования илов. Показано, что большинство районов Онежского озера характеризуется нетоксичными донными отложениями. Станции с токсичными илами расположены в районе Кондопожской губы, интенсивно загрязняемой сточными водами целлюлозно-бумажного комбината. Впервые выявлен центральный глубоководный участок Онежского озера, илы которого обладают высокой токсичностью. Причины высокой токсичности илов из центральных районов озера связаны с высокими уровнями железа,

марганца и других микроэлементов, что является геохимической особенностью Онежского озера. На основе анализа данных по химическому составу донных отложений, результатов биотестирования и биоиндикации выполнено картирование дна Онежского озера и выявлены четыре зоны, в которых характеристики основных групп макрозообентоса достоверно различаются. Предложены рекомендации для проведения биомониторинга Онежского озера, согласно которым необходимо учитывать гетерогенность водоема (выявленные 4 зоны), связанную с разными условиями обитания макрозообентоса.

По гранту РНФ лабораторией гидрохимии и гидрогеологии 2014 г. была проведена работа по теме «Антропогенная нагрузка на Онежское озеро от точечных источников загрязнения», в задачу которой входило определение состава сточных вод, поступающих в Онежское озеро от точечных источников загрязнения и оценка эффективности их очистки. Было обследовано 14 выпусков сточных вод (49 проб воды) — от ОАО «Кондопога», ОАО «Петрозаводские коммунальные системы», ООО «Пудожское ВХК», ООО «Водоканал» г. Медвежьегорска, ТЭЦ г. Петрозаводска, ООО «Санаторий Марциальные воды», ООО «Водоканал» пос. Пидуши и др. Установлено, что сточные воды большинства промышленных предприятий и хоз-бытовые стоки населенных пунктов бассейна Онежского озера содержат большое количество минеральных и органических веществ, биогенных элементов, микроэлементов и тяжелых металлов. Степень их очистки по каждому из этих компонентов очень неоднородна для различных объектов. В целом работу большинства из выбранных очистных сооружений следует считать недостаточно эффективной. На этом фоне относительно благополучно выглядит работа БОС ОАО «Кондопога» и ПКС г. Петрозаводска.

Отобрано 4 пробы воды на общий химический состав, 3 пробы воды на изотопный состав, колонка поверхностного слоя (0-50см) донных отложений оз. Палозеро (координаты 62°20'47.5" N; 35° 07'15.4" E, 10 проб), колонка поверхностного слоя (0-60см) донных отложений оз. Сяргозеро (координаты: 62°27'04.1" N; 34° 54'21.4" E, 12 проб).

С помощью ГИС созданы палеогеографические карты, отражающие положение береговой линии в различные периоды развития Онежского озера в их связи с местами обитания человека в различных временных диапазонах. Карты созданы для небольших районов озера, характеризующихся различным уровнем поднятия Земной поверхности: района деревень Шелтозеро и Пегрема, поселка Пиндуши, полуострова Орнаволоок, Великой губы Онежского озера и озера Ванчозеро. Эти карты имеют четкую географическую привязку, что позволяет использовать их в процессе археологической разведки для поиска поселений, образованных людьми в различные исторические эпохи.

В разделе «Антропогенная нагрузка на Онежское озеро от точечных источников загрязнения» проведены исследования сточных вод, поступающих в Онежское озеро и его гидрографическую сеть от 14 точечных источников загрязнения, находящихся на территории Карелии. Проанализирован их химический состав. Исследования показали, что сточные воды промышленных предприятий и хоз-бытовые стоки населенных пунктов бассейна Онежского озера содержат большое количество минеральных и органических веществ, биогенных элементов, микроэлементов и тяжелых металлов. Степень их очистки по каждому из этих компонентов очень неоднородна для различных объектов. В целом работу большинства из выбранных очистных сооружений следует считать недостаточно эффективной. На этом фоне относительно благополучно выглядит работа БОС ОАО «Кондопога» и ПКС г. Петрозаводска.

В бассейне Онежского озера проведен комплекс работ, направленный на изучение динамики водных масс и условий формирования водного баланса озера на базе мониторинга изотопного состава воды ($\delta^{18}\text{O}$ и $\delta^2\text{H}$). Комплекс включает наблюдения за атмосферными осадками, поверхностными (реками и озерами) и подземными водами. В ходе работ также выполняется экспериментальная оценка скорости испарения для изучения влияния испарения на изотопный состав воды в различных условиях.

В 2014 г. сотрудниками лаборатории географии и гидрологии (исполнители раздела. Н.Н.Филатов, Л.Е. Назарова, М.С. Богданова, А.В. Литвиненко) выполнено обобщение

ранее полученных данных о современном состоянии экосистемы Онежского озера и на основе этого обобщения подготовлен раздел об Онежском озере в монографии «Современное состояние и изменения экосистем крупнейших озер - водохранилищ Северо-Запада европейской территории России в условиях климатических изменений и антропогенного воздействия». В монографии представлены результаты исследований динамики изменений экосистемы Онежского озера, превращенного в середине XX века в водохранилище Верхне-Свирской ГЭС по данным длительных наблюдений и моделирования. Даны рекомендации, даны рекомендации по сохранению ресурсов этого озера-водохранилища для принятия управленческих решений. В, частности, переданы рекомендации в Экспертную комиссию при Законодательного Собрания РК для разработки проекта Закона «Об охране ресурсов Ладожского и Онежского озер».

Срок представления монографии декабрь 2014 г. Срок издания в РИО КарНЦ РАН 2015 г. Отв. Ред. Н.Н. Филатов. Ред. Коллегия: Н. М. Калинкина, П.А. Лозовик., Т.П. Куликова, А.В. Литвиненко.

СВЕДЕНИЯ ОБ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ИНФОРМАЦИЯ О ПАТЕНТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОХРАНЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Патентная деятельность в ИВПС осуществляется через единую патентную службу КарНЦ РАН.

Сведения о патентном подразделении

Название патентной службы	Патентная служба Карельского научного центра РАН
Ф.И.О. руководителя	Бабушкина Людмила Степановна
Телефон	+7 8142 57 20 94
Электронная почта	patent@krc.karelia.ru
Сотрудники:	
Ф.И.О. сотрудника	Бабушкина Любовь Владимировна
Ф.И.О. сотрудника	Петрова Нина Васильевна
Телефон	+7 8142 57 20 94
Электронная почта	patent@krc.karelia.ru

В 2014 году:

- подано

4 заявки на государственную регистрацию баз данных:

- «Химический состав донных отложений Онежского озера» (Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук (ИВПС КарНЦ РАН). Автор: Белкина Наталья Александровна).
- «Планктон пелагиали Онежского озера» (Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук (ИВПС КарНЦ РАН). (авторы Сярки М.Т., Теканова Е.В., Чекрыжева Т.А.)
- «Макрозообентос озер Карелии (бассейн Белого моря)» (Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук (ИВПС КарНЦ РАН). Автор Рябинкин А.В.
- «Макрозообентос озер Карелии (бассейн Балтийского моря)» (автор Рябинкин А.В.) (Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Инсти-

тут водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук (ИВПС КарНЦ РАН). Автор Рябинкин А.В.

3 заявки на государственную регистрацию программ для ЭВМ

- «Визуализация и сравнение результатов моделирования термохалинных и гидродинамических полей Белого моря» (соправообладатели: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт прикладных математических исследований Карельского научного центра Российской академии наук (ИПМИ КарНЦ РАН) и Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук (ИВПС КарНЦ РАН). Авторы: Толстиков Алексей Владимирович, к.г.н. научный сотрудник лаб. географии и гидрологии ИВПС КарНЦ РАН и Чернов Илья Александрович, к.ф.-м.н. старший научный сотрудник лаб. моделирования природно-технических систем ИПМИ КарНЦ РАН)
- «Программа для создания бинарной разметки котловины озер» (Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук (ИВПС КарНЦ РАН). Автор: Баклагин Вячеслав Николаевич).
- «Определение цветности воды по спектру поглощения света». (Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук (ИВПС КарНЦ РАН). Автор Зобков М.Б.

2 заявки на государственную регистрацию полезной модели:

- «Автономное устройство для измерения профиля температуры в придонных слоях воды и грунта» (Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук (ИВПС КарНЦ РАН). Авторы: Митрохов А.В., Пальшин Н.И.).
- «Устройство для определения органического углерода в воде» (автор Зобков М.Б.) (Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук (ИВПС КарНЦ РАН).

1 заявка на государственную регистрацию изобретения:

«Способ определения цветности воды». (Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук (ИВПС КарНЦ РАН). (автор Зобков М.Б.)

- получено

1 свидетельство на полезную модель

- Патент на полезную модель «Устройство для определения органического углерода в воде» (автор Зобков М.Б.) № 148307 от 29 октября 2014 г. (Правообладатель: ФГБУН ИВПС КарНЦ РАН).

3 свидетельства на программы для ЭВМ

- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Количественное определение концентраций химических веществ по их кинетическим характеристикам» («ChemQuantTime») №2014610314 от 09 января 2014 года (Правообладатель: ФГБУН ИВПС КарНЦ РАН. Авторы: Зобков М.Б., Мусатова М.В.)
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Визуализация и сравнение результатов моделирования термохалинных и гидродинамических полей

Белого моря» № 2014618474 от 21 августа 2014 г. (Правообладатель: ФГБУН ИВПС КарНЦ РАН. Авторы: Чернов И.А., Толстиков А.В.)

- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Определение цветности воды по спектру поглощения света» № 2014617733 от 31 июля 2014 г. (Правообладатель: ФГБУН ИВПС КарНЦ РАН).

2 свидетельства на базы данных

- Свидетельство о государственной регистрации база данных «Радиационный режим озера Вендюрского по результатам многолетних наблюдений» №2014620152 от 20 января 2014 г. (Правообладатель: ФГБУН ИВПС КарНЦ РАН. Авторы: Здоровенно-ва Г.Э., Тержевик А.Ю., Пальшин Н.И., Здоровеннов Р.Э., Митрохов А.В., Гавриленко Г.Г.)
- Свидетельство о государственной регистрации база данных «Структура ландшафтов Заонежского гидрографического района (Республика Карелия)» № 2014620226 от 5.02.2014 г. (Правообладатель: ФГБУН ИВПС КарНЦ РАН. Автор: Богданова М.С.)

АННОТАЦИИ РАБОТ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ХОЗЯЙСТВЕННЫМ ДОГОВОРАМ

Договор 01-14 «Влияние форелеводческого хозяйства ООО «Фиш - форель» на качество воды и донные отложения в зоне установки садков в 2014 г.

Заказчик: ООО «Фиш-форель»

Срок выполнения: 2014-2015 гг.

Научный руководитель: к.г.н. Н.А. Белкина

Сумма: 200000 руб.

В отчете представлен анализ результатов химического состава воды и донных отложений акватории Ладожского озера, используемой ООО «Фиш - форель» в 2014 г. Показано влияние форелеводческого хозяйства на качество воды и донные отложения. Проведена оценка уровня загрязнения в каждом створе наблюдений в соответствии РД 52.24.643-2002

Договор 02-14 «Оценка качества воды в районе дислокации форелевого садкового хозяйства ООО «Форель Ладоги»»

Заказчик: ООО «Форель Ладоги»

Срок выполнения: 2014 г.

Научный руководитель: к.х.н. А.В. Рыжаков

Сумма 35000 руб.

Выполнены химические анализы проб воды Ладожского озера в районе садковых хозяйств ООО «Форель-Ладоги» в весенний и осенний периоды. Установлено, что химический состав проанализированных проб воды отражает особенности Ладожского озера. Заметного влияния ООО «Форель-Ладоги» на качество воды не отмечается. Выявлено небольшое превышение БПК₅ по сравнению с ПДК. Содержание биогенных элементов и величина рН остаются на уровне фоновых значений для данного водоема. Результаты работы представлены Заказчику в виде протоколов результатов количественного химического анализа.

Договор 04-14 «Оценка качества воды озера Уксиярви в районе установки форелевых садков в 2014 г.»

Заказчик: ООО «Форель Суоярви»

Срок выполнения: 2014 г.
 Научный руководитель: к.х.н. А.В.Рыжаков
 Сумма 35000 руб.

Выполнены химические анализы проб воды озера Уксиярви в районе садковых хозяйств ООО «Форель Суоярви» в летний и осенний периоды. Установлено, что химический состав проанализированных проб воды из оз. Уксиярви отражает особенности этого озера, находящегося под влиянием стока с его водосборной территории. В первую очередь, это видно по показателям перманганатной окисляемости и химического потребления кислорода (ХПК), характеризующему содержание органических веществ, а также концентрации железа. Кроме того, вода озера имеет слабокислую реакцию среды, выходящую за пределы ПДК. Однако, это не связано с влиянием садков для выращивания рыбы, т.к. содержание биогенных элементов не велико и оно в целом соответствует фоновым значениям. Результаты работы представлены Заказчику в виде протоколов результатов количественного химического анализа.

Договор № 17/12 (02-А/13) ««Подсчет запасов подземных вод в кристаллических породах по категории В в количестве 20 м³/сут для технического водоснабжения молокозавода ОАО «Славмо»» в Прионежском районе Республики Карелия» (по состоянию на 01.10.2014 г.).

Заказчик: ОАО «Славмо»
 Срок выполнения: 2014 г.
 Научный руководитель: М.А. Богачев
 Сумма: 623 000 руб.

Завершены работы по геологическому изучению участка недр в рамках хоз. договорной темы. Материалы обработаны и отправлены на экспертизу в Департамент Федеральной Службы по Недропользованию (Севзапнедра) по Северо-западному Федеральному Округу.

Договор 05-14 “Характеристика короткопериодной изменчивости термогалинной структуры и динамики вод, вызываемых внутренними приливными волнами”

Заказчик: ООО «НордСервисКомпани»
 Срок выполнения: 2014г.
 Научный руководитель: В.Н.Коваленко
 Сумма: 120000 руб.

В ходе работ были получены данные о характеристиках короткопериодной изменчивости термогалинной структуры и динамики вод, в течении ходе приливного цикла в Белом море. Были пополнены базы данных о гидрофизических полях морской среды, полученной в ходе выполнения натурных экспериментальных работ на предыдущих этапах НИР, получены новые данные о гидрофизических полях морской среды, выполнена оценка пространственно-временной изменчивости гидрофизических характеристик морской среды в различных районах Белого моря, выявлена существенная изменчивость гидрофизических полей на масштабах от 100 м до 10 км и от 10 мин до приливного периода 12.42 ч, что приводит к периодической интенсификации турбулентного перемешивания. Проведенный мониторинг позволил установить широкую распространенность короткопериодных ВВ и малых вихрей на различных по гидрологическим условиям акваториях моря. Частая повторяемость этих явлений вблизи фронтальных зон и в проливах свидетельствуют о важной роли этих явлений в водообмене. Это подтверждает существующее представление о том, что короткопериодные ВВ и субмезомасштабные вихри являются промежуточным звеном между мезомасштабной динамикой и мелкомасштабной турбулентностью.

Договор 25-14 «Изучение рельефа, рыхлого покрова и палеогеографического развития в позднем неоплейстоцене-голоцене на Ладожском озере»

Заказчик: ООО «САИТ-Юг»

Срок выполнения: 2014 г.

Научный руководитель: В.Н.Коваленко

Сумма: 650000 руб.

Изучен рельеф, рыхлого покрова и палеогеографического развития Ладожского озера в позднем неоплейстоцене-голоцене, получены новые данные о динамике последнего скандинавского оледенения и палеогеографических особенностей, в том числе времени развития водного бассейна Ладожского озера, оценена мощность чехла рыхлых отложений с помощью сейсмоакустического профилирования, выявлены особенности проявления эндогенных и связанных с ними экзогенных геодинамических процессов, определены места, благоприятные для постановки структурного бурения, проведена стажировка молодых сотрудников, аспирантов и магистрантов по направлениям «География» и «Геология».

**ИНФОРМАЦИЯ О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ
С ОТРАСЛЕВОЙ И ВУЗОВСКОЙ НАУКОЙ,
ОБ ИНТЕГРАЦИИ РАН И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Введение

Сотрудничество с ВУЗами с целью привлечения талантливой молодежи к научной работе в системе РАН организовано в рамках деятельности НОЦ "Водные объекты Карелии и методы их исследования", созданного в 2002 году. В его задачу входит: поддержка молодых научных сотрудников и аспирантов в проведении исследований по научным направлениям института, подготовка кадров высшей научной квалификации (работа со студентами ВУЗов и аспирантами института), эколого-просветительная деятельность (профориентация школьников, повышение квалификации преподавателей).

Основные направления деятельности НОЦ:

- научное – участие в научной деятельности Института, научных проектах, грантах и контрактах с привлечением аспирантов Института, студентов ВУЗов-партнеров, выполняющих курсовые и дипломные работы, слушателей международной программы «Балтийский Университет»;
- теоретическое – чтение лекций по программам ВУЗов, где научные сотрудники Института ведут педагогическую деятельность (на основе договоров с ВУЗами), по международной программе «Балтийского Университета» (при двухстороннем договоре с Университетом г. Уппсала, Швеция и другими учебными заведениями);
- практическое – проведение практик студентов (на основе договоров с ВУЗами-партнерами), мастер-классов с учителями средних школ;
- 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.

Сотрудничество с высшими учебными заведениями

В 2013 году в Российской Федерации вступил в силу Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», принятый Государственной Думой 21 декабря 2012 го-

да и одобренный Советом Федерации 26 декабря 2012 года. Следствием реализации указанного закона явилась реорганизация высших учебных заведений в России и в Республике Карелия: Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ) и Карельская государственная педагогическая академия (КГПА) объединены в течение 2013 года в один ВУЗ в соответствии с приказом Минобрнауки.

В 2013 г. на горно-геологическом факультете ПетрГУ открыта кафедра географии (<http://www.petrstu.ru/Chairs/geography.html>), на которой ведет занятия советник РАН, чл.-корр. РАН, д.г.н., заведующий лабораторией географии и гидрологии ИВПС КарНЦ РАН Н.Н.Филатов и сотрудники его лаборатории.

В 2014 г. продолжилось сотрудничество с отечественными (ПетрГУ, МГУ, университетами г. Санкт-Петербурга, Республики Саха и др.) и зарубежными (Университетом г. Хельсинки и г. Оулу, Финляндия, Университетом г. Уппсала, Швеция, г. Тарту, Эстония, г. Кёльн, Германия и др.) ВУЗами.

В течение учебного периода 2013/2014 гг. и 2014/2015 гг. 11 научных сотрудников ИВПС проводили теоретические и практические занятия по курсам и спецкурсам, таким как: «Геоинформационные системы», «Экологическая токсикология», «Ихтиотоксикология», «Количественные методы в экотоксикологии», «Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения», «Физико-химические методы исследования», «Общей химии», «География и гидрологии», «Геоинформационные системы» для студентов ВУЗов г. Петрозаводска по договорам о сотрудничестве с данными ВУЗами.

В 2014 г. во время летнего и зимнего полевых практикумов студентов ПетрГУ организованы и проведены комплексные научные работы, включающие гидрологические, гидрохимические, гидробиологические, гидрогеологические, геоэкологические, токсикологические исследования.

Активно продолжена работа с Программой «Балтийский Университет» (<http://www.balticuniv.uu.se>), координируемой Центром устойчивого развития Университета г. Уппсала (Швеция).

В течение учебных 2013/2014 и 2014/2015 лет ИВПС продолжил проведение самостоятельных курсов «Окружающая среда Балтийского региона» и «Устойчивое использование водных ресурсов» по программе Балтийского Университета, предназначенных для студентов, учителей средних школ Республики Карелия, а также сотрудников системы дополнительного образования (детско-юношеские экологические и туристические центры), ООПТ (отделы экопросвещения) с целью повышения их профессиональной подготовки и выявления молодежи, склонной к научной деятельности с учетом международного аспекта. В работе курсов ежегодно принимают участие около 20 человек, в том числе научные сотрудники ИВПС, а также приглашенные лекторы из других институтов КарНЦ РАН и природоохранных организаций. В программу курсов входят теоретические лекции (44 часа), практические занятия (20 часов), а также экскурсии по теме курсов и экспресс-экспедиции на НИС «Эколог». По результатам работы 2013-2014 учебного года слушатели курсов, успешно прошедших обучение и принимающие участие в практических занятиях, экскурсиях и научных семинарах, получили дипломы Программы «Балтийского Университета», выданные совместно ИВПС КарНЦ РАН и Университетом г. Уппсала (Швеция).

<http://water.krc.karelia.ru/news.php?id=1212&plang=r>

Организация и проведение мероприятий, в том числе по международным проектам

В 2014 году Научно-образовательный центр ИВПС КарНЦ РАН совместно с Советом молодых ученых ИВПС КарНЦ РАН и Отделением РГО в Республике Карелия организовал и провел Международную молодежную школу-конференцию «Моря, озера и трансграничные водосборы России, Финляндии и Эстонии» (с 11 по 13 ноября в Петрозаводске). В мероприятии приняли участие Институт геологии КарНЦ РАН и кафедра географии Горно-

геологического факультета Петрозаводского государственного университета, на базе которой оно и проходило.

Председатели оргкомитета – д.г.н. Субетто Д.А., директор ИВПС КарНЦ РАН, и член-корр. РАН Филатов Н.Н., зав. лаб. географии и гидрологии ИВПС КарНЦ РАН и профессор ПетрГУ.

Проведение конференции поддержано Федеральным агентством научных организаций (ФАНО).

Проблема гармонизации подходов к исследованию, оценке состояния, совместного использования и охраны трансграничных водоемов, их водосборов России и стран ЕС (Финляндии, Эстонии) является чрезвычайно актуальной. Поскольку такие водные объекты как Ладожское и Онежское озера, Псковско-Чудское озеро и ряд других пограничных озер, находящихся на водосборе Балтийского и Белого морей имеют большое значение в экономике указанных стран. Важным является выработка совместных подходов по интеркалибрации методов оценки параметров качества поверхностных и подземных вод, методам мониторинга, прогнозирования, охране трансграничных водных и наземных систем в рамках законодательства Российской Федерации (Водный кодекс) и Европейской водной директивы (FWD).

Международная школа-конференция «Моря, озера и трансграничные водосборы России, Финляндии и Эстонии», посвященная указанным проблемам, была проведена в Петрозаводске 11-13 ноября 2014 г. с участием научных и образовательных учреждений Республики Карелия, таких как ИВПС КарНЦ РАН и НОЦ ИВПС КарНЦ РАН «Водные объекты Карелии и методы их исследования», ИГ КарНЦ РАН, Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ), и ведущих научных и образовательных организаций России: МГУ, РГГМУ, РГПУ им. А.И. Герцена, ИВП РАН, ИНОЗ РАН, ИО РАН, Института океанологии РАН совместно с коллегами из университетов соседних европейских стран, такими как Университет г. Хельсинки (Финляндия) и Университет г. Тарту (Эстония).

Международная школа-конференция «Моря, озера и трансграничные водосборы России, Финляндии и Эстонии» является продолжением многолетних работ, проводившихся ИВПС КарНЦ в 2007-2013 гг..

В 2014 г. она проводится при поддержке ФАНО и проекта стратегического развития ПетрГУ «Совершенствование деятельности в области преподавания географии в ВУЗе и в школе на основе внедрения новых информационных технологий» (руководитель чл.корр. РАН Н.Н. Филатов), а также в рамках проектов РНФ «Озера России - диагноз и прогноз состояния экосистем при климатических и антропогенных воздействиях» и «Онежское озеро и его водосбор: история геологического развития, освоение человеком и современное состояние».

Цель школы-конференции - подготовка талантливой молодежи для работы в сфере науки и образования в тесном сотрудничестве с отечественными и зарубежными учреждениями высшего образования и научными институтами.

В школе-конференции приняло участие около 100 человек, из них 70 студентов и аспирантов, молодые ученые, преподаватели и научные сотрудники.

Международный компонент мероприятия был представлен как непосредственным участием коллег из Эстонии, так и презентацией профессора университета г. Хельсинки в режиме удаленного доступа через Интернет с использованием программного обеспечения Skype.

Программа мероприятия включала 2 теоретических раздела: I день – СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛИМНОЛОГИИ И ОКЕАНОЛОГИИ и II день – ПАЛЕОЛИМНОЛОГИЯ, ПАЛЕОКЛИМАТОЛОГИЯ, ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ, КЛИМАТ, на каждом из которых было представлено по 7-8 пленарных докладов/лекций ведущих ученых и по 7-8 презентаций аспирантов и молодых ученых.

Проведены 2 заседания в формате «Научный клуб» со свободными дискуссиями на темы: 1 заседание «Молодые ученые – проблемы и перспективы» (защита дипломов и дис-

сертаций, подготовка публикаций) и 2 заседание «Дружба науки и высшего образования» (проведение практик и подготовка учебных материалов).

В завершении программы школы-конференции был представлен день НАУЧНЫХ ЭКСКУРСИЙ ПО ИНТЕРЕСАМ:

- водоочистные сооружения ПКС
- метеостанция Карельского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»)
- вычислительный кластер ИПМИ КарНЦ РАН

Все экскурсии проведены с большим познавательным эффектом, в том числе с учетом профориентационных возможностей выпускников ПетрГУ.

Материалы школы-конференции «Моря, озера и трансграничные водосборы России, Финляндии и Эстонии» будут изданы в 2015 году как «Лекции научных сотрудников, преподавателей и молодых ученых для ВУЗов», которые могут быть использованы как для образовательного процесса в ВУЗах и старших классах средних школ для подготовки абитуриентов, так и для широких научно-познавательных целей.

<http://water.krc.karelia.ru/news.php?id=1206&plang=r>

<http://water.krc.karelia.ru/event.php?id=232&plang=e>

Издательская деятельность

В 2014 проведена подготовка (сбор материала, рецензирование и редактирование) к изданию Материалов школы-конференции «Моря, озера и трансграничные водосборы России, Финляндии и Эстонии».

Участие в конференциях с докладами по работе с молодежью:

4th Workshop on Pan-Eurasian Experiment (PEEX) St. Petersburg Russia, 4th-6th March, 2014

- Рegerанд Т.И. **“PEEX labeled education and training: activities of NWPI KarRC RAS and your task in next steps of PEEX Senior Researcher» (Dr. Tatjana Regerand, NWPI KarRC RAS University lecturer, Dr. Taina Ruuskanen, University of Helsinki)**

Деятельность Научно-образовательного центра ИВПС со средними учебными заведениями

Деятельность ИВПС со средними учебными заведениями имеет длительную практику, начатую в 1996 году, когда в Институте водных проблем Севера (ИВПС) была создана творческая инициативная группа научных сотрудников, работающих по проекту "Экологическое просвещение". Целью создания группы была организация учебно-научного центра по подготовке учителей и учащихся старшей ступени к исследовательской работе. Работа проводилась по договору о сотрудничестве с Карельским институтом подготовки кадров работников образования (КИПКРО) о проведении проекта «Наука-школе». В настоящее время примером успешного результата этой деятельности являются 3 молодых научных сотрудников, прошедших аспирантуру ИВПС, которые еще школьниками совместно со своими учителями участвовали в этом проекте.

Научные сотрудники ИВПС регулярно принимают участие в подготовке научно-исследовательских работ школьников с проведением индивидуальных консультаций, отбором и анализом материалов. Данная деятельность НОЦ ИВПС, направленная на создание творческой среды, обеспечивающей возможности самореализации учащихся, способствующая выстраиванию системы поиска и поддержки талантливых детей и молодежи и развитию интеллектуального потенциала страны, высоко оценена на уровне Министерства просвещения Республики Карелия.

Научные сотрудники регулярно принимают участие в различных эколого-просветительных мероприятиях, организуемых на республиканском уровне для учителей средних школ в плане повышения их профессиональной подготовки.

Сидорова А.И., к.б.н., м.н.с. лаборатории гидробиологии проводила научно-исследовательскую работу с ученицами 11 класса Нестеровой Натальи и Заргишиевой Ольги МОУ «Гимназия №37», которая была представлена на XIX Городской конференции юных исследователей «Будущее Петрозаводска». Работа была высоко оценена с получением Благодарственного письма, подписанного Координатором Полисистемного образовательного округа «Зарека», директором МОУ «Средняя школа №27» Л.И. Тихоновой, 4 февраля 2014 года.

<http://water.krc.karelia.ru/news.php?id=914&plang=r>

Работа в данном направлении ведется по договору о сотрудничестве с «Республиканским детским эколого-биологическим центром имени Кима Андреева». В 2014 году центр отметил работу ИВПС КарНЦ РАН благодарностью Министерства образования РК, направленной в адрес Сидоровой А. И. за подготовку победителя Республиканского конкурса молодых исследователей «Горизонты открытий».

Ежегодно сотрудники института принимают участие в работе жюри Республиканского конкурса молодых исследователей «Горизонты открытий». В 2014 году к.б.н., м.н.с. Сидорова А.И. приняла участие в данном конкурсе на секциях «Зоология и экология животных», «Охрана и изучение окружающей среды».

Проводятся ознакомительные экскурсии по институту для учащихся средних учебных заведений в целях профориентации представителей молодого поколения, поиска талантливой молодежи и привлечения ее к научной деятельности.

В рамках сотрудничества Научно-образовательного центра Института водных проблем Севера КарНЦ РАН и Отделения Русского географического общества в Республике Карелия организован и проведен IV Республиканский конкурс медиа проектов «Моя малая Родина». Целью проведения Конкурса является активизация познавательного интереса к исследовательской деятельности учащихся, повышение квалификации преподавателей и стимулирование научного направления в средней школе с акцентом на изучение регионального компонента. Информация о конкурсе и его результаты представлены на сайте Отделения Русского географического общества в Республике Карелия - <http://rgo.karelia.ru/>

Деятельность Научно-образовательного центра освещена на официальном сайте ИВПС КарНЦ РАН <http://water.krc.karelia.ru/> (раздел «Научно-образовательный центр»)

<http://water.krc.karelia.ru/section.php?plang=r&id=260>

<http://water.krc.karelia.ru/section.php?plang=e&id=260>

СВЯЗИ С ВУЗОВСКОЙ НАУКОЙ

Сотрудничество с Высшими учебными заведениями осуществляется на основе договоров о проведении научной и научно-образовательной деятельности, которые подписаны со следующими учреждениями:

- **в Российской Федерации**

- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Петрозаводский государственный университет».
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова» (Физический факультет)
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-петербургский государственный университет кино и телевидения»

- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный гидрометеорологический университет»
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет»
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет», биолого-почвенный факультет
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Институт наук о Земле
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена»
 - **за рубежом**
 - Университет г. Уппсала (Швеция)
 - Университет г. Хельсинки (Финляндия)
 - Университет г. Тарту (Эстония)
 - Университет Боулинг Грин (Bowling Green State University Department of Biological Sciences) (США)
 - Университет г. Кёльн (University of Cologne, Institute of Geology and Mineralogy (Германия))

ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

- Директор института, д.г.н. Субетто Д.А. является заведующим кафедрой физической географии и природопользования РГПУ им. А.И.Герцена, руководит аспирантами.
- Заведующий лабораторией географии и гидрологии, чл.-корр. РАН Филатов Н.Н. читает лекции по курсу «Геоинформационные системы» у студентов ГГФ ПетрГУ (25 студентов/40 часов) и V курса (25 студентов/2 часа), руководит работой аспиранта.
- Заведующий лабораторией гидрохимии и гидрогеологии, д.х.н. Лозовик П.А. руководит дипломной работой (2 студента) и является научным руководителем аспирантов ИВПС (2 аспиранта).
- Заведующая лабораторией гидробиологии, д.б.н., Калинкина Н.М. читает лекции по курсам «Экологическая токсикология» (2 студента-магистры/18 часов), «Ихтиотоксикология» (21 студент/16 часов); ведет практические занятия по курсу «Количественные методы в экотоксикологии» (18 студентов/90 часов), руководит дипломными работами (1 студент) и является научным руководителем аспирантов ИВПС (2 аспиранта).
- Старший научный сотрудник лаборатории географии и гидрологии Литвиненко А.В. читает лекции (32 студентов/6 часов) и ведет практические занятия (11 студентов / 36 ч.) по курсу "Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения" в Карельском региональном Институте управления экономики и права ПетрГУ
- Ведущий научный сотрудник лаборатории гидрохимии и гидрогеологии, к.х.н, доцент кафедры Рыжаков А.В. читает лекции специалистам «фармация» (25 студентов/120 часов) по курсу «Физико-химические методы исследования» на кафедре общей химии эколого-биологического факультета ПетрГУ.
- Старший научный сотрудник лаборатории гидрохимии и гидрогеологии, к.х.н., доцент Белкина Н.А. ПГУ, кафедра общей химии читает курс лекций и ведет практические занятия по «Общей химии» для бакалавров (1 курс АТФ) (70 студентов/185 часов). Совместно с н.с. Потаповой И.Ю. и гл. химиком Ефременко Н.А. руководит тремя научно-исследовательскими работами учащихся лицея № 40 (одна из которых заняла первое место на городском конкурсе «Шаг в будущее»).

- Старший научный сотрудник Бородулина Г.С. руководит дипломной работой студентки эколого-биологического ф-та ПГУ.
- Старший научный сотрудник, к.г.н. Толстиков А.В. – руководство дипломной работой (1 студент) на ГГФ ПетрГУ
- Научный сотрудник лаборатории географии и гидрологии, к.г.н. М. С. Потахин читает лекции и проводит практические занятия по курсам «География» (20 студента/144 часа), туристско-рекреационное проектирование (10 студентов, 54 ч.) на кафедре туризма ПетрГУ.
- Младший сотрудник лаборатории географии и гидрологии М. С. Богданова проводит полевые сезонные зимние (11 студентов/36 часов) и летние (11 студентов/6 часов) ландшафтные практики студентов, проводит практические занятия по курсу «Геоинформационные системы» у студентов II курса ГГФ (13 студентов/ 30 часов).

Общее количество студентов, охваченных педагогической деятельностью научных сотрудников ИВПС в 2013-2014/2014-2015 учебных годах, составляет около 294 человек (783 учебных часов) с учетом теоретических и практических занятий, сезонных практик, подготовки курсовых и дипломных работ. Дополнительно в ИВПС КарНЦ РАН проводится подготовка аспирантов и слушателей курсов Международной Программы «Балтийский Университет».

- ИНФОРМАЦИЯ О МЕЖДУНАРОДНОМ НАУЧНОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ

Институт является соучредителем Международного научного фонда им. Ф. Нансена. В рамках международного сотрудничества в 2013 г. в ИВПС проведены работы по 6 проектам (многосторонние - 2, двухсторонние - 4). Основными партнерами ИВПС по международному сотрудничеству являются Министерство окружающей среды Финляндии, университеты городов Лунд и Уппсала (Швеция), Берген (Норвегия), Йоэнсуу, Турку и Хельсинки (Финляндия), Университет Тарту (Эстония), Университет Кёльна (Германия), Институт морских исследований (Финляндия), Институт окружающей среды и технологий (Швейцария), Международный Нансеновский Центр окружающей среды и дистанционных методов исследования (NIERSC), Институт метеорологии Макса Планка (MPG-IMET) (Германия).

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.

В 2014 г. сотрудники ИВПС участвовали в 36 международных мероприятиях (конференции, семинары и заседания), а также в нескольких рабочих встречах и переговорах по проведению текущих и организации будущих проектов (21 выездов - 140 чел/день).

В 2014 году ИВПС принял 12 иностранных коллег, участвовавших в организованных ИВПС мероприятиях (54 чел/день).

В 2014 г. в рамках международного сотрудничества ИВПС самостоятельно организовал и провел международные мероприятия:

- Международная конференция «Палеолимнология Севера Евразии» и школа молодых ученых», Петрозаводск (20-26.09) - 100 российских участников / 12 иностранных
- Международную школу-конференцию «Моря, озера и трансграничные водосборы России, Финляндии и Эстонии», Петрозаводск (11-13.11) - 100 российских участников / 2 иностранных и 25 в удаленном режиме.

АННОТАЦИИ НИР ИВПС, ВЫПОЛНЕННЫХ В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Многосторонние проекты

PEEX "Pan-Eurasian Experiment" (<http://www.atm.helsinki.fi/peex/>)

PEEX это международная мультидисциплинарная научно-образовательная программа, основными направлениями которой являются исследования в области изменения окружающей среды в связи с изменениями климата на северной части Европы и Азии, в основном в арктической и бореальной зонах.

В программе участвуют различные научно-исследовательские институты и организации Европейских стран, России и Китая.

Основные партнеры: Университет г. Хельсинки (Финляндия), Метеорологический институт Финляндии, Московский государственный Университет (Россия), Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН (Россия), Научно-исследовательский институт аэрокосмического мониторинга "АЭРОКОСМОС" (Россия).

В 2014 году ИВПС КарНЦ РАН принял участие в нескольких мероприятиях проекта:

- 4rd Workshop on Pan-Eurasian Experiment (PEEX) St. Petersburg Russia, 4th-6th March, 2014 (2 участника/2 доклада, работа в секциях)

- 1-е рабочее совещание о быстрораспадающихся климатических загрязнителях в высоких широтах, организованное Университетом г. Хельсинки (Финляндия) с 18 по 20 августа (1 участник/1 доклад, участие в обсуждении дальнейших перспектив развития этого направления).

- 2-е рабочее совещание "Advancing the science of gas exchange between fresh waters and the atmosphere". 16-19 September, 2014, Hyvitiälä, Finland – 5 участников/4 доклада.

- стартовое рабочее совещание совместного российско-финского проекта "Carbon Cycle in Lake-Atmosphere Continuum: Observations and modelling (CarLAC)" (инициатива PEEX). 22-23 September, 2014, Hyvitiälä, Finland – 5 участников.

- подана заявка на участие в 1 научной конференции по программе и 5 заседании по развитию программы 10-13 февраля 2015 года (The 1st Pan-Eurasian Experiment (PEEX) Science Conference & The 5th PEEX Meeting, Helsinki, Finland 10-13 February 2015)

Договор (ГРАНТ) о проведении совместных исследований по проекту Фонда изучения озера Леман (ELEMO) «Зимний режим Великих Европейских озер (на примере Ладожского озера). Взаимосвязь физических и биологических процессов» (Winter regime of great European lakes (Lake Ladoga case study). Timing of physical and biological processes)

Научный руководитель чл.-корр. РАН Н.Н. Филатов

Партнеры:

- ИВПС КарНЦ, РАН, ИНОЗ РАН, ААНИИ
- ELEMO (фонд исследований Женевского озера), EAWAG (Институт водных исследований и технологий), EPFL (Политехническая школа, Ун-т Лозанны).

Срок выполнения: 2013-2016

Анализ материалов по донным отложениям Ладожского озера (Белкина Н.А.).

Подготовка работ 2014 года.

Двусторонние проекты

Договор о сотрудничестве с Университетом г. Хельсинки (Финляндия)

НТИМИ 0254/01/13

Сроки 2013-2014

Руководители: к.т.н. А.Ю. Тержевик, к.б.н. Т.И. Регеранд

Университет г. Хельсинки (Финляндия) в лице профессора М. Леппяранта и его студентов приняли участие в Международной молодежной школы-конференции «Моря, озера и трансграничные водосборы России, Финляндии и Эстонии» (11-13.11.2014) в режиме удаленного доступа через Интернет с использованием программного обеспечения Skype.

Скоординированы планы для продолжения сотрудничества на 2015 год, в частности в виде проведения 2 этапа школы-конференции. Запланирован полевой выезд группы участников школы-конференции на зимние лимнологические курсы, организованные Университетом г. Хельсинки (факультет физики) под руководством профессора Матти Леппяранта, которые будут проходить на опытно-научной станции Университета г. Хельсинки Ламми.

В программе мероприятия:

- ознакомление с работой станции,
- обмен опытом проведения практик студентов,
- проведение научных лабораторных и полевых исследований,
- участие в международном семинаре,
- экологопросветительская программа (визит на станцию сортировки и хранения отходов, водозаборные и водоочистные сооружения г. Лахти)

Договор о сотрудничестве с Университетом г. Кёльн (Германия)

НТИМИ 0654/01/13

Сроки 2013 - 2017

Руководитель д.г.н. Субетто Д.А.

Продолжены работы по проекту “Pilot: paleolimnological transect “ (2013-2017).

Коллеги из Германии приняли участие в Международной конференции и школы молодых ученых «Палеолимнология северной Евразии (paleolimnortheurussia)», которая состоялась 22-25 сентября 2014 г., в Петрозаводске.

Договор о сотрудничестве с Университетом г. Тарту (Эстония)

НТИМИ 0299/01/14

Сроки 2014 - 2019 г.

Руководитель д.г.н. Субетто Д.А.

Продолжены работы по проекту. Коллеги из Эстонии приняли участие в двух международных мероприятиях, организованных ИВПС КарНЦ РАН:

Международной конференции и школы молодых ученых «Палеолимнология северной Евразии (paleolimnortheurussia)», которая состоялась 22-25 сентября 2014 г., в Петрозаводске.

Международной молодежной школы-конференции «Моря, озера и трансграничные водосборы России, Финляндии и Эстонии» (11-13.11.2014) и планированием научных исследований по договору о сотрудничестве на 2014-2015 гг.

- ИНФОРМАЦИЯ О РАБОТЕ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ИЗМЕНЕНИЮ СТРУКТУРЫ

В 2014 году в ИВПС КарНЦ РАН в рамках мероприятий по совершенствованию деятельности введены изменения в структуре института – создана лаборатория палеолимнологии под руководством директора института д.г.н. Д.А. Субетто. Основной задачей лаборатории является проведение комплексные палеолимнологических исследований озер-

но–речных систем и их водосборов с целью реконструкций палеогеографических и природно-климатических обстановок в плейстоцене и голоцене с использованием литологических, стратиграфических, микропалеонтологических и геохимических исследований донных отложений и барьерных зон, а также изучение процессов антропогенного воздействия на водные экосистемы.

Исследования будут проводиться по следующим направлениям:

- 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.

Работа Ученого Совета

- В 2014 году проведено 11 заседаний Ученого Совета, на которых утверждались планы и программы научных исследований по фундаментальной и хозяйственной тематикам, международному сотрудничеству, а также рассматривались результаты фундаментальных исследований.
- Обсуждались перспективы дальнейших исследований.
- Согласно плану редподготовки утверждались к печати предлагаемые рукописи печатных изданий.
- На заседаниях Ученого Совета ИВПС КарНЦ РАН было представлено 7 научных докладов, как сотрудников института, так и приглашенных специалистов:
 - ❖ Научный доклад «Термическая структура мелководных озер как регулятор сезонной динамики их экосистемы» (в плане подготовки выступления на Президиуме КарНЦ РАН) - к.т.н. Тержевик А.Ю.
 - ❖ Научный доклад «Гидрооптические характеристики и термический режим малых озер Карелии (расчеты на численной модели Flake)» - к.г.н. Пальшин Н.И., к.г.н. Ефремова Т.В.
 - ❖ Научный доклад «Водно-волоковая система Севера» - д.б.н., профессор Севастьянов Д.В. (Санкт-Петербургский государственный Университет)
 - ❖ Научный доклад «Исследования слоистых сезонных ледниковых отложений в Эстонии» (Studies into glacial varves in Estonia) - Тийт Ханг (Университет г. Тарту, факультет геологии)
 - ❖ Научный доклад «Статистические закономерности морфометрических характеристик озер (на основе базы данных World Lake)» - Кочков Н.В. (к.г.н., лаборатория гидрологии ИНОЗ РАН)
 - ❖ Научный доклад «Химико-биологические аспекты формирования придонного пограничного слоя в озерах, покрытых льдом» - Голосов С.Д. (с.н.с., к.ф.-м.н., лаборатория математических методов моделирования ИНОЗ РАН), Зверев И.С. (с.н.с., к.ф.-м.н., лаборатория математических методов моделирования ИНОЗ РАН), Тержевик А.Ю. (к.т.н., зав. лаборатории гидрофизики ИВПС КарНЦ РАН)
 - ❖ Научный доклад «Биотестирование донных осадков и оценка состояния сообществ глубоководного макрозообентоса Онежского озера» - отчет о научной работе за 2014 г. по гранту РНФ №14-17-00766 - Н.М. Калинкина, Т.Н. Полякова, Н.А. Белкина, М.Т. Сярки
- В рамках работы Ученого совета проведены семинары:

«Крупные ископаемые млекопитающие мамонтовой фауны Яно-Индибирской низменности» (доклад Плотникова Валерия Валерьевича, н.с. Академии наук Республики САХА)
<http://water.krc.karelia.ru/news.php?id=962&plang=r>

- Рассматривались отчеты по хоздоговорным темам.
- На заседаниях Ученого Совета утверждались темы диссертаций, планы работ и отчеты аспирантов, проходящих обучение в аспирантуре ИВПС КарНЦ РАН.
- Заслушивались информационные сообщения о проведении работ по международным проектам многостороннего и двухстороннего сотрудничества.
- Регулярно рассматривались текущие вопросы научной и научно-организационной деятельности Института.

УЧАСТИЕ В НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ

ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА В 2014 г. ОРГАНИЗОВАЛ И ПРОВЕЛ
 СЛЕДУЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ:

- Международной конференции и школы молодых ученых «Палеолимнология северной Евразии (paleolimnortheasturussia)» (International Conference “Paleolimnology of Northern Eurasia”), Петрозаводск, 22-25 сентября 2014 г.
- Международная молодежная школа-конференция «Моря, озера и трансграничные водосборы России, Финляндии и Эстонии». Петрозаводск, 11-13 ноября 2014 г.

СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В
 СЛЕДУЮЩИХ НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ:

Российские конференции (число участников свыше 150 человек) (16)

1. 66-я всероссийская научная конференция обучающихся и молодых ученых с международным участием. ПетрГУ. Петрозаводск, 16-17 апреля 2014 г. – 2 участника/2 доклада
2. V Всероссийская научная конференция с международным участием "Экологические проблемы северных регионов и пути их решения". Апатиты, 23-27 июня 2014 г. - 4 участника/4 доклада
3. VII Всероссийский метеорологический съезд. Санкт-Петербург, 7-9 июля 2014 г. – 1 участник/1 доклад
4. II Всероссийской конференции «Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем (САМЭС)» под эгидой объединенной конференции «Экология. Экономика. Информатика». Абрау Дюрсо. 7-13 сентября 2014. – 1 участник/2 доклада
5. 15 Съезд РГО, Москва. 7.11.2014 г. - 2 участника
6. Форум «Роль туризма в устойчивом развитии Русского Севера» 21-22 ноября 2014, г. Петрозаводск - 2 участника/2 доклада
7. Всероссийская конференция с международным участием «Состояние арктических морей и территорий в условиях изменения климата» Архангельск. 18-19 сентября 2014 г. 2 участника/2 доклада
8. III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. Томск, 11-12 ноября 2014 г. – 1 участник/1 доклад
9. Летняя школа Открытого университета Сколково. 29 июня – 4 июля 2014 г. - 1 участник/1 доклад

10. V Всероссийская научная конференция с международным участием «Экологические проблемы северных регионов и пути их решения». Апатиты. 23-27 июня 2014 г. Структурно-функциональные основы патогенеза рыб в водоемах Палеарктики. Устный доклад. Лукина Ю.Н.
11. Пятая Всероссийская конференция по водной экотоксикологии, посвященная памяти Б.А. Флерова, с приглашением специалистов из стран ближнего зарубежья; «Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы»; школа-семинар для молодых ученых, аспирантов и студентов «Современные методы исследования состояния поверхностных вод в условиях антропогенной нагрузки». Борок, 28 октября - 1 ноября 2014 г. Морфофункциональные изменения жаберного аппарата рыб в условиях хронического антропогенного воздействия (на примере Выгозерского водохранилища). Стендовый доклад. Беличева Л.А., Лукина Ю.Н. (Заочное участие).
12. V Всероссийская научная конференция с международным участием «Экологические проблемы северных регионов и пути их решения». Апатиты. 23-27 июня 2014 г. Пространственное распределение популяции байкальского вселенца *Gmelinoides fasciatus* Stebbing (Amphipoda) на литорали Петрозаводской губы Онежского озера. Устный доклад. Сидорова А.И.
13. Пятая Всероссийская конференция по водной экотоксикологии, посвященная памяти Б.А. Флерова, с приглашением специалистов из стран ближнего зарубежья; «Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы»; школа-семинар для молодых ученых, аспирантов и студентов «Современные методы исследования состояния поверхностных вод в условиях антропогенной нагрузки». Борок, 28 октября - 1 ноября 2014 г. Причины токсичности донных отложений Онежского озера. Устный доклад. Калинкина Н.М.
14. V Всероссийская научная конференция с международным участием «Экологические проблемы северных регионов и пути их решения». Апатиты. 23-27 июня 2014 г. Структурные и функциональные особенности альгоценозов озер разной степени гумификации вод (на примере водоемов г. Петрозаводска)/Стендовый доклад. Сластина Ю.Л.
15. V Всероссийская научная конференция с международным участием «Экологические проблемы северных регионов и пути их решения». Апатиты. 23-27 июня 2014 г. Фенология планктона Онежского озера. Устный доклад. Сярки М.Т
16. V Всероссийская научная конференция с международным участием «Экологические проблемы северных регионов и пути их решения». Апатиты. 23-27 июня 2014 г. Закономерности сезонного цикла первичной продукции в Онежском озере. Устный доклад. Теканова Е.В.

Международные конференции (число участников свыше 150 человек) (16)

1. Международная научная конференция География: вызовы XXI века, посвящённая 80-летию географического факультета Таврического национального университета имени В.И. Вернадского, г. Симферополь, ноябрь 2014 г. – 1 участник/1 доклад
2. VIII Международная конференция «Динамика и термика рек, водохранилищ и прибрежной зоны морей». Москва, 24 ноября 2014. – 1 участник/2 доклада
3. Международная молодежная школа-конференция «Моря, озера и трансграничные водосборы России, Финляндии и Эстонии». Петрозаводск, 11-13 ноября 2014 г. – 7 участников/7 докладов
4. International Symposium on Integrated Water Resources Management (IWRM - 2014). 2-10.02.
5. PEEEX Summit "Arctic Week". 7-11 April 2014. Finnish Meteorological Institute/University of Helsinki. Helsinki – 2 участника/2 доклада

6. International conference "EuRuCAS Summer School Land Hydrology and Cryosphere of the Arctic and Northern Eurasia in the changing climate". SPb. July - 1 участник/1 доклад
7. International conference "Climate Change - The environmental and socio-economic response in the southern Baltic region" (SZC2014) Szczecin, 12-14 May 2014. -1 участник/1 доклад
8. Международная научная конференция «Туризм как фактор регионального развития». Петрозаводск. 20-22 мая 2014 - 1 участник/1 доклад
9. 4rd Workshop on Pan-Eurasian Experiment (PEEX) St. Petersburg Russia, 4th-6th March, 2014 – 2 участника/2 доклада
10. Генеральная Ассамблея Европейского Союза Наук о Земле. Вена, Австрия. 27 апреля-3 мая 2014 г. (1 участник / 3 доклада)
11. International Conference "Paleolimnology of Northern Eurasia". Petrozavodsk, 21-25.09. 2014 – 2 участника/ 2 доклада
12. II PAST Gateways International Conference and Workshop Trieste, Italy, May 19-23, 2014. - 1 участник/1 доклад
13. International Conference "Molecular Complexity in Modern Chemistry (MCMC-2014)". Moscow. 2014. September 13-19- 1 участник/1 доклад
14. International Multidisciplinary Conference on Mineral Waters Genesis, Exploitation, Protection and Valorisation (MinWat2014). 8-11 September 2014, Karlovy Vary, Czech Republic - 1 участник/1 доклад
15. VI Всеукраинская научная конференция с международным участием «Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології». г. Днепропетровск, Украина – 1 участник/1 доклад
16. Международная научно-практическая конференция LXVII Герценовские чтения «География: традиции и инновации в науке и образовании». г. Санкт-Петербург. 17 – 20 апреля 2014 г. - 4 участника/4 доклада

Международные конференции, семинары, рабочие заседания (число участников менее 150 человек) (7)

1. 17th Workshop on Physical Processes in Natural Waters, Trento, Italy, 1-4 July 2014 - 1 участник/2 доклада
2. Workshop: Advancing the science of gas exchange between fresh waters and the atmosphere. 16-19 September, 2014, Huuhtilä, Finland – 5 участников/4 доклада.
3. II Международная конференция по городскому маркетингу «Города у воды»: Образы реальные и виртуальные. 20-21 февраля 2014 г. г. Петрозаводск – 3 участника/3 доклада
4. Международная конференция по программе ПС ЕИСП Карелия, проект КА526 «Чистая Ладога». 27 марта 2014 г., Петрозаводск – 1 участник/1 доклад
5. Семинар с участием общественной организации «Голубой поток» (г. Ла Рошель, Франция) 27.10.2014. Петрозаводск – 6 участников/6 докладов
6. Семинар по международному проекту «ПЛОТ - палеолиминалогический трансект». Университет г. Кельна, Германия. (январь 2014 г.) – 1 участник/1 доклад
7. Международная научная конференция, посвященной 100-летию ГосНИОРХ «Рыбохозяйственные водоемы России: фундаментальные и прикладные исследования» Влияние природных и антропогенных факторов на зоопланктон Онежского озера. Устный доклад. Фомина Ю.Ю.

Региональные

1. I молодежная конференция Совета молодых ученых КарНЦ РАН, доклад «Основные направления исследований молодых ученых Института водных проблем Севера Карельского научного центра РАН». Март 2014 г. - 1 участник/1 доклад

2. 66-ая школа-конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Науки о Земле: задачи молодых» Петрозаводск. 16 - 17 апреля 2014 года. «Биотестирование токсичных донных отложений Онежского озера с использованием ракообразных». Устный доклад. Сидорова А.И
3. 66-ая школа-конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Науки о Земле: задачи молодых» Петрозаводск. 16 - 17 апреля 2014 года. «Оценка качества воды рек города Петрозаводска по микробиологическим показателям». Устный доклад Макарова Е.М.

Сотрудники ИВПС в 2014 году приняли участие в 31 научных мероприятиях (22 международных, 9 российских).

ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИНСТИТУТА ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА ЗА 2014 ГОД

ФИНАНСИРОВАНИЕ		Тыс. руб.	%
Общий объем финансирования, в т.ч.:		67553,8	100
- объем базового госбюджетного финансирования;		46558,0	69,0
- объем целевых средств, полученных за работы по госпрограммам;		4100,0	6,1
- объем средств из гос. Фондов (РФФИ и др.);		14416,0	21,3
- объем средств из зарубежных фондов;		-	-
- объем средств из хоз. договорных источников;		2329,8	3,4
и др. внебюджетных источников (РГО)		150,0	0,2
РАСХОДЫ	Фактически получено	Фактически использовано	
Фактические расходы	67553,8	67553,8	
Экономия бюджетных средств составляет:		-	
Дефицит бюджетных средств составляет:		-	
Объем базового финансирования составляет:		46558,0	

В 2014 г. году на функционирование НИС «Эколог» (дооборудование и ремонт) выделено целевых средств в размере 2500.0 рублей.

СВЕДЕНИЯ О ЧИСЛЕННОСТИ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ на 2014 ГОД

Общая численность	72
в т.ч. научных сотрудников	34
из них	
- членов РАН	-
- академиков	-
- членов-корреспондентов РАН	1
- докторов наук	5
- кандидатов наук	21
- научных сотрудников без степени,	7

в том числе молодых специалистов до 33 лет	3
--	---

АСПИРАНТУРА

В аспирантуре ИВПС в 2014 г. проходили обучение 4 аспиранта по специальностям: 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия» (3 человека), 03.02.10 «Гидробиология». Из них 1 аспирант-очник 3-го года обучения, 1 аспирант-очник второго года обучения и 2 - первого года обучения.

По результатам аттестации все аспиранты переведены на следующий год обучения.

В 2014 г. в аспирантуру ИВПС, согласно контрольным цифрам, принято 2 аспиранта очной формы обучения по специальностям 03.02.08 «Экология» (биологические науки) и 25.00.36 «Геоэкология».

<http://water.krc.karelia.ru/section.php?plang=r&id=928>

Поданы документы на переоформление приложение № 1.1 к лицензии на осуществление образовательной деятельности от 05.04.2012 № 2680 серия ААА, номер бланка 002805, выданной Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки, в связи с изменениями наименований ООП (номенклатура).

По приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от « 28 » апреля 2014 г. № 416 ИВПС КарНЦ РАН выделено 3 места для приема в аспирантуру: 2 (направление подготовки «Науки о Земле» - 05.06.01) и 1 (направление подготовки «Биологические науки» - 06.06.01.)

ЗАЩИТА ДИССЕРТАЦИЙ

В 2014 г. была защищена 1 диссертация:

- на соискание ученой степени доктора биологических наук – Лукина Юлия Николаевна «Проблемы здоровья рыб в водных экосистемах Европейско-Сибирской области Палеарктики» по специальности 03.02.08 «экология» (отрасль «биологические науки»). Защита состоялась 4 июня 2014 года на заседании диссертационного совета ДМ 212.190.01. (по биологическим наукам) при Петрозаводском государственном университете (г. Петрозаводск).

УЧАСТИЕ В СОВЕТАХ, ПРЕЗИДИУМАХ, РЕДКОЛЕГИЯХ

- Директор института, д.г.н. Субетто Д.А:
- член Международной палеоолиминологической ассоциации (ИРА),
- член редколлегий журналов: «Труды КарНЦ РАН», «Научное мнение», «Известия РГПУ им. А.И.Герцена»,
- заместитель председателя диссертационного совета Д 212.199.26 (Науки о Земле, география) РГПУ им. А.И.Герцена (г. Санкт-Петербург),
- член диссертационных советов: Д 212.199.08 (Педагогика) РГПУ им. А.И. Герцена (г. Санкт-Петербург), Д 212.232.64 (Науки о Земле, география) СПбГУ (г. Санкт-Петербург),
- председатель ГАК, СПбГУ (2013-2014 гг.),
- глава научной школы «Палеоолиминология», которая включена в реестр ведущих научных и научно-педагогических школ Санкт-Петербурга (http://www.eltech.ru/assets/files/university/irvc/konkursi/2013/konkurs_KNVSH_Shkoli_13/Reestr_VNPSc2012-2013_rukovoditeli.pdf),
- приглашенный профессор Университета г. Тарту (Эстония) (приказ университета от 30.12.2013 г. № 583 RE)
- заведующий кафедрой физической географии и природопользования РГПУ им. А.И. Герцена

- заместитель ответственного редактора редколлегии серии «Лимнология» журнала «Труды КарНЦ РАН.

- чл.-корр. РАН Филатов Н.Н:
- член Президиума Русского Географического Общества,
- член Совета по Водным ресурсам при ОНЗ РАН,
- член Международной ассоциации лимнологов (SIL),
- член Международного совета «Северные исследовательские бассейны» (NRB),
- член редколлегии международного журнала *Geophysica* и редколлегии журналов «Водные ресурсы», «Региональная экология», «Гидрофизика»,
- ответственный редактор серии «Лимнология» журнала «Труды КарНЦ РАН»,
- член рабочей группы по подготовке Парламентских слушаний на тему «Природоохранные и экологические аспекты в сфере водоснабжения населения и водоотведения на территории Республики Карелия»,
- член Экспертного совета по разработке федерального закона «Об охране Ладожского и Онежского озер»,
- эксперт Республиканского исследовательского научно-консультационного центра экспертизы
- Директор ИИВПС КарНЦ РАН д.г.н. Субетто Д.А., чл.-корр. РАН Филатов Н.Н и д.х.н., заведующий лабораторией гидрохимии и гидрогеологии Лозовик П.А. являются членами Президиума Карельского научного центра РАН.
- Заведующая лабораторией гидробиологии, д.б.н. Калинкина Н.М. является членом диссертационного совета ДМ 212.190.01. (по биологическим наукам) при Петрозаводском государственном университете (г. Петрозаводск).
- Заведующий лабораторией гидрохимии и гидрогеологии, д.х.н. Лозовик П.А. является членом редколлегии серий «Экологические исследования» и «Лимнология» журнала «Труды КарНЦ РАН.
- Рыжаков А.В. является членом экспертной комиссии по НИОКР при Министерстве экономического развития РК.
- Зобков М.Б. является председателем Совета молодых ученых ИВПС КарНЦ РАН.

НАГРАДЫ

Почетная Грамота КарНЦ РАН: Литвиненко А.В., Ефременко Н.А., Митрохов А.В., Бородулина Г.С., Киселева Н.М.

СВЕДЕНИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ РАЗРАБОТОК ИВПС

- ОАО «Карельский окатыш» переданы материалы наблюдений 2014 г. для оценки последствий попусков воды из хвостохранилища на систему р. Кенти, а также влияния Корпангского месторождения на водные объекты этого района. Даны рекомендации по расчету предельно допустимых объемов техногенных вод и вод отводных каналов с учетом ИЗВ_{рег} загрязняющих веществ.
- ОАО «Славмо» переданы материалы о запасах подземных вод в кристаллических породах по категории В для технического водоснабжения этого предприятия.
- Информационно-аналитические материалы и предложения ИВПС КарНЦ РАН по экологической экспертизе обоснования создания на территории Калевальского муниципального района Республики Карелия гидрологического (болотного) заказника регионального

значения «Болото Юпяужсуо» переданы в Министерство природных ресурсов и экологии по РК.

- Информационно-аналитические материалы и предложения ИВПС КарНЦ РАН переданы для подготовки проекта решения Комиссии по экологической безопасности России.
- Информационно-аналитические материалы и предложения ИВПС КарНЦ РАН переданы для разработки проекта закона «Об охране ресурсов Ладожского и Онежского озер» в Министерство природных ресурсов и экологии по РК и Законодательное собрание Республики Карелия.

ОТЗЫВЫ, РЕЦЕНЗИИ, ЭКСПЕРТИЗЫ

В 2014 году в ИВПС были подготовлены отзывы, заключения, рецензии:

- отзыв официального оппонента на кандидатскую диссертацию -
- отзывы, заключения и рецензии на статьи в центральной и международной печати –
- отзыв ведущей организации на диссертацию – 1 (Лозовик П.А., Белкина Н.А.)
- отзывы на авторефераты кандидатских диссертаций – 1 (Лозовик П.А.)
- отзывы, заключения и рецензии на статьи в центральной и международной печати – 7 (Лозовик П.А., Тержевик (Limnology & Oceanography))
- экологическая экспертиза – 1 (Литвиненко А.В.)

1 отзыв ведущей организации на кандидатскую диссертацию; 2 отзыва – на автореферат канд. диссертации; 2 отзыва – на дипломные работы; 3 отзыва – на статьи в российских журналах, 1 отзыв – на статью в зарубежном журнале

ПРОПАГАНДА НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

На базе ИВПС КарНЦ РАН работает отделение Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» в Республике Карелия (КО РГО). В 2014 году в Карельском отделении насчитывается 132 члена РГО.

В течение года проведено 4 общих собраний членов КО РГО, на последнем из которых представлен отчет о работе регионального отделения РГО за 2014 г. и планы работы на 2015 г..

Отделение РГО в Республике Карелия ежегодно активно участвует в грантовой политике общества, предлагая заявки по всем номинациям. На 2014 год подано 20 заявок.

В рамках инициативного проекта КО РГО организован и проведен очередной конкурс среди школьников - «Моя малая Родина» по нескольким номинациям. Победители конкурса – 4 команды школьников получили дипломы и подарки.

В ИВПС КарНЦ сформирован библиотечный фонд для работы КО РГО, который в 2014 году пополнился 15 томами из серии «Великие русские путешественники», переданными Исполнительной дирекцией РГО.

Представители Карельского отделения РГО принимали участие во всероссийских мероприятиях: Съезд РГО и Фестиваль, Москва. 7.11.2014.

Главная задача Фестиваля – показать все грани деятельности Русского географического общества, отделения которого работают в 85 субъектах Российской Федерации. Каждое из отделений представляло проекты, посвященные сохранению природного и культурного наследия региона, литературу, информационные материалы. Фестиваль проходил в Москве, в Центральном Доме Художника с 31 октября по 6 ноября 2014.

Отделение РГО в РК предоставило для Фестиваля литературу, изданную в Петрозаводске под эгидой РГО за период 2009-2014 гг., фотографии, информационные буклеты по выполненным и заявленным проектам Отделения.

Одним из крупных проектов 2014-2015 гг. запланирована экспедиция на судах клуба «Полярный Одиссей» в Белое и Баренцево моря по маршруту «Голубое кольцо Европы» и реализация мероприятий по разработанному региональному проекту Программы молодежного движения РГО.

Информация о деятельности РГО и КО РГО представлена в сети Интернет (<http://rgo.karelia.ru/>) и СМИ.

В 2014 году принято 6 новых членов РГО.

ПУБЛИКАЦИИ В СМИ И ИНТЕРНЕТЕ, ВЫСТУПЛЕНИЯ ПО РАДИО И НА ТЕЛЕВИДЕНИИ

- Филатов Н.Н. Выступление в ИТАР ТАСС со статьей- интервью 8 октября 2014 г. о Проекте закона об охране Ладожского Онежского озер.
- Бородулина Г.С. «Мнение» для интернет-журнала «Республика» 15.07.2014 По поводу бутилированных вод и воды из-под крана. <http://rk.karelia.ru/opinion/pit-ili-nepit/>
- Н.М. Калинкина в интервью ИА «Республика» рассказала о результатах исследований состояния р. Нелкуса в районе свалки г. Петрозаводска:
- url-адрес: <http://rk.karelia.ru/social/reka-voze-detskogo-lagerya-vodnik-v-karelii-otravlena-toksinami-so-svalki/>
- Лукина Ю.Н. по теме «Оценка воздействия свалки твердых бытовых отходов в местечке Орзег на подземные и поверхностные воды»
<http://rk.karelia.ru/social/reka-voze-detskogo-lagerya-vodnik-v-karelii-otravlena-toksinami-so-svalki/>

СВЕДЕНИЯ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ СТРУКТУР ПРИ ИНСТИТУТЕ

Коммерческих структур при ИВПС не имеется.

УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКАХ

В 2014 году ИВПС принимал участия в выставках:

- «Онежское озеро» в Национальном музее Республики Карелии (Литвиненко А.В., Богданова М.С.).
- на Фестивале РГО (ноябрь 2014 г.) - стенд Отделения РГО РК. (Толстиков А.В. Филатов Н.Н.)

СЕРИЯ «ЛИМНОЛОГИЯ» ЖУРНАЛА «ТРУДЫ КарНЦ РАН»

Согласно решению редакционного совета журнала «ТРУДЫ КарНЦ РАН» от 27 февраля 2014 г. №8 утверждена новая серия «Лимнология».

Состав редколлегии серии:

Отв. редактор - член-корр. РАН Н.Н. Филатов

Зам. отв. редактора - Д.А. Субетто, Ю.Н. Лукина

Отв. секретарь - Т.И. Регеранд

Состав редколлегии: П.А. Лозовик, А.Ю. Тержевик, С.Ф. Комулайнен (ИБ КарНЦ РАН), Н.В. Ильмаст (ИБ КарНЦ РАН), Г.Т. Фрумин (РГГМУ), Е.А. Курашов (ИОЗ РАН), Голосов С.Д. (ИНОЗ-ИВПС), Л.А. Пестрякова (СВФУ), А. Розентау (Университет Тарту, Эстония), М. Леппяранта (Университет Хельсинки, Финляндия).

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.

Структура редколлегии (распределение обязанностей по направлениям)

- ❖ Исследования современного состояния водоемов их изменчивости:
 - гидрология, гидрофизика – А.Ю. Тержевик, С. Д. Голосов, М. Леппяранта
 - гидробиология, ихтиология - Ю.Н. Лукина, С.Ф. Комулайнен, Н.В. Илмаст, Е.А. Курашов
 - гидрохимия - П.А. Лозовик, Г.Т. Фрумин
- ❖ Изучение изменчивости водных систем под влиянием климатических и антропогенных факторов. Экспериментальные исследования и моделирование. - Филатов Н.Н.
- ❖ Палеолимнологические исследования, реконструкция и интерпретация истории озер. - Д.А. Субетто, А. Розентау, Л.А. Пестрякова

Серия «Лимнология» журнала «Труды Карельского научного центра РАН» начинает работать с 2015 года в Интернете.

Адрес для регистрации

<http://journals.krc.karelia.ru/index.php/limnology/user/register>

Оригинальным статьям, публикуемым в журнале, начиная с 2015 года, будут присваиваться уникальные номера - индексы DOI (Digital Object Identifier).

Полностью подготовленные статьи (после рецензирования и редактирования) будут размещаться в Интернете до опубликования серии в печатном виде.

Выпуск 1 номера серии «Лимнология» журнала «Труды Карельского научного центра РАН» запланирован на май 2015 года.

<http://water.krc.karelia.ru/news.php?id=1247&plang=r>

Работа сайта ИВПС КарНЦ РАН

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

<http://nwpi-karelia.ru/ru/institute/>