

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ ОХРАНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**



17. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

17.1 Научные исследования организаций Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, выполненные под научно-методическим руководством Российской академии наук

В 2019 г. институты Российской академии наук (РАН), находящиеся в ведении Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и работающие под научно-методическим руководством РАН, проводили исследования в основном в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук (ПФНИ), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.12.2012 № 2237-р (ред. от 31.10.2015).

17.1.1 Отделения Российской академии наук

17.1.1.1 Отделение биологических наук РАН

В рамках заседания Президиума РАН по инициативе Дальневосточного отделения РАН и ОБН РАН в 2019 г. был представлен доклад «Коренные изменения наземных экосистем в России в XXI веке: вызовы и возможности». На заседании были отмечены важность и актуальность проблем, связанных с трансформацией наземных экосистем в условиях современных климатических изменений и антропогенных воздействий, а также необходимость разработки действенных мер по сохранению и рациональному использованию растительных ресурсов Российской Федерации. Для устойчивого управления лесами, развития новых рынков экосистемных услуг и биоэкономики в Российской Федерации важнейшими задачами являются идентификация природных и антропогенных факторов, вызывающих изменения в лесах на различных пространственных и временных уровнях, оценка связей между комбинированным действием этих факторов, биоразнообразием, экосистемными функциями/услугами, благосостоянием и здоровьем людей в условиях глобальных изменений. В целях решения этих задач в рамках доклада были выделены следующие необходимые для реализации мероприятия:

- развитие методов и технологий оценки и прогноза динамики лесных экосистем с использованием наземной информации и методов дистанционного зондирования Земли;
- развитие методов изучения и сохранения биологического разнообразия лесов

на генетическом, популяционном, экосистемном и ландшафтном уровнях;

- развитие подходов и методов экологической, экономической и социальной оценки экосистемных услуг лесов;
- развитие методов сохранения, использования и воспроизводства лесных генетических ресурсов и технологий повышения продуктивности лесов, развитие плантационного лесного хозяйства;
- развитие технологий биорефайнинга растительного сырья.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

- разработана доминантно-флористическая классификация сосновых и лиственничных лесов и редколесий средней и северной тайги Европейской России и Урала, проанализировано распространение их сообществ;
- проведено изучение растительного мира болота Кадер (государственный природный заказник «Кургальский», Кингисеппский район, Ленинградская область), в том числе с целью выяснения современной динамики растительности, как естественной, так и обусловленной различными факторами антропогенного воздействия, в том числе в результате масштабных лесных и торфяных пожаров и изменений гидрологического режима;
- проведено комплексное, в том числе геоботаническое, исследование территории Усть-Тосненского болота (Санкт-Петербург);
- исследованы места произрастания редких видов растений (*Myrica gale* и *Senecio paludosus*) в районе строительства Шуваловской развязки Западного скоростного диаметра в целях их сохранения;
- проведены комплексные флористические и геоботанические обследования на части территорий планируемых ООПТ «Сосновые леса на камах в окрестностях пос. Будогощь», «Болотный массив Гладкий Мох и долина реки Шарья»; обобщены результаты флористического и геоботанического обследования территории заказника «Северное побережье Невской губы»;

- проведено обследование флоры сосудистых растений ряда существующих ООПТ Новгородской области;
- проведен анализ обоснованности выделения традиционно используемых функциональных групп растений для моделирования глобального климата и в экологии растительных сообществ;
- разработана структура национального Архива растительности Российской Арктики (RusAVA) на основе базы геоданных (БГД) и ГИС-технологий;
- уточнены зональные и поясные границы на стыке равнинных и горных территорий: лесостепной зоны Заволжья и лесостепного пояса Южного Урала, степной зоны в Западной Сибири и степного пояса Алтая; продолжено картографическое изучение растительности ключевых участков в тундровой, таежной и лесостепной зонах.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН

- разработаны 4 варианта конструкции модулей биоплато — искусственных плавающих островов (ИПО) для загрузки различными видами водных и прибрежно-водных растений;
- проведены экспериментальные работы по определению эффективности очистки сточных (шахтных) вод Яковлевского рудника водными и прибрежно-водными растениями различных экологических групп;
- проведена оценка воздействия электрических полей электронной программируемой системы комплексного рыбозащитного устройства электрического воздействия на гидробионтов-образователей;
- проведено исследование эффективности существующего рыбозащитного сооружения для филиала «Костромская ГРЭС» и оценка последствий воздействия на водные биоресурсы и кормовые организмы при осуществлении деятельности Костромской ГРЭС;
- проведено исследование пространственного распределения качественного состава и количественного содержания стойких органических загрязняющих веществ в донных отложениях на всей акватории (озерная часть и речные участки) Рыбинского водохранилища;
- проведено исследование токсичности проб воды и донных отложений Ивановского, Угличского и Рыбинского водохранилищ в июле–августе 2019 г. методом биотестирования с использованием ветвистоусого рачка *Ceriodaphnia dubia* и личинок хирономид *Chironomus riparius*;
- проведен мониторинг уровней накопления глобального загрязнителя окружающей

- среды — ртути в абиотических (почвы, донные отложения) и биотических (беспозвоночные, рыбы, птицы, млекопитающие, люди) компонентах водных и наземных экосистем Европейской части Российской Федерации;
- проведены гидроакустические исследования по определению численности и изучению распределения рыб Волжских водохранилищ, сделан сравнительный анализ этих показателей с 1980-ми гг.

Институт лесоведения РАН

- разработаны новые подходы к оптимизации лесокультурных технологий, учитывающих тенденцию к ухудшению условий лесовыращивания в связи с потеплением климата, приближающим территории Северного Прикаспия к нелесопригодным, более южным регионам Российской Федерации;
- изучены закономерности формирования структур древостоев коренных разновозрастных ельников и сосняков как эталонов биоразнообразия и устойчивости зональных формаций Европейской тайги;
- апробирована методика оценки потери почвенного углерода от лесных подземных (торфяных) пожаров, лидирующих среди всех природных пожаров по объему сгораемого материала на единицу площади;
- уточнен список лишенобиоты Центральной России, включающий 928 видов лишайников и близких к ним грибов; уточнены списки лишенобиоты и разработаны разделы «Лишайники» для вторых изданий Красной книги Тамбовской и Белгородской областей;
- получены новые данные о дендротрофных грибах, обитающих в лесных биогеоценозах подзоны смешанных лесов, и впервые в центральной части Европейской России зарегистрирован редкий в Европе сапротрофный гетеробазидиальный гриб *Dacrymyces ovisporus* Bref;
- апробирована и внедрена методика оценки состояния антропогенно-измененных торфяников по мультиспектральным космическим данным для мониторинга их пожарной опасности и эффективности обводнения.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН

- изучены закономерности пространственно-временной динамики луговых и лесных экосистем в условиях горных территорий (российский Западный и Центральный Кавказ);
- проведено исследование экологии, биологии видов и структурной организации сообществ ресурсно-значимых беспозвоночных лесных экосистем Северного Кавказа;

- проведен эколого-фаунистический обзор стафилинид пояса широколиственных лесов Центрального Кавказа;
- проведено исследование генетического, морфологического, таксономического разнообразия наиболее ресурсно значимых и редких позвоночных Северного Кавказа, структуры их размещения в регионе в качестве основы мониторинга природных и антропогенных экосистем.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН

Проведено изучение температурного режима почв в зависимости от высоты расположения на горном склоне. Исследованы концентрации хлорофиллов аборигенного и заносного видов одуванчиков (*Taraxacum*), выявлены неадаптивные анатомо-физиологические особенности морошки. Впервые составлен аннотированный список печеночников острова Принца Карла. Выявлен уровень генетического обособления ряда арктических таксонов, обнаружен новый для архипелага вид печеночников *Lophozia fuscovirens*. Определен видовой состав популяций мхов на ледниках Западный Гренфьорд и Тавле (о. Западный Шпицберген). Составлен список сосудистых растений залива Дувенфьорден. Впервые подготовлен аннотированный список лишайников для западного побережья залива Инвика, обнаружен новый вид — *Caloplaca stillicidiorum*. Показано, что флора цианопрокариот Шпицбергена является богатейшей региональной флорой евроазиатской Арктики. По данным психологического тестирования подтверждена эффективность авторской программы ПАБСИ «Экологическая терапия для детей, проживающих в экстремальных условиях Арктики» применительно к 6-7-летним дошкольникам.

17.1.1.2 Отделение наук о земле РАН

Институт водных проблем РАН

- получены количественные оценки водного и гидрохимического стока поверхностных и подземных вод с анализом их внутригодовой неравномерности по водосборам в современных условиях крупных речных систем Европейской части России (Волги, Дона, Кубани, Камы);
- составлен прогноз изменения антропогенной нагрузки на водоохранные зоны и водосборный бассейн Верхней Волги на долгосрочную перспективу, оценен вклад различных источников загрязнения в изменение качества воды и донных отложений;
- на примере водосбора Нижнекамского водохранилища и его загрязнения тяжелыми металлами (медью и цинком) разработаны подходы к снижению загрязнения речных бассейнов;

- построены карты среднемноголетних концентраций меди и цинка в речной сети, в том числе на участках водосбора, неохваченных гидрохимическими наблюдениями; выполнена оценка последствий аварийных ситуаций, вызванных залповыми сбросами сточных вод и поступлением значительного количества металлов в речную сеть; разработаны рекомендации по установлению фоновых значений концентраций меди и цинка в рассматриваемом бассейне;
- завершена разработка «Концепции по снижению диффузного загрязнения водных объектов в бассейне р. Волги» в рамках приоритетного национального проекта «Оздоровление Волги», в рамках которой были обоснованы методы оценки масштаба загрязнения различных типов территорий; разработаны рекомендации по планированию мероприятий для снижения воздействия диффузных источников на качество вод в бассейне р. Волги; создан прототип автоматизированной системы для поддержки принятия решений в области снижения диффузного загрязнения водных объектов (на примере 9 пилотных объектов в бассейне р. Волги); выполнен анализ современной практики водоохранной деятельности и ее нормативно-правового регулирования;
- предложен метод расчета элементов водного и теплового режимов крупных сельскохозяйственных территорий, созданный на основе модели влаго- и теплообмена поверхности суши с атмосферой LSM (Land Surface Model);
- усовершенствована и дополнена компьютерная база данных по водохранилищам мира, совмещенная с базой данных по речному стоку; впервые проведен совместный анализ параметров водохранилищ и получены оценки их влияния на межгодовую и многолетнюю изменчивости стока зарегулированных рек в глобальном масштабе;
- разработан новый метод оценки фитотоксичности донных отложений, позволяющий получать информацию о влиянии комплекса загрязняющих веществ на автотрофные тест-объекты;
- разработан термогидродинамический программный комплекс для расчета и прогноза уровня углеводородного загрязнения системы водных объектов, распространения нефтяного пятна, образовавшегося в результате разлива нефти, вариантов боновой защиты;
- создана и зарегистрирована «База данных по расходу наносов рек Северо-Запада Российской Федерации» (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019621833 от 22.10.2019).

Институт географии РАН

- проведена интегрированная оценка, с использованием наземной и дистанционной информации, текущего состава лесов Московской области (далее — МО), в результате выделено 18 синтаксонов, положенных в основу новой легенды карты лесов МО; трансформация лесов оценена по критериям изменения качества лесного покрова, количества и пространственной конфигурации лесных массивов в соответствии с моделью SLOSS (Single Large or Several Small);
- проведена оценка по критериям «состояние лесов» и «антропогенная нагрузка» территорий городских округов МО, в итоге выделено 5 классов состояния лесов по их экологической ценности, проведено картирование МО по классам;
- проанализирована динамика площадей и локаций пожаров за 2001-2018 гг. на территории юга Дальнего Востока (в 4 субъектах Российской Федерации — Приморский край, Хабаровский край, Амурская область и Еврейская автономная область) с использованием данных дистанционного зондирования (космической съемки) и температурных аномалий (термоточки) космических аппаратов Modis/Terra (MODIS Collection 6 Active Fire Product); выявлен критический для региона эффект роста частоты и площадей пожаров, который выражен в изменении биогеографического статуса территории Дальнего Востока, проявляющегося в доминирующих позициях вторичных травяных экосистем и редколесья «саванноиды» и сокращения площади лесов.

Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН

- синтезированы и изучены потенциальные матрицы для отходов из актинид-редкоземельной фракции, состоящие из титанатов РЗЭ — их структура, состав, радиационная стойкость, выщелачивание нагретыми до 200°C рассолами;
- изучено радиоэкологическое состояние почвенного покрова на примере эталонного участка на территории Новой Москвы (ТиНАО); радиоактивных аномалий не выявлено;
- проведены радиационно-гляциологические исследования на леднике Витте (залив Медвежий, остров Северный, Новая Земля), с целью оценки роли криоконитов в арктических экосистемах.

Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН

- представлены результаты детальных исследований обогащения вод озер редкими элементами в трансрегиональном срезе (от зоны тундры до степи) на территории Европейской части Российской Федерации и Западной Сибири;

исследовано влияние воздушного переноса и природных условий формирования вод озер на концентрацию более 60 следовых элементов в водах.

Институт геоэкологии им. Е. М. Сергеева РАН

- изучены и ранжированы нерадиационные факторы воздействия АЭС на водные экосистемы;
- предложена методика районирования при размещении отходов в геологических массивах различной степени пригодности для решения проблемы размещения твердых коммунальных отходов (ТКО); выполнена типизация территории ЦФО по степени благоприятности инженерно-геологических условий для размещения полигонов и предприятий утилизации ТКО;
- изучены геолого-геохимические процессы, происходящие в процессе жизненного цикла свалки, и их влияние на состояние подземных вод и вмещающих пород.

Санкт-Петербургское отделение Института геоэкологии им. Е. М. Сергеева РАН

- создана модельно-ориентированная база данных комплексного мониторинга водных объектов в зоне влияния действующих и проектируемых атомных электростанций на территории Российской Федерации и зарубежных площадках концерна «Росэнергоатом»;
- рассмотрены и классифицированы нерадиационные факторы воздействия АЭС на водные экосистемы;
- использованы модельные вычислительные комплексы для прогнозирования воздействия атомных электростанций на поверхностные и подземные воды.

Институт озероведения РАН

- проанализировано изменение водных ресурсов, водопотребления и экологического состояния рек и озер за период с 1990 г., когда в стране отмечалась максимальная антропогенная нагрузка на водные экосистемы;
- разработан проект методики оценки содержания частиц микропластика и других частиц субмикронных размеров во внутриконтинентальных водоемах и водотоках, адаптированной к условиям пресноводных объектов (высокие содержания взвеси, гумусового вещества в водной толще и донных осадках) с учетом гранулометрических характеристик донных отложений и речных наносов; впервые получены данные о содержании частиц микропластика в акватории, прибрежных грунтах и донных отложениях Ладожского озера, его водосбора, а также в Невской губе Финского залива.

Институт океанологии им. П. П. Ширшова

- проведена оценка состояния источников радиационного загрязнения Карского моря в заливах Абросимова, Степового и Медвежий, арх. Новая Земля и в Новоземельской впадине с использованием подводных аппаратов, видео- и гидролокационной аппаратуры; обследованные источники радиационного загрязнения: реакторный отсек АПЛ К-19; свалка элементов ТРО и контейнеров с ТРО объект № 31 (по инвентаризации 2004 г.); реакторный отсек АПЛ К-11 и баржи с ТРО в заливе Абросимова (объект № 28); реактор левого борта АПЛ К-27 (залив Степового);
- установлена стабильность радиационной обстановки в прибрежной части залива Абросимова;
- получены новые данные спектрометрических измерений для анализа радиационного загрязнения ледника Витте;
- испытаны и внедрены новые технологии инструментальных наблюдений: автономный ГБО «Мезокан-Т» (оптоволоконно, «chirp», Li-ион); высокочастотный ГБО-ВМ (интегрирован в БНПА, «chirp»); подводная высокоразрешающая фотосистема (боксы, камера, вспышка); альтиметр (управление, масштабирование);
- создан макет системы автоматизированной оценки состояния окружающей среды по параметрам и видовому составу зоопланктона и частиц взвеси методом видеорегистрации и анализа в режиме мультипликации; на основании натурных испытаний показана возможность регистрации частиц взвеси с визуальным распознаванием представителей зоопланктона, размером от 1,5 до 2 мм;
- исследовано загрязнение водосборного бассейна Белого моря тяжелыми металлами, осаждающимися из атмосферы;
- исследования, проведенные на трансарктическом участке (Белое — Карское — Лаптевых — Восточно-Сибирское моря), показали, что концентрация загрязняющих веществ (углеводородов и тяжелых металлов, в том числе токсичных), выносимых реками Северная Двина, Обь, Енисей, Хатанга, Лена, Индигирка и Колыма, резко уменьшается вместе с увеличением солености морской воды, так как загрязняющие вещества оседают на границе река-море и не попадают в пелагиаль изучаемых морей;
- созданы поисково-исследовательский комплекс и технология для эффективного контроля подводных ядерно- и радиационно-опасных объектов и контроля параметров экосистем в местах нахождения этих объектов.

Геофизический центр РАН

- разработаны новые геоинформационные методы прогнозирования и мониторинга устойчивости геологической среды с целью выявления природных и техногенных угроз объектам атомной энергетики, включая захоронение высокоактивных радиоактивных отходов в геологических формациях;
- с помощью нового алгоритма распознавания образов «Барьер-3» выполнено распознавание мест возможного возникновения землетрясений с магнитудой выше 6 на Кавказе.

Институт физики атмосферы им. А. М. Обухова РАН

- разработаны методы определения эмиссий загрязняющих веществ от городских источников путем измерения их концентрации в приземном слое атмосферы;
- оценен вклад антропогенных и естественных эмиссий парниковых газов в атмосферу с территории Российской Федерации в глобальное изменение климата при различных сценариях антропогенных выбросов в XXI веке;
- оценены потоки антропогенных тяжелых металлов (свинец, кадмий, мышьяк, цинк, никель, хром, медь) на поверхности арктических морей (Баренцево, Белое, Печорское, Карское, Лаптевых) в период 2010-2016 гг.;
- построена методика оценки дальнего загрязнения атмосферы регионов Российской Федерации на основе расчета индекса загрязнения атмосферного воздуха, характеризующего направление поступления загрязняющих веществ, поступающих на территории экономических районов Российской Федерации с шагом в 5 лет.

Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН

- исследованы пробы воды и донных отложений прибрежной и глубоководной частей Финского залива в целях определения потенциальных загрязнителей окружающей среды; проведена полная биодиагностика состояния почвенной экосистемы акватории Финского залива и выявлены наиболее информативные параметры для ранней диагностики нарушений: показатели ферментативной активности, токсикологические характеристики и показатель аллелопатической активности почвенных микромикробов.

**17.1.1.3 Отделение сельскохозяйственных наук РАН
Агрофизический научно-исследовательский институт**

- создан прототип программного модуля и представления обработки данных дистанционного

- зондирования для мониторинга состояния почвенно-растительных комплексов;
- усовершенствован способ биокомпостирования отходов агротехнологического производства в сооружениях защищенного грунта для функционирования комплекса микробиологических целлюлаз, содержащих оксигеназные и гидролитические ферменты;
- построены эмпирические модели скорости подкисления во времени дерново-подзолистых почв, мелиорируемых доломитом, для разработки систем воспроизводства и управления эффективным плодородием почв земель сельскохозяйственного назначения.

Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А. Н. Костякова

- разработана методология создания гидромелиоративных систем для оперативного управления гидротермическим режимом агрофитоценоза, регулирования параметров технологического процесса гидромелиорации и снижения диффузной нагрузки на водные объекты;
- разработаны параметры прецизионного регулирования мелиоративного состояния агроэкосистем и энергетического потенциала мелиорируемых земель Российской Федерации для повышения эффективности использования осушаемой и орошаемой пашни;
- проведено районирование территории недостаточного увлажнения Европейской части страны по обеспеченности водой для орошения и сельхозводоснабжения с использованием геоинформационных технологий с целью рационального использования водных ресурсов;
- разработаны элементы стандартизации технологических процессов земледелия при освоении выбывших из активного сельскохозяйственного оборота мелиорированных и малопродуктивных земель в различных почвенно-климатических условиях для разработки комплекса реабилитационных мер;
- разработан прототип экспертной системы поддержки принятия решений по оптимизации мероприятий, направленных на охрану водных объектов от диффузных загрязнений при различных сценариях антропогенной нагрузки на водные объекты и водосборы;
- спрогнозированы потребности в водных ресурсах для орошения южных районов Европейской части территории Российской Федерации до 2035 г.;
- разработаны параметры потребления поверхностных и подземных вод для орошения и сельхозводоснабжения населения с применением

- цифровых и геоинформационных баз данных для учета и рационального использования воды;
- разработана схема районирования зоны недостаточного увлажнения по обеспеченности орошаемых земель водными ресурсами в Астраханской, Волгоградской, Ростовской, Самарской, Саратовской областях, Республике Калмыкия, Краснодарском и Ставропольском краях для обоснования мероприятий по рациональному использованию воды;
- осуществлен ГИС-проект крупномасштабного районирования территории Республики Калмыкия по обеспеченности водными ресурсами для орошения и сельхозводоснабжения, а также обоснования комплекса мер по их рациональному использованию;
- разработана система экологических ограничений землепользования в мелиорированном агроландшафте с учетом агроэкологического состояния земель для проектирования гидромелиоративных систем;
- разработаны научно обоснованные эколого-экономические параметры доминантных видов кормовых ксерогалофитных полукустарников, полукустарничков и галоксерофитных трав дикорастущей флоры для фитомелиорации пастбищных земель.

Всероссийский научно-исследовательский институт мелиорированных земель

- запатентованы научные основы создания новых кремнийсодержащих биосредств с протекторным действием оксида кремния и БиГуЭм для биоремедиации загрязненных нефтью почв (патенты № 2691693, № 2689687, № 186904, № 2690239).

Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии

- установлены закономерности миграции тяжелых металлов в системе «почва — сельскохозяйственные растения» в различных почвенно-климатических зонах для планирования развития агропромышленного производства;
- исследованы методологические подходы к проведению типизации различных агроландшафтов по эколого-радиологическим, агроэкологическим и ландшафтно-морфологическим критериям дифференцированных комплексов реабилитационных мероприятий для радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных земель;
- разработана информационно-аналитическая система радиоэкологического мониторинга аграрных экосистем в регионах размещения промышленных предприятий и проведена комплексная оценка загрязнения снежного покрова тяжелыми металлами в районах расположения ООО «НЛМК-Калуга» и ПАО «НЛМК-Липецк»;

- разработана миграционно-дозиметрическая модель облучения растений пастбищ и сенокосов при различных сценариях радиоактивных выпадений; разработаны программные средства и камерная модель метаболизма радионуклидов в организме жвачных животных при пероральном поступлении растительных кормов, загрязненных радиоактивными частицами;
- проведено агроэкологическое обоснование применения органо-минерального комплекса Геотон (Гумитон) на посевах зерновых и овощных культур в различных почвенно-климатических зонах Европейской части страны (Брянская, Калужская, Ростовская области и Республика Татарстан) с целью увеличения урожайности и снижения поражаемости растений болезнями;
- разработаны параметры предельной плотности загрязнения ^{137}Cs пастбищ и сенокосов и время их «естественной» реабилитации для заданных рисков загрязнения продукции кормопроизводства;
- разработаны параметры оценки доз облучения населения и компонентов биоты в регионе размещения Балтийской АЭС на основе данных радиоэкологического обследования и информации, характеризующей атмосферные выбросы.

Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии

- разработан прототип растительно-микробных симбиотических систем с участием миоцен-плиоценовых реликтов бобовых растений *Astragalus*, *Oxytropis* и *Gueldenstaedtia*, относящихся к исчезающим видам и представленным малочисленными популяциями в отдельных регионах Алтая и Прибайкалья, для создания новых технологий генетического конструирования и производства биопрепаратов;
- изучен почвенный микробиом, служащий биологическим индикатором состояния почв в агроценозе, для установления связей таксономической и функциональной структуры почвенного метабенома с процессами гумификации, азотфиксации, биодеструкции, фитостимуляции с целью регулирования почвенного плодородия;
- разработана таксономическая структура целлюлозолитических ассоциаций, сконструированных на основе микробиологических консорциумов конкретных природных ассоциаций, для биоремедиации нарушенных ландшафтов, характеризующихся контрастными типами почв, разным ботаническим составом растительного покрова и видом техногенных нарушений;
- разработаны новые механизмы адаптации ризосферных микробных сообществ к стрессорным

факторам загрязнения почв с использованием модифицированного микробиома прикорневой зоны для повышения устойчивости растений к кадмиевому стрессу.

Каменно-Степное опытное лесничество

- изучены методы лесовосстановления средневозрастных защитных лесных насаждений разного породного состава;
- проведена микробиологическая оценка состояния почвенного покрова агролесомелиоративных ландшафтов Каменной Степи;
- изучены возобновление главных лесообразующих пород и световой режим в лесных полосах Каменной Степи;
- оценено влияние засухи на таксационные показатели прибалочных старовозрастных лесных полос Каменной Степи.

Курский федеральный аграрный научный центр

- разработана методология формирования лесомелиоративных мероприятий с гидротехническими сооружениями в Центральном Черноземье с учетом современных тенденций и знаний в области борьбы с водной эрозией и дефляцией для разработки технологии проектирования противоэрозионных комплексов;
- разработан программный комплекс, позволяющий в автоматизированном режиме оперативно выбирать устойчивые к неблагоприятным погодным условиям в Российской Федерации высокоурожайные и лучшие по качеству зерна сорта и гибриды зерновых культур.

Почвенный институт им. В. В. Докучаева

- разработана методология формирования белгородской модели адаптивно-ландшафтного земледелия с использованием цифровых технологий для усовершенствования современных подходов проектирования агроландшафтов;
- разработаны методические рекомендации по разработке минимальных систем обработки почвы и прямого посева;
- исследованы состав, строение и структура компонентов органического вещества типичного чернозема в оптимальных и экстремальных агроэкологических условиях для оценки агроэкологического состояния почв;
- разработаны дополненные индикаторы естественной и антропогенной трансформации структурного состояния почв с использованием нового метода лазерной дифракции, количества для определения и локализации органоминеральных частиц и микроагрегатов;

- разработаны параметры изменений морфологических показателей плодородия чернозема обыкновенного при использовании нулевой и минимальной обработок почвы, свидетельствующие об устранении приобретенной гомогенности, новом стабильном, устойчивом состоянии, аналогичном естественным экосистемам, увеличении гумусированного профиля черноземов, для обоснования новых энергосберегающих систем обработки почвы;
- разработано методическое руководство по созданию реестра почвенных ресурсов субъекта Российской Федерации (на примере Владимирской области);
- проведен мониторинг накопления тяжелых металлов в почвах в зоне действия Новотульского металлургического комбината и Косогорского металлургического завода Тульской промышленно-металлургической агломерации;
- разработан индекс термостабильности, отражающий изменение количества нестабильных компонентов почвенного органического вещества в зависимости от интенсивности антропогенного воздействия;
- разработаны карты засоленности и токсичной щелочности почв Светлоярской оросительной системы Волгоградской области, отражающие состояние почв в целинных условиях в период интенсивного орошения (1992-2006 гг.) и в настоящее время;
- разработана новая технология оценки интенсивности эксплуатации почвенного покрова земель сельскохозяйственного назначения с использованием материалов дистанционного зондирования Земли;
- разработаны параметры вертикальной миграции тяжелых металлов в почвах подзоны южных и восточных отрогов Южного Урала, Волжско-Уральской степной зоны и западной части Зауральского плато при техногенном загрязнении;
- разработан цифровой актуализированный информационный ресурс качества почв Российской Федерации для стратегического планирования, развития сельских территорий, эффективного освоения ресурсов, рационального землепользования, возврата в оборот и предотвращения деградации земель с учетом изменений климата, техногенеза, социально-демографических трендов, создания цифровых платформ и интеллектуальных систем.

Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий

- завершено создание ряда сортов сельскохозяйственных культур (яровой мягкой пшеницы,

сои, масличных и декоративных культур) в целях реализации их высокого потенциала продуктивности, адаптивности к различным почвенно-климатическим условиям, обеспечения их повышенной комплексной и адресной устойчивости к болезням и вредителям, а также широкой экологической пластичности и устойчивости к абиотическим и биотическим стрессовым факторам.

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН

- разработана методология селекции и создания фонда посадочного материала видового и формового разнообразия хозяйственно ценных деревьев и кустарников для защитного лесоразведения и озеленения деградированных агро- и урболандшафтов;
- разработана методика расчета функционирования агрофитоценозов в богарных и орошаемых агролесоландшафтах на основе оперативного мониторинга состояния сельскохозяйственных культур и математического моделирования для разработки способов оценки изменений агролесомелиорированных ландшафтов;
- разработана методика оценки диффузного стока с территорий сельскохозяйственного назначения Нижней Волги на основе изучения динамики уровней грунтовых вод с применением георадарной съемки и геоинформационных технологий для мониторинга состояния агроландшафтов;
- разработаны основы управления взаимодействием природных и антропогенных факторов, обуславливающих эрозионно-гидрологический процесс, и закономерности формирования поверхностного стока и элементов водного баланса талых вод в незащищенных и лесомелиорированных агроценозах с целью управления эрозионно-гидрологическими процессами;
- разработана методика выбора критериев и параметров диффузного стока загрязняющих веществ при различных сценариях антропогенных воздействий для обоснования мероприятий по снижению диффузного загрязнения водных объектов в бассейне Волги;
- разработана агроэкологическая оценка состояния агролесоландшафтов и систем земледелия степной, сухостепной и полупустынной зон Волгоградской области;
- разработаны новые технологии выращивания посадочного материала хвойных таксонов для лесомелиорации и озеленения в засушливых условиях;
- разработаны технологии восстановления растительного покрова в очагах дефляции

на пастбищах аридной зоны и закономерности роста древостоев на эродированных почвах северной лесостепи для восстановления деградированных территорий;

- разработаны методы оценки изменений лесных насаждений, пастбищных комплексов и почвенного покрова с использованием аэрокосмических методов исследований Республики Калмыкия для мониторинга состояния агроландшафтов.

Федеральный Ростовский аграрный научный центр

- завершено создание ряда сортов сельскохозяйственных культур (озимой мягкой пшеницы, яровой мягкой пшеницы) в целях реализации их высокого потенциала продуктивности, адаптивности к различным почвенно-климатическим условиям, обеспечения их повышенной комплексной и адресной устойчивости к болезням и вредителям, а также широкой экологической пластичности и устойчивости к абиотическим и биотическим стрессовым факторам.

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова

- проведено исследование увеличения риска возникновения эпизоотий сибирской язвы в Арктике из-за таяния вечной мерзлоты, интенсивного освоения природных ресурсов и контролируемых и неконтролируемых палеонтологических раскопок;
- разработаны рекомендации по установлению научно обоснованных рациональных методов очистки и оценки после проведения восстановительных работ на нефтезагрязненных территориях;
- проведены эколого-эпизоотологические исследования по эхинококкозу и альвеолярному эхинококкозу в природной экосистеме таежной зоны Якутии; проведены производственные испытания по обеззараживанию территорий конезбаз от возбудителей нематозов лошадей средством на основе нематофаговых грибов *Arthrobotrys oligospora*.

Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства

- разработаны показатели плодородия почвы при длительной антропогенной нагрузке на сельскохозяйственные земли, приводящей к трансформации гумусового состояния лугово-бурых тяжелосуглинистых почв;
- исследованы закономерности антропогенного влияния на основные агрохимические параметры плодородия и изменения биологической активности микробного сообщества сезонно-мерзлотных почв.

Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии

- разработана методология экотоксикологического состояния почвы при долговременном применении высоких доз осадков сточных вод под сельскохозяйственные культуры для оценки пригодности дальнейшего использования почв в производстве;
- созданы методы воспроизводства плодородия дерново-подзолистых почв и способы снижения скорости дегумификации органического вещества для оптимизации применения органических и минеральных удобрений под культуры полевого севооборота;
- проведена оценка современного состояния и прогноз почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения до 2030 г. для получения безопасной растениеводческой продукции, сохранения биоразнообразия и экологии сопредельных сред.

Белгородский Федеральный аграрный научный центр РАН

- проведен мониторинг использования животноводческих отходов в качестве органических удобрений, включающий контроль изменения уровня плодородия почвы, урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур и охрану окружающей среды.

Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан

- разработана система оценки современных трендов развития почвенных процессов на горных ландшафтах Дагестана и параметры почвенно-эрозионного состояния территории Северо-Западных среднегорий общей площадью 610 тыс. га, почвенная и почвенно-агроэкологическая карты с пояснительными записками (в масштабе 1:200000).

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия

- разработаны параметры и создана база данных функционирования высокопродуктивных агрофитоценозов сельскохозяйственных кормовых культур для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия на орошаемых землях Нижнего Поволжья;
- разработаны биологизированные и физические способы очистки оросительной воды, направленные на повышение ее качества и надежности работы гидромелиоративных систем;
- разработаны информационное обеспечение и технология проектирования

адаптивно-ландшафтных систем орошаемого земледелия на уровне водосборных бассейнов при моделировании условий антропогенного воздействия и изменения климата.

17.1.1.4 Отделение химии и наук о материалах РАН Институт металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова РАН

- выполнение международного проекта Российской Федерации — Чешской республики — Европейского союза по теме «Разработка физико-химических и технологических основ для создания инновационного ресурсосберегающего способа получения высокоэнергетических и высококоэрцитивных постоянных магнитов (Nd, R) — Fe-B (R = Pr, Tb, Dy, Ho) с пониженным содержанием редкоземельных компонентов»;
- исследование возможности утилизации техногенных отходов (красных шламов) производства глинозема с получением чугуна и алюмосодержащих продуктов;
- исследование и разработка новых высокоэффективных процессов утилизации техногенных ванадийсодержащих промышленных отходов с получением чистых марок пентаоксида ванадия.

17.1.2 Региональные отделения Российской академии наук

17.1.2.1 Дальневосточное отделение РАН

Ботанический сад-институт ДВО РАН

- построены вероятностные модели актуальных и прогнозируемых ареалов местообитаний широколиственных видов деревьев на основе климатических данных при помощи метода максимальной энтропии для территории Сахалина и Курильских островов;
- рассчитаны стандартизированные количественные показатели насыщенности видами-эндемиками в планетарном масштабе на основе методики оценки взаимосвязи между числом эндемичных видов сосудистых растений и площади территории земной поверхности;
- выполнено моделирование биоклиматических ниш дальневосточного крупнотравья.

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН

- издана Красная книга Магаданской области;
- проведено эколого-орнитологическое обследование аэропортов Оха (Сахалинская область), Берингийский, Залив Креста, Кипервеем, Лаврентия, Марково, Омолон, Провидения (Чукотский АО);

- проведен экологический мониторинг водохранилища и нижнего бьефа Усть-Среднеканской ГЭС;
- сформировано научное обоснование создания в Магаданской области особо охраняемой природной территории федерального значения — Национальный парк «Черский»; сформировано экологическое обоснование создания особо охраняемой природной территории регионального значения — природный парк «Озеро Джека Лондона»; подготовлено обоснование создания особо охраняемой территории регионального значения — памятник природы «Лосовский лес»;
- проведено картирование распределения и учет численности колоний морских птиц побережья п-ова Кони, входящего в состав заповедника «Магаданский»;
- проведены исследования по разработке технологии восстановления природных ландшафтов, нарушенных вследствие интенсификации горных работ и мер по их охране;
- оценено негативное влияние изменений режима стока р. Колымы в результате работы каскада Колымских ГЭС на воспроизводство чозении.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН — обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровского Федерального исследовательского центра ДВО РАН

- подготовлено третье издание Красной книги Хабаровского края;
- впервые для побережья Татарского пролива выявлено видовое разнообразие сфагновых мхов олиготрофных болот (18 видов). Выявлен видовой состав (16 видов из 5 семейств) и состояние запасов крупных водных моллюсков р. Тунгуска (левый приток Амура);
- получены новые данные по распространению и численности некоторых редких видов орнитофауны Хабаровского края;
- изучены строение, параметры, причины и последствия крупнейшего в Российской Федерации за последние 30 лет оползня: оценены высота и распространение цунами, выявлена роль антропогенного фактора, дан прогноз негативного влияния опасных природных процессов на потенциальную уязвимость территории от активизации современных экзогенных процессов при эксплуатации водохранилищ;
- выявлены экологические особенности формирования территорий опережающего развития в рамках концепции «зеленая экономика» на примере Хабаровского края.

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН

- построены модельные сценарии восстановления лиственничного древостоя на пирогенном участке леса в заповеднике «Бастак» при разной интенсивности возобновления подроста;
- показано влияние горнодобывающей промышленности на растительный покров Еврейской автономной области;
- проведен флористический анализ экологического и ценологического спектров аборигенной флоры сосудистых растений Еврейской автономной области;
- на примере лесхоза Еврейской автономной области с наибольшей горимостью территории, проанализированы пирологические характеристики комплексов растительных горючих материалов;
- предложена детерминированно-вероятностная модель прогноза появления пожаров растительности в наиболее пожароопасных дальневосточных субъектах Российской Федерации с учетом пирологических характеристик квартальной сети, данных гидрометеостанций, статистических данных о пожарах растительности за многолетний период.

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН

- исследованы характеристики максимального стока рек бассейна р. Уссури (в замыкающем створе пос. Кировский, Приморский край) с июня по сентябрь;
- определена реакция речных бассейнов на изменения климата и установлено, что максимальные расходы воды рек растут непропорционально относительно сценарного изменения нормы осадков;
- разработан и опробован метод совместного анализа химического состава атмосферных осадков и синоптического материала;
- разработана иерархическая классификация антропогенных урочищ;
- обоснован ряд естественности — искусственности геокомплексов и геосистем, необходимый при их классификации и картографировании: природные — техноприродные — природно-технические — технические;
- составлена ландшафтная карта (карта урочищ) антропогенных территорий Сихотэ-Алинского биосферного района в масштабе 1:50000.

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН

- изучена антропогенная нагрузка на популяцию ларги в Японском море;
- проведен анализ многолетних временных рядов атмосферной концентрации CO₂ вдоль широтной

полосы (43°07'–55°45' с. ш.) трансконтинентальной трансекты от Москвы до Владивостока;

- проведено комплексное обследование городских озелененных территорий Владивостока разного функционального назначения; предложен интегральный показатель экологического состояния растительности и почв — индекс функционального статуса насаждений (ИФС).

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН

- впервые проведен одновременный отбор и анализ проб атмосферного аэрозоля и приземного слоя морской воды, где были определены концентрации 14 полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в водах Японского и Охотского морей и на северо-западе Тихого океана;
- выявлены основные закономерности сезонных и межгодовых изменений численности прибрежного сообщества ластоногих, населяющих самую крупную часть острова Сахалин — многовидовой питомник настоящих тюленей в устье залива Пильтуна;
- определена роль гидрометеорологических, трофических и антропогенных факторов, лежащих в основе сезонных колебаний численности каждого из трех видов тюленей, которые используют питомник в безледный период.

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО РАН

- в природных и антропогенных ландшафтах в ложбинах стока зафиксированы новообразования талых непромерзающих грунтов, мощность которых в границах населенных пунктов достигает 2 м;
- показано, что на Северо-Востоке страны есть районы, в недрах которых существуют мерзлотно-гидрогеологические и геологические предпосылки, благоприятные для хранения опасных и особо опасных отходов.

17.1.2.2 Сибирское отделение РАН**Байкальский институт природопользования СО РАН**

- проанализированы долговременные изменения растительного покрова в зоне влияния Великого шелкового и чайного путей на основе вегетационного индекса NDVI;
- разработана Технологическая схема работы ГИС мониторинга наводнений; алгоритм представляет собой совокупность процедур и операций теоретического моделирования и интерактивной работы для оценки и картографирования опасности и рисков от наводнений;

- выполнено картографирование селей и проведены расчеты показателей рисков Селенгинского среднегорья.

Институт водных и экологических проблем СО РАН

- на основе данных дистанционного зондирования, наземных гидрологических, гидрохимических и гидробиологических исследований выполнены типизация и оценка качества воды термокарстовых озер полуострова Ямал.

Институт вычислительных технологий СО РАН

- выполнен расчет нормативов качества атмосферного воздуха на основе концепции методологии оценки ингаляционного риска здоровью населения с использованием фактических среднегодовых концентраций приоритетных вредных веществ канцерогенного действия (на примере городов Сибирского федерального округа);
- проведено исследование экологического состояния нарушенных земель в ходе разработки угольных месторождений открытым способом;
- создана схема информационных потоков в трехуровневом мониторинге экологии угледобывающего производства с использованием информации дистанционного зондирования;
- разработан программный комплекс для оценки деформационных характеристик в районах с высокими техногенными нагрузками, позволяющий комплексно оценивать воздействие промышленных предприятий на окружающую среду;
- разработан программный комплекс для оценки качества речной воды на основе методов машинного обучения.

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН

- составлена схема геоэкологического районирования Сибири по оригинальной методике: регионы и районы в структуре районирования выделены на морфоструктурной основе; дополнительно на карте проведена оценка степени геоэкологической опасности;
- изучены процессы аккумуляции элементов-загрязнителей алюминиевой промышленности в почвах степных ландшафтов в результате их воздушной и водной миграции;
- проведено почвенно-экологическое районирование бассейна озера Байкал.

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН

- проведен 20-летний комплексный мониторинг после прекращения интенсивного техногенного

ртутного загрязнения Братского водохранилища предприятием «Усольхимпром»;

- определены климатические факторы (температура воздуха и количество осадков), влияющие на ретро-прогноз изменения среднегодовых температур воздуха до 2002 г. и изменения концентраций ПХБ и ХОП по сезонам года в почвах южного Прибайкалья.

Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН

- выявлен устойчивый рост числа природных опасностей теплого периода, отрицательно влияющих на развитие сферы лесопользования и аграрного природопользования;
- анализ уникального 30-летнего ряда режимных наблюдений на юге лесной зоны в Западной Сибири показал, что динамика плодоношения кедра определяется погодными условиями в год опыления;
- обобщены результаты пионерных исследований изменений биологического разнообразия ксилофильных энтомокомплексов в темнохвойных лесах Западной Сибири, обусловленных инвазией уссурийского полиграфа и его дальневосточных ассоциантов, а также их взаимодействием с местной биотой;
- впервые разработана модель скользящей устойчивости пихты сибирской к заселению стволовыми дендрофагами; установлены изменения в видовом составе и трофической структуре комплекса энтомофагов уссурийского полиграфа в регионе инвазии;
- разработана модель суммарного экосистемного обмена для изучения влияния факторов окружающей среды и расчета углеродного баланса болотных экосистем Западной Сибири.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН

- разработана база данных, которая предназначена для мониторинга и оценки состояния загрязнения природных вод в районе отвала Горловского угольного разреза (Искитимский район, Новосибирская обл.) за летний период 2018 г.

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

- оценено состояние местообитаний, растительных и животных сообществ на участках, прилегающих к железнодорожным путям БАМа (Дальневосточной железной дороги) и Красноярской железной дороги;
- создана карта почв в масштабе 1:200000 дельты р. Селенги — крупнейшего притока оз. Байкал;

- изучены химические и микробиологические показатели воды крупных пресных озер Бурятии: озеро Гусиное — второе по величине озеро после Байкала, озера Еравно-Харгинской системы (Исинга, Гунда, Сосновое и Большое Еравное).

Институт систематики и экологии животных СО РАН

- разработаны методы экологически безопасного контроля и ограничения численности насекомых-вредителей, основанные на изучении вирусных патогенов насекомых и их роли в естественной регуляции динамики популяций, а также на результатах работы по усовершенствованию биопрепаратов и моделированию их применения при различных температурных режимах.

Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН

- изучены закономерности восстановления лугово-степной растительности на отвалах; разработана технология, включенная в ГОСТ Р 57446–2017 «Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия» и рекомендованная для реставрации растительности на отвалах в лесостепной зоне;
- разработаны рекомендации по сохранению редких видов на примере солодки уральской и дремлика зимниковидного (для угольных компаний). Рекомендации предназначены для проектной стадии разработки угольных месторождений. Методические подходы вошли в перечень наилучших доступных технологий ГОСТа Р 57446-2017 «Рекультивация нарушенных земель и земельных участков»;
- предложена технология лесо-экологической рекультивации, при которой посадка сосны проводится однолетними сеянцами с закрытой корневой системой широкорядным способом или 5-6-летними саженцами с комом земли куртинным способом с посевом низовых многолетних трав: в будущем подкروновые пространства — мятлика лугового, в прикroновые — клевера ползучего.

Институт оптики атмосферы им. В. Е. Зуева СО РАН

- опубликована расширенная и улучшенная версия банка спектроскопических данных по диоксиду углерода для атмосферных применений CDSD-296.

Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний

- впервые изучены генетические особенности нарушений репродуктивного здоровья у женщин, связанные с неблагоприятными факторами городской среды;
- проведена оценка рисков хронической интоксикации для населения города;
- впервые получены данные об индексах сезонности концентраций токсичных веществ (в том числе озона) в атмосферном воздухе, а также об индексах выбросов вредных веществ в атмосферу;
- установлены коэффициенты, характеризующие рост заболеваемости населения с увеличением концентрации загрязнения атмосферы.

Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований

- оценен канцерогенный риск для населения промышленных центров и сельских территорий Иркутской области при загрязнении воздуха аэротоксикантами;
- анализ 25-летней динамики показателей индивидуального канцерогенного риска, связанного с воздействием химических веществ, и онкопатологии в Прибайкалье (Иркутская область и Республика Бурятия) выявил опережающий рост онкопатологии в регионе относительно других территорий Российской Федерации;
- разработана информационная база «Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения Прибайкальского региона: динамика структура реализованный риск» (свидетельство о гос. регистрации № 2019621939 от 29.10.2019).

Институт солнечно-земной физики СО РАН

- исследованы спектральные характеристики атмосферного аэрозоля в районе Геофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН в 2016–2018 гг.;
- проведены экспедиционные измерения спектральных характеристик аэрозоля в ситуациях дымов лесных пожаров в июле–августе 2019 г.;
- обновлена база данных совместных наблюдений, включая параметры задымленности, данные спектральных характеристик атмосферы, полученные с помощью стационарного и портативного фотометров, а также спутниковые данные радиометра MODIS за период 2018–2019 гг.

ФИЦ Красноярский научный центр СО РАН

- реализованы методы и технологии регистрации ослабленных сигналов навигационных спутников в лесных массивах для восстановления

пространственно-временных характеристик древостоя;

- разработан алгоритм оценки восстановления древостоя на участках лесных рубок по спутниковым данным;
- создан комплекс программно-технических средств для проведения оценки загрязнения атмосферы промышленного города;
- решены задачи модернизации ранее созданного программного обеспечения для сбора, агрегации и визуализации данных оперативного экологического мониторинга;
- исследованы индивидуальные и коллективные риски при возникновении чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера для промышленного региона;
- выполнены расчеты канцерогенного риска здоровью населения урбанизированных территорий от ингаляционного воздействия;
- предложены технологии рекультивации нарушенных земель посредством внесения дополнительных источников органического вещества и продуктов биоконверсии древесных отходов, в том числе посредством твердофазного культивирования мицелия дереворазрушающих базидиальных грибов *Trametes versicolor* и *Pleurotus ostreatus*.

Институт химии и химической технологии СО РАН — обособленное подразделение ФИЦ Красноярского научного центра СО РАН

- предложены «зеленые» процессы окислительной делигнификации лиственной и хвойной древесины в среде «пероксид водорода — уксусная кислота — вода» в присутствии различных катализаторов;
- с использованием пористых материалов, приготовленных из коры различных деревьев, разработаны способы получения органоминеральных удобрений с повышенной устойчивостью к вымыванию активных компонентов водой, обладающих эффектом пролонгированного действия.

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН — обособленное подразделение ФИЦ Красноярского научного центра СО РАН

- предложен новый принцип создания среднemasштабных карт лесного покрова — с отражением не только формационного состава лесов, как принято в лесоустройстве, но и ландшафтно-зональной приуроченности лесных формаций;
- разработаны приемы и методы использования спутниковых систем дистанционного зондирования в сочетании с ГИС-технологиями в целях совершенствования методов инвентаризации, мониторинга, изучения географии лесного

покрова, меняющейся под воздействием внешних факторов;

- разработан метод создания информационных баз данных в ГИС для управления действующими лесными пожарами на основе прогноза их поведения;
- на примере Чунского лесничества и заповедника «Столбы» выполнена ретроспективная проверка компьютерной программы прогноза поведения пожаров, которая подтверждает возможность ее использования в лесопожарной практике;
- проведены микробиологическое и фитопатологическое исследования почвы, ризосферы и доминирующих растений на территориях объектов размещения отходов ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» и в пределах их воздействия на окружающую среду;
- проведены исследования биологического разнообразия района действия золотодобывающей компании АО «Полюс-Красноярск» на Олимпиадинском ГОКе; установлено, что формирующаяся на техногенных поверхностях рекультивированных и откосах действующих отвалов растительность и животное население резко отличаются от окружающего биологического разнообразия;
- на основе апробации снежного покрова проведено зонирование территории г. Красноярска по степени и характеру атмосферного загрязнения, которое послужит основой архитектурно-планировочных решений и разработки мероприятий, направленных на повышение комфортности городской среды.

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики — филиал ФИЦ Красноярского научного центра СО РАН

- установлены особенности возникновения и распространения основных инфекционных болезней домашних северных оленей на территории Таймыра и выделены ведущие факторы, определяющие эпизоотическую ситуацию по данным инфекциям в регионе;
- установлено, что при сибирской язве ведущим фактором является наличие старых падежных участков (мест падежа северных оленей от сибирской язвы) и расположение их на путях передвижения оленеводческих стад, метеорологические, ландшафтные и почвенные особенности территории.

Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН

- разработан новый подход к совместному сжиганию угля и биомассы (co-firing), в основе которого лежит использование механокомпозитных

- частиц, каждая из которых состоит из мелких частиц угля и биомассы;
- разработана механохимическая технология получения из бурого угля высокоэффективного сорбента тяжелых металлов на основе гуминовых кислот;
- исследовано влияние сорбента на распределение неорганических загрязнителей (тяжелых металлов) в реальном пресном водоеме — Новосибирском водохранилище.

Совместно с ООО «Нанокompозитные материалы»:

- разработан и готов к промышленному выпуску уникальный адсорбент радионуклидов;
- создана промышленная площадка для выпуска адсорбера в пригороде Новосибирска с производственной мощностью 500 т в год;
- получена лицензия МЧС на применение адсорбера в ликвидации аварий на объектах Госкорпорации «Росатом». От МЧС поступил заказ на производство опытной партии адсорбера объемом в 30 т в 2020 г. и соответствующего оборудования для очистки загрязненных территорий Госкорпорации «Ростатом».

Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН — обособленное подразделение ФИЦ Якутского научного центра СО РАН

- предложен метод анализа спектральных характеристик спутниковых снимков для оценки загрязнения водных ресурсов;
- осуществлено прогнозирование уровня воды во время весеннего половодья с использованием нейронных сетей и ДДЗ;
- на основе гидрологических данных по максимальным уровням воды в реке Лена в период весеннего половодья, полученных за 70 лет, построены и исследованы нейросетевые модели, позволяющие прогнозировать опасности наводнения во время весенних половодий;
- составлен ретро-прогноз изменения среднегодовых температур воздуха до 2002 г. на основе временных рядов (1891-1999 гг.) климатических норм среднегодовых температур воздуха возле города Якутска.

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН

- получены характеристики состояния и изменения сообществ и модельных популяций охраняемых и ключевых видов позвоночных животных в южных районах Забайкальского края;
- получены данные по численности мелких наземных позвоночных в степных экосистемах приграничной части Даурии;

- проведены работы по мониторингу популяций медведя и других животных, входящих в консорцию кедра (белка, соболь, бурундук, кедровка, мышевидные грызуны);
- проведена компенсационная пересадка (транслокация) охраняемых видов растений с целью сохранения популяции в условиях строительства крупного промышленного объекта.

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН

- проведены исследования фауны и населения птиц Центрально-Тувинской котловины в районе г. Кызыла и его окрестностей;
- проанализировано экологическое состояние природной среды в районе комбината «Тувакобальт», сделаны основные выводы по экологическому состоянию компонентов природной среды в районе карт-накопителей комбината «Тувакобальт».

Институт мерзлотоведения им. П.О. Мельникова СО РАН

- обобщен опыт строительства плотин в криолитозоне Российской Федерации, получены результаты натурных исследований формирования криогенно-температурного режима сооружений энергетического и водохозяйственного назначения;
- рассмотрены принципы работы грунтовых плотин в криолитозоне, а также экологические и природоохранные аспекты гидротехнического строительства в условиях меняющегося климата;
- на основе анализа Кадастра наледей Северо-Востока СССР (1958), топографических карт и современных космических снимков создана картографическая база данных наледей в бассейне р. Индигирка; проведено сопоставление исторических и современных данных;
- проведены научно-исследовательские работы по изучению состояния мерзлотных ландшафтов, подземных вод, надмерзлотных таликов, загрязненности снежного покрова, изменения температур многолетнемерзлых пород и т.д.

Институт проблем нефти и газа СО РАН — обособленное подразделение ФИЦ Якутского научного центра СО РАН

- проводится 14-летний мониторинг территории бывшего нефтепровода «Талакан-Витим» (Западная Якутия), начавшийся после крупномасштабной аварии 2006 г., когда десятки тонн нефти попали в окружающую среду;
- выявлены поверхностные техногенные углеводородные аномалии и изучены механизмы их разрушения;

- проведены работы по выделению аборигенных штаммов углеводородокисляющих микроорганизмов, заложена основа коллекции перспективных штаммов для создания биопрепаратов для очистки почв от нефтезагрязнений;
- разработано 5 патентов на штаммы микроорганизмов, перспективных для биотехнологического применения в области защиты окружающей среды;
- разработана программа для ЭВМ «Программа расчета образования гидратов в системах добычи и транспорта природного газа при нестационарном теплообмене с окружающей средой и при зависимости коэффициентов теплопередачи и гидравлического сопротивления от массового расхода и площади поперечного сечения».

Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН

- разработан алгоритм управления внешними исполнительными устройствами экспериментального образца мусоросортировочного комплекса с целью планирования перемещений выделенных объектов из потока твердых коммунальных отходов и испытана программная реализация данного алгоритма;
- изготовлена автоматизированная система управления, система технического зрения, система определения типа пластика для экспериментального образца мусоросортировочного комплекса;
- разработана методика выделения требуемых типов объектов из общего потока твердых коммунальных отходов, методика автоматического удаления и сортировки различных типов объектов, входящих в состав твердых коммунальных отходов;
- разработана технология плазменной переработки отходов с использованием высоковольтного плазмотрона переменного тока;
- исследован состав продуктов газификации и окисления отходов Байкальского ЦБК (шлам-лигнин) в сверхкритической воде и сверхкритическом водокислородном (СКВ/ O_2) флюиде.

ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН

- предложен метод расчета минимального расстояния между устьями скважин в районах распространения многолетнемерзлых грунтов, который открывает возможности как значительной экономии дефицитного строительного материала при отсыпке кустовых площадок, так и снижения рисков деформации крепи скважин при оттаивании мерзлых пород.

Институт криосферы Земли СО РАН — обособленное подразделение ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН

- предложена новая комбинация термодинамического и кинетического промоторов для интенсификации гидратообразования диоксида углерода (CO_2) в статических условиях. Для этого предложена новая добавка на основе комбинации фреона R-134a и анионного поверхностно-активного вещества (SDS).

Институт земной коры СО РАН

- разработана технология комплексной переработки золошлаковых отходов ТЭЦ;
- разработана и опробована технология экологически чистой гравитационной сепарации для получения железного концентрата и алюмосиликатных микросфер из золошлаковых отходов;
- разработана опытная система мониторинга подземных вод населенных пунктов побережья оз. Байкал и комплексный анализ качества воды литоральной зоны озера.

Иркутский научный центр СО РАН

- разработана система имитационных моделей для оценки экономической целесообразности замещения угольных котельных малой мощности теплонасосными установками с переводом системы отопления на низкотемпературный режим 60/45°C;
- исследовано функционирование крупной региональной Забайкальской эоловой системы.

17.1.2.3 Уральское отделение РАН

Институт биологии ФИЦ Коми научного центра УрО РАН

- вышло из печати третье издание Красной книги Республики Коми.

Институт геологии ФИЦ Коми научного центра УрО РАН

- разработан способ утилизации техногенных отходов (золы уноса воркутинских ТЭЦ) с получением товарного продукта — керамических материалов;
- разработан биогеосорбент для очистки загрязненных нефтью водных объектов (патент № 2715036);
- проведено экогеохимическое тестирование вод рек Лабияха, Большая Вонуйта, Малая Вонуйта, Карского моря и почв по разрезу от земной поверхности до вечной мерзлоты на разном удалении от побережья Карского моря;
- обследованы ООПТ Каргортский, памятники культуры федерального значения «Сереговский солеваренный завод» и «Кажимский чугуно-литейный завод» на предмет их состояния.

Институт химии ФИЦ Коми УрО РАН

- разработана методика измерения массовых долей компонентов скипидара в пробах сточных вод целлюлозно-бумажного производства.

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми УрО РАН

- проводится оценка фонового содержания поллютантов в почвах МО ГО «Воркута», «Инта», «Вуктыл», МО МР «Ижемский», «Удорский», «Усть-Цилемский».

Институт геологии и геохимии им. академика А. Н. Заварицкого УрО РАН

- опубликовано исследование по распределению элементов в почве и растениях отвальных медных шлаков на Среднем Урале;
- определен вещественный состав и минералогия шлаков Карабашского медеплавильного завода.

Институт металлургии УрО РАН

- разработаны фундаментальные основы технологии получения конкурентоспособных железосодержащих продуктов из отходов переработки бокситов и прокатного производства;
- разработаны физико-химические и термодинамические основы возгонки трудно извлекаемых форм цинка из техногенных образований пирометаллургическими методами с формированием в продуктах обжига ценных товарных продуктов;
- разработаны фундаментальные технико-экономические основы эффективной экологически безопасной переработки техногенных отходов ферросплавного производства;
- разработана экологичная технология комплексной переработки ванадийсодержащих шлаков ПАО «ЕВРАЗ НТМК» с получением чистого пентаоксида ванадия, оксидов марганца и комплексных лигатур.

Институт промышленной экологии УрО РАН

- разработана методология проведения предэксплуатационной радиоэкологической оценки и прогнозирования состояния окружающей среды в районе строительства новой АЭС;
- разработан алгоритм и программное обеспечение для расчета нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ из организованных и неорганизованных источников;
- построены карты концентраций метана и диоксида углерода в тропосфере Карского и Баренцева морей;
- разработан способ подготовки образцов водных проб для проведения радионуклидного анализа с помощью гамма-спектрометрического и жидко-сцинтилляционного методов.

Институт степи УрО РАН — обособленное подразделение Оренбургского ФИЦ УрО РАН

- разработаны ландшафтно-экологические основы территориального планирования природопользования в степных и постцелинных регионах юга Европейской территории Российской Федерации;
- разработаны фундаментальные принципы и пути адаптации сельского хозяйства Оренбургской области к современным климатическим изменениям — выявлены основные этапы, векторы и центры развития земледелия;
- проведена пространственная оценка уровня современной антропогенной нагрузки на ландшафты степных регионов Российской Федерации и установлена территориальная дифференциация субъектов Российской Федерации;
- разработан алгоритм регионального геоэкологического анализа состояния ландшафтов в условиях нефтегазовой добычи.

Институт экологии растений и животных УрО РАН

- выполнен мониторинг воспроизводства сиговых рыб в пределах Нижней Оби и оценено состояние ресурсов сиговых видов рыб в реке Таз;
- оценено состояние среды бассейна р. Таз (гидрологическая, гидрохимическая и гидробиологическая характеристики) и сделан вывод о нормальном состоянии водной среды бассейна;
- выполнены научно-исследовательские работы по оценке восстановления и воспроизводства муксуна как ценного водного биологического ресурса Обь-Иртышского бассейна.

Институт экономики УрО РАН

- разработаны и предоставлены аналитические материалы по вопросу «О дополнительных мерах по повышению безопасности опасных производственных объектов в Российской Федерации» по запросу Отделения общественных наук РАН, а также замечания и предложения по проекту Стратегии природопользования и экологической безопасности Свердловской области на период до 2035 г. по запросу Правительства Свердловской области.

Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН

- проведено комплексное изучение влияния различных уровней нефтяного загрязнения (от очень низкого до очень высокого) на широкий спектр почвенных свойств;
- усовершенствованы приемы отбора проб при мониторинге загрязнения почв

- с использованием запатентованных специальных устройств, которые помещают в углубления в грунте на период наблюдения и фиксируют попадающие в них поллютанты;
- выявлены закономерности влияния экологических факторов на жизнедеятельность и продуктивность пчелиных семей в медосборных условиях Удмуртской Республики;
- разработаны два нормативно-правовых документа: норматив допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации для дерново-подзолистых почв; типовой проект рекультивации загрязненных и нарушенных почв в результате нефтедобычи;
- разработана концепция нового лесного законодательства Российской Федерации, базирующаяся на понятии лесного хозяйства как отрасли материального производства;
- создано программно-технологическое обеспечение для геопространственной базы данных цифровизации региональной системы земледелия на основе данных дистанционного зондирования Земли, с использованием почвенной, агроэкологической и метеорологической информации;
- создана серия технологических карт со сведениями о свойствах почвы (содержание гумуса, гранулометрический состав, рН, обеспеченность подвижными азотом, фосфором, калием и микроэлементами, степень проявления водной и ветровой эрозии), фитосанитарном состоянии почв, о севооборотах и возделываемых сельскохозяйственных культурах, прогнозе урожайности и т.д.;
- разработаны методы и устройства, позволяющие проводить исследования способов санации загрязненных территорий с использованием физической модели воздействия атмосферных осадков на загрязненный слой почвы с определением параметров подвижности загрязняющих веществ;
- разработаны научные основы создания систем земледелия нового поколения, проектирования высокоэффективных агротехнологий, технологий производства продукции животноводства, методов терапии и профилактики массовых болезней сельскохозяйственных животных;
- разработаны научные основы технологических приемов восстановления почв, загрязненных различными поллютантами (продуктами нефтедобычи, тяжелыми металлами).

Тобольская комплексная научная станция УрО РАН

- в результате мониторинга видов, занесенных в Красную книгу Тюменской области, получены новые данные о распространении в регионе

- более 30 охраняемых видов сосудистых растений, 3 видов макромицетов, 3 видов лишайнизированных грибов, 7 видов беспозвоночных животных, 14 видов птиц;
- изучено биоразнообразие растений, грибов, беспозвоночных животных и птиц ряда особо охраняемых природных территорий административного юга Тюменской области, а также участков, зарезервированных с целью создания особо охраняемых природных территорий и потенциально пригодных для охраны;
- гамма-спектрометрическим методом получены современные данные по распределению удельной активности ^{137}Cs и естественных радионуклидов — ^{226}Ra , ^{40}K , ^{232}Th в профиле пойменных почв Западно-Сибирской низменности в границах Тобольского, Вагайского и частично Ярковского районов Тюменской области вблизи прилегающих населенных пунктов.

Институт физики металлов им. М. Н. Михеева УрО РАН

- предложен метод магнитной сепарации для удаления наночастиц из водных сред;
- проведено научно-техническое обоснование создания новых для атомной отрасли информационно-измерительных комплексов контроля индивидуальных доз ионизирующих излучений на основе эффекта оптически стимулированной люминесценции.

Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН

- разработаны шесть принципиально различных схем минимизации влияния избыточных рассолов на воды р. Кама (Камское водохранилище) и предложены шесть возможных комплексов мероприятий по снижению диффузного загрязнения водных объектов Соликамско-Березниковского и Кирово-Чепецкого промышленных узлов;
- разработана плазменно-сорбционная установка для комплексной очистки воздуха, загрязненного парами углеводородов;
- разработана технология утилизации глинисто-солевых отходов после переработки К-Mg руд (шламов) и создания на их основе комплексных удобрений пролонгированного действия;
- разработаны критерии оценки антропогенной трансформации органического вещества и элементов минерального питания дерново-подзолистых почв Предуралья при длительном применении различных средств химизации в целях сохранения и рационального использования почвенного плодородия.

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика П. А. Лаверова УрО РАН

- разработаны и экспериментально подтверждены представления о влиянии интенсивного освоения территории, сопровождающегося осушением северных территорий Российской Федерации, на структуру и свойства торфяных залежей верхового типа.

Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН

- разработаны технологии применения средств защиты растений (регуляторов роста, биопрепаратов, микроэлементных препаратов, химических препаратов для защиты от вредных организмов);
- проведено картографирование и зонирование сельскохозяйственных территорий, имеющих промышленное загрязнение;
- установлены параметры миграции тяжелых металлов и радионуклидов в пищевой цепи (почва — растение — животное — продукция животноводства);
- разработаны принципы создания адаптивного животноводства в условиях техногенного загрязнения сельскохозяйственных территорий.

Институт машиноведения УрО РАН

- разработана нелинейная эвристическая модель оценки развития пандемий инфекционных заболеваний и их последствий, а также методика оценки части человеческой популяции, которая определено выживет в конкретном регионе страны и мира (этот подход рассматривается как оптимистический сценарий развития пандемии).

Институт горного дела УрО РАН

- на территории Свердловской области систематизированы техногенно-минеральные образования по степени глубины экономически целесообразной переработки при утилизации отходов недропользования; снижения класса опасности отходов в результате их переработки; необходимости нейтрализации отходов; направления рекультивации техногенно-минеральных образований;
- разработана инновационная экспресс-методика геодинамического структурирования массива горных пород, позволяющая количественно ранжировать массив по степени современной геодинамической активности;
- экспериментально исследованы механизмы эмиссии меди, цинка, никеля в системах техногенный грунт — геохимический барьер (зола) и техногенный грунт — геохимический барьер (шлак);
- в рамках выполнения научно-исследовательских работ в интересах предприятий реального

сектора экономики разработаны: мероприятия по рекультивации ликвидированного шламового поля ПАО «СИНТЗ» г. Каменск-Уральский; рабочий проект рекультивации нарушенных земель на участке отвала негабарита ДОФ ПАО «Комбинат Магнезит».

17.1.3 Региональные научные центры Российской академии наук

Владикавказский научный центр РАН

- цифровые карты опасных геологических процессов территории Северной Осетии построены в едином формате в виде набора тематических слоев геоинформационной системы;
- разработаны основы газогляциодинамики — нового направления исследований ледников и связанных с ними эндогенных опасных природных процессов на катастрофическом уровне;
- определены основные геологические условия, необходимые для подготовки и проявления внезапных газоледовых, газоледокаменных и газокаменных (газопородных) выбросов.

Институт водных проблем Севера — обособленное подразделение ФИЦ Карельский научный центр РАН

- впервые определены геохимические индикаторы последствий изменения климата на состояние экосистем крупнейших озерных бассейнов северо-западного региона Российской Федерации: синхронное повышение цветности воды, общего содержания железа, общего фосфора, углекислого газа и снижение pH воды;
- разработана новая методология регулирования биогенных, органических и кислотных нагрузок и сброса загрязняющих веществ в водные объекты;
- предложен новый метод нормирования допустимого сброса загрязняющих веществ, учитывающий степень загрязнения водных объектов и объем стока с них.

Институт проблем промышленной экологии Севера — обособленное подразделение ФИЦ Карельский научный центр РАН

- изучена динамика состава почвенной воды хвойных лесов, образовавшейся под воздействием выбросов медно-никелевого комбината «Североникель» (Мурманская область);
- выявлена изменчивость состава атмосферных выпадений и почвенных вод в лесах, подверженных промышленному загрязнению воздуха;
- на примере самого загрязненного озера Куэтсъярви в Мурманской области изучались

пространственно-временные характеристики распределения загрязняющих элементов в донных отложениях, воде и живых организмах за период 1989-2017 гг.;

- определена степень загрязнения воды, прибрежной почвы и почвы Кольского и Печенгского заливов Баренцева залива нефтяными углеводородами;
- создан консорциум микроорганизмов, в том числе *Tolypocladium inflatum*, *T. inflatum*, *Meurozima guilliermondii* и штаммы бактерий *Pseudomonas* sp. и *Microbacterium* sp., снижающий содержание масла в воде на 76% за 14 дней;
- разработан и научно и экспериментально подтвержден метод электрохимической коагуляции для очистки шахтных вод рудника Северный Кольской ГМК (Мурманская область);
- разработана технологическая схема очистки шахтных вод с помощью методов электрохимической коагуляции, окисления, механической фильтрации и сорбции, позволяющая достичь требуемой степени очистки воды и ее добычи из шахты при более низких капитальных и эксплуатационных затратах.

Самарский научный центр РАН

- проведена прогнозная оценка экологических ресурсов современного лесного покрова Волжского бассейна в отношении их способности поглощать парниковые газы с помощью механизмов регуляции углеродного цикла при климатических сценариях регионального потепления и похолодания;
- проведен анализ количественных характеристик флористических районов Среднего Поволжья в целях выявления относительного преобладания алохтонной или автохтонной тенденции развития флоры;
- проведен анализ многолетнего развития фитопланктона в малых урбанизированных городских водоемах, различающихся по характеру и уровню антропогенной нагрузки;
- разработаны оптимальные способы основной обработки почвы, обеспечивающие

рациональное использование биоклиматических ресурсов и повышение продуктивности озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья.

Саратовский научный центр РАН

- изучено применение экологически эффективных вертикально-осевых ветроэнергоустановок для заповедников и национальных парков юга Российской Федерации;
- проведены оценки экономической эффективности комбинированной АЭС с автономным водородным энергокомплексом.

Южный научный центр РАН

- разработан автоматизированный проточный флуориметрический комплекс для определения концентрации хлорофилла-А в воде, позволяющий в оперативном режиме фиксировать рост биомассы опасных для населения микроводорослей;
- разработан гидрометеорологический мост «ИВОЛГА» для дистанционного мониторинга основных параметров воздушной среды: атмосферного давления, температуры, относительной влажности воздуха, скорости и направления ветра; температуры и влажности почвенного покрова; флуоресценции хлорофилла-А, изменения уровня водоемов, а также электропроводности и температуры водной среды;
- проведена классификация и составлена геоботаническая карта растительности косы-острова Тузла.

Центр географических исследований Кабардино-Балкарского научного центра РАН

- впервые за последние 15 лет оценена подверженность территории Западного Кавказа опасным природным процессам (снежные лавины, сели, паводки, оползни, обвалы, осыпи);
- создана серия цифровых карт в масштабе 1:1500000, касающихся изученности, освоенности (по типу землепользования) и подверженности территории опасным природным процессам.

17.2 Научно-исследовательская деятельность в сфере охраны окружающей среды университетов Российской Федерации

17.2.1 Научно-исследовательская деятельность в сфере охраны окружающей среды Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова

Научно-исследовательская деятельность МГУ имени М.В.Ломоносова в 2019 г. нашла свое

отражение, в том числе, в публикациях в различных научных журналах. Поскольку рациональное природопользование является одним из стратегических приоритетов Программы развития Московского Университета на период до 2020 г., данное направление, наряду с вопросами экологии, изменения природной среды, общества и проблем

природопользования, стало приоритетным направлением фундаментальных научных исследований физического, химического, геологического, географического, биологического факультетов, а также факультетов глобальных процессов и фундаментальной физико-химической инженерии и ряда других подразделений МГУ имени М.В.Ломоносова.

Среди научных публикаций МГУ имени М.В.Ломоносова, опубликованных в 2019 г. и касающихся изучения окружающей среды, следует выделить ряд наиболее значимых статей, опубликованных в журналах первого квартала (см. Таблицу 17.1).

Публикация научных исследований, ориентированных на изучение окружающей среды и проблем экологии, является одним из приоритетных направлений деятельности Московского Университета. Структура научных публикаций МГУ имени М.В.Ломоносова в 2019 г. в целом представлена на Рисунке 17.1.

Также следует отметить значительное увеличение количества публикаций, посвященных вопросам экологии. На Рисунке 17.2 представлена динамика публикаций МГУ имени М.В.Ломоносова с 2010 по 2019 гг.

В качестве конференций, проведенных МГУ имени М.В.Ломоносова в 2019 г. и связанных с изучением окружающей среды, можно выделить:

- Ломоносовские чтения — 2019 (секции биологии, почвоведения, геологии и проч.);
- XIV Всероссийский Фестиваль науки NAUKA 0+;
- VII Всероссийскую научную конференцию с международным участием «Экологические проблемы северных регионов и пути их решения»;
- научную конференцию «Экологические и биологические системы»;
- VIII Международную научно-практическую конференцию «Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России»;

Таблица 17.1 – ТОП-10 по количеству цитирований научных публикаций МГУ имени М.В.Ломоносова 2019 г. в журналах первого квартала в области науки об окружающей среде

Наименование публикации	Журнал	Кол-во цитирований
Twenty-three unsolved problems in hydrology (UPH) – a community perspective	Hydrological Sciences Journal	86
TRY plant trait database - enhanced coverage and open access	Global change biology	58
Sex-dependent dominance maintains migration supergene in rainbow trout	Nature Ecology and Evolution	22
Effect of selenium biofortification and beneficial microorganism inoculation on yield, quality and antioxidant properties of shallot bulbs	Plants	21
Detailed characterization of particle size fractions of municipal solid waste incineration bottom ash	Journal of cleaner production	19
Current state and dynamics of heavy metal soil pollution in Russian Federation-A review	Environmental pollution	17
Near-ground effect of height on pollen exposure	Environmental research	14
The genetic history of admixture across inner Eurasia	Nature Ecology and Evolution	13
Global change effects on plant communities are magnified by time and the number of global change factors imposed	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	13
Simple sediment rheology explains the Ediacara biota preservation	Nature Ecology and Evolution	11

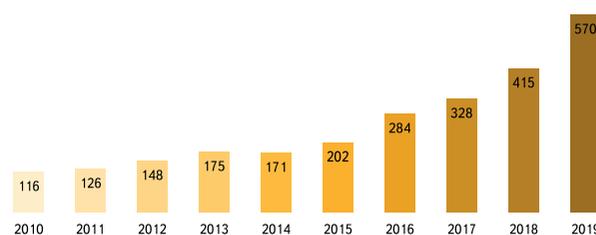
Источник: Библиографическая и реферативная база данных Scopus

Рисунок 17.1 – Структура ТОП-10 областей публикаций МГУ имени М.В.Ломоносова, %



Источник: Библиографическая и реферативная база данных Scopus

Рисунок 17.2 – Динамика публикаций МГУ имени М.В.Ломоносова, посвященных вопросам экологии, ед.



Источник: Библиографическая и реферативная база данных Scopus

- XI Всероссийскую научно-практическую конференцию для молодых учёных по проблемам водных экосистем «Понт Эвксинский — 2019»;
 - VII Международную научную конференцию «Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и на сопредельных территориях»;
 - Международную научную школу молодых ученых «Химический состав микрочастиц в системе «атмосфера — осадки — снежный покров — дорожная пыль — поверхностные воды» и связанные с ним риски для здоровья городского населения»;
 - Международную научную конференцию «Плодородие почв России. Состояние, тенденции и прогноз»;
 - Всероссийскую научно-практическую конференцию с международным участием «Утилизация и рециклинг отходов производства и потребления: инновационные подходы и технологии»;
 - III молодежную конференцию Почвенного института имени В. В. Докучаева «Почвоведение: Горизонты будущего 2019»;
 - VII Всероссийскую конференцию с международным участием «Лесные почвы и функционирование лесных экосистем»;
 - V Всероссийскую конференцию с международным участием «Динамика экосистем в голоцене»;
 - III всероссийскую открытую конференцию «Почвенные и земельные ресурсы: состояние, оценка, использование» (к 100-летию В. М. Фридланда).
- В рамках реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» МГУ имени М. В. Ломоносова в 2019 г. реализовал следующие проекты, связанные с тематикой состояния и охраны окружающей среды:
- прикладные микробиологические исследования в рамках морских экологических исследований и мониторинга для оценки современного состояния окружающей среды на шельфе острова Сахалин Охотского моря;
 - мультиплатформенный дистанционный мониторинг воздействия изменения климата на северные леса России;
 - технология интеграции природно-почвенной информации центров Агрехимической службы в распределенную Информационную систему Почвенно-географическая база данных России для оперативного управления земельными ресурсами на региональном и федеральном уровнях;
 - разработка базовых проектных решений системы мониторинга технического состояния конструкций и сложных инженерных изделий в интересах обеспечения техногенной безопасности, устойчивого функционирования критической инфраструктуры Российской Федерации и развития отраслей отечественной промышленности;
 - совершенствование комплексных технологий управления почвенными ресурсами для увеличения производства сельскохозяйственных культур в Уганде;
 - совершенствование управления рисками оползневых и селевых потоков в горных районах.
- В 2019 г. в МГУ имени М. В. Ломоносова проводилась работа по выполнению проектов, финансируемых по грантам Российского научного фонда и связанных с изучением окружающей среды, из которых наиболее значимыми являются следующие:
- аэрозольное загрязнение городов и его эффекты на прогноз погоды, региональный климат и геохимические процессы;
 - влияние глобальных климатических изменений и локальных техногенных нарушений на динамику термоабразионных берегов и устойчивость инженерных сооружений в криолитозоне вдоль трассы Северного морского пути: анализ и прогноз;
 - восприимчивость многолетнемерзлых пород приморских равнин Восточной Чукотки к современному климатическим изменениям;
 - динамика термоабразионных берегов Карского моря в XXI веке;
 - изучение ботанического разнообразия и структурно-динамических свойств растительного покрова Станового нагорья;
 - исследование процессов трансформации высокотоксичных веществ в биологических средах и в окружающей среде с целью выявления характерных метаболитов и маркеров для их идентификации;
 - многоуровневые региональные почвенно-географические модели как основа устойчивого управления почвенными ресурсами;
 - оптические сенсорные элементы на основе полимерных нанокompозитов для экологического мониторинга и контроля качества нефтепродуктов;
 - оценка и прогноз биоклиматической комфортности городов России в условиях изменения климата в XXI веке;
 - разветвления русел равнинных рек (многоуровневые русла): гидрологоморфодинамический анализ, гидрологические функции, временная трансформация, методы управления для обеспечения гидроэкологической безопасности;
 - создание глобальной цифровой модели рельефа для мелкомасштабного картографирования;
 - создание интегрированной информационной системы анализа фауны и ресурсов млекопитающих России;

- сток рек Камчатского края в Тихий океан, Берингово и Охотское моря;
 - термодинамическая устойчивость морских берегов и безопасность функционирования нефтетранспортной системы Варандейского терминала в условиях меняющегося климата;
 - технология оценки экологического состояния Московского мегаполиса на основе анализа химического состава микрочастиц в системе «атмосфера — снег — дорожная пыль — почвы — поверхностные воды» (Мегаполис);
 - ультравысокопроизводительное профилирование природных сообществ микроорганизмов.
- Среди наиболее значимых проектов МГУ имени М.В.Ломоносова, финансируемых в 2019 г. по грантам Российского фонда фундаментальных исследований и связанных с изучением окружающей среды, следует выделить следующие:
- сток рек и изменение водного и ледотермического режимов устьевых областей и морских побережий Российской Арктики в XXI веке;
 - полимерные связующие на основе интерполиэлектролитных комплексов для стабилизации изолирующих покрытий из почв и грунтов на свалках (полигонах) твердых коммунальных отходов;
 - методология оценки состояния и динамики наземных экосистем Арктики в условиях антропогенного воздействия по данным ДЗЗ;
 - пространственно-временные закономерности формирования и переноса микрочастиц в крупных речных системах России;
 - опасные нивально-гляциальные и криогенные процессы и их влияние на инфраструктуру в Арктике;
 - современные изменения гидрометеорологических условий в Баренцевом море, как индикатор климатических трендов в евразийской Арктике в XXI веке;
 - термоабразия морских берегов Российской Арктики;
 - экстремальные гидрометеорологические явления в регионе Карского моря и арктического побережья;
 - эволюция природной среды запада Центральной Азии и Алтая в условиях глобальных и региональных изменений климата среднего и позднего плейстоцена;
 - потоки тяжелых металлов, металлоидов и биогенов крупнейших рек Сибири в арктические моря России;
 - изотопно-геохимическая индикация палеотемператур и циклокриостратиграфических условий формирования сингенетических повторно-жильных льдов в позднем плейстоцене и голоцене в Российской Арктике;
 - медико-географическое моделирование пространственно-временных изменений распространения природнообусловленных и социально значимых болезней в условиях меняющегося климата и хозяйственного освоения Российской Арктики;
 - моделирование и прогноз ветрового волнения и штормовых нагонов в прибрежной зоне южных морей России;
 - ресурсы водно-болотных птиц полуострова Таймыр: оценка и прогноз динамики;
 - сейсмостратиграфия, тектоника и история геологического развития Арктики в мезозое и кайнозое как основа для изучения и освоения минеральных ресурсов региона;
 - изменения криосферных процессов в Российской Арктике и связанные с ними опасные явления и последствия;
 - климатически-опасные воздействия крупномасштабных индустриальных эмиссий на аэрозольное загрязнение и экосистему Арктики;
 - развитие методов асимптотического анализа нелинейных многомерных сингулярно возмущенных моделей реакция-диффузия-адвекция с целью определения механизмов антропогенного воздействия на состояние атмосферы над городскими агломерациями;
 - антропогенная трансформация рельефа Арктики за последние 100 лет;
 - потоки токсичных химических элементов и соединений в устьях крупных рек юга России в условиях климатической нестабильности и усиления антропогенной нагрузки.

17.2.2 Научно-исследовательская деятельность в сфере охраны окружающей среды Санкт-Петербургского государственного университета

Экология и рациональное природопользование является одним из приоритетных направлений развития науки в СПбГУ. Повышение уровня фундаментальных и прикладных исследований в данной области нацелено на создание и применение технологий мониторинга природно-техногенной сферы, прогнозирования развития климатических, экосистемных, горно-геологических и ресурсных изменений, обеспечения безопасности продукции, производства и объектов, рационального природопользования и реабилитации окружающей среды от техногенных воздействий.

Среди научных публикаций СПбГУ, опубликованных в 2019 г. и касающихся изучения окружающей среды, следует выделить ряд наиболее цитируемых статей, опубликованных в журналах первого квартала (см. Таблицу 17.2).

Структура научных публикаций СПбГУ в 2019 г. в целом представлена на Рисунке 17.3.

Таблица 17.2 – ТОП-10 по количеству цитирований научных публикаций СПбГУ 2019 г. в журналах первого квартала в области науки об окружающей среде

Наименование публикации	Журнал	Кол-во цитирований
Twenty-three unsolved problems in hydrology (UPH) – a community perspective	Hydrological Sciences Journal	86
Photocatalytic reduction of Cr(VI) on hematite nanoparticles in the presence of oxalate and citrate	Applied Catalysis B: Environmental	39
Research priorities for freshwater mussel conservation assessment	Biological Conservation	38
Iron-based photocatalytic and photoelectrocatalytic nano-structures: Facts, perspectives, and expectations	Applied Catalysis B: Environmental	21
Towards sustainable business models for electric vehicle battery second use: A critical review	Journal of Environmental Management	19
Nature and photoreactivity of TiO ₂ -rGO nanocomposites in aqueous suspensions under UV-A irradiation	Applied Catalysis B: Environmental	19
In situ decomposition of deep eutectic solvent as a novel approach in liquid-liquid microextraction	Analytica Chimica Acta	18
Calcium-Based Sustainable Chemical Technologies for Total Carbon Recycling	ChemSusChem	18
The Hidden World of Rickettsiales Symbionts: “Candidatus Spectrickettsia obscura,” a Novel Bacterium Found in Brazilian and Indian Paramecium caudatum	Microbial Ecology	14
“Candidatus Hafkinia simulans” gen. nov., sp. nov., a Novel Holospora-Like Bacterium from the Macronucleus of the Rare Brackish Water Ciliate Frontonia salmastra (Oligohymenophorea, Ciliophora): Multidisciplinary Characterization of the New Endosymbiont and Its Host	Microbial Ecology	13

Источник: Библиографическая и реферативная база данных Scopus

Также следует отметить увеличение количества публикаций, посвященных вопросам экологии. На Рисунке 17.4 представлена динамика публикаций СПбГУ с 2010 г.

Среди научных конференций, проведенных СПбГУ в 2019 г. и посвященных изучению окружающей среды, можно выделить XIX Международную молодежную конференцию «Экологические проблемы природо- и недропользования (Экогеология-2019)», которая была направлена на обмен научными достижениями в области геоэкологии и экологической геологии и распространения современных теоретических и практических знаний в области разработки экологических принципов охраны и методов реабилитации окружающей среды. Также можно отметить международный «Большой географический фестиваль», в рамках которого рассматриваются вопросы геоэкологии, экологической безопасности, рационального природопользования и устойчивого развития.

В 2019 г. в рамках конкурсов Российского научного фонда СПбГУ стал победителем по следующим проектам, связанным с изучением окружающей среды:

- жизненные циклы и пути циркуляции трематод в сообществах сублиторали Белого моря;
- омега-структуры в ионосфере: определение магнитосферного источника и исследование опасных геофизических последствий;
- мезопротерозойский магматизм севера и юго-востока Сибирского кратона:

- геодинамические причины и источники по геохимическим и Sr-Nd-Pb изотопным данным;
- разработка математических моделей и методов оптимизации процесса трансмутации радиоактивных отходов как шаг к экологически чистой ядерной энергетике;
- интеллектуальные методы создания интерпретируемых предсказательных моделей на данных о процессах природной среды;
- моделирование неравновесных течений углекислого газа в современных задачах космической аэродинамики и экологии Земли;
- влияние ландшафтно-зональных условий и антропогенных воздействий на биологическое разнообразие и экосистемы пресных вод Арктики (в масштабе геологического и исторического времени);
- «осиная талия» экосистем северных морей: долговременная динамика, популяционная структура и трофические связи массовых пелагических рыб Белого и Балтийского морей;
- экологические и молекулярные основы микроэволюции: модель параллельного видообразования в комплексах криптических видов литоральных моллюсков;
- метагеномика в оценке экологических функций почв: анализ почвенной микробиоты, связанной с феноменом гигантизма растений черной тайги Сибири;

Рисунок 17.3 – Структура ТОП-15 областей публикаций СПбГУ, %

Источник: Библиографическая и реферативная база данных Scopus

- морские виды, объекты промысла и марикультуры в условиях гибридизации и клональных раковых инфекций.

17.3 Научные исследования, выполненные по заданиям федеральных органов исполнительной власти

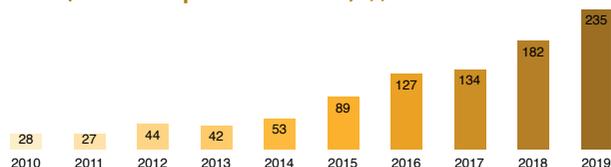
Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации

В рамках государственных контрактов завершен цикл научно-исследовательских и экспертно-аналитических работ в области охраны окружающей среды по поручению Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

Проводимые Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации в 2019 г. научно-исследовательские и экспертно-аналитические работы в области охраны окружающей среды направлены на достижение целей и реализацию основных мероприятий, предусмотренных государственной программой Российской Федерации «Охрана окружающей среды», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 326, и на обеспечение рационального и безопасного природопользования, исключающего истощение природных ресурсов и необратимое ухудшение качества окружающей среды, необходимого для сохранения природно-ресурсного потенциала в интересах будущих поколений, что является основной задачей Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

В рамках Основного мероприятия «Нормативно-правовое, методическое и информационно-аналитическое обеспечение регулирования в области охраны окружающей среды» подпрограммы 1 «Регулирование качества окружающей среды» подготовлены:

- научно обоснованные предложения по методологии определения эколого-экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий, направленных на сокращение

Рисунок 17.4 – Динамика публикаций СПбГУ, посвященных вопросам экологии, ед.

Источник: Библиографическая и реферативная база данных Scopus

Среди проектов, связанных с изучением окружающей среды, в рамках которых СПбГУ в 2019 г. стал победителем в конкурсах Российского фонда фундаментальных исследований, следует выделить оценку регионального вклада почв антарктических островов в глобальный баланс углерода с учетом степени стабилизации и гумификации органического вещества.

выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

- научно подтвержденные предложения по экономическому стимулированию осуществления природоохранных мероприятий, направленных на сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, включая механизм определения эколого-экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий по сокращению выбросов в атмосферный воздух. В 2019 г. получены следующие результаты в области формирования мероприятий по уменьшению выбросов вредных веществ:
 - аналитический отчет о результатах анализа нормативно-правовой базы и российского практического опыта, а также передовой практики зарубежных государств в части формирования природоохранных требований к реализации мероприятий по снижению выбросов вредных веществ в периоды неблагоприятных метеорологических условий;
 - научно обоснованные предложения по методологическим подходам к проведению сводных расчетов, их проведению и применению результатов сводных расчетов в практике воздухоохранной деятельности, к формированию требований к реализации мероприятий по уменьшению выбросов вредных веществ в периоды неблагоприятных метеорологических условий, к квотированию выбросов на основании определения допустимых взносов объектов хозяйственной и иной деятельности в формируемые уровни концентрации вредных веществ;

- аналитический отчет о результатах экспертно-аналитических работ, содержащий анализ нормативной правовой базы и российского практического опыта, а также наилучших практик зарубежных государств в части инвентаризации выбросов вредных (загрязняющих) веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух;
- предложения по методологическим подходам к расчету выбросов вредных (загрязняющих) веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух при проведении сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах (их частях).

Продолжаются работы по заключенным государственным контрактам в рамках основного мероприятия «Нормативно-правовое, методическое и информационно-аналитическое обеспечение деятельности в сфере сохранения и восстановления биологического разнообразия» подпрограммы 2 «Биологическое разнообразие России» государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды».

В области сохранения биоразнообразия подготовлен аналитический отчет о результатах исследования механизмов правового регулирования, сохранения, устойчивого использования и восстановления биологического разнообразия Российской Федерации.

В рамках государственных контрактов на выполнение экспертно-аналитических работ в области охраны окружающей среды подготовлены:

- аналитические материалы по совершенствованию экономических механизмов, направленных на предотвращение и уменьшение негативного воздействия на окружающую среду при ведении горных и геологоразведочных работ, в том числе предложения по созданию экономического механизма обеспечения проведения ликвидационных работ на участках недр, предоставленных в пользование, а также по внесению соответствующих изменений в нормативную правовую базу Российской Федерации;
- систематизированные аналитические материалы о состоянии и об охране окружающей среды и экологической безопасности Российской Федерации в 2018 г. и прогноз изменений состояния окружающей среды под влиянием природных и антропогенных факторов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

В рамках реализации постановления Правительства Российской Федерации от 09.04.2010 № 218 «Об утверждении Правил предоставления субсидий на развитие кооперации российских

образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций реального сектора экономики в целях реализации комплексных проектов по созданию высокотехнологичных производств» в 2019 г. научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области охраны окружающей среды, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности осуществлялись по проектам:

- разработка технологии и комплекса оборудования для выработки электроэнергии из побочных продуктов, образующихся при утилизации и переработке отходов птицефабрик, предприятий пищевой, лесной и деревообрабатывающей промышленности;
- создание производства многофункциональных энергоэффективных и экологически безопасных лесных машин путем использования цифровых технологий в лесозаготовительных операциях;
- разработка технологии и интеллектуальных инструментов оценки и управления техногенными и природными рисками на территориях субъекта Российской Федерации с использованием технологий «интернета вещей», «больших данных» и «искусственного интеллекта».

В рамках программы по созданию и развитию инжиниринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, по направлению «Экология и охрана окружающей среды» в 2019 г. проводились работы по проектам:

- проведение испытаний и оценка стойкости комплекта микросхем приемопередатчиков цифровых интерфейсов с гальванической развязкой к воздействию факторов с характеристиками по ГОСТ РВ 20.39.414.2 на импульсную электрическую прочность;
- проведение испытаний и оценка стойкости комплекта радиочастотных БИС для использования в системах передачи информации с программно-конфигурируемым радиотрактом к воздействию факторов с характеристиками по ГОСТ РВ 20.39.414.2 на импульсную электрическую прочность;
- разработка игровой платформы для восстановления когнитивных функций у пожилых людей;
- изготовление и сертификация образца программно-аппаратного комплекса персонализированной интераоперационной гипертермии;
- поисковые исследования в области перспективных инфокоммуникационных технологий с использованием методов теоретической физики;
- методы и алгоритмы совместной обработки данных камеры и сенсоров мобильных устройств для реконструкции трехмерных моделей окружающей обстановки;

- выполнение работ по разработке проектно-сметной документации по рекультивации смоляных отходов, накопленных на территории п. Чагоды в результате деятельности стекольного завода;
- выполнение работ по разработке проектно-сметной документации «Консервация хвостохранилища Благодатской обогатительной фабрики»;
- оказание инжиниринговых услуг по определению зон затопления на территории Волгоградской области на основе математического моделирования;
- разработка концептуальных основ, методических положений и рекомендаций по созданию, функционированию и развитию системы управления инновациями на корпоративном и отраслевом уровнях в сфере недропользования (воспроизводственный, научно-технический, кадровый аспект);
- выделение флюидоразрывных образований, сопутствующих алмазоносным кимберлитам.

Министерство транспорта Российской Федерации

По заказу Министерства транспорта Российской Федерации в 2019 г.:

- ООО «Глобальные системы автоматизации» выполнена научно-исследовательская работа по теме «Разработка научно обоснованных предложений по концептуальным подходам создания информационно-аналитической системы обеспечения гидрометеорологических данными на транспорте», в рамках которой подготовлены организационная и техническая модель системы, а также финансово-экономическое обоснование. Указанной информационной системой предусмотрен комплекс аппаратных и программных средств, обеспечивающих автоматизацию процессов сбора, хранения, анализа, визуализации и предоставления данных о состоянии окружающей среды на авиационном и автомобильном транспорте, позволяющих в том числе рационально планировать работы на объектах транспортной инфраструктуры в части их адаптации к погодным изменениям, включая повышение эффективности использования химических реагентов (в том числе снижение их вредного влияния на дорожное покрытие и окружающую среду);
- ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)» выполнялась научно-исследовательская работа по теме «Разработка научно обоснованных предложений по внедрению показателей устойчивого развития в систему стратегического планирования транспортной отрасли», в рамках которой проведено исследование показателей экологической устойчивости транспортных систем, включенных в цели в области устойчивого

развития ООН до 2030 г.; разработаны предложения по их адаптации к системе отраслевого стратегического планирования в сфере транспорта.

Кроме того, в 2019 г. ОАО «НИИАТ» начало выполнение научно-исследовательской работы по теме «Разработка научно обоснованных предложений по нормативному и методическому обеспечению мероприятий, связанных с введением ограничений въезда автотранспортных средств низких экологических классов на территории поселений, городских округов».

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

По направлению «Методы, модели и технологии гидрометеорологических расчетов и прогнозов»:

- подготовленная суперкомпьютерная технология численного прогноза погоды сверхвысокого разрешения на базе модели ICON-COSMO использована для метеорологического обслуживания Универсиады Красноярск-2019;
- подготовленные технологии категорического и вероятностного наукастинга позволят повысить детализацию и успешность прогнозов Росгидромета на ближайшие часы;
- подготовлены к оперативным испытаниям: система глобального вариационно-ансамблевого усвоения данных с использованием отечественных спутниковых наблюдений; технология вероятностного среднесрочного прогноза погоды с разрешением 0,9x0,72 градуса и 96 уровнями по вертикали на основе локального ансамблевого фильтра Калмана;
- подготовлена к оперативным испытаниям система сезонного прогноза на основе модели ПЛАВ с горизонтальным разрешением 0,9x0,72 градуса, гибридной вертикальной координатой и усовершенствованными параметризациями процессов подсеточного масштаба;
- модернизирована система усвоения океанографических данных для инициализации глобальных прогнозов на месяц и сезон;
- подготовлены к оперативным испытаниям технологии месячного и сезонного прогнозирования основных метеоэлементов на основе моделей ПЛАВ и ГГО по Арктическому региону в поддержку создаваемого Евразийского арктического и антарктического климатического центра ВМО;
- подготовлены к оперативным испытаниям технологии прогноза характеристик внутрисезонной изменчивости на основе статистической интерпретации ансамблей долгосрочных гидродинамических прогнозов;
- разработана технология глобальных и региональных прогнозов на месяц и сезон на основе

- совместной модели океан-атмосфера ГТО с атмосферным блоком T63L25 (ФГБУ «ГТО»);
- разработана адаптированная к рекам Приморского края региональная гидрологическая модель для водосбора р. Уссури, разработанная на основе модели с открытым кодом SWAT2012 rev. 664 (Soil and Water Assessment Tools);
 - разработаны современные методы прогноза весеннего половодья рек юга Западной Сибири, использующие для оценки запасов воды в снеге информацию микроволнового радиометра AMSR со спутников GCOM-W;
 - разработаны методы оценки состояния посевов сельскохозяйственных культур и прогнозов их урожайности на основе комплексирования наземной и спутниковой информации, которые позволяют получать более детальную оперативную ежедневно-информацию об оценке состояния для субъектов, федеральных округов и страны в целом; использование спутниковой информации впервые позволило выйти на оценку состояния посевов на районном уровне и разработать метод получения влагозапасов в верхнем слое почвы;
 - создана численно-информационная основа для краткосрочного прогноза приземной температуры в пунктах и по территории Дальневосточного региона Российской Федерации высокого уровня качества, то есть достаточного для практического применения во все сезоны года;
 - осуществлена автоматизация процесса прогнозирования конвективных явлений погоды (ливневых осадков и гроз) для пунктов на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации; повышены точность прогнозов и обеспечение предупрежденности об ожидаемых конвективных явлениях (ливневых осадках и грозах) на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока.
- По направлению «Система наблюдений за состоянием окружающей среды и развитие технологий сбора, архивации, распространения и управления данными наблюдений»:
- разработаны и реализованы в новом специализированном программном обеспечении АРМ АМК технология применения нефелометра для измерения метеорологической оптической дальности видимости, алгоритмы расчета оперативных метеорологических характеристик с учетом расширения набора автоматически измеряемых параметров;
 - усовершенствованы алгоритмы ПО АМС в части автоматического формирования и передачи штормовых сообщений в коде WAREP;
 - доработаны алгоритмы ПО АРМ ААК для модернизированных автоматизированных актинометрических комплексов;
 - на испытательном полигоне проводились экспериментальные исследования различных новых типов средств измерения характеристик атмосферных осадков, температуры почвы на глубинах, типов радиационных защит и др.;
 - создана база данных результатов сравнительных измерений уровней воды средствами измерений (АГК) различного типа. Подготовлен и направлен в Роспатент пакет документов на регистрацию базы данных (ФГБУ «ГТИ»);
 - получены результаты тестовых наблюдений, организована передача данных по программе ГРУАН;
 - проведены работы по выявлению недостатков в работе комплексов АРВК «Вектор-М», установленных в рамках проекта «Росгидромет-2»;
 - создана система интеграции отображения информационной продукции, в которой совмещены данные ГРСЛ8000 с возможностью контроля токовых характеристик молний, ДМРЛ (метеорологические явления) и КА «Meteosat-10»;
 - проведена модернизация технологии управления данными в центральной архивной системе на базе роботизированной библиотеки;
 - проведена модернизация технологии «Аисори — удаленный доступ к ЯОД-архивам»;
 - разработана технология индексации и доступа к электронным копиям бумажных и фотодокументов;
 - реализована технология удаленного доступа пользователей к метаданным по ледовым и иным гидрометеорологическим наблюдениям в полярных областях;
 - проведено усовершенствование технологии ведения баз данных РСБД «Атмосферное электричество» и «МРЛ-штормоповещение»; реализовано резервное копирование, проведены тестовые испытания;
 - разработана система АРМ SONE-8 автоматизированной обработки материалов актинометрических наблюдений, учитывающая особенности форматов данных автоматизированных актинометрических комплексов (ФГБУ «ГТО»);
 - подготовлен и введен в эксплуатацию усовершенствованный наземный комплекс приема, обработки, архивации и распространения спутниковых данных в составе Европейского, Сибирского и Дальневосточного спутниковых центров ФГБУ «НИЦ «Планета»;
 - усовершенствованы и введены в опытную эксплуатацию технологии совместной тематической обработки информации отечественных КА серий Метеор-М, Электро-Л, Канопус-В, Ресурс-П и зарубежных КА серий NOAA, Metop, Meteosat, GOES, Himawari, Suomi NPP, EOS/Terra, Aqua;
 - введена в эксплуатацию система сбора гидрометеорологических, геофизических и иных

- данных наблюдательной сети Росгидромета с использованием космических аппаратов на геостационарных орбитах (Электро, Луч);
- разработаны концептуальные предложения по использованию ИИТС Росгидромета для распространения спутниковой информационной продукции;
 - разработаны технические предложения по архитектуре и составным частям ИИТС Росгидромета с учетом применения облачной технологии согласно модели сервисов «Service as Software»;
 - разработана онтологическая модель словаря параметров ИИТС с использованием технологии Semantic Web и программные сервисы доступа к словарю параметров системы;
 - расширена БД словаря параметров ИИТС сведениями о более 80 гидрометеорологических параметрах и параметрах загрязнения окружающей природной среды;
 - подготовлены концептуальные предложения по реализации принципов и элементов интегрированной системы наблюдений ВМО (ИГСНВ) в Российской Федерации и на территории СНГ;
 - подготовлены технические спецификации для информационно-программного интерфейса АСУНП с системой ОСКАР (ВМО);
 - разработано специализированное программное обеспечение «Генератор конечной продукции» — кроссплатформенное программное обеспечение создания конечной геофизической информационной продукции в векторном виде для использования в геоинформационных системах и веб-интерфейсах, ориентированных на различных потребителей; конечная продукция формируется в виде KML и GeoJSON файлов. По направлению «Исследования климата, его изменений и их последствий. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов»:
 - выполнен полный цикл работ по оперативному мониторингу глобального климата средствами действующей технологии GSCM;
 - созданы специализированные массивы: характеристик снежного покрова и атмосферных осадков; характеристик ветра; аэрологических срочных и месячных данных по станциям ГСНК и полярным; вертикальной макроструктуры облачных слоев;
 - получены новые данные палеоклиматических и палеоокеанологических исследований по нескольким районам полярных областей Земли, выполнено пополнение результатами исследований базы данных «Палеоклимат и изменения уровня моря в Арктике и Антарктике»;
 - выполнено ежегодное пополнение базы данных о мощности сезонно-талого слоя в районах вечной мерзлоты ЕТР и АТР;
 - усовершенствована методика определения общего содержания парниковых газов (CO_2 , CH_4 , H_2O) во всей толще атмосферы;
 - создана климатическая база данных сценарных прогнозов (перспективных оценок) состояния климатической системы в XXI веке на территории Российской Федерации на основе расчетов по данным глобальных моделей СМIP5 и региональной модели;
 - разработаны картосхемы и таблицы агроклиматических и климатических индексов по результатам численных экспериментов;
 - разработан перечень климатических показателей, определяющих климатообусловленную составляющую экономического потенциала криолитозоны;
 - проведена оценка потенциала различных методов инженерии климата в отношении стабилизации глобального климата; проведено моделирование геоинженерных экспериментов с использованием глобальной климатической модели;
 - проведен анализ системы климатических показателей для обслуживания отраслей экономики с учетом влияния изменения климата на безопасность объектов и эффективность их функционирования;
 - подготовлены предложения по путям совершенствования методики количественной оценки и учета потоков парниковых газов в природных системах для целей выполнения обязательств по Рамочной конвенции ООН об изменении климата; по результатам работ опубликована коллективная монография «Мониторинг потоков парниковых газов в природных экосистемах»;
 - разработаны новые и пересмотренные оценки антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов в Российской Федерации на национальном уровне за 1990-2017 гг., включая оценки, детализированные по секторам экономики и по парниковым газам, а также интегральные оценки; разработка новых и пересмотренных оценок в 2017-2019 гг. проводилась трижды; сформированы непрерывные ряды данных, включающие новые и пересмотренные оценки для всех парниковых газов. По направлению «Развитие системы мониторинга загрязнения окружающей среды»:
 - проведена опытная эксплуатация воздухофильтрующей установки УВФ-2 с гамма-спектрометром БДКГ-211М, разработаны методические указания «Технология обнаружения и идентификации гамма-излучающих радионуклидов в приземном слое атмосферы методом гамма-спектрометрического анализа накопительного фильтра УВФ в режиме поступления»;
 - создано программное обеспечение, реализующее алгоритмы расчета переноса и рассеяния загрязняющих

- веществ в атмосфере (Гауссовы модели) в условиях сильной устойчивости пограничного слоя атмосферы и малых скоростей ветра для ближней зоны для интегрирования в систему RECASS NT;
- разработана оригинальная методология усовершенствования технологии краткосрочного прогнозирования загрязнения воздуха в городах на основе совместного использования мезомасштабных моделей прогноза погоды и химических транспортных моделей;
 - созданы модули автоматизированного прогнозирования метеорологического показателя рассеивания загрязнений (МПРЗ) для ЕТР с шагом 7 км на основе утвержденного метода, включающего типовые неблагоприятные условия (НМУ), и автоматизированного прогноза метеорологических параметров в АПС на основе данных COSMO-Ru7, используемых для прогнозирования НМУ и загрязнения воздуха на территории ЕТР и некоторых регионов азиатской части территории Российской Федерации;
 - создана технология прогнозирования и оценки результатов прогнозирования, осуществляющая автоматизированную подготовку данных для численных прогнозов метеорологических и химических полей, модельный расчет и пост-обработку полученных результатов; создана технология обработки данных моделирования для оценки результатов моделирования с данными измерений и сравнения COSMO ART и WRF-CHEM;
 - создано унифицированное программное обеспечение для сбора, обработки, обобщения и представления в сети Интернет информации о состоянии и загрязнении окружающей среды, полученной с использованием автоматизированных и дискретных (ручных) методов наблюдений;
 - обеспечено внедрение в деятельность химических лабораторий государственной наблюдательной сети 54 руководящих документов по выполнению измерений концентраций загрязняющих веществ в пробах поверхностных вод;
 - проведены испытания различных типов автоматических пробоотборных устройств УОПВ-4А (газовые примеси), АВА-1-150 с устройством автоматической замены фильтров ПАУ4 (взвешенные вещества), ГАНК-4 (для измерения концентрации фенола);
 - подготовлена и реализована технология представления регионального краткосрочного прогноза УФ-индекса; разработан новый метод расчета УФ-индекса (ЦАО); разработаны программные средства для реализации усовершенствованной технологии прогноза УФ-облученности; актуализирована база данных измерений УФ-облученности земной поверхности и ПКО в г. Обнинск за 2017-2019 гг.;
 - реализован принцип совместной обработки и представления данных гидробиологического мониторинга как в пресноводных, так и в прибрежных морских водных объектах, позволяющий отследить реакцию биоиндикаторов от истока до устья водного объекта;
 - выполнены работы по определению ртути, метилртути, полициклических ароматических углеводородов в пробах донных отложений и биоты оз. Байкал, а также органического углерода, ХОП и ПХБ в пробах донных отложений, отобранных в 2016-2018 гг.;
 - проведены комплексные работы по фоновому и локальному мониторингу загрязнения объектов окружающей среды на архипелаге Шпицберген в районе пос. Пирамида, пос. Баренцбург и его окрестностях, включая акваторию и побережья заливов Гренфьорд и Биллефьорд. По направлению «Исследование гидрометеорологических процессов в Мировом океане, морях и морских устьях рек Российской Федерации, Арктике и Антарктике, в том числе опасных и экстремальных морских явлений. Модели и технологии морских прогнозов и расчетов»:
 - разработана технология краткосрочного прогноза уровня моря и скорости течений Балтийского моря;
 - разработана двумерная нелинейная численная модель для расчета пространственно-временных изменений уровня моря на побережье и акватории Берингова моря;
 - построены типовые карты ледовой обстановки на всей акватории Азовского моря, включая Керченский пролив; разработан метод долгосрочного прогноза ледовых характеристик: ледовитость, максимальная толщина льда, даты первого появления и окончательного исчезновения льда для Азовского моря и Керченского пролива;
 - разработаны новые параметризации процесса растекания нефти или нефтепродуктов на течении, на поверхности движущегося и неподвижного снежно-ледового покрова с учетом фильтрации; разработана новая феноменологическая модель естественного диспергирования пленки нефти на поверхности моря, учитывающая результаты современных экспериментов и теоретические модели ветро-волновых взаимодействий и турбулентной диффузии; подготовлена модель распространения внутримассового нефтяного загрязнения, состоящая из модулей распространения нефти по поверхности моря, нефтегазового факела в водной толще, модели дробления капель в турбулентном потоке и адвективно-диффузионного процесса для полидисперсного нефтяного загрязнения;

- разработана технология диагноза и прогноза на 3 суток скорости течений, уровня моря, температуры и солености морской воды, а также характеристик морского льда с пространственным разрешением 0,5 км для Азовского моря;
- выполнены работы по созданию гидродинамической модели устьевой области р. Дон;
- уточнены данные по морфометрии Восточно-Сибирского моря и подготовлено режимно-справочное пособие по изменчивости и экстремальным характеристикам колебаний уровня в этом море;
- уточнены данные по морфометрии Карского моря и подготовлено режимно-справочное пособие по изменчивости течений в этом море;
- электронная база данных регистрации скорости и направления течений в море Лаптевых, Хатангском заливе, бухте Тихой, проливах Дмитрия Лаптева и Санникова дополнена информацией с бумажных носителей; выполнены расчеты изменчивости течений в море Лаптевых, уточнены данные по морфометрии этого моря и подготовлено режимно-справочное пособие по изменчивости течений в море Лаптевых;
- установлен и протестирован программный комплекс NEMO_v_3.6; адаптирована под условия Арктического бассейна региональная конфигурация модели NEMO_LIM3 для воспроизведения гидрофизического, гидродинамического и ледового режимов Северного Ледовитого океана с высоким пространственным разрешением;
- разработана web-ориентированная система баз пространственных и фактографических данных о состоянии и загрязнении различных природных сред архипелага Шпицберген, проведено ее тестирование, отладка и производственные испытания; разработана схема пространственной расстановки полевых сейсмостанций для мониторинга сейсмичности на архипелаге Шпицберген;
- разработана усовершенствованная измерительная система для автоматической регистрации сейсмических наблюдений за динамикой ледника и оповещения о процессах обрушения обломков льда в залив;
- разработан метод автоматизированного определения возрастных градаций ледяного покрова Арктики по данным радиолокаторов высокого пространственного разрешения;
- разработан метод определения сплоченности морских льдов по спутниковым радиолокационным данным и данным видимого спектрального диапазона. По направлению «Геофизические исследования. Технологии активных воздействий на гидрометеорологические и геофизические процессы и явления»:
- разработан и подготовлен опытный образец электронного динамометра «Импульс» для определения мгновенного предела прочности снега на одноосное сжатие без возможности бокового расширения. Проведены успешные предварительные лабораторные испытания его работоспособности. С помощью этого прибора можно диагностировать прочностное состояние слоев снежной толщи на склоне, что является основной методики локального прогноза лавинной опасности (ФГБВ «ВГИ»);
- проведен анализ различных математических моделей движения снежных лавин. Разработана математическая модель движения, основанная на модели «клеточных автоматов». Разработан алгоритм построения трехмерной модели рельефа лавиноопасных участков для использования в математической модели расчета параметров снежных лавин. Проведены расчеты параметров лавин с использованием разработанной модели движения лавин для лавиноопасных участков на территории горнолыжного курорта Приэльбрусье. Разработана программа для расчета параметров лавин. Проведено моделирование движения снежных лавин (ФГБУ «ВГИ»);
- разработаны методика и методы, а также проведены численные эксперименты по исследованию роли взаимодействия процессов в облаках в формировании макро- и микроструктурных характеристик градового облака. Разработана методика моделирования активных воздействий (АВ) на градовые облака с помощью источника мелких искусственных ледяных кристалликов. Подготовлена аппаратура и разработана методика для проведения лабораторных экспериментов по оценке влияния газообразных веществ (оксидов азота и углекислого газа) на процессы образования ледяных частиц в облаках;
- составлены эскизы устройства для укрупнения частиц с вихревой камерой, создана лабораторная установка для испытания гигроскопических пироставов (для рассеивания теплых туманов). Также разработаны программы расчета горизонтальных и вертикальных сдвигов ветра и параметров, характеризующих интенсивность турбулентности в атмосфере. Проведена апробация созданных программ с использованием данных, полученных с помощью самолета-лаборатории Як-42Д «Росгидромет» (при выполнении работ по АВ). Выполнены работы по испытанию пиротехнических реагентов с кристаллизующими и гигроскопическими составами, представленными АО «ФНПЦ НИИПХ» (ФГБУ «ЦАО»);
- разработаны рекомендации по принципиально новым методам сбора капельной влаги туманов с использованием неоднородного электрического поля. Также была разработана программа

- и методика приемочных испытаний работоспособности 3-х секционной установки сетчатых электрофильтров СЭФ-5 на территории высотной метеорологической мачты (ВММ). Разработаны новые конструктивно-компоновочные схемы электрофильтров, обеспечивающих сбор капельной влаги туманов с использованием неоднородного электрического поля (ФГБУ «НПО «Тайфун» и ФГБУ «ГОИН»);
- разработаны и испытаны в лабораторных условиях 2 новых вида гигроскопического реагента с различными антислеживающими добавками для воздействия на процессы облакообразования с целью увеличения осадков из конвективных облаков. Разработан и испытан гигроскопический реагент для воздействия на процессы облакообразования с целью предотвращения осадков (ФГБУ «НПО «Тайфун»);
 - подготовлен лабораторный комплекс для выполнения исследований влияния аэрозольных частиц на кристаллизацию капель воды. Проведены лабораторные эксперименты по изучению иммерсионного механизма кристаллизации одиночных капель воды, обусловленной присутствием антропогенных аэрозольных частиц. Изучен процесс кристаллизации капель воды, содержащих исследуемые частицы. Разработан и подготовлен к апробации метод идентификации ресурсной облачности по наземным метеорологическим и дистанционным данным для принятия решения о целесообразности проведения АВ на облачные процессы с целью снижения класса пожароопасности лесов и тушения природных пожаров (ФГБУ «ГТО»);
 - создана трехмерная численная модель системы взаимодействующих конвективных облаков для решения задач АВ с целью регулирования осадков и предотвращения опасных конвективных явлений с учетом электрических процессов (ФГБУ «ГТО» совместно с ФГБУ «ЦАО», ФГБУ «ВГИ», ФГБУ «НПО «Тайфун»);
 - определена технология сопоставления модельных расчетов характеристик облаков и осадков с данными натурных наблюдений и подготовлены рекомендации по уточнению технологии АВ с целью искусственного регулирования осадков и оценке эффекта АВ.

Федеральное агентство водных ресурсов

- В 2019 г. в рамках Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» проводились три научно-исследовательские работы:
- исследование аккумулирующей способности Ивинского разлива, ее влияния на режим

- сработки Верхне-Свирского водохранилища и разработка научно-обоснованных рекомендаций по оптимизации режима регулирования водохранилища с целью снижения негативного воздействия вод на прибрежную территорию;
- исследование причин истощения Аграханского залива Каспийского моря и подготовка научно-обоснованных рекомендаций по восстановлению его естественного водообмена;
- исследование условий и факторов, влияющих на существенное изменение морфометрических и гидрологических особенностей русла реки Терек; подготовка научно-обоснованных рекомендаций по комплексу защитных и руслоформирующих мероприятий в низовьях реки Терек.

Федеральное агентство лесного хозяйства

- В 2019 г. подведомственными Рослесхозу НИИ получены следующие наиболее значимые результаты научных исследований:

1. Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства:

- разработаны технологии массового разведения и применения яйцеедов для защиты леса от шелкопряда непарного и монашенки;
- разработаны методические рекомендации по формированию и применению систем лесоводственных мероприятий в защитных лесах европейской части территории Российской Федерации (по лесным районам);
- разработаны практические рекомендации по рубкам ухода, лесовозобновлению и ускоренному формированию кедровых лесов различного целевого назначения на зонально-типологической основе в границах ареала кедра сибирского;
- разработаны методические рекомендации по формированию биологически устойчивых лесных насаждений в зонах радиоактивного загрязнения цезием-137 и стронцием-90 для различных лесных районов;
- разработаны предложения по повышению эффективности рубок ухода за лесом с применением современных технологий и машин;
- разработаны методы и критерии оценки рисков и степени угрозы санитарной безопасности в лесах с учетом изменения их санитарного состояния, негативных воздействий вредных организмов, погодно-климатических факторов (засух, штормовых ветров), пожаров, хозяйственной деятельности;

2. Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства:

- разработаны практические рекомендации по выращиванию культур ели

без агротехнических уходов, с применением современных гербицидов на землях лесного фонда в производительных лесорастительных условиях;

- разработаны методические рекомендации по использованию данных дистанционного зондирования Земли при осуществлении государственного мониторинга воспроизводства лесов;
- разработаны методические рекомендации по расчету региональных шкал оценки пожарной опасности в лесах с учетом лесорастительных, сезонных и климатических условий, определяющих пожарную опасность в лесах на территории лесничеств субъектов Российской Федерации;

3. Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства:

- усовершенствованы рекомендации по расчету региональных шкал оценки пожарной опасности в лесах с учетом лесорастительных, сезонных и климатических условий, определяющих пожарную опасность в лесах на территории лесничеств субъектов Российской Федерации;

4. Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства:

- разработаны методические указания по лесовосстановлению на избыточно-увлажненных почвах в Северо-таежном и Двинско-Вычегодском лесных районах Европейской части территории Российской Федерации;
- разработаны лесотаксационные нормативы для таксации чистых и смешанных насаждений ивы древовидной, разработка рекомендаций по ведению в них хозяйства;

5. Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии:

- разработаны рекомендации по повышению продуктивности и качества, сохранению генофонда дубрав Центрального Черноземья.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

В 2019 г. во исполнение Поэтапного графика актуализации информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 30.04.2019 № 866-р, проведены работы по актуализации 7 информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям.

Также в рамках реализации Программы национальной стандартизации на 2019 г. с целью совершенствования работ по стандартизации в области наилучших доступных технологий в 2019 г. была утверждена ряд национальных стандартов

(ГОСТ Р 56828.45-2019, ГОСТ Р 56828.46-2019, ГОСТ Р 56828.47-2019, ГОСТ Р 113.00.01-2019, ГОСТ Р 113.00.02-2019, ГОСТ Р 113.00.03-2019, ГОСТ Р 113.05.01-2019, ГОСТ Р 113.15.01-2019, ГОСТ Р 113.37.01-2019, ГОСТ Р 113.38.01-2019, ГОСТ Р 113.38.02-2019, ГОСТ Р 113.41.01-2019, ГОСТ Р 113.42.01-2019).

Вместе с тем в рамках профильного технического комитета по стандартизации № 366 «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности и «зеленая» инновационная продукция» в 2019 г. разработаны окончательные редакции 5 проектов национальных стандартов (ГОСТ Р 58875-2020, ПНСТ 406-2020, ПНСТ 407-2020, ПНСТ 408-2020, ПНСТ 409-2020) с последующим их утверждением приказами Росстандарта в 2020 г.

Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос»

- проводятся работы по экологическому сопровождению, в частности: проведение работ по поиску и топографической привязке мест падения отдельных частей ракетоносителей; дезоксидация мест падения ступеней ракетоносителей и их фрагментов; очистка районов падения от частей ракетоносителей и их фрагментов и их доставка к местам складирования и/или утилизации; рекультивация мест падения; проведение экологического мониторинга мест пуска ракетоносителей;
- при проведении работ по экологическому сопровождению пуска ракетоносителей: отбор проб объектов окружающей среды на заправочной станции и стартовом комплексе при подготовке и пуске ракетоносителей; обследовании мест падения первой и второй ступеней ракетоносителей и их фрагментов с отбором проб; проведение количественного химического анализа отобранных проб в санитарных аналитических центрах и лабораториях; анализ и обработка полученных данных; проведен мониторинг качества вод, почв близлежащих территорий, где проводились запуски ракетоносителей, а также состояние здоровья населения;
- в 2019 г. проводился мониторинг чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации: ледовой и паводковой обстановки, наводнений и подтоплений; пожарной обстановки; угроз оползня; выбросов пепла вулканами Эбеко и Шивелуч; тайфуна;
- проводился мониторинг плавучего энергоблока «Академик Ломоносов»;
- проводился мониторинг вырубки лесов.