

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук (НИЦЭБ РАН)**

Отчет по основной референтной группе 11 География и окружающая среда

Дата формирования отчета: 19.05.2017

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Лаборатория экономических проблем экологической безопасности

Лаборатория геоэкологических проблем природно-хозяйственных систем и урбанизированных территорий

Лаборатория систем обращения с отходами

Лаборатория методов реабилитации техногенных ландшафтов

Лаборатория биологических методов экологической безопасности

Отдел натуральных эколого-химических исследований:

Лаборатория изучения процессов миграции стойких органических загрязнителей,

Лаборатория скрининга и идентификации экотоксикантов в природных средах,

Лаборатория изучения миграционных форм экотоксикантов в окружающей среде.

Обсерватория экологической безопасности:

Лаборатория дистанционных методов геоэкологического мониторинга и геоинформатики,

Лаборатория биоэлектронных методов геоэкологического мониторинга.



3. Научно-исследовательская инфраструктура

Специализированный химико-аналитический исследовательский комплекс, в состав которого входит следующее оборудование:

Жидкостной хроматомасс-спектрометр высокого разрешения LTQ ORBITRAP (Thermo Finnigan) с программным обеспечением, включающим пакет экспертных программ HighChem Mass Frontier.

Жидкостной времяпролетный хромато-масс-спектрометр высокого разрешения LCMS IT-TOF (Shimadzu)

Газовый хроматомасс-спектрометр высокого разрешения MAT 95 XP (ThermoFinnigan).

Квадрупольный газовый хроматомасс-спектрометр DSQ II TRACE GC Ultra (ThermoFinnigan)

Хроматомасс-спектрометрический комплекс на базе ионной ловушки POLARIS Q и газового хроматографа TRACE GC Ultra (Thermo Finnigan)

Квадрупольный газовый хроматомасс-спектрометр QP-2010 с приставкой для парофазного анализа (Shimadzu)

Специализированная автоматизированная система выделения и концентрирования проб, содержащих ПХДД/ПХДФ, ПХБ, ПБДЕ - PowerPrep (Fluid Management Systems, Inc., США).

С использованием оборудования, входящего в комплекс, разработаны, оптимизированы и применены на водных объектах Балтийского региона аналитические процедуры для новых загрязнителей антропогенного и природного характера: лекарственные соединения, перфторированные соединения, алкилфенолы, оловоорганические соединения, антипирены, цианобактериальные токсины; проведены работы по оценке уровней накопления стойких органических загрязнений (СОЗ) в водных объектах Балтийского региона, что соответствует обязательствам России по выполнению Стокгольмской конвенции по СОЗ, а также рекомендациям ХЕЛКОМ.

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований



Коллекция микроорганизмов, в т.ч., деструкторов токсичных ксенобиотиков и продуцентов биологически-активных веществ. Коллекция включает 186 единиц хранения, за период 2013-2015 г.г. пополнена на 15 единиц.

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

«Исследование влияния урбанизации на микроклимат городов (по материалам тепловых аэрокосмических съемок)». 2014-2015 г.г. РФФИ: проект 14-05-90416. Отчет: Г.Р. №: 01201463671. Целью проекта является разработка научных основ прогнозирования тепловой реакции городской среды на потепление климата и урбанизацию. Практическим результатом являются технологии построения для Санкт-Петербурга карт риска перегрева поверхности городской среды и биоклиматических ощущений человека в 2024 г. и предложения по мерам, направленным на парирование риска перегрева поверхности городской среды в 2024 г. Внедрение научных результатов проекта позволит парировать риск повышения смертность населения Санкт-Петербурга от биоклиматических заболеваний.

Контракт с секретариатом ХЕЛКОМ “Pilot activity to identify sources and flow patterns of pharmaceuticals in St Petersburg to the Baltic Sea” («Пилотный проект по идентификации источников и спектра фармацевтических соединений от Санкт-Петербурга в Балтийское море») (2013-2014 г.г.). Задача проекта состояла в идентификации источников, оценки выпусков фармацевтических препаратов (этинилэстрадиол и диклофенак) с очистных сооружений Санкт-Петербурге в Балтийское море. С учётом имеющихся инструментальных возможностей были выбраны экономичные и эффективные методы анализа и разработаны детальные аналитические протоколы. Проведен анализ 100 проб на содержание фармацевтических соединений, применены новые для нашей страны методы анализа с использованием масс-спектрометрии высокого разрешения.

Договор с ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» «Изучение сезонной динамики изменения химического состава поверхностных сточных вод, поступающих в систему водоотведения Санкт-Петербурга» (2013-2015 г.г.). Выполнен отбор проб поверхностных сточных вод в четыре сезона по четырем типам поверхностей в пяти районах Санкт-Петербурга. Проведен анализ химического состава поверхностных сточных вод и атмосферных осадков по утвержденному перечню показателей. Выявлены закономерности сезонной динамики содержания загрязняющих веществ в поверхностных сточных водах, поступающих в систему водоотведения Санкт-Петербурга. Определен перечень приоритетных загрязнителей, обнаруженных в процессе исследований в поверхностном стоке на территории Санкт-Петербурга.

Проекты в рамках выполнения российско-финского Трансграничного проекта TOPCONS («Transboundary tool for spatial planning and conservation of the Gulf of Finland» - «Трансграничный инструмент пространственного планирования и сохранения Финского залива») (2012-2014 г.г.): «Оценка уровней загрязненности модельной акватории Финского залива



компонентами лекарственных средств» 2013 г. «Оценка уровней загрязненности модельных акваторий Финского залива оловоорганическими соединениями. Этап 2» 2013 г.

Госконтракт №Д-39 на НИР от 15.10.2015 «Геоэкологическая оценка современного состояния объектов накопленного экологического ущерба (обводненные карьеры) на территории муниципального образования «Свердловское городское поселение» Всеволожского муниципального района Ленинградской области». Результаты внедрены в составе инвентаризации объектов накопленного экологического вреда региона.

«Выяснение причин повышенных концентраций марганца и железа в поверхностных водах и почвогрунтах на территории нефтебазы порта «Усть-Луга». Руководитель – Капелькина Л.П. Заказчик «Спецморнефтепорт «Усть-Луга» (Ленинградская область). Сроки: июнь-ноябрь 2014 г. Комплексный учет факторов и условий при оценке деятельности предприятия позволил установить, что природные условия региона оказывают в ряде случаев решающее значение. В частности, на территории нефтебазы порта «Усть-Луга» повышенные концентрации Mn и Fe в поверхностных водах обусловлены природными процессами - выщелачиванием этих элементов их почвогрунтов и не связаны с производственной деятельностью предприятия - перекачкой и транспортированием нефти. Установление этого факта позволило на предприятии снять железо и марганец из числа контролируемых показателей. Союз промышленников и предпринимателей С-Петербурга и Ленинградской области обратился по этому поводу в Минприроды и НИЦЭБ с целью пересмотра нормативов.

«Предварительная оценка почв АНО «ССК «Олимпиец» методами биотестирования и лабораторная проверка возможности снижения их токсичности». Сроки: апрель 2014 г. Руководитель – Капелькина Л.П. Заказчик АНО «ССК «Олимпиец». ССК «Олимпиец» (С-Петербург) является школой подготовки олимпийского резерва. Стрельба свинцовой дробью по мишеням обуславливает накопление свинца в поверхностном слое почв стадиона в концентрациях, составляющих десятки и сотни ПДК. Однако вследствие недоступности этого элемента живым организмам токсикологического воздействия выявлено не было.

8. Стратегическое развитие научной организации

В рамках ФЦП «Интеграция» НИЦЭБ РАН совместно с Санкт-Петербургским Государственным университетом (СПбГУ) был поддержан проект «Развитие и поддержка координационного учебно-научного центра «Экологическая безопасность». В результате в СПбГУ на факультете географии и геоэкологии (ныне Институт наук о Земле) была открыта кафедра «Экологическая безопасность и устойчивое развитие регионов», являющаяся базовой кафедрой НИЦЭБ РАН. Опыт НИЦЭБ РАН был использован в 2014 году при создании «Обсерватории экологической безопасности» в Ресурсном Центре СПбГУ. Она вошла в число приоритетных научно-исследовательских объектов программы Мин-



природы России «Санкт-Петербургская инициатива». В настоящее время обсерватория включена в несколько международных исследовательских сетей.

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

Выполнение международных обязательств Российской Федерации по Хельсинской конвенции по защите Балтийского моря в части стойких органических загрязнителей. «Год Финского залива 2014» – совместный проект Финляндии, России и Эстонии, направленный на улучшение состояния Финского залива.

Европейский проект Socrates - Tempus «Настройка образовательных структур в Европе» - совместно с Санкт-Петербургским государственным университетом.

7-ая рамочная программа Европейского Союза по развитию научных исследований и технологий, FP7-PEOPLE-2010-IF, Grant Agreement #910861, Устойчивая инфраструктура для возобновляемой городской среды, PIFR-GA-2010-910861.

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

Грант ЕС COST Action ES1105 "Cyanobacterial blooms and toxins in water resources: Occurrence, impacts and management" (CYANOCOST) (2012-2016 гг., участие НИЦЭБ РАН с 2014 г.). Проект объединял научные коллективы из 32 стран, занимающиеся проблемой токсичных цветений водоемов и включал в себя участие в сетевых исследованиях цианобактериальных сообществ и продуцируемых ими токсинов, обмен информацией, обучение. НИЦЭБ РАН получена и опубликована информация о распространении токсических цианобактериальных «цветений» и уровнях содержания цианотоксинов в ряде природных водоемов на территории РФ.

Трансграничный проект TOPCONS («Transboundary tool for spatial planning and conservation of the Gulf of Finland») (2012-2014гг.). Партнеры: Финский институт окружающей среды (SYKE), GTK (геологическая служба Финляндии), НУ (Хельсинкский университет), RKTL (Финский рыбохозяйственный институт), РГГМУ, ВСЕГЕИ, СПб НЦ РАН. Для оценки современного состояния и динамики подводных ландшафтов восточной части Финского залива в НИЦЭБ РАН проведена оценка загрязненности воды и донных отложений рядом маркеров антропогенного загрязнения: оловоорганическими соедине-



ниями, лекарственными соединениями (диклофенак, триклозан, этинилэстрадиол), а также цианотоксинами.

Российско-Украинский проект по гранту РФФИ: Укр_а 2014 проект 14-05-90416. «Исследование влияния урбанизации на микроклимат городов (по материалам тепловых аэрокосмических съемок)». 2014-2015 гг. Отчет: Г.Р. №: 01201463671. Зарубежный партнер: Научный центр аэрокосмических исследований Земли ИГН НАН Украины. Объектами исследования являлись Санкт-Петербург и Киев и окружающие их областные территории. Предметом исследования - тепловая реакция поверхности городской среды на изменение климата и урбанизацию. НИЦЭБ РАН выполнил основную часть исследований, в результате которых: - получены доказательства наличия атмосферной циркуляции в «тепловых островах» городов; - выявлена линейная связь температуры поверхности городской среды с темпами урбанизации (объемами вводимого жилья). Разработана технология улучшения с 1000 м до 90 м детальности карт теплофизических свойств поверхности городской среды, что позволило на этой основе выполнить прогноз реакции городской среды С-Петербурга и Киева на потепление климата в 2024 г.

MNE-HERIC-81180-CoE-SSS-CS-15-D.1.56. Centre of Excellence in Bioinformatics (BIO-ICT). Договора с 01 июня 2015г по 30 ноября 2015г, а Проект с 15 июня 2014 по 15 июня 2017. University of Montenegro, Faculty of Electrical Engineering having its principal place of business at Dž. Vašingtona bb, Podgorica, Montenegro (Подгорица, Черногория) Финансирование - by the World Bank . Д.т.н., зав. Лаб НИЦЭБ РАН С.В.Холодкевич являлся одним из членов Правления проектом BIO-ICT. Всего в проекте от НИЦЭБ РАН участвовали 4 научных сотрудника, вклад которых в проект заключался в следующем: 1. Организация и чтение лекций студентам, аспирантам и научным сотрудникам университета Черногории, а также Института Биологии моря (ИБМ) и др. по биоиндикации состояния прибрежных морских экосистем с помощью разработанных в НИЦЭБ РАН биоэлектронных систем. 2. Тренинг аспирантов ИБМ в НИЦЭБ РАН. 3. Организация и проведение совместно с учеными Черногории экотоксикологических экспериментов на местных видах моллюсков. 4. Апробация и внедрение в рамках гранта BIO-ICT российских технологий биомониторинга качества поверхностных вод на аквакультурных хозяйствах Адриатического моря.

Sustainable Infrastructure for Resilient Urban Environments. (Устойчивая инфраструктура для адаптационной городской среды). Партнеры: Research Executive Agency of the European Commission Исполнитель по лаборатории: вед. науч. сотр. Бобылев Н.Г. Договор: № 910861 НИЦЭБ РАН – Research Executive Agency of the European Commission. 15 th/ Euro 20013-2015.

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований



12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

Направление:

136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.

Темы:

«Исследование природных экотоксикантов - метаболитов цианобактерий в разнотипных акваториях Северо - Запада России»

Результаты:

1) Разработан новый метод извлечения и определения цианобактериальных гепато- и нейротоксинов в природных водоемах.

2) Впервые для Европейской части РФ идентифицирован ряд потенциально токсичных метаболитов цианобактерий (микроцистины, анатоксин-а, анабаенопептины, аэругинозид А126). Установлен токсический характер цианобактериальных «цветений» ряда водоемов Европейской части РФ.

3) Впервые в РФ проведено исследование прогнозируемого спектра биологической активности различных метаболитов цианобактерий с использованием методов компьютерного моделирования PASS и 3D-QSAR. Для двух соединений по результатам прогнозирования предположена противоопухолевая активность.

1) Е.Н.Чернова, Я.В.Русских, Е.П. Подольская, З.А.Жаковская Оптимизация параметров масс-спектрометрического анализа цианотоксинов на гибридном хромато-масс-спектрометре LTQ Orbitrap XL (Thermo Finnigan)// Научное приборостроение, 2013 т. 23 №14. с.20-29. <http://iairas.ru/mag/2013/full1/Art2.pdf> РИНЦ 0,210

2) S. I. Sidelev, T. B. Golokolenova, E. N. Chernova, and Ya.V. Russkikh. Analysis of Phytoplankton in Tsimlyansk Reservoir (Russia) for the Presence of Cyanobacterial Hepato and Neurotoxins // Microbiology, 2015, Vol. 84, No. 6, pp. 828–837. ISSN 00262617. <https://doi.org/10.1134/S0026261715060120> Scopus 0,642.

Направление:

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

Темы:

«Идентификация малоизученных и ранее неизвестных экотоксикантов в водных объектах региона Балтийского моря»

«Исследование угроз экологической безопасности при образовании лабильных форм тяжёлых металлов в донных отложениях и поверхностном стоке»



«Изучение зависимости дистанционно-измеренных характеристик нарушенных экосистем от уровня техногенного воздействия»

«Воздействие гормоноподобных ксенобиотиков на почвенные и водные микробоценозы Северо-Запада РФ»

«Разработка научных основ диагностики нарушения качества почв Северо-Запада для целей их экологической реновации»

«Изучение процессов реабилитации техногенных ландшафтов тундровой и таежной зон Севера России»

«Систематизация, идентификация и методы оценки объектов прошлого экологического ущерба в частном бассейне Финского залива»

«Развитие теории экологической интеграции в приложении к созданию трансграничных систем экологической безопасности»

«Разработка экономических основ экологически безопасного морепользования в прибрежных морях России»

"Исследование угроз экологической безопасности при размещении твёрдых коммунальных отходов на территории трансграничных субрегионов водосборного бассейна Финского залива»

В связи с большим количеством тем указываем больше результатов, чем предложено.

Результаты:

1) Впервые в России разработаны и оптимизированы методы анализа ряда новых загрязнителей, входящих в список приоритетных опасных загрязнителей Балтийского моря ХЕЛКОМ (в том числе перфторированные соединения, алкилфенолы, оловоорганические соединения, антипирены), а также впервые в России проведена оценка содержания остаточных количеств лекарственных соединений (включая индикаторы антропогенного загрязнения – этинилэстрадиол и диклофенак) в воде и донных отложениях водоемов и очищенных сточных водах.

2) Разработаны новые методы аэрокосмического мониторинга реакции экосистем таежной зоны на техногенное воздействие, в которых впервые использован энергетический подход к оценке уровня экологической безопасности территорий. По материалам спутникового картографирования чистой первичной продукции экосистем и ночной светимости территорий, с пространственным разрешением в 1 км построена карта уровня экологической безопасности Европейской части России.

3) Исследовано влияние антропогенных гормоноподобных ксенобиотиков – алкилфенолов на микроводоросли и терригенные микромицеты, выделенные из донных осадков прибрежной зоны Финского залива. Впервые показано, что в условиях стресса, вызванного алкилфенолами, происходит стимуляция синтеза одорирующих соединений и альготоксинов у цианобактерий *Planktothrix agardhii*, вызывающих цветение водоемов. Алкилфенолы значительно изменяют активность гидролитических ферментов у выделенных изолятов грибов, участвующих в деструкции органического материала в водной среде. Учи-



тывая значительную роль терригенных видов грибов в функционировании гетеротрофного блока биогидроценоза, следствием такого воздействия алкилфенолов на грибы может быть нарушение регуляторных механизмов и сбалансированности биосинтеза и биодеструкции органических веществ в водных экосистемах и формирования ценотических отношений в водных биоценозах.

4) Впервые выявлены допустимые уровни остаточного содержания нефти в основных типах почв Северо-Запада РФ (подзолистых, дерново-подзолистых и торфяно-болотных), не вызывающие нарушений их важнейших экологических функций. Впервые для условий региона разработаны и апробированы биотест-системы для экотоксикологической оценки почв и грунтов со сложным комплексным загрязнением – урбаноземов, полигонов ТБО, объектов прошлого экологического ущерба. Разработаны показатели для идентификации и ранжирования объектов прошлого экологического ущерба как негативной стадии жизненного цикла природно-хозяйственной системы. Выявлены закономерности факторов воздействия на окружающую среду объектов прошлого экологического ущерба и предложена классификация по типам объектов накопленного ущерба.

5) Показана допустимость использования фактических эко-геохимических спектров фоновых загрязнителей, как универсального индикатора для ранжированной оценки уровней экологического риска локальных геосистем.

6) Разработана эколого-экономическая концепция экологически безопасного морепользования в прибрежных морях России в которой реализуется комплексный подход к обеспечению здоровья морских экосистем и поддержанию биоресурсного потенциала для реализации экосистемных услуг и развития морского сектора зеленой экономики.

7) Впервые установлены основные закономерности экоинтеграционных процессов на примере модельного трансграничного субрегиона «Россия – Финляндия – Эстония». Выявлены необходимые и достаточные условия для развития процессов гармонизации структур и функций межгосударственной институциональной системы экологической безопасности в современной геополитической обстановке.

1) Я.Русских, Е.Чернова, В.Никифоров, З.Жаковская. Лекарственные соединения в водных объектах Северо-Запада России// Региональная экология, 2014 № 1-2 (35), с.77-82. [http://www.ecosafety-spb.ru/images/stories/Publications/RegionalEcology/No1-2\(35\)2014.pdf](http://www.ecosafety-spb.ru/images/stories/Publications/RegionalEcology/No1-2(35)2014.pdf) РИНЦ IF 0,375.

2) А.А. Тронин, В.И. Горный, С.Г. Крицук, И.Ш. Латыпов. Ночная светимость земной поверхности как количественный показатель антропогенной нагрузки на экосистемы. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2014. Т. 10. №1. С. 237-244. SCOPUS, Web of Science (Russian Science Citation Index), РИНЦ, ВАК. http://d33.infospace.ru/d33_conf/sb2014t1/237-244.pdf Импакт фактор: 0,361.

3) Kalabin, G.V., Moiseenko, T.I., Gorny, V.I., Kritsuk, S.G., Soromotin, A.V. Satellite monitoring of natural environment at Olimpiada gold open-cut mine. Journal of Mining Science. January 2013, Volume 49, Issue 1, pp 160–166.



SCOPUS, Импакт фактор: 0.350. <https://doi.org/10.1134/S106273914901019X>

4) Yulia Polyak, Tatyana Zaytseva, Nadezda Medvedeva. 2013. Response of toxic cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* to environmental pollution // *Water, Air, & Soil Pollution*. - V. 224, N 4. - 1494-1507. IF -1.551, <https://doi.org/10.1007/s11270-013-1494-4>.

5) Bakina L.G., Chugunova M.V., Zaitseva N.B., Nebol'sina Z.P. The Effect of Liming on the Complex of Soil Microorganisms and the Humus Status of a Soddy_Podzolic Soil in a Long_Term Experiment // *Eurasian Soil Science*, 2014, Vol. 47, No. 2, pp. 110–118. IF 1.788 <https://doi.org/10.1134/S1064229314020021>

6) В.М. Питулько, В.В.Кулибаба. Восстановление природных систем и ликвидация объектов прошлого экологического ущерба.- СПб.: ВВМ. 2014.- 443 стр. тираж 400 экз. ISBN 978-5-9651-0875-6. РИНЦ

7) Донченко В.К. Приложения теории экологической интеграции для создания трансграничных систем международной экологической безопасности // *Региональная экология*, № 1 - 2 , 2 0 1 4 . I F 0 , 3 7 5 . I S S N : 1 0 2 6 - 5 6 0 0 . https://elibrary.ru/download/elibrary_23593028_53965585.pdf

Направление:

138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии).

Темы:

«Биоаналитическая система для экспресс-определения нейротоксичных соединений в объектах окружающей среды»

«Разработка биоэлектронных методов ранней диагностики угроз экологической безопасности»

«Морская обсерватория экологической безопасности»

Результаты:

1. Экспериментально на примере фосфорорганических веществ установлена закономерность процесса ингибирования холинэстеразной активности при попадании в водную среду фосфорорганических веществ в результате преднамеренных (экологический терроризм) и непреднамеренных (аварии) воздействий. Показано, что для эффективной диагностики опасных концентраций нейротоксичных соединений в воде может использоваться планарный сенсор с тиол-чувствительными элементами. Разработан и применен в полевых условиях макет прибора, включающий планарный сенсор с тиол-чувствительными элементами для определения ингибиторов холинэстеразной активности (с пределом обнаружения по фосфорорганическим веществам 20 нМ). Демонстрационная установка биоаналитической системы для экспресс-определения нейротоксичных соединений была включена в состав телеметрической системы экологической безопасности систем централизованного питьевого водоснабжения Санкт-Петербурга.



2. Предложен и прошел практическую апробацию биоэлектронный метод оперативной экодиагностики состояния здоровья (экологической безопасности) водных экосистем, основанный на анализе времени восстановления кардиоактивности морских и пресноводных обитающих в них двустворчатых моллюсков после стандартизованного тест-воздействия.

3. Впервые установлена достоверная зависимость загрязнения воздушной среды твердыми аэрозольными частицами (диаметр частиц 1-3 мкм) и количественными значениями их биоаккумуляции в пищеварительной железе ювенальных моллюсков рода *Achatina*. Разработан метод биоиндикации загрязнения аэрозольных загрязнений воздушной среды на основании измерения веса ювенальных моллюсков рода *Achatina* и накопления в их пищеварительной железе токсикантов, в частности тяжелых металлов. Метод позволяет также оценить воздействие токсикантов, например, тяжелых металлов, на одну из фундаментальных функциональных характеристик – рост животных и связать эти изменения с поступлением в организм тяжелых металлов.

1) Arkadiy Eremenko, Taisiya Prokopkina, Vadim Kasatkin, Vladislav Zigel, Anna Pilip, Iana Russkikh, Zoya Zhakovskaya, Ilya Kurochkin Biosensing of Neurotoxicity to Prevent Bioterrorist Threats and Harmful Algal Blooms « Biosensors for Security and Bioterrorism Applications», Part of the series Advanced Sciences and Technologies for Security Applications, 2016, pp 333-348 Springer International Publishing (https://doi.org/10.1007/978-3-319-28926-7_16) Print ISBN 978-3-319-28924-3 Online ISBN978-3-319-28926-7. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-28926-7_16

2) Dabrowska, H., Kopko, O., Turja, R., Lehtonen, K.K., Góra, A., Polak-Juszczak, L., Warzocha, J., Kholodkevich, S. Sediment contaminants and contaminant levels and biomarkers in caged mussels (*Mytilus trossulus*) in the southern Baltic Sea // *Marine Environmental Research*, 2013. V. 84, PP. 1-9. (WoS, Scopus) IF=2,525, <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2012.11.001>

3) Turja R., N. Höher, P. Snoeijs, J. Baršienė, L. Butrimavičienė, T. Kuznetsova, S.V. Kholodkevich, M.-H. Devier, H. Budzinski, K.K. Lehtonen A multibiomarker approach to the assessment of pollution impacts in two Baltic Sea coastal areas in Sweden using caged mussels (*Mytilus trossulus*) *Science of The Total Environment*, 2014, V. 473–474, PP. 398-409. (WoS, Scopus) IF 3.98, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.12.038>

4) Kuklina I., Sladkova S., Kouba A., Kholodkevich S., Kozák P. Investigation of chloramine-T impact on crayfish *Astacus leptodactylus* (Esch., 1823) cardiac activity. *Environ Sci Pollut Res Int*, 2014, V 21, №17, p.p 10262-10269. (WoS, Scopus) IF 2.76, <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3006-5>

5) Kamardin N. N. , V. A. Lyubimtsev, E. L. Kornienko, G. P. Udalova, S. V. Kholodkevich, S. A. Apostolov. Osphradial chemosensory organ as a probable trigger of the cardiac system adaptive reaction to the effect of heavy metals in aquatic molluscs // *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology* 2015, Volume 51, № 1, pp 48-57. (WoS, Scopus) IF 0.40, <https://doi.org/10.1134/S002209301501007X>



13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

Статьи:

1) Youssouf Djibril Soubaneh, Jean-Pierre Gagné, Michel Lebeuf, Bruno Gouteux, Vladimir Nikiforov, Mohamed Osman Awaleh. Sorption behaviors of a persistent toxaphene congener on marine sediments under different physicochemical conditions. *Chemosphere* 114 (2014) 310–316, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.05.016> ISI-WOS, Scopus 4,068

2) Elisabeth J. Faassen, Maria G. Antoniou, Wendy Beekman-Lukassen, Lucie Blahova, Ekaterina Chernova, Christophoros Christophoridis, Audrey Combes, Christine Edwards, Jutta Fastner, Joop Harmsen, Anastasia Hiskia, Leopold L. Ilag, Triantafyllos Kaloudis, Srdjan Lopicic, Miquel Lüring, Hanna Mazur-Marzec, Jussi Meriluoto, Cristina Porojan, Yehudit Viner-Mozzini and Nadezda Zguna. A Collaborative Evaluation of LC-MS/MS Based Methods for BMAA Analysis: Soluble Bound BMAA Found To Be an Important Fraction. *Marine Drugs* 2016, 14(3), 45; <http://dx.doi.org/10.3390/md14030045> Scopus 3,345

3) Kalabin, G.V., Moiseenko, T.I., Gorny, V.I., Kritsuk, S.G., Soromotin, A.V. Satellite monitoring of natural environment at Olimpiada gold open-cut mine. *Journal of Mining Science*. January 2013, Volume 49, Issue 1, pp 160–166. SCOPUS, Импакт фактор: 0.361. <https://doi.org/10.1134/S106273914901019X>

4) Тронин А.А., Шилин Б.В. Космическое тепловидение при решении задач экологической безопасности. *Оптический журнал*. Выпуск 07, том 82, июль 2015, стр. 19-24. Импакт фактор: 0.505 <https://doi.org/10.1364/JOT.82.000411>

5) Dabrowska, H., Kopko, O., Turja, R., Lehtonen, K.K., Góra, A., Polak-Juszczak, L., Warzocha, J., Kholodkevich, S. Sediment contaminants and contaminant levels and biomarkers in caged mussels (*Mytilus trossulus*) in the southern Baltic Sea // *Marine Environmental Research*, 2013. V. 84, PP. 1-9. (WoS, Scopus) IF=2,525, <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2012.11.001>

6) Turja R., N. Höher, P. Snoeijs, J. Baršienė, L. Butrimavičienė, T. Kuznetsova, S.V. Kholodkevich, M.-H. Devier, H. Budzinski, K.K. Lehtonen A multibiomarker approach to the assessment of pollution impacts in two Baltic Sea coastal areas in Sweden using caged mussels (*Mytilus trossulus*) *Science of The Total Environment*, 2014, V. 473–474, PP. 398-409. (WoS, Scopus) IF 3.98, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.12.038>

7) Kuklina I., Sladkova S., Kouba A., Kholodkevich S., Kozák P. Investigation of chloramine-T impact on crayfish *Astacus leptodactylus* (Esch., 1823) cardiac activity. *Environ Sci Pollut*



Res Int, 2014, V 21, №17, p.p 10262-10269. (WoS, Scopus) IF 2.76, <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3006-5>

8) Yulia Polyak, Tatyana Zaytseva, Nadezda Medvedeva. 2013. Response of toxic cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* to environmental pollution // *Water, Air, & Soil Pollution*. - V. 224, N 4. - 1494-1507. IF -1.551 <https://doi.org/10.1007/s11270-013-1494-4>.

9) Bakina L.G., Chugunova M.V., Zaitseva N.B., Nebol'sina Z.P. The Effect of Liming on the Complex of Soil Microorganisms and the Humus Status of a Soddy_Podzolic Soil in a Long_Term Experiment // *Eurasian Soil Science*, 2014, Vol. 47, No. 2, pp. 110–118. IF 1.788 <http://link.springer.com/article/10.1134/S1064229314020021> <https://doi.org/10.1134/S1064229314020021>

10) Drichko V.F., Bakina L.G., Orlova N.E. Stable and labile components of humus in soddy-podzolic soils // *Eurasian Soil Science*. 2013. Volume 46, Issue 1, pp 37-43. IF 1.788 <http://link.springer.com/article/10.1134/S1064229312110038> <https://doi.org/10.1134/S1064229312110038>

Монографии:

1) Берёзкин В.И. Введение в физическую адсорбцию и технологию углеродных адсорбентов. СПб.: Издательство «Виктория плюс», 2013, 409 с., ил. ISBN 978-5-91673-128-6

2) "Финский залив. Акватория гармонии". СПб.: «Невский ракурс», 2015. – 264 с.: ил. Тронин А.А. Раздел «Контроль экологического состояния Финского залива». сс. 231-245. Тираж 1000 экз. ISBN 978-5-905107-28-3

3) Медведева Н.Г., Зайцева Т.Б. Микробиологическая трансформация иприта и продуктов его гидролиза. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 168 с. Тираж 500 экз. ISBN 978-5-7422-4777-7.

4) Капелькина Л.П. Проблемы нормирования загрязняющих веществ в почвах//Экологическое нормирование и управление качеством почв/под ред.С.А.Шобы, А.С.Яковлева, Н.Г.Рыбальского-М., НИА_Природа. 2013. Тираж 300 экз. ISBN 978-5-9651-0840-4

5) Питулько В.М., В.В.Кулибаба, В.В.Растоскуев. Техногенные системы и экологический риск. М.:Изд. Центр «Академия». 2013. 380 стр. гриф Минобрнауки РФ. Тираж 1000. ISBN 978-5-7695-9580-6

6) Питулько В.М., В.К.Донченко, В.В.Иванова, В.В.Растоскуев. Оценка воздействия на окружающую среду. Учебник для бакалавров. М.: Изд. Центр «Академия» 2013. 412 с. Тираж 1000 экз. ISBN 978-5-7695-9579-0

7) Питулько В.М., В.В.Иванова. Экологическое проектирование и экспертиза. Учебник для бакалавров. Ростов н/Дону: изд. Феникс. 2015. 471 с. Тираж 2500. ISBN 978-5-222-26267-2

8) Питулько В.М., В.В.Кулибаба. Восстановление природных систем и ликвидация объектов прошлого экологического ущерба. СПб.: ВВМ. 2014. 443 стр. тираж 400 экз. ISBN 978-5-9651-0875-6.



9) Викторов С.В. Экологическая безопасность в Балтийском регионе в контексте морской деятельности. СПб: ВВМ. 2014 Тираж 400 экз. ISBN 978-5-9651-0824-4

10) "Методы решения экологических проблем" в 7 томах. Том 4. Экологические вызовы и экономические возможности /под ред. Л. Г. Мельника. Сумы: Сумский государственный университет, 2015. 785 с. Тир. 500 экз. ISBN 978-966-657-541-1 (том 4) Титова Г.Д. Экономика морских экосистем: этапы становления и проблемы научного обеспечения. С. 633-654.

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

Грант РФФИ 13-08-01147-а «Создание электрохимических сенсоров для определения антропогенных и природных поллютантов в естественных водоемах в целях экологического мониторинга» (2013-2015 гг.), 1,48 млн.

Грант РФФИ 11-05-01067-а «Метаболиты цианобактерий в разнотипных водоемах Европейской части РФ» (2011-2013 гг.), 1,365 млн. Российско-Украинский проект по гранту РФФИ: Укр_а 2014 проект 14-05-90416 «Исследование влияния урбанизации на микроклимат городов (по материалам тепловых аэрокосмических съемок)». Сроки выполнения: 2014-2015 гг. Отчет: Г.Р. №: 01201463671. Зарубежный партнер: Научный центр аэрокосмических исследований Земли ИГН НАН Украины. Финансирование: 2050 тыс. руб. Основные результаты: -получены доказательства наличия атмосферной циркуляции в «тепловых островах» городов; -выявлена линейная связь температуры поверхности городской среды с темпами урбанизации (объемами вводимого жилья). Разработана технология улучшения с 1000 м до 90 м детальности карт теплофизических свойств поверхности городской среды, что позволило на этой основе выполнить прогноз реакции городской среды С-Петербурга и Киева на потепление климата в 2024 г. Впервые получены статистические распределения теплофизических свойств поверхности городской среды для городских функциональных зон, позволяющие прогнозировать пространственное распределение температуры для любых заданных метеоусловий.

Грант на предоставление субсидий молодым ученым, молодым кандидатам наук вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга в 2015 г. (2015 год). 0.1 млн.руб

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена



ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

На Юго-Западных очистных сооружениях ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» впервые в мировой практике внедрена биоэлектронная система контроля в реальном времени токсикологической безопасности биологически очищенных сточных вод. Мельник Е.А., О.Н.Рублевская, Г.А.Панкова, С.В.Холодкевич, А.В.Иванов, Е.Л.Корниенко, С.В. Сладкова, В.А.Любимцев, А.С.Куракин. Биоэлектронная система контроля токсикологической безопасности биологически очищенных сточных вод. «Водоснабжение и санитарная техника», 2013, №1, стр.7-12.

Впервые в России разработан специализированный препарат АРТДЕЗ, предназначенный для дезинфекции архивных и библиотечных объектов на бумажной основе, кожаных и иных переплетов, музейных изделий из дерева, ткани, керамики, стекла, металла и других, без ограничений материалов; дезинфекции поверхностей в помещениях музеев, архивов, библиотек, в том числе стеллажей, шкафов, полок, столов, полов и стен.

Получено Свидетельство о государственной регистрации дезинфицирующего средства «АРТДЕЗ» (RU.77.99.88.002.Е.001532.02.15). На данное средство разработаны технические условия (ТУ 9392-030-47038932-2014), инструкция по применению данного средства. АРТДЕЗ успешно апробирован на базе Библиотеки РАН, Государственного музея политической истории России, Российского этнографического музея, Российской государственной библиотеки и других учреждений культуры РФ.

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций



20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами

НИЦЭБ РАН участвует по подготовке важнейших государственных документов в экологической сфере. К ним относятся: проект «Основ Экологической политики Российской Федерации на период до 2030 года», подготовка проекта текста Гл. 6 в проект доклада Государственному совету по вопросу «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений», участие в подготовке проекта текста «Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» (Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 19.04.2017 г. № 176).

В рамках Межпарламентской Ассамблеи Государств участников Содружества независимых государств в 2013-2015 подготовлены и приняты для утверждения:

- 1) Проект «Межправительственного соглашения по формированию Объединенной информационной системы государств – участников СНГ по защите от биоопасностей».
- 2) Проект модельного закона СНГ «Об экологическом аудите».
- 3) Проект модельного закона СНГ «О предотвращении и минимизации негативного воздействия биоцидов на окружающую среду».
- 4) Проект Конвенции СНГ «О сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства в мирных целях».
- 5) Проект модельного закона СНГ «О рациональном использовании и охране трансграничных водных объектов».
- 6) Проект модельного закона СНГ «О распространении и использовании генномодифицированных организмов в сфере экспорта сельскохозяйственной продукции».
- 7) Проект рекомендаций для государств-участников СНГ «Основные термины и понятия в экологической сфере».

В 2015 г. в НИЦЭБ РАН обратилась Приволжская транспортная прокуратура (7/1-31-2015 от 21.08.2015) с просьбой о составлении заключения о возможных причинах снижения уровня воды в реке Волга. В результате исследований временных рядов вариаций поля силы тяжести Земли, измеренных спутниковой системой GRACE, а также комплекса метеорологических и гидрологических данных, был сделан вывод, что маловодье 2015 года в основном вызвано не техногенными, а природными факторами – низким снегонакоплением на фоне многолетней тенденции снижения запасов влаги в Верхневолжском водосборном бассейне.

По заданию Минобрнауки России и в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 марта 2013 г. № 211 Минобрнауки России (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ) – раздел аналитического документа для Администрации Президента РФ на



тему: «Угрозы экологической безопасности РФ и прогноз их изменения на период до 2050 года».

Подготовлен проект Регионального стандарта по обращению с объектами прошлого накопленного экологического ущерба для исполнительных органов Ленинградской области.

По заданию Минобрнауки для Правительства РФ подготовлен Аналитический документ: «Аналитические материалы по перспективам развития, управлению и финансированию сферы науки и технологий за рубежом в тематической области «Рациональное природопользование» в разделе «Технологии сохранения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности» (06.04.01). Март 2015.

По заданию Минобрнауки для Правительства РФ подготовлен Аналитический документ: Приоритетные направления развития Крымского ФО РФ в тематической области «Рациональное природопользование» Государственной программы «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 годы (06.04.05). Июнь 2015.

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

Проект HELCOM “Pilot activity to identify sources and flow patterns of pharmaceuticals in St Petersburg to the Baltic Sea” – контракт с секретариатом ХЕЛКОМ (2013-2014 гг.) Изучение сезонной динамики изменения химического состава поверхностных сточных вод, поступающих в систему водоотведения Санкт-Петербурга» - договор с ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» (2013-2015 гг.)

По заказу Дирекции комплекса защитных сооружений г. Санкт-Петербурга Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации выполнены работы по санитарно-микробиологическим и санитарно-вирусологическим исследованиям в створах защитных сооружений для обеспечения эксплуатации Комплекса сооружений защиты Санкт-Петербурга от наводнений в 2013-2015 гг.

«Исследование эколого-токсикологических характеристик реагентов для обработки буровых растворов и буровых шламов, образующихся при бурении нефтяных скважин с применением новых рецептур буровых растворов для получения заключений о возможности использования исследованных шламов в качестве грунта в тело насыпи кустовых площадок скважин». Заказчик ОАО «Сургутнефтегаз». 2013 г.

«Изучение процесса почвообразования на буровых шламах и рекультивация шламовых амбаров». Заказчик ОАО «Сургутнефтегаз» 2014.

«Исследование эколого-токсикологических характеристик буровых шламов, образующихся при бурении нефтяных скважин с применением новых рецептур буровых растворов,



и других отходов производства для получения заключения о возможности использования исследованных шламов ОАО «Сургутнефтегаз» в качестве грунта в тело насыпи кустовых площадок скважин». Заказчик ОАО «Сургутнефтегаз». 2015 год.

«Изучение процессов самозарастания и почвообразования на буровых шламах и насыпных кустовых площадках, расположенных на лицензионных участках «Лукойл-Западная Сибирь» Заказчик ООО Лукойл-Западная Сибирь» 2015.

«Комплексная оценка воздействия на территорию застройки при реконструкции и развитии МК МЖД» НИЦЭБ РАН – РЖД (2015).

Договор №268/13 от 09.09.2013 с ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» на выполнение НИР «Изучение сезонной динамики изменения химического состава поверхностных сточных вод, поступающих в систему водоотведения Санкт-Петербурга».

Договор № 20/П-2012 от 29.08.2012 с ООО «Северо-Запад Инвест» на выполнение НИР «Разработка и реализация программы экологической безопасности градостроительного комплекса, необходимой Заказчику в рамках реализации инвестиционного проекта «Комплексное освоение земельных участков ...»

Договор № 1/Порт от 28.09.2015 с ФГБОУ «Российский государственный гидрометеорологический университет» на выполнение НИР «Разработка технологии комплексного экологического контроля акваторий морских и речных портов».

Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)

22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно

Патент на изобретение № 2562119 «Штамм *Streptomyces flavogriseus* – продуцент антибиотического комплекса, содержащего гексаеновый антибиотик подгруппы медиоцидина и неполиеновый антибиотик гетероциклической структуры. Патентообладатели: Федеральное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук (НИЦЭБ РАН), Кузикова И.Л., Медведева Н.Г. Авторы: Кузикова И.Л., Медведева Н.Г., Сухаревич В.И. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 августа 2015 г.

Принята заявка на патент «Биоцидное средство» (регистрационный №2014153173/084965). Приоритет от 25.12.2014. Заявители: НИЦЭБ РАН, Кузикова И.Л., Медведева Н.Г.

Система регистрации и мониторинга объектов прошлого (накопленного) экологического ущерба" Государственное свидетельство № 2015616104, дата регистрации 29 мая 2015 г.



Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 августа 2015 г.

ФИО руководителя _____ Подпись _____

Дата _____



057471