

**Федеральная служба по гидрометеорологии  
и мониторингу окружающей среды**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
гидрометеорологической информации – Мировой центр данных»**

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ  
О ЗАЩИЩЁННЫХ РАБОТАХ В ДИССЕРТАЦИОННЫХ  
СОВЕТАХ НИУ РОСГИДРОМЕТА В 2020 ГОДУ  
(Ежегодный обзор)**

Обнинск 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
1. Работы, защищённые в НИУ Росгидромета.....	4
2. Работы, защищённые в высших учебных заведениях и НИИ РАН.....	6
3. Список сокращений .....	68

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Информационный бюллетень (ежегодный обзор) подготовлен в Информационном центре ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» в соответствии с решением коллегии Росгидромета № 21/1 от 24.10.95 на основе авторефератов диссертаций, поступивших в ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД».

Материал представлен в алфавитном порядке и включает библиографическое описание автореферата диссертации, краткое изложение научной новизны и практической ценности диссертационной работы.

В первой части Информационного бюллетеня даны сведения о диссертациях, защищённых в 2020 году в диссертационных советах НИУ Росгидромета. Во второй части даны сведения о диссертациях в области гидрометеорологии и смежных областях, защищённых в 2020 году в высших учебных заведениях, научно-исследовательских институтах РАН.

В 2020 году в двух диссертационных советах НИУ Росгидромета защищены три кандидатских диссертации (две в ФГБУ «Гидрометцентр России» и одна в ФГБУ «ИПГ») по специальностям:

25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология – 2 диссертации, из них 1 – на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, 1 – на соискание учёной степени кандидата географических наук. Диссертации защищены в диссертационном совете ФГБУ «Гидрометцентр России»;

05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий – 1 диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук, Защита диссертации осуществлялась в диссертационном совете ФГБУ «ИПГ».

## **1. РАБОТЫ, ЗАЩИЩЁННЫЕ В НИУ РОСГИДРОМЕТА**

### **25.00.30 Метеорология, климатология, агрометеорология**

**Емелина С. В. Прогноз погодных условий, неблагоприятных для населения с сердечно-сосудистыми и аллергическими заболеваниями: Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. геогр. наук /ФГБУ «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации». – М., 2020. – 22 с. – (Защищена ФГБУ «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации»)**

**Научная новизна.** В данной работе впервые в России проведена объективная оценка информативности наиболее часто используемых в мировой и отечественной практике биометеорологических индексов. Полученные количественные оценки существенно расширяют ранее опубликованные данные по отбору информативных комплексных биометеорологических показателей. Выявлены наиболее неблагоприятные сочетания погодных факторов для людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями (далее ССЗ), проживающих в различных географических регионах России: центр европейской территории России (Москва, Набережные Челны), юг (Кисловодск) и север (Мурманск). На основе данных исследований для каждого из городов предложен новый биометеорологический индекс, имеющий высокую корреляционную связь с данными медицинской статистики. Впервые предложена система краткосрочного прогноза неблагоприятных погодных условий для больных ССЗ для разных климатических зон европейской территории России. Впервые в России предложена технология краткосрочного прогноза переноса пыльцы березы с использованием транспортной и гидродинамической моделей.

**Практическое применение.** Результаты диссертационной работы могут иметь широкое практическое использование в медицинских учреждениях в целях минимизации возможных последствий и рисков влияния неблагоприятных погодных условий на людей с сердечно-сосудистыми и аллергическими заболеваниями. Выявление неблагоприятных сочетаний метеорологических параметров, выраженных в биометеорологических индексах, позволяет проводить прогноз неблагоприятных погодных условий для людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями, что в свою очередь делает возможным своевременно осуществлять превентивные профилактические мероприятия. Разработанные методы оценки информативности биометеорологических индексов могут быть применены для выявления комплекса погодных условий, неблагоприятных для других видов погодозависимых заболеваний.

**Калмыкова О. В. Оценка смерчопасности вблизи Черноморского побережья Краснодарского края и Республики Крым: Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУ «Научно-производственное объединение «Гайфун». – Обнинск, 2020. – 30 с. – (Защищена в ФГБУ «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации»)**

**Научная новизна.** В диссертационной работе получены следующие новые научные результаты: создан подробный архив смерчей у Черноморского побережья Краснодарского края и Республики Крым за период 2014–2018 гг. и пополняющийся в оперативном режиме с 2014 архив данных наблюдательной сети. По результатам работ с архивом предложен алгоритм верификации сообщений о смерчах. Получены количественные

оценки условий возникновения черноморских смерчей на основе исследования аномалии температуры на водной поверхности. Получены распределения параметров смерчевых облаков над Чёрным морем по спутниковым данным; определены пороговые значения для распознавания смерчеопасных областей вблизи Черноморского побережья Краснодарского края по данным радиолокационных наблюдений. Предложен новый региональный индекс смерчеопасности WRI для прибрежной акватории Чёрного моря, позволяющий получать более высокие оценки качества прогноза смерчей. Разработана методика оценки смерчеопасности вблизи Черноморского побережья Краснодарского края и Республики Крым, позволяющая в автоматическом режиме формировать предупреждения о смерчах с заблаговременностью до 30 ч. сводя к минимуму вероятность их пропуска, а также выявлять смерчевые облака в среднем за час до момента появления смерча.

**Практическое применение.** Практическая значимость работы заключается в том, что разработанная методика реализована в оперативной компьютерной технологии, в рамках которой осуществляется формирование всей необходимой для работы этой методики метеорологической информации. Использование данной методики синоптиками в оперативной работе позволит повысить качество предупреждений об угрозах формирования смерчей над Чёрным морем.

#### **05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий**

**Квитка В. Е. Программно-аппаратный комплекс детектора молний космического базирования: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук /ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)». – Долгопрудный, 2020. – 24 с. – (Защищена в «ФГБУ Институт прикладной геофизики им. акад. Е.К. Фёдорова РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые в отечественном ДЗЗ определён облик построенного на основе КМОП-фотоприёмника детектора молний, обладающего гибкими ключевыми характеристиками: полосой захвата, кадровой частотой и пространственным разрешением. Разработан и отмакетирован алгоритм автоматического обнаружения молний на изображениях, получаемых ПАК ДМ. Создано программно-методическое обеспечение моделирования изображений, получаемых ПАК ДМ во всех режимах работы и условиях съёмки. Предложен и опробован способ макетирования ПАК ДМ, учитывающий особенности облика прибора и программно-методических решений.

**Практическое применение.** Результаты работы были использованы: 1) В Филиале АО «РКЦ «Прогресс» – НПП «ОПТЭКС» при выполнении эскизного проекта детектора молний для космического эксперимента «Конвергенция». Комплекс научной аппаратуры создаётся для МКС совместно с ИКИ РАН. 2) В Филиале АО «РКЦ «Прогресс» – НПП «ОПТЭКС» при выполнении предпроектных работ и формировании технических предложений по созданию перспективного детектора молний для геостационарного КА «Электро-М» 3) В учебном процессе МФТИ, зимняя школа бакалавров «Абсолютное будущее – 2018».

## 2. РАБОТЫ, ЗАЩИЩЁННЫЕ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ И НИИ РАН

### 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология

**Шаповалов В. А. Закономерности формирования макро- и микроструктурных характеристик грозоградовых облаков с учётом взаимодействия термогидродинамических, микрофизических и электрических процессов: Автореф. дис. на соиск. учёной степени д-ра физ.-мат. наук /ФГБУ «Высокогорный геофизический институт». – СПб., 2020. – 47 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»)**

**Научная новизна.** Разработана трёхмерная численная модель конвективного облака с учётом термодинамических, микрофизических и электрических процессов. На основе разработанной модели с детальным описанием физических процессов впервые исследовано формирование макро- и микроструктурных, и электрических параметров. Определена динамика изменения характеристик грозоградовых облаков на стадии роста и максимального развития. Исследованы электрические характеристики мощных конвективных облаков в различные моменты времени и их взаимосвязь с микроструктурными параметрами. Получена количественная оценка влияния электрической коагуляции на скорость образования осадков в мощных облаках. Исследовано влияние взаимодействия конвективных облаков с атмосферой, обусловленное структурой поля ветра в атмосфере, на формирование их макро- и микроструктурных характеристик. Исследована эффективность АВ на конвективные облака с целью искусственного увеличения осадков. На основе полной трёхмерной модели исследовано распространение искусственных ледяных частиц в облаке при активном воздействии. Разработано программно-математическое обеспечение комплексной обработки радиолокационной и грозопеленгационной информации для идентификации опасных явлений погоды, экстраполяции координат их перемещения. Разработано программно-математическое обеспечение трёхмерной визуализации данных численного моделирования и радиолокационной информации метеорологических радиолокаторов.

**Практическое применение.** Разработанная трёхмерная численная модель конвективного облака с детальным учётом термодинамических, микрофизических и электрических процессов может применяться для исследований по физике облаков, расчёта параметров жидких и твёрдых осадков при естественном развитии и активных воздействиях. Исследование взаимодействия различных процессов в облаках расширяет теоретические знания по физике облаков. Трёхмерная модель с учётом электрических процессов позволяет рассчитывать распределение объёмных зарядов и напряжённость электрического поля в облаке и в окружающем пространстве, что важно для исследования влияния электрического поля на микрофизические процессы, и для разработки в дальнейшем научно обоснованных методов управления электрическими процессами в облаках. Модель конвективных облаков может быть использована для численных экспериментов с целью усовершенствования существующих и разработки новых методов регулирования осадков из конвективных облаков в различных регионах, с различными термодинамическими условиями. Результаты исследований особенностей развития опасных конвективных процессов в Северо-Кавказском регионе могут применяться в экспертной системе штормового оповещения. Результаты разработки программного обеспечения анализа и отображения данных ДМРЛ-С могут быть использованы для усовершенствования методов контроля опасных явлений погоды.

**Верятин В. Ю. Комплексный мониторинг тропических циклонов, оказывающих влияние на Дальневосточные регионы России: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГБУ «Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета». – М., 2020. – 24 с. – (Защищена в ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина»)**

**Научная новизна.** Разработана структурно-логическая модель комплексного спутникового мониторинга образования, развития и перемещения тропических циклонов, отличающаяся порядком получения, обработки и визуализации оперативной информации о характеристиках тропических циклонов. Разработан алгоритм прогнозирования Дальнего Востока России, отличающийся учётом особенностей местоположения точки поворота траектории тропических циклонов. Установлены статистические связи повторяемости тропических циклонов с факторами их формирования, позволяющие оценить частоту появления тропических циклонов в северо-западной части Тихого океана. Предложена оценка эволюции тропических циклонов на основе определения зон активной конвекции в атмосфере, отличающаяся использованием параметра, учитывающего особенности термо-, влаго-, барической структуры атмосферы.

**Практическое применение.** Полученные результаты могут быть использованы при решении прикладных задач, связанных с учётом общей циркуляции атмосферы при оперативном и научно-экспериментальном прогнозировании ТЦ в СЗТО и выхода их на ДВР, а также при составлении климатических атласов, навигационных пособий и в учебном процессе, а также при разработке рекомендаций по снижению ущерба от негативного воздействия тайфунов на экономику региона и страны в целом.

**Тунаев Е. Л. Особенности формирования местных циклонов в центральных и южных районах Западной Сибири: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – Пермь, 2020. – 21 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»)**

**Научная новизна.** Выявлено, что повторяемость и суммарная продолжительность «жизни» местных циклонов имеет тенденцию к увеличению, как в сезонном, так и в межгодовом ходе. Впервые для циклонов, образующихся над исследуемой территорией, выявлены сезонные особенности формирования над разными видами подстилающей поверхности. Впервые для местных циклонов на всём протяжении их «жизни» получены значимые показатели изменения запасов кинетической энергии и энергии скрытой теплоты фазовых переходов воды. Выявлены многолетние устойчивые центры повышенного циклогенеза. Впервые построены карты пространственного положения основных очагов циклогенеза разного генезиса и для разных сезонов года. Выявлен существенный вклад болот Западной Сибири (в том числе Большого Васюганского болота) в процессы формирования и развития местных циклонов за счёт дополнительного притока влаги с поверхности водоёма, особенно заметного в летний период.

**Практическое применение.** Результаты работы могут быть применены в общих и специализированных прогнозах погоды, при составлении штормовых предупреждений об опасных и приравненных к ним комплексах неблагоприятных метеорологических явлений погоды. В частности, могут быть использованы при разработке программно-алгоритмического обеспечения для проведения расчётов наличия и степени конвективной неустойчивости атмосферы и возможного появления опасных явлений погоды в зоне ответственности ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» и его филиалов, а также в других структурных подразделениях Росгидромета.

## 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы

**Барсков К. В. Структура атмосферного пограничного слоя над неоднородной поверхностью: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН». – М., 2020. – 25 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН»)**

**Научная новизна.** Получены результаты измерений структуры атмосферной турбулентности в условиях неоднородного ландшафта, позволяющие одновременно исследовать пространственное распределение турбулентных характеристик, радиационный баланс и поток тепла на поверхности почвы, профиль температуры в атмосферном пограничном слое (АПС), благодаря чему появляется возможность детального анализа энергообмена поверхности с атмосферой. Такой комплексный эксперимент был проведён впервые. Новой является идея введения поправки, учитывающей гладкую топографическую неоднородность ландшафта в виде эмпирического базового масштаба длины. В отличие от других способов учёта неоднородности, такой подход позволяет не менять сами универсальные функции теории подобия. Впервые на данных натурных измерений показан механизм, при котором поток тепла, генерируемый в верхних и средних частях атмосферного пограничного слоя при адвекции тёплого и холодного воздуха, переносится к поверхности за счёт турбулентного переноса благодаря неоднородности подстилающей поверхности. Идея параметризации турбулентных потоков через третьи моменты ранее использовалась для конвективного АПС, для которого характерны чередующиеся восходящие и нисходящие потоки. В данной работе впервые показано, что такая параметризация может быть справедлива и для устойчивого АПС в том случае, когда крупные вихри генерируются за счёт взаимодействия набегающего потока с сильно неоднородным ландшафтом.

**Практическое применение.** Результаты, представленные в данной работе, могут быть использованы в моделях прогноза и климата, для поправки к параметризациям турбулентного обмена над неоднородными ландшафтами. Так, предложенное введение эмпирического масштаба длины в перспективе может быть использовано в моделях атмосферной циркуляции. Данные комплексных натурных наблюдений, освещённые в работе, могут быть использованы для валидации результатов численного моделирования турбулентных течений в АПС.

**Зюлева Ю. А. Стратосферно-тропосферное взаимодействие в различные фазы тихоокеанского десятилетнего колебания: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН». – М., 2020. – 24 с. (Защищена в ФГБУН «Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН»)**

**Научная новизна.** В работе впервые выполнен анализ внутрисезонных особенностей взаимодействия тропосферы и стратосферы на основе анализа трёхмерных потоков волновой энергии. Разработана концептуальная схема и предложено физическое обоснование формирования «предсостояния» экстремально сильного и экстремально слабого вихря. Впервые показано, что в отрицательную фазу тихоокеанского десятилетнего колебания интенсивность вертикальной компоненты потока Пламба над Восточной Сибирью может служить предиктором формирования экстремальных состояний стратосферного полярного вихря (СПВ) с заблаговременностью в один месяц. Впервые определены районы интенсификации вертикального распространения планетарных волн в различные фазы тихоокеанского десятилетнего колебания. Впервые проведён количественный анализ долгопериодной изменчивости интенсивности стратосферного полярного вихря с использованием двух метрик: (1) зональной компоненты ветра,

осреднённой вдоль  $60^\circ$  с.ш. на уровне 10 гПа, и (2) скорости ветра, осреднённой вдоль края вихря на изэнтропической поверхности 850 К. Впервые показано, что использование традиционной характеристики интенсивности СПВ – зональной компоненты ветра, осреднённой вдоль  $60^\circ$  с.ш. на уровне 10 гПа, приводит к недооценке воздействия вихря на динамику тропосферы в случае смещения центра его вращения относительно полюса.

**Практическое применение.** Исследование механизмов формирования экстремальных состояний СПВ в различные фазы тихоокеанского десятилетнего колебания (ТДК) имеет важное значение, как для решения фундаментальных проблем динамики атмосферы с учётом стратосферно–тропосферного взаимодействия, так и для практических задач повышения качества и увеличения заблаговременности прогнозов погоды. Выделенные в работе особенности динамики стратосферы в различные фазы ТДК позволяют использовать стратосферные предикторы для прогнозирования состояния тропосферы на сезонном масштабе.

**Мурышев К. Е. Взаимное запаздывание между изменениями глобальной температуры и содержания углекислого газа в атмосфере: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН». – М., 2020. – 19 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН»)**

**Научная новизна.** Показано, что взаимное запаздывание между температурой и содержанием  $\text{CO}_2$  в атмосфере не противоречит представлениям о значимости антропогенного вклада в современные климатические изменения. Впервые показано, что знак взаимного запаздывания между изменениями  $T$  и  $q\text{CO}_2$  зависит от типа внешнего воздействия на ЗКС и его временного масштаба. Впервые продемонстрированы конкретные механизмы климатических изменений, при реализации которых в случае непарникового внешнего воздействия изменения  $q\text{CO}_2$  опережают по фазе вызывающие их изменения  $T$ , а в случае парникового внешнего воздействия изменения  $T$  опережают по фазе изменения  $q\text{CO}_2$ , являющиеся основной причиной их возникновения. Впервые изменения «опережающей переменной» как отклик на изменения «запаздывающей» были получены в линейной модели климатической системы.

**Практическое применение.** Полученные результаты свидетельствуют о невозможности в общем случае определить характер причинно-следственной связи между двумя коррелируемыми переменными по взаимному запаздыванию между их изменениями без привлечения физических представлений о природе их взаимодействия. Представления о механизмах формирования взаимного запаздывания между изменениями климатических переменных, полученные в рамках данной работы, могут быть использованы для уточнения интерпретации данных наблюдений и палеореконструкций.

**Костарев Д. В. Кинетическая теория азимутально-мелкомасштабных компрессионных волн в магнитосферной плазме: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики СО РАН». – Иркутск, 2020. – 16 с. – (Защищена в ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики СО РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые в рамках кинетического подхода изучено влияние концентрации холодных электронов и степени анизотропии тепловых скоростей частиц вдоль и поперёк магнитного поля на структуру дисперсионного уравнения. Получены условия, при которых решение сводится к магнитогидродинамическому случаю медленных магнитозвуковых волн или к кинетическому случаю зеркальной моды. Впервые найдено и

решено интегральное уравнение, описывающее продольную структуру дрейфово-компрессионной моды в аксиально-симметричной двумерно-неоднородной модели магнитосферы. Показано, что эти моды имеют симметричную относительно геомагнитного экватора структуру и локализованы вблизи него. Впервые найдены условия существования и развития неустойчивости для дрейфово-компрессионных волн, распространяющихся в направлении магнитного дрейфа энергичных протонов при инверсном распределении протонов по скоростям в аксиально-симметричной двумерно-неоднородной модели магнитосферы. Впервые найдены условия существования и развития неустойчивости для дрейфово-компрессионных волн, распространяющихся в направлении магнитного дрейфа энергичных электронов при инверсном распределении электронов по скоростям в аксиально-симметричной двумерно-неоднородной модели магнитосферы.

**Практическое применение.** Результаты данной диссертационной работы могут быть использованы при интерпретации данных, полученных с искусственных спутников Земли, радарных установок, а также интегрированных данных космических и наземных наблюдений. В частности, уже было получено хорошее согласие с экспериментальными данными.

**Кудряева Ю. А. Численное моделирование вертикального распространения волн от тропосферных источников в верхнюю атмосферу: Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН». – Калининград, 2020. – 29 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые поставлена и исследована краевая задача для атмосферных гидродинамических уравнений о распространении атмосферных волн от колебаний давления на нижней границе в термосфере. Впервые показано, что в бездиссипативном случае решение граничной задачи о волнах от переменного давления в отсутствие начального волнового возмущения однозначно определяется только переменным полем давления на нижней границе. Впервые показано, что диссипативная задача о распространении волн от вариаций давления для однозначности решения, кроме поля давления, требует также задания горизонтальной скорости (равной нулю) и возмущения температуры (равного нулю) на нижней границе, а также задания вертикальной производной от вертикальной скорости, равной нулю. Впервые дана оценка амплитуды температурных возмущений в верхней атмосфере, вызванных инфразвуковыми волнами и ВГВ от неустойчивостей, порождённых атмосферным фронтом.

**Практическое применение.** В результате проведённого исследования была разработана математическая теория, которая позволяет решать краевую задачу о распространении волн от переменного давления на нижней границе. Стало возможным использовать экспериментальные данные о вариациях давления для расчёта волн в атмосфере от тропосферных возмущений у поверхности Земли. Это важно для теоретических исследований атмосферных процессов, так как достоверное задание различных тропосферных источников волн часто невозможно вследствие недостатка экспериментальной информации. Предложены нестандартные граничные условия, обеспечивающие убегание волн за границы расчётной области. Построенная модель позволяет исследовать влияние атмосферных волн, генерируемых на тропосферных высотах, на все слои атмосферы с большим пространственно-временным разрешением. Полученные результаты численного моделирования демонстрируют эффективность предложенного подхода для теоретического исследования распространения волн из нижней атмосферы в верхнюю и изучения влияния этих волн на неё.

**Нечепуренко О. Е. Идентификация мезомасштабной конвекции по данным спутникового мониторинга: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – Томск, 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые для юго-восточной части Западной Сибири определены основные физические параметры грозовых и градовых облаков в условиях современного климата. Получена сезонная и суточная изменчивости физических характеристик конвективных облаков, продуцировавшие грозу и град. Оценены эмпирические зависимости для расчёта высоты нижней границы облачности. Впервые для юга Западной и Восточной Сибири установлены пороговые значения индексов неустойчивости атмосферы, по которым с вероятностью до 90 % прогнозируется развитие грозы с сопутствующими опасными явлениями. Проведена валидация термодинамических параметров атмосферы на основе спутниковых и аэрологических измерений на территории с минимальной временной разницей (менее одного часа) между проводимыми наблюдениями за толщиной атмосферы. Предложен комплексный подход для определения пространственной локализации грозовых ячеек и прогноза опасных конвективных явлений с использованием картированных полей значений индексов неустойчивости на основе спутниковых продуктов, реанализа и результатов численного моделирования WRF–ARW.

**Практическое применение.** Выполненные исследования перспективны в следующих отраслях: 1) для прогнозирования опасных конвективных явлений, его уточнения и детализации; 2) для принятия превентивных мер по снижению экономических затрат в энергетической и сельскохозяйственной отраслях экономики и минимизации последствий, связанных с грозовыми и градовыми событиями; 3) для создания новых и совершенствования существующих численных методов прогноза грозы и града, в региональных мезомасштабных прогностических моделях типа WRF с учётом локальных особенностей; 4) для исследования грозовой активности над разными регионами России и мира и для детального изучения условий, приводящих к образованию гроз; 5) для изучения особенностей конвективной облачности в планетарном масштабе на фоне меняющегося климата.

**Челпанов М. А. Пространственно-временная структура ультранизкочастотных волн, наблюдаемых в ночной ионосфере с помощью Екатеринбургского радара когерентного рассеяния: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики СО РАН». – Иркутск, 2020. – 22 с. – (Защищена в ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики СО РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые для отдельного случая показана близкая к линейной зависимость частоты волны от азимутального волнового числа для фиксированной магнитной оболочки. Такая зависимость свойственна дрейфово-компрессионной моде. Показан случай наблюдения дрейфово-компрессионной волны одновременно на спутнике и в данных радара. Отнесение волны к дрейфово-компрессионной моде основано на сравнении её частоты с частотой резонанса силовых линий и анализе параметров волны. На основании ряда случаев регистрации волн, для которых были доступны данные спутников из сектора наблюдения с соответствующих магнитных оболочек, сделана оценка доли волн, которые могут быть отнесены к альфвеновскому резонансу силовых линий. Показано, что большая часть колебаний имеет частоту ниже альфвеновской и относится к другим модам. По меньшей мере, часть из них следует определять как дрейфово-компрессионную моду.

**Практическое применение.** В работе рассмотрены случаи наблюдения дрейфово-компрессионных волн в магнитосфере и на основе радарных наблюдений проведена оценка соотношения количества волн, относящихся к различным модам. Изучение свойства геомагнитных пульсаций играет важную роль в понимании механизмов взаимодействия магнитного поля Земли с солнечным ветром, процессов, происходящих с облаками заряженных частиц, дрейфующих в магнитосфере, и состояния околоземной космической среды в целом. При этом в процессе таких исследований, затрагивающих УНЧ-колебания и использующих их как средство диагностики, определение природы волн

## **25.00.28 – Океанология**

**Миньковская Р. Я. Морские устья рек северо-западной части Чёрного моря (СЗЧМ): Автореф. дис. на соиск. учён. степени. д-ра геогр. наук /ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Морской гидрофизический институт РАН». – Севастополь, 2020. – 46 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые выполнена типизация и районирование 59-ти устьев рек северной части Чёрного и Азовского морей, с учётом структурных различий и антропогенных изменений, определены морские границы и размеры 4-х разнотипных устьев 9-ти рек СЗЧМ (Дунай, Днепр, Южный Буг, Ингул, Ингулец, Березань и Сосык, Бельбек и Чёрная). Впервые дана комплексная оценка современного состояния устьев рек Дунай, Днепр и Южный Буг, Бельбек и Чёрная по 30-ти абиотическим компонентам устьевых экосистем, выявлены их взаимосвязи, общие черты и особенности изменчивости. Предложены новые способы оценки выноса растворённых веществ с речным стоком, определения морских границ устьев, зон влияния рек на устьевые взморья, размеров устьев в зависимости от стока рек, а также модулей стока растворённых веществ от площадей речных водосборов. Впервые оценён современный вынос веществ со стоком рассмотренных рек и дальность проникновения галоклина в зависимости от стока воды, а также баланс воды, тепла, наносов и растворённых веществ Днепровско–Бугского лимана. Впервые составлен каталог 54-х опасных явлений различного генезиса в морских устьях рек, выявлены их взаимосвязи, причины и следствия, оценены аномалии. Получены новые знания о геоморфологических, обменных, тепловых и ледовых процессах, а также процессах перераспределения стока, интрузии галоклина, загрязнения воды, взаимодействия речных и морских вод и впервые даны современные оценки основных характеристик этих процессов в зависимости от изменчивости стока рассматриваемых рек и уровня воды устьевых взморьев. Предложена новая ретроспектива и идентификация палео-устьев рек СЗЧМ, сделан прогноз эволюции и районирование берегов Днепровско–Бугского лимана по преобладающим экзогенным процессам, впервые выявлены антропогенно обусловленные изменения процессов устьеобразования р. Чёрной.

**Практическое применение.** Практическое значение имеют разработки по оптимизации сети мониторинга и программ деятельности устьевых подразделений, предложения по автоматизации ведения ГВК, усовершенствованию терминологии и перечня ОЯ и ООЯ. Установленные зависимости отдельных характеристик состояния водной среды от 8 обуславливающих факторов применимы для восполнения пропусков в наблюдениях, прогнозных разработок, приближённых оценок размеров устьев и модулей стока загрязняющих веществ. Определение границ морских устьев рек позволит и фактически, и юридически выделить их в отдельные географические объекты, природопользование в которых будет законодательно регламентироваться, с учётом особенностей режима и качества воды, специфических устьевых явлений и процессов.

**Шибанов Е. Б. Оптические неоднородности морской воды и атмосферы над морем: Автореф. дис. на соиск. учён. степени д-ра физ.-мат. наук /ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Морской гидрофизический институт РАН». – Севастополь, 2020. – 32 с. – (Защищена в ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Морской гидрофизический институт РАН»)**

**Научная новизна.** Создана и апробирована методика определения рассеивающих свойств морской водой в широком угловом и спектральном интервалах, которая включает в себя: методы калибровки измерителя спектрального углового показателя рассеяния света, метод управления чувствительностью ФЭУ для регистрации сигнала в широком диапазоне, метод оценки оптических характеристик «опорной» жидкости, алгоритм обработки данных измерений с учётом многократного рассеяния. В ходе гидрооптических экспедиций измерены величины углового показателя рассеяния света морской водой для Чёрного, Средиземного, Балтийского моря, Мексиканского залива, для вод Атлантического океана вблизи восточного побережья США. Впервые эти величины получены в спектральном интервале от ближнего УФ до ближнего ИК (380–780 нм), и в широком интервале углов рассеяния (0,5–178°). На основании анализа данных натурных измерений впервые показано, что спектральная зависимость рассеяния света в морской воде в диапазоне углов 15–30° может иметь локальный минимум. Этот результат также подтверждается расчётами по предлагаемой в диссертации модели оптических неоднородностей воды. Впервые рассмотрен механизм рассеяния света в жидкости, обусловленный характерным для всех конденсированных систем пространственным согласованием неоднородностей, называемых в физике твёрдого тела линейными и планарными дефектами. Разработана концепция оптических неоднородностей воды. Предложена простая математическая модель неоднородностей воды, в результате чего впервые удалось теоретически описать спектрально-угловую зависимость рассеяния света, наблюдаемую в «чистой» воде. Оценены параметры модели. Показано, что высокая корреляция величин аэрозольной оптической толщины на различных длинах волн наблюдается вследствие ограничения – измерения проводятся при отсутствии облаков. Получили дальнейшее развитие численные алгоритмы решения прямых задач оптики атмосферы и океана, ориентированные на создание мало параметрических моделей оптических характеристик моря и атмосферы.

**Практическое применение.** Результаты и выводы диссертации использовались:

для обработки спутниковых измерений коэффициента яркости в рамках совместных проектов НАН Украины и Космического Агентства Франции в 2004 г.

для совершенствования методов измерения углового показателя рассеяния в рамках международных проектов с фирмой «AMPAC» (США) в 2003–2005 гг., 2005 – 2007 гг. и с фирмой «Interspectrum», Эстония, 2011–2013 гг.

при исследовании оптических свойств Балтийского и Чёрного морей в рамках соглашения о научном сотрудничестве между Польской академией наук и НАН Украины в 2006–2007 гг.

при изучении гидрофизических процессов в Чёрном море и Балтийском море в рамках совместных проектов НАН Украины и Космического Агентства Франции в 2002–2004 гг. и проекта НАТО ESP.EAP.SFPP 982678 в 2009–2012 гг.

Измерения спектрального углового показателя рассеяния несут полезную информацию об особенностях пространственного распределения неоднородностей. Эти измерения помогут отличить рассеяние на изолированных (реальных) частицах от рассеяния на пространственно коррелированных неоднородностях, что, в свою очередь, позволит избежать грубых артефактов при интерпретации экспериментальных данных. Предложенные в диссертационной работе способы параметризации коэффициента яркости моря в коротковолновой области видимого диапазона позволяют построить алгоритм атмосферной коррекции, с помощью которого удаётся восстановить

спектральный коэффициент яркости, близкий к реальному коэффициенту. Это, в свою очередь, повышает адекватность оценки биооптического состояния вод Чёрного моря. Созданная автором программа расчёта рассеяния и поглощения на сферических частицах применялась в оптической лаборатории Stennis Space Center, США, для расчётов рассеяния света на крупных частицах и в Институте океанологии им П.П. Ширшова, Москва, Россия, для расчётов рассеяния атмосферного аэрозоля.

**Хатмуллина Л. И. Свойства частиц морского микропластика (МП) и его вертикальное распределение в водной толще Балтийского моря: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН». – Калининград, 2020. – 24 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые получены оценки загрязнения частицами МП водной толщи Российской экономической зоны Юго-Восточной Балтики. Проведено сравнение вертикального распределения МП и других частиц (неорганической взвеси и морского снега) в морской среде. Показана особая значимость формы частицы МП как фактора, определяющего и характер её движения в водной толще, и скорость изменения со временем её интегральных свойств в результате биообрастания и агрегации с другими частицами. Известные ранее полуэмпирические зависимости, а также полученная в ходе работы аппроксимация, показавшие наибольшую сходимость с экспериментальными значениями скорости оседания частиц МП трёх различных форм, предложены в качестве параметризаций оседания МП при его численном моделировании.

**Практическое применение.** Результаты, полученные в настоящей работе, углубляют понимание процессов, определяющих вертикальное распределение МП в водной толще. Частицы МП могут рассматриваться как новый вид взвешенного вещества в морской среде. Полученные натурные данные указывают на необходимость учёта термохалинной стратификации вод, а также проведения параллельного анализа распределения неорганической и органической взвеси и получения профилей турбулентности в дальнейших натурных исследованиях вертикального распределения МП. Проанализированные полуэмпирические формулы, показавшие наибольшую сходимость с полученными в лабораторном эксперименте значениями скорости оседания пластиковых частиц, могут быть использованы в качестве параметризаций для численного моделирования вертикальной составляющей переноса частиц МП в морской среде.

#### **25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия**

**Измайлова А. В. Современное состояние водных ресурсов и искусственных водоёмов Российской Федерации и тенденции их изменения: Автореф. дис. на соиск. учён. степени д-ра геогр. наук /ФГБУН «Институт озёроведения РАН». – М., 2020. – 46 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт географии РАН»)**

**Научная новизна.** Создана теоретико-методологическая основа для оценки водных ресурсов естественных и искусственных водоёмов, позволяющая в дальнейшем проводить сопоставление водных ресурсов озёр с возобновляемыми водными ресурсами, интегральной характеристикой которых является речной сток с его подземной составляющей. Предложена единая методика, позволяющая оценить озёрный потенциал всех регионов страны, различающихся по своим физико-географическим особенностям и степени лимнологической изученности, и преодолевающая имеющую место несопоставимость отдельных региональных оценок озёрного фонда. С целью определения водно-ресурсного потенциала страны и её административных образований оценены

количественные и качественные показатели фонда естественных и искусственных водоёмов Российской Федерации. Оценены количественные показатели озёрного фонда по выделенным на основе генетического принципа озёрным регионам, позволившие провести анализ географических закономерностей распределения озёр по территории. На основе проведённого обобщения по экологическому состоянию озёр и водохранилищ, расположенных в различных природно-географических условиях и испытывающих различную антропогенную нагрузку, впервые проведена оценка объёмов вод различного качества, содержащихся в водоёмах различных регионов страны. Обосновано, что благодаря сохранению высокого качества воды в наиболее крупных озёрах, Россия продолжает характеризоваться значительными стратегическими резервами чистых вод. Проведён анализ изменений, происходивших с озёрным фондом страны на протяжении XX – начала XXI веков и основных причин, их обуславливающих. Показано, что в настоящее время наиболее неблагоприятное положение с озёрными экосистемами наблюдается в центральной и южной частях европейской части России (ЕЧР). Наряду с процессами активного антропогенного эвтрофирования и токсического загрязнения, здесь наблюдается постепенное сокращение фонда естественных водоёмов и их замена искусственными. С учётом особенностей социально-экономического развития регионов выявлены основные тенденции изменения озёрного фонда страны в ближайшей перспективе.

**Практическая значимость.** Проведённая автором комплексная оценка водных ресурсов естественных и искусственных водоёмов Российской Федерации позволяет получить современные данные о состоянии водных ресурсов страны, их распределении, а также происходящих с ними структурных изменениях, что является основой для определения возможностей их рационального использования. Полученные в работе характеристики озёрного фонда и выявленные закономерности его распределения могут быть использованы широким кругом специалистов в области лимнологии, гидрологии, экологии, социальной и экономической географии. Результаты оценки фонда естественных и искусственных водоёмов страны представляют интерес для государственных органов, занимающихся водохозяйственным планированием. Они могут учитываться в практике принятия решений на различных уровнях управления.

**Бонгу Сотима Эрнесто. Вероятностные распределения многолетнего стока и испарения с территории речных бассейнов Западной Африки: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук /ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет». – СПб., 2020. – 22 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт водных и экологических проблем СО РАН»)**

**Научная новизна.** В результате решения сформулированных задач были получены следующие основные результаты: Создана совместная синхронизированная (впервые) база данных по речному стоку и испарению с поверхности суши Западной Африки, в которую вошло 46 рядов, применимых для дальнейшего использования при 5 %-ом уровне статистической значимости. Впервые для Западной Африки получены двумерные эмпирические распределения  $p(Q, E)$  по 46 водосборам, на основе которых сформированы безусловные и условные распределения обеспеченности речного стока, по которым проведена оценка степени чувствительности расходов различных обеспеченностей к замене безусловных распределений условными. Впервые построены совместные одномерные многообразия обеспеченности стока и испарения для условий современного климата и для наиболее вероятного климатического сценария. Впервые на основе совместных одномерных многообразий обеспеченности стока и испарения построены карты 0,1 %, 1 %, 10 %-ой обеспеченности стока и испарения для современного и прогнозируемого климата и выявлены регионы ожидаемых статистически значимых отклонений (аномалий), в которых возможны негативные последствия для отраслей

экономики, производственные функции которых включают речной сток или испарение (либо и то и другое).

**Практическое применение.** Диссертационное исследование выполнялось в рамках научно-исследовательской работы «Адаптация математических моделей формирования вероятностных характеристик многолетних видов речного стока к физико-географическим условиям России для целей обеспечения устойчивости их решений при моделировании и прогнозировании» (№ госрегистрации 01 2014 58678). Результаты исследования внедрены в учебный процесс РГГМУ по специальности 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология (направленность (профиль) – Прикладная гидрология) и переданы в Главное управление воды и Гидрометеорологическую службу Республики Бенин.

**Минаев Н. Д. Оценка состояния загрязнённых нефтью и нефтепродуктами поверхностных вод и донных отложений водных объектов на территории Самотлорского месторождения: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук /ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет». – Ханты-Мансийск, 2020. – 18 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт водных и экологических проблем СО РАН»)**

**Научная новизна.** Установлен ориентировочный фоновый диапазон содержания нефтепродуктов для озёр с торфяными донными отложениями в пределах от 0,6 до 4,7 г/кг. Значительная вариация фоновых значений определяется, в первую очередь, различием торфа по ботаническому составу и степени его разложения, как по глубине залегания, так и латерально. При оценке возможного загрязнения техногенными УВ при освоении участка намечаемой деятельности эти значения следует принимать как фоновые. Предложено использовать в качестве маркеров техногенного углеводородного загрязнения озёр с торфяными донными отложениями ванадий и никель, а также соотношения их концентраций (V/Ni) в качестве эффективных показателей для оценки уровней нефтяного загрязнения донных отложений до концентраций ниже 10 000 мг/кг. Впервые выявлены группы соединений-маркеров техногенного нефтяного загрязнения для территории с большой однотипностью водных объектов, что позволяет однозначно устанавливать техногенное происхождение УВ в донных отложениях водных объектов и оценивать их уровень и особенности состава. Обоснована и реализована схема гидрохимического мониторинга техногенного нефтяного загрязнения донных отложений в водных объектах с торфяными донными отложениями, определён комплекс оцениваемых параметров (особенности индивидуального состава УВ, наличие углеводородов-индикаторов, групповой состав нефти и нефтепродуктов).

**Практическое применение.** Данные по химическому составу природных вод озёр территории ХМАО-Югры, полученные в исследовательской работе, могут быть использованы профильным департаментом субъекта для оценки антропогенного влияния и уровня загрязнения донных отложений водных экосистем региона. Полученные результаты могут быть использованы для разработки регионального норматива предельно-допустимого уровня содержания нефти и нефтепродуктов в донных отложениях поверхностных водных объектов на территории Югры, а также для расчёта допустимых критических нагрузок НУВ на эти объекты соответствующими подразделениями нефтедобывающих компаний, которые отвечают за выполнение и контроль экологических нормативов при добыче. Усовершенствован метод очистки донных осадков от нефти и нефтепродуктов, который основан на способности молекулярного прилипания нефти и нефтепродуктов к поверхности раздела двух фаз – воды и воздуха на этапе размыва донных отложений с использованием водо-воздушной струи.

## 25.00.25 – Геоморфология и эволюционная география

**Афанасьев В. В. Стрoение и развитие берегов контактной зоны умеренных и субарктических морей Северной Пацифики: Автореф. дис. на соиск. учён. степени д-ра геогр. наук /ФГБУН «Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН». – М., 2020. – 40 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт географии РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые определены параметры и охарактеризована пространственная структура размыва берегов о-ва Сахалин, сложенных неконсолидированными и слабоконсолидированными породами. Выявлены пространственные ритмы и временные циклы размыва. Не имеет аналогов полученная высокоточная количественная информация об интенсивности и активности разрушения поверхности абразионно-денудационной террасы (бенча), поднятого в результате Невельского землетрясения 2 августа 2007 г., Mw=6,2. Впервые получена количественная информация динамики лагунных проливов северо-восточного Сахалина, которая легла в основу анализа истории развития побережья с середины XIX века. Выявлены ранее неизвестные особенности морфолитодинамики берегов субарктических и холодных морей умеренного пояса. Выделены три последовательные динамические стадии развития берегов в осенне-зимний период. Установлен механизм размыва берегов Северной Пацифики в условиях отсутствия дефицита наносов, которая представляет не только теоретический интерес, но и уже использована для обоснования двух проектов морской берегозащиты.

**Практическое применение.** Результаты исследований, представленных в диссертации, в последние годы были использованы в 14 проектах защиты морских берегов. Особый интерес представляют пионерные решения в двух проектах на берегах с устойчивым неравномерным распределением пляжевых отложений вдоль берега (мегафестонами). Составлена карта продолжительности периода максимальной опасности разрушения берегового уступа, основанная на новой морфолитодинамической концепции развития берегов субарктических морей и морей умеренно-холодной зоны в холодный период. Разработанная методика морфолитодинамических наблюдений в холодный период позволяет не только получать новые знания о морфолитодинамике берегов, но и существенно дополнять и уточнять инженерную информацию для целей планирования и проектирования на побережье холодных морей.

**Митяев М. В. Современный морфолитогенез денудационного побережья океана в условиях Арктики (на примере Мурманского побережья): Автореф. дис. на соиск. учён. степени д-ра геогр. наук /ФГБУН «Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра РАН». – СПб., 2020. – 38 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена»)**

**Научная новизна.** Впервые получены многолетние натурные данные по современным литодинамическим процессам (эрозии, абразии, аккумуляции) на денудационном побережье сбросово-глыбового расчленения. Получены первые данные по физическим свойствам вещества, осаждающегося в заливах арктических морей. Результаты исследований дополняют и отчасти изменяют представления о скоростях литодинамических процессов на северном побережье Кольского п-ова. Впервые получено цифровое выражение объёмов мобилизуемого на побережье осадочного вещества, вертикальных потоков осадочного вещества в краевых бассейнах и скорости разрушения горных пород в литоральной зоне в условиях субполярного климата.

**Практическое применение.** Знание современных активных геологических процессов на Мурманском побережье имеет значение при инженерном проектировании и

строительстве объектов народного хозяйства (ГЭС, дорог, объектов хранения радиоактивных отходов, размещения ядерных гражданских и военных объектов, планируемых нефте- и портовых терминалов и др.). Везде, где необходимо знать скорость и амплитуду морфолитогенеза (на ближайшее будущее), необходимо изучать закономерности как тектонической эволюции, так современной литодинамики территории. Ещё один аспект исследования неразрывно связан с раскрытием механизмов первичной сукцессии водорослей, так как крупнообломочный материал является субстратом для поселения макрофитов. Это направление исследований способствует развитию полярной аквакультуры и восстановлению природных зарослей макрофитов, а также пониманию закономерностей функционирования водорослей в условиях изменяющейся природной среды и климата.

**Александрин М. Ю. Реконструкция палеоклиматических условий Западного и Центрального Кавказа по данным анализа осадков озёр Каракель и Донгуз-Орун: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГБУН «Институт географии РАН». – М., 2020. – 26 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт географии РАН»)**

**Научная новизна.** Исследования, которые легли в основу настоящей работы, являются одними из первых случаев детального изучения донного осадка озёр Кавказа в качестве источника палеоклиматической информации с использованием современных высокоразрешающих аналитических методов. В рамках работы изучен ряд параметров изменчивости донного осадка и их пригодность в качестве палеоклиматических индикаторов. Сделан ряд методических выводов и обобщений, ставших основой для дальнейших палеолимнологических исследований. Впервые на образцах донного осадка озёр Кавказа проведён сканирующий элементный анализ методом РФА-СИ с высоким разрешением. Осадки озера Донгуз-Орун сложены варвами, то есть имеет годичную стратификацию, что было подтверждено с использованием геохимических маркеров высокого разрешения. Это первый подтвержденный случай кластических варвных осадков на Кавказе. Отработана методика выделения границ годичных слоёв с помощью соотношения Rb/Sr и других показателей. Впервые на Западном и Центральном Кавказе установлен общий климатический сигнал в двух палеоархивах различного происхождения – озёрных осадках и древесных кольцах. Осадки озера Каракель представляют собой один из первых известных на Кавказе случаев природных архивов, охватывающих весь голоцен. Впервые на Западном и Центральном Кавказе концентрация брома в осадке использована в качестве непрерывной кривой вариаций теплообеспеченности за последние 2000 лет.

**Практическое применение.** Анализ осадков озёр Западного и Центрального Кавказа говорит о пригодности свойств озёрных осадков для создания реконструкция колебаний климатических параметров и условий среды региона. Исследован ряд горных озёр района, выявлены общие закономерности осадконакопления. Все это служит важным фундаментом для дальнейшей работы по созданию непрерывных количественных реконструкций для региона. Проведённые в рамках подготовки диссертационной работы исследования позволяют прояснить как долгопериодную, так и короткопериодную составляющие климатической изменчивости на Кавказе, что, в значительной степени, проясняет общую картину климата голоцена в регионе и служит основанием для климатического моделирования и прогнозов. Оценённые в этой работе скорости осадконакопления в озёрах разных типов на Кавказе могут быть полезны для прогнозирования динамики заполнения осадками горных водохранилищ, что имеет важное практическое значение. Отмеченные закономерности в качестве аналогов современным процессам имеют ценность для уточнения прогнозов, связей выявленных маркеров с катастрофическими нивально-гляциальными и экзогенными явлениями.

**Кузнецова В. В. Гидрометеорологические реконструкции в Поволжье по дендрохронологическим данным: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГБУН «Институт географии РАН». – М., 2020. – 26 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт географии РАН»)**

**Научная новизна.** Построена новая длинная поволжская (478 лет) древесно-кольцевая хронология по сосне обыкновенной на основании живой и исторической древесины. Впервые для обширной территории Поволжья выявлены пространственные закономерности регионального климатического сигнала в ширине годовых колец сосны. Исследована связь прироста сосны и динамики речного стока для пяти малых рек Поволжья и произведена уникальная реконструкция стока реки Илеть за период с 1827 по 2013 гг. Впервые для палеоклиматических исследований реконструирован индекс scPDSI с помощью региональной поволжской мастер-хронологии, что позволило оценить долгопериодную динамику условий увлажнения территории с 1825 по 2013 гг.

**Практическое применение.** Полученные нами дендрохронологические данные и установленные зависимости приростов сосны от гидрометеорологических параметров могут послужить практической основой для прогнозов динамики речного стока, частоты, продолжительности и интенсивности засух, волн тепла и холода, экстремальных осадков, будущей продуктивности лесов. Такие прогнозы представляют интерес для лесного и сельского хозяйства, а также для других погодозависимых секторов экономики. Создание длинной хронологии по ширине годовых колец сосны в Поволжье позволяет произвести анализ динамики прироста древесины, оценить повторяемость опасных природных климатических явлений (засух, периодов с избыточным увлажнением и др.) за последние пять столетий, а также датировать историко-культурные объекты, содержащие фрагменты древесины (архитектурные сооружения, предметы интерьера, археологические находки и т.д.).

#### **25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов**

**Нестерук Г. В. Геохимия макро-, микроэлементов и метана в ландшафтах болот Псковской области: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет». – Пермь, 2020. – 21 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»)**

**Научная новизна.** Впервые описана структура ландшафтов Полистовского заповедника и Радилковского болотного массива, выполнена диагностика ранее неисследованных почв, выявлены местные особенности почвообразования, установлены закономерности поведения химических элементов в зависимости от физико-химических свойств педосферы. Исследованы содержание и распределение химических элементов по площади и разрезу почв и донных отложений ландшафтов болот Псковской области, которые обоснованы в качестве фоновых региональных значений, выявлены особенности накопления химических элементов багульником. Впервые определено содержание и закономерности распределения метана по латерали и вертикали в компонентах болотных ландшафтов, выполнена оценка его потоков в системе «атмосфера – почвы – гидросфера» с учётом вклада микроландшафтов в общую эмиссию Полистово-Ловатской системой и другими болотами Псковской области. Предложены универсальные регрессионные модели связи концентраций метана с его потоками в атмосферу и зависимости между содержанием метана и химических элементов в компонентах ландшафтов верховых болот.

**Практическое применение.** Практическая значимость работы заключается в учёте вклада болот европейской территории России (ЕТР) в общую эмиссию метана болотами РФ. Данные по содержанию микроэлементов в почвах и донных отложениях будут положены в основу мониторинга состояния почв и водных объектов Северо-Запада России, их охраны от загрязнения. Основные результаты диссертационной работы используются в Институте наук о Земле при подготовке и чтении курсов лекций «Общая гидрология», «Современные проблемы экологии и природопользования», «Экологический мониторинг: теория и практика» по направлению бакалавриата «География», магистерской программе «Экологический мониторинг: теория и практика», «Региональная экология».

## **25.00.36 – Геоэкология**

**Владимиров И. Н. Экологический потенциал геосистем Байкальской Сибири: Автореф. дис. на соиск. учён. степени д-ра геогр. наук /ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН». – Иркутск, 2020. – 44 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт водных и экологических проблем СО РАН»)**

**Научная новизна.** Предложена новая трактовка понятия «экологический потенциал» с геосистемных позиций на основе конструктивного объединения природоцентрического и антропоцентрического подходов, с основным акцентом на первый, предполагающего выявление сути природных процессов и объектных отношений между компонентами геосистем и раскрывающего предельные возможности геосистем в течение длительного времени поддерживать нормальное воспроизводство и развитие биоты и человека. Создана ландшафтная карта Байкальской Сибири, отображающая структурно-динамическое разнообразие геосистем региона в системах географо-генетических пространственных структур с выявлением основных факторов, определяющих природный экологический потенциал геосистем. Созданы специальные (оценочные, индикационные, ресурсные, прогнозные) карты, отражающие состояние экологического потенциала геосистем. Для определения устойчивости геосистем Байкальского региона ранга геомов рассчитаны количественные показатели характеристик геосистем и установлены диапазоны значений (оптимальный, субоптимальный, пессимальный), в пределах которых геосистема способна сохранять характерные для неё структурные и функциональные особенности. Предложена и апробирована методика геоинформационного моделирования лесной растительности геосистем, предполагающая совместное использование индексов NDVI и NDWI, цифровой модели рельефа и методов алгебры логики (дерево решений). Предложен новый подход к изучению и картографированию восстановительных сукцессий залежных земель с использованием одновременных значений NDVI на основе снимков высокого разрешения и материалов экспедиционных исследований. Дана количественная оценка вертикального и горизонтального сдвига верхней границы леса на Байкальском хребте за последние полвека, связанного с возможными последствиями глобального изменения климата. Впервые проведена оценка экологического потенциала геосистем Байкальской Сибири с использованием GRID-моделирования и метода анализа иерархий. На основе анализа природных и антропогенных источников негативного воздействия на геосистемы Байкальской Сибири выполнена оценка пространственного изменения условий природной среды, вызывающих ухудшение нормальных условий жизнедеятельности и здоровья людей, истощение или утрату природных ресурсов, снижение или утрату средо- и ресурсоформирующих свойств геосистем, и, соответственно, их экологического потенциала. Разработаны конкретные мероприятия по оптимизации природопользования в Байкальской Сибири, базирующиеся на учёте экологического потенциала геосистем региона.

**Практическое применение.** Авторские материалы, карты, предложения, разработанные в диссертации, по оптимизации природопользования в Байкальской Сибири на основе учёта экологического потенциала, устойчивости геосистем использованы при разработке «Экологически ориентированного планирования землепользования в Байкальском регионе (дельта Селенги)» (2002), «Концепций и генеральных планов гг. Иркутск, Шелехов» (2003); государственного контракта на создание и постановку научно-технической продукции для федеральных нужд «Анализ современного использования территории и ограничений для разработки проекта схемы территориального планирования центральной экологической зоны Байкальской природной территории» (2008–2010), научно-исследовательской работе по реализации федеральной целевой программы «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы» по теме «Научное обоснование экологической допустимости размещения объектов хозяйственной и иных видов деятельности в центральной экологической зоне Байкальской природной территории» (2015–2016).

**Гайрабеков У. Т. Техногенная трансформация природно-антропогенной среды горного региона при длительном воздействии нефтяного комплекса (на примере Чеченской Республики): Автореф. дис. на соиск. учёной степени д-ра геогр. наук /ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет». – М., 2020. – 34 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт географии РАН»)**

**Научная новизна.** Выявлены этапы трансформации природно-антропогенной среды при воздействии нефтяного комплекса и их вклад в динамику природной среды горного региона. Разработаны новые подходы оценки влияния нефтяного комплекса на природно-антропогенную среду горного региона с учётом локальных и региональных факторов, его морфологической и вертикально-компонентной структуры, в особенности, на почвенно-растительный покров, поверхностные и подземные воды. Впервые проведена детальная эколого-геохимическая оценка урболандшафтов г. Грозный, испытавших длительное воздействие нефтяного комплекса, с выявлением основных загрязняющих элементов и органических соединений техногенного характера. Разработан комплекс критериев и индикаторов, дающих возможность обосновать пути минимизации техногенного воздействия нефтепромышленного производства на природно-антропогенную среду г. Грозный. Проведено геоэкологическое районирование Чеченской Республики по основным факторам динамики природно-антропогенной среды в связи с воздействием нефтяного комплекса.

**Практическое применение.** Исследования способствовали выработке методологических подходов геоэкологического анализа крупного региона, испытавшего длительное воздействие нефтепромышленного комплекса. Они позволили: провести эколого-геохимическое картографирование и геоэкологическое районирование территории Чеченской Республики; создать картосхемы загрязнения почв г. Грозный и его окрестностей тяжёлыми металлами и углеводородами. Авторские предложения используются предприятиями ОАО «Грознефтегаз» при планировании мероприятий по минимизации техногенного воздействия на природно-антропогенную среду в процессе производственной деятельности и рекультивации нефтезагрязнённых земель; Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Чеченской Республики при создании и совершенствовании сети геоэкологического мониторинга на территориях, подвергшихся нефтяному загрязнению. Предложенные мероприятия по оптимизации природной среды, нарушенной в процессе добычи, транспортировки, хранения и переработки нефти, включены в Федеральную целевую программу «Ликвидация накопленного экологического ущерба на 2014–2025 годы», рекомендованы ФГУП «Чеченнефтехимпром» к внедрению. Они могут служить основой для разработки программы экологического оздоровления территории Чеченской Республики, а также

экстраполироваться на другие регионы с аналогичными природными условиями. Основные положения и выводы диссертации используются в учебном процессе при чтении курсов: «Геоэкологические проблемы Чеченской Республики», «Охрана окружающей среды при добыче и переработке нефти», «Техногенные системы и экологический риск» в ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет».

**Павловский А. А. Ожидаемые изменения климата и планы развития приморских мегаполисов: Автореф. дис. на соиск. учёной степени д-ра геогр. наук /ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет». – СПб., 2020. – 40 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена»)**

**Научная новизна.** Научная новизна диссертационного исследования определяется тем, что в нём впервые для крупнейшего приморского города России: на основе системного подхода оценено влияние изменений климата на градостроительное развитие Санкт-Петербурга; получены прогнозы повышения среднего и максимального уровня моря и рассчитаны их последствия для развития приморской зоны города; разработана методика и получена оценка степени антропогенного возмущения мегаполисом Санкт-Петербург естественного климата данной территории; определены пространственные характеристики зоны затопления в Санкт-Петербурге при глобальном потеплении; разработаны мероприятия по адаптации функционально-планировочной структуры Санкт-Петербурга к изменениям климата.

**Практическое применение.** Результаты диссертационного исследования позволяют принять обоснованные проектные и управленческие решения при подготовке важнейшего документа территориального планирования мегаполиса – Генерального плана Санкт-Петербурга, определяющего основные тенденции градостроительного и социально-экономического развития города до середины XXI века. Существующие и прогнозируемые границы зоны затопления оформлены в виде слоёв геоинформационной системы, внедрены в базы градостроительных данных и используются при определении мероприятий по инженерной защите многочисленного населения, территории и развитию функционально-планировочной структуры Санкт-Петербурга.

**Полякова Е. В. Геоэкологический анализ территории Севера Русской плиты средствами цифрового моделирования рельефа: Автореф. дис. на соиск. учёной степени д-ра геол.-минерал. наук /ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. акад. Н.П. Лаверова РАН». – Архангельск, 2020. – 36 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые создана детальная корректная цифровая модель рельефа для территории Архангельской области на основе глобальной цифровой модели ASTER GDEM v.2. Надёжность доказана инструментально. Теоретически обоснована необходимость применения геоморфометрического подхода в геоэкологических исследованиях Севера Русской плиты. Впервые проведена геоэкологическая оценка вероятности развития эрозионных и аккумулятивных процессов на территории Архангельской области средствами цифрового моделирования рельефа. Предложен новый способ для выделения зон вероятной активизации карстового процесса – плотность бессточных впадин. Ранее метод обнаружения бессточных впадин использовался только при гидрологической коррекции цифровой модели рельефа с целью устранения в ней ошибок. Впервые построена цифровая модель рельефа фундамента Севера Русской плиты, проведено её сопоставление с цифровой моделью дневной поверхности и выделены формы отражения структур фундамента в современном рельефе Архангельской области. Показана

возможность проведения структурно-геологических исследований средствами цифрового моделирования рельефа.

**Практическое применение.** В работе изложен научно обоснованный подход к проведению геоэкологического анализа территории Севера Русской плиты с применением современного объективного аппарата геоморфометрии. Для труднодоступных северных территорий цифровое моделирование является одним из определяющих способов проведения анализа состояния геологической среды. Геоморфометрический модульный аппарат, заложенный в программный комплекс SAGA GIS, является мощным инструментом для решения различных глобальных, региональных и узконаправленных задач. В частности, результаты проведённых исследований были использованы для проведения мониторинговых работ по оценке состояния и загрязнения объектов окружающей среды, находящихся на территории ОАО «Архангельский ЦБК» и в пределах его воздействия.

**Рыбкина И. Д. Водоресурсное обеспечение долгосрочного регионального развития Западной Сибири (на примере Обь-Иртышского бассейна): Автореф. дис. на соиск. учёной степени д-ра геогр. наук /ФГБУН «Институт водных и экологических проблем СО РАН». – Барнаул, 2020. – 47 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт водных и экологических проблем СО РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые оценка состояния водных ресурсов и региональных систем водопользования Западной Сибири проведена в рамках сочетанного использования концепции устойчивого развития территорий, методологий ИУВР и ландшафтно-бассейновой организации территорий. Предложен теоретико-методологический подход и алгоритм оценки водообеспеченности территорий в соответствии с пространственно-таксономическими уровнями проведения географических и геоэкологических исследований. Представлена иерархия региональных систем водопользования, выполнена пофакторная оценка условий их формирования, доказана природообусловленность и антропогенная детерминация их функционирования. Осуществлён прогноз перспективного водопотребления в регионах Верхней Оби с применением показателей эффективности использования водных ресурсов и с учётом зонально-провинциального деления территорий. Представлена оценка перспективной водообеспеченности регионов Верхней Оби, выполненная на основе показателей современного водопользования (водного стресса, коэффициента изъятия водных ресурсов, водоёмкости произведённой продукции, степени доступности водных ресурсов питьевого качества, объёмов целевого использования и др.).

**Практическое применение.** Доказана возможность использования ландшафтно-бассейнового подхода в целях детализации региональных оценок водообеспеченности территорий. Полученные результаты использованы при разработке СКИОВО р. Обь, в целях научного обоснования функционирования водохозяйственного комплекса Обь-Иртышского бассейна, а также могут быть применены при разработке документов стратегического планирования регионов Верхней Оби.

**Ульрих Д. В. Научное обоснование и разработка технологий комплексного восстановления техногенно-нарушенных территорий в районах добычи и переработки медных руд: Автореф. дис. на соиск. учёной степени д-ра техн. наук /ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)». – М., 2020. – 43 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт проблем комплексного освоения недр им. акад. Н.В. Мельникова РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые разработаны методологические основы выбора технологических решений восстановления геотехнических систем в зоне воздействия предприятий по добыче и переработке медных руд с использованием энерго- и ресурсосберегающих технологий. В результате проведённой геоэкологической оценки исследуемых территорий установлены импактные зоны загрязнения от источника эмиссии за счёт миграции в акумулятивные системы, педосферу и атмосферу тяжёлых металлов и иных поллютантов в аномальных концентрациях от накопленных отходов горно-перерабатывающей промышленности прошлых лет мощностью от 4 до 20 км. Впервые на основе природных материалов получен композитный сорбент, который обладает эффектом эмерджентности, способствующим интенсивному извлечению из сточных вод  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ , в том числе трудноизвлекаемого  $\text{Cd}^{2+}$ , относящегося к первому классу опасности. Научно обоснованы и экспериментально определены оптимальные режимы биоаккумуляции ионов тяжёлых металлов макрофитами в зависимости от pH, температуры, концентрации металлов, плотности посадки и других параметров. Детально исследованы закономерности фитоэкстракции тяжёлых металлов из загрязнённых почв и поверхностных стоков растениями-биоаккумуляторами. Для целей технологии рекультивации хвостохранилищ впервые предложен грунтобетон на основе медеплавильного гранулированного шлака, цемента, глины и воды. Разработаны технологии, направленные на экологическое восстановление системы атмосферный воздух→почвы→поверхностные воды и ликвидацию накопленного ущерба с использованием композитов, макрофитов и растений-биоаккумуляторов с получением товарных продуктов из растительного сырья и сырья для закладочных смесей. Впервые предложена аналитическая методика комплексной оценки потенциальной эффективности разработанных технологий восстановления техногенно-нарушенных территорий для прогнозирования результатов воздействия различных сочетаний релевантных технологических параметров. Особенность аналитической методики заключается в использовании инструментов теории нечётких множеств, что позволяет увеличить число показателей природных условий и рассматриваемых технологических параметров и за счёт этого расширить аналитические возможности предлагаемой методики оценки и прогнозирования.

**Практическое применение.** Практическое значение работы заключается в создании и промышленном внедрении новых технологий, обеспечивающих экологическую безопасность окружающей природной среды на территориях эксплуатации, консервации и ликвидации предприятий по добыче и переработке медных руд, а именно: комплексная технология восстановления загрязнённых территорий с использованием растений-биоаккумуляторов и сорбционно-габионных модулей, позволяющая повысить качество как почв, так и атмосферных стоков; технология очистки поверхностных сточных вод с водосборной территории медеперерабатывающих предприятий на основе фиторемедиационных очистных сооружений, позволяющая повысить качество поверхностных вод; технология рекультивации хвостохранилищ с применением композитов и биополотна, обеспечивающая консервацию техногенных намывных грунтов и, как следствие, повышение качества атмосферного воздуха и атмосферных стоков. Созданы композитный сорбент из смеси глауконита, вспученного перлита и вспученного вермикулита и грунтобетон из смеси медеплавильного шлака, цемента, глины и воды. Разработанные технологии внедрены на территории обогатительной фабрики АО «Карабашмедь», в проекты предприятий

ООО НПО «РОСГЕО» и ООО «ЮжУралНИИВХ». Основные научные положения и практические решения диссертационной работы использованы при организации учебного процесса по направлениям: Геоэкология (по отраслям); Техносферная безопасность; Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия и Строительство.

**Шмакова М. В. Методология решения геоэкологических задач, связанных с оценкой твёрдого стока водных объектов: Автореф. дис. на соиск. учён. степени д-ра геогр. наук /ФГБУН «Институт озёроведения РАН». – СПб., 2020. – 47 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»)**

**Научная новизна.** Впервые разработана методология решения геоэкологических задач, связанных с оценкой твёрдого стока водных объектов, основанная на принципах взаимодействия и взаимовлияния гидравлических переменных состояния и твёрдого вещества в водном объекте. Впервые разработана модель движения воды и твёрдого вещества (сопряжённая русловая модель двухфазного потока) с физически обоснованным представлением взаимодействия потока и дна. Впервые выведены формулы для расчёта мутности воды (расхода наносов) и транспортирующей способности потока (максимальной взвесенесущей нагрузки потока) для водотоков с разными гидравлическими и морфометрическими характеристиками. Впервые построена стохастическая модель годового твёрдого стока. Модель позволяет оценить параметры распределения мутности воды и расхода наносов при отсутствии и недостаточности данных наблюдений. С использованием разработанных методов и моделей впервые получены пространственные карты мутности и расхода наносов в разные фазы водности озера Неро и Сестрорецкого Разлива. Впервые построены карты циркуляции твёрдого вещества в акватории при ветрах доминирующих направлений. Впервые построены карты переформирования дна приплотинного плеса Куйбышевского водохранилища для разных фаз водности. Впервые получена карта распространения максимально возможной мутности воды Куйбышевского водохранилища в меженный период при возможных мероприятиях по изъятию донного грунта в пределах водохранилища (гидродинамический потенциал максимального содержания взвешенных веществ в водной массе). Впервые практически реализована ДС моделирующая система «погода – водосбор – сток – наносы» применительно к прогнозным оценкам (численная реализация климатических сценариев) характеристик твёрдого стока водных объектов в различных приложениях – параметров распределения мутности воды, пространственно-временного распространения в акватории, годового твёрдого стока.

**Практическое применение.** Изложенные в данной работе новые научно обоснованные решения по оценке твёрдого стока водных объектов в разных приложениях основаны на выполненных исследованиях и созданном комплексе методов и моделей. Детерминированно-стохастический подход к моделированию твёрдого стока совместно с разработанными аналитическими методами расчёта расхода наносов и мутности воды позволяют получать достоверные статистические оценки этих величин при существенном дефиците данных наблюдений за твёрдым стоком. Практическая реализация разработанных методов на конкретных водных объектах позволила получить актуальные решения важных водохозяйственных задач, как на региональном, так и на федеральном уровне.

**Ахмад А. А. Разработка компенсационных мероприятий для снижения воздействия портостроительства на прибрежно-морские экосистемы: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет». – СПб., 2020. – 26 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»)**

**Научная новизна.** Научная новизна работы состоит в оценке роли компенсационных мероприятий в обеспечении экологической безопасности природно–технической системы (ПТС) «морской порт – прибрежная зона». Впервые рассчитана сумма экологического ущерба от строительства и эксплуатации портов Бронка и Сабетта в РФ. Впервые предложены конкретные виды рыб для компенсации экологического и биологического ущерба, причинённого при строительстве и эксплуатации портов Бронка и Сабетта в РФ, и определена стоимость выпуска сеголеток этих видов. Впервые предложены типы искусственных островов, чтобы компенсировать ущерб окружающей среде, нанесённый орнитофауне в результате строительства и эксплуатации порта Бронка. Впервые предложено создать сеть МОПТ (морские охраняемые природные территории) в Сирийской Арабской Республике для минимизации негативных антропогенных воздействий (в том числе строительство портов) на геосистему прибрежной зоны. Впервые оценена возможность использования методов комплексного управления прибрежной зоной (в том числе индикаторного метода) для планирования устранения негативных эффектов портостроительства и обеспечения устойчивого развития береговых зон.

**Практическое применение.** Практическая значимость работы заключается в возможности использования результатов для оценки проектных решений, а также для применения предложенных в работе компенсационных мер при строительстве и эксплуатации объектов портовой инфраструктуры в различных географических регионах, в том числе – в Сирийской Арабской республике (САР).

**Буданов Л. М. Геоэкологическая оценка и районирование дна береговой зоны восточной части Финского залива: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского». – Калининград, 2020. – 24 с. – (Защищена в ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»)**

**Научная новизна.** Впервые построены модели погребенного рельефа дочетвертичных образований, верхнелепестовых отложений и мощности голоценовых илов, что позволило пространственно локализовать зоны развития отложений с различными инженерно-геологическими свойствами, области различной направленности и интенсивности экзогенных геологических процессов, в том числе и обуславливающих геоэкологические условия. По результатам анализа модельных поверхностей выделены участки дна, перспективные с точки зрения обнаружения ландшафтов, связанных с краевыми ледниковыми комплексами. Впервые получены фактические материалы о геологическом строении верхней части геологического разреза и абиогенных элементах современных субаквальных ландшафтов Невской губы и Сестрорецкого Разлива, отражающие положение древних погребенных врезов и особенности их заполнения. Впервые для региона исследований разработаны критерии оценки геоэкологического состояния (степени опасности) геологической среды и на их основе выполнено районирование восточной части Финского залива и прилегающей территории.

**Практическое применение.** Предложенные методы и подходы, а также полученные конкретные результаты использованы отделом региональной геоэкологии и

морской геологии ФГБУ «ВСЕГЕИ» в отчётах по проектам Государственного мониторинга состояния геологической среды прибрежно-шельфовых зон Балтийского, Баренцева и Белого морей (2011–2019 гг.), разработке Генеральной схемы берегозащиты (2015–2016 гг.). Предложенные схемы геоэкологического районирования могут быть использованы при разработке планов Морского пространственного планирования для акватории Финского залива и Генерального плана Санкт-Петербурга, а также при экологических исследованиях, инженерно-экологических изысканиях и разработках ОВОС, проектов, планирующихся к реализации в восточной части Финского залива, Санкт-Петербурге и Ленинградской области.

**Волковская Н. П. Оценка гидролого-климатических факторов стока и прогноз максимальных уровней весеннего половодья в речных бассейнах Западно-Сибирской равнины: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет» – Томск, 2020. – 22 с. – (Защищена в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»)**

**Научная новизна.** Впервые представлены изменения показателей устойчивого снежного покрова и показаны в виде картосхемы закономерности его пространственно-временного распределения по Западно-Сибирской равнине, в связи с изменением региональных характеристик климата в последние десятилетия. Впервые в бассейне Среднего Иртыша выявлено сокращение глубины промерзания почвы в последние десятилетия, что может увеличить перераспределение части весеннего стока из наземного в подземный сток. Впервые применена комбинированная концептуальная модель Д. А. Буракова краткосрочного прогноза уровней (расходов) воды на отдельных пунктах Средней Оби, Нижнего и Среднего Иртыша, учитывающая спутниковую информацию о динамике заснеженности бассейна. Разработаны новые методики прогноза максимальных уровней воды на основе физико-статистической зависимости по пунктам Нижневартовск, Черлак, Омск.

**Практическое применение.** Результаты исследования вошли в отчёты по НИР. Разработанные в диссертации методики краткосрочных прогнозов ежедневных и долгосрочных прогнозов максимальных уровней воды на отдельных пунктах Средней Оби, Нижнего и Среднего Иртыша внедрены Техническим советом в прогностическую практику ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС». В выпускаемых на их основе прогнозах высших и ежедневных уровней весеннего половодья рек Обь и Иртыш заинтересованы органы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по Сибирскому и Уральскому федеральным округам. Электронный архив гидрометеорологических данных используется в ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» для разработки фонового долгосрочного прогноза максимальных уровней воды рек, исследуемой территории. Результаты выполненного анализа важны для гидрологического подтверждения проектирования водохозяйственных систем и сооружений.

**Горбунова Т. Ю. Оценка ландшафтного потенциала юго-восточного Крыма для использования систем возобновляемой энергетики – солнечной и ветровой: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского». – Симферополь, 2020. – 26 с. – (Защищена в ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр РАН», ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова», ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»)**

**Научная новизна.** Впервые сформулировано понятие о ландшафтном потенциале для использования систем возобновляемой энергетики как об интегральной функции природного, технического и геоэкологического потенциалов ландшафта. Впервые разработана методика оценки ландшафтного потенциала для использования систем возобновляемой энергетики на региональном уровне, которая включает анализ предпосылок формирования ландшафтного потенциала; систему методик оценок природного солнечноэнергетического потенциала и удельного природного ветроэнергетического потенциала; оценку технического и геоэкологического потенциалов; оценку ландшафтного солнечноэнергетического и ландшафтного ветроэнергетического потенциалов; выявление наиболее перспективных территорий для строительства энергетических установок. Произведена оценка природного солнечноэнергетического потенциала, ландшафтного солнечноэнергетического потенциала Юго-Восточного Крыма на уровне ландшафтных местностей. Произведена оценка удельного природного ветроэнергетического потенциала, ландшафтного ветроэнергетического потенциала Юго-Восточного Крыма. Впервые произведен расчёт геоэкологической эффективности от внедрения систем солнечной и ветровой энергетики. Введение в эксплуатацию систем возобновляемой энергетики на выделенных приоритетных территориях позволит обеспечить электроэнергией население Республики Крым на 106,1 % от солнечных установок и на 28,8 % от ветровых установок. Внедрение указанных систем позволит сократить выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу на 1290,4 тыс. тонн в год при пересчёте на каменный уголь при эксплуатации систем солнечной энергетики и на 350,6 тыс. тонн в год при пересчёте на каменный уголь при эксплуатации систем ветровой энергетики.

**Практическое применение.** Результаты исследований могут быть использованы Министерством топлива и энергетики Республики Крым, Министерством экономического развития Республики Крым, Министерством имущественных и земельных отношений Республики Крым, Министерством промышленной политики Республики Крым, Министерством экологии и природных ресурсов Республики Крым при принятии решений в области энергобезопасности и территориального менеджмента. Результаты работы позволят привлечь инвесторов для строительства солнечных и ветровых электростанций на территории Юго-Восточного Крыма, что приведёт к появлению новых рабочих мест, снижению уровня безработицы и повысит благосостояние местного населения. Генерация электроэнергии непосредственно на территории Юго-Восточного Крыма снизит энергозависимость региона и создаст более благоприятные условия для развития курортно-рекреационного комплекса. Кроме того, результаты исследования могут быть интересны местному населению при установке солнечных батарей и малых ветрогенераторов для частных целей.

**Дмитриева Т. М. Атмосферные выбросы парниковых газов и загрязняющих веществ от воздушных судов в пределах Российской Федерации: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГБУ «Институт глобального климата и экологии им. акад. Ю.А. Израэля». – Томск, 2020. – 24 с. – (Защищена в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»)**

**Научная новизна.** Из состава авиационных выбросов выделены приоритетные газообразные вещества, оказывающие прямое и косвенное влияние на окружающую среду и климат, как в точке выброса, так и повсеместно за счёт интенсивного перемешивания и дальнего переноса продуктов выбросов в атмосфере. Определены последствия воздействия авиавыбросов на планетарный пограничный слой и верхнюю тропосферу. Определён объём выбросов в атмосферу CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>, CO, NO<sub>x</sub> и SO<sub>2</sub> российской гражданской авиацией в период с 2000 по 2015 гг., когда налёт российских гражданских самолётов увеличился на 57 %, а количество взлётно-посадочных циклов – на 9 %. За первые шестнадцать лет XXI в. на территории Российской Федерации выявлено снижение негативной нагрузки российского авиапарка на планетарный пограничный слой, где расположены основные природные системы и населённые пункты. Выявлено соотношение наведённого тепличного и охлаждающего эффектов от выбросов гражданских воздушных судов и степень их влияния на климат. Сделаны выводы о степени влияния авиационной работы, выполняемой российским гражданским авиапарком, на экологическое состояние нижнего и верхнего слоёв тропосферы над территорией Российской Федерации и на климат. Все перечисленные работы в Российской Федерации осуществлены впервые.

**Практическое применение.** Полученные автором расчётные значения выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов также могут быть использованы при анализе деятельности гражданского авиапарка России и для разработки мер по снижению его воздействия на окружающую среду и климат. Результаты диссертационной работы используются для верификации расчётов, включаемых в национальные кадастры антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов, представляемые в органы Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

**Корф Е. Д. Оценка геотуристической значимости (ОГЗ) элементов георазнообразия (на примере бассейна Верхней Чуи): Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГБУН «Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН». – Томск, 2020. – 22 с. – (Защищена в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»)**

**Научная новизна.** Впервые установлен генетический спектр элементов георазнообразия бассейна Верхней Чуи, представленный восьмью основными типами и их подтипами. Разработана методика оценки геотуристической значимости элементов георазнообразия. Выявлены элементы георазнообразия, являющиеся потенциальной основой для развития Чуйского туристского кластера геопарка «Алтай».

**Практическое применение.** Методика ОГЗ элементов георазнообразия показала свою эффективность и используется специалистами научной администрации геопарка «Алтай» при расчёте допустимой рекреационной нагрузки и оценке туристско-рекреационного потенциала его кластеров. С 2018 года методика ОГЗ включена в курс учебной экскурсионно-краеведческой и туристической практики студентов-географов Национального исследовательского Томского государственного университета и применяется для оценки значимости учебных объектов экскурсионного показа. В настоящее время оценочный алгоритм методики используется международной инициативной группой Института мониторинга климатических и экологических систем СО

РАН и Ховдского государственного университета для оценки геотуристического потенциала Западной Монголии как основы проектируемого геопарка «Алтай Трансграничный».

**Кровнин А. С. Роль крупномасштабных климатических факторов Северного полушария в многолетних колебаниях запасов основных объектов российского промысла: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии». – М., 2020. – 26 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт географии РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые выявлены две моды взаимодействия между климатическими системами северных частей Атлантического и Тихого океанов. Первая («западная») мода, преобладавшая до конца 1980-х годов, отражала влияние климатических процессов северной части Тихого океана (СТО) на климат Северной Атлантики посредством «атмосферного моста» через Северную Америку. Сдвиг центров действия САК на восток с конца 1970-х годов обусловил установление «восточной» моды взаимодействия, когда климатические изменения, происходившие в североатлантическом бассейне, распространялись в западную половину СТО через систему атмосферных дальних связей («атмосферный мост») над Евразией. Установление «восточной» моды взаимодействия стало одной из причин резкого потепления поверхностных вод в западных и центральных районах северной части Тихого океана с конца 1980-х гг. Впервые установлены новые (ранее неизвестные) статистически значимые связи ( $|r| = 0,60 \div 0,80$ ) между индексами атмосферных и океанических ДС и биологическими параметрами состояния запасов основных объектов российского промысла в Северном и Дальневосточном рыбохозяйственных бассейнах. Впервые выявлены изменения характера связи (смена её знака) между биологическими и климатическими характеристиками (при смене климатических режимов, при различном уровне состояния запасов) для северо-восточной арктической трески, норвежской весенне-нерестующей сельди, трески северо-западной части Берингова моря. Впервые установлено, что формирование двух «сардинных эпох» в XX веке и «лососевой эпохи» в 1980-х – 2010-х годах было связано с усилением влияния климатических процессов в Атлантико-Евразийском секторе на климат северо-западной части Тихого океана. Впервые выполнена оценка ожидаемых многолетних изменений численности и биомассы дальневосточной сардины, тихоокеанских лососей, северо-восточной арктической трески и норвежской весенне-нерестующей сельди под влиянием климата на период до 2035 года.

**Практическое применение.** Выявленные связи между биолого-промысловыми параметрами состояния популяций ключевых объектов промысла и климатическими факторами учитываются специалистами ФГБНУ «ВНИРО» в практике рыбопромыслового прогнозирования. Экспертные оценки тенденций в изменении основных промысловых запасов с учётом ожидаемых изменений климата могут быть рекомендованы для использования при разработке стратегии устойчивого развития рыбопромышленного комплекса России.

**Ломакина С. С. Геологический мониторинг поверхностных вод Северного Казахстана с использованием дистанционных методов и ГИС-технологий: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет». – Томск, 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»)**

**Научная новизна.** На основании анализа геоэкологических факторов и гидрохимического состояния поверхностных водотоков выделены участки водосборного

бассейна реки Ишим в пределах Акмолинской и Северо-Казахстанской областей Республики Казахстан, подверженные наибольшему загрязнению в результате антропогенного влияния. Впервые построены векторные карты и картосхемы, отражающие современное состояние поверхностных водных источников в бассейне реки Ишим Северного Казахстана, включая неблагоприятные гидрологические явления (весеннее половодье). На основании проведённой геоэкологической оценки с помощью космоснимков впервые разработана картографическая векторная модель геоэкологических процессов для территории водосборного бассейна реки Ишим в пределах Акмолинской и Северо-Казахстанской областей Республики Казахстан с учётом пространственно-временных особенностей антропогенного воздействия на данной территории и выделением районов с неблагоприятной геоэкологической ситуацией. Разработаны рекомендации в области организации геоэкологического мониторинга: теоретическая база и методика для дальнейшего изучения территории с позиции использования её в хозяйственном процессе для социально-экономического развития страны.

**Практическое применение.** Полученные результаты геоэкологической оценки могут быть использованы в качестве основы для решения проблемы рациональной хозяйственной деятельности в бассейне реки Ишим. Рекомендации в области организации геоэкологического мониторинга могут быть применены при проведении дальнейшего анализа и выявления причин высоких паводков, а также прогнозирования паводковых ситуаций в период весеннего половодья на равнинной территории Северного Казахстана. Разработанная автором картографическая модель геоэкологических процессов водосбора реки Ишим может быть использована для совершенствования системы национального геоэкологического мониторинга на исследуемой территории. Результаты исследований использовались автором при разработке и чтении учебных курсов: «Основы гидрологии», «Физическая география Казахстана», «Интегрированное управление водными ресурсами», «Картография» в ходе педагогической практики на базе Кокшетауского Государственного университета им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау, Республика Казахстан. Разработанный модуль «Методы дистанционного мониторинга с использованием ГИС-технологий» для учебного курса «Картография» внедрён в учебный план подготовки специалистов в области «Экология» и «География» данного вуза.

**Мазур В. В. Геоэкологическая оценка распределения металлов в природно-охраняемых водных экосистемах бассейнов рек Печора и Човью: Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. геогр. наук /ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина». – СПб., 2020. – 24 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена»)**

**Научная новизна.** Впервые для водоёмов особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Республики Коми установлены фоновые (естественные) концентрации металлов в ДО, организмах гидробионтов и гидрофитов. Показано, что в зонах природных геохимических аномалий создаются природно-импактные условия существования организмов, где уровень содержания ТМ в среде и биоте приближается или равен таковому для экологически неблагополучных акваторий. Впервые изучено пространственное распределение металлов в водных объектах для водоёмов ООПТ, составлены карты-схемы географического распределения металлов (Ca, Cu, Zn, Fe, Mg, Pb, Al, Cd) для исследуемых территорий. Установлено, что в наземной части хвоста из проточной части русла реки накапливаются большие концентрации ТМ, по сравнению с участками с замедленным течением воды.

**Практическое применение.** Разработаны карты-схемы распределения металлов в водных объектах из водоёмов ООПТ, которые имеют практическую значимость при планировании природоохранных мероприятий и рациональной эксплуатации водных биоресурсов. Результаты работы переданы администрации Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника для подготовки обоснования мероприятий по реакклиматизации тайменя и сопутствующих ему кормовых организмов в бассейнах рек Печора и Илыч. Материалы работы используются при чтении курсов «Гидрохимия», «Гидробиология», «Паразитология», «Основы медицинской генетики», «Экология», «Медицинская экология», «Экология и охрана окружающей среды» и «Безопасность жизнедеятельности» в ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина».

**Минеев А. Л. Геоэкологическое районирование территории Архангельской области с использованием цифровых моделей рельефа и ГИС-технологий: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геол.-минерал. наук /ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. акад. Н.П. Лаврова РАН». – Архангельск, 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе»)**

**Научная новизна.** В ходе исследования на территорию Архангельской области впервые была создана детальная гидрологически корректная цифровая модель рельефа для геоэкологического районирования региона и разработана методика подготовки ЦМР, которая может быть применена и для других равнинных северных регионов Российской Федерации. Выбраны, рассчитаны и проанализированы основные геоморфометрические параметры рельефа региона, определяющие развитие эрозионных процессов. Создана карта геоэкологического районирования территории.

**Практическое применение.** Осуществление хозяйственной деятельности в северотаёжных районах Архангельской области сталкивается с серьёзными трудностями в плане почти полного отсутствия актуальной, точной геопространственной информации об опасных процессах и явлениях. Получение такой информации о современном состоянии рельефообразующих процессов, характере их пространственного распределения, интенсивности развития является крайне необходимым для обеспечения промышленной и экологической безопасности в процессе хозяйственного освоения региона.

**Муминов А. О. Геоэкологическая оценка загрязнённости поверхностных вод бассейна реки Вахш и влияние водохранилищ на климатические условия прибрежных районов: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геогр. наук /Таджикский национальный университет. – СПб., 2020. – 25 с. (Защищена в ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»)**

**Научная новизна.** Количественно определён сток взвешенных наносов в реке Вахш за период 1960–1990 гг. до и после возведения Нурекского водохранилища. Обнаружена зависимость объёма формирования взвешенных наносов от скорости течения воды. Разработана рекомендация по норме ирригационной воды для сельскохозяйственных земель с учётом агроклиматических условий районов, прибрежных к водохранилищам. Показана перспективность методов изотопной гидрологии в установлении степени загрязнённости водных объектов и определения источников питания водных артерий.

**Практическое применение.** Результаты исследований внедрены в тематический план Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан и в Агентство по гидрометеорологии Комитета охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан. Основные положения диссертационной работы включены в учебную программу дисциплины «Гидрология суши и гидрохимия рек» кафедры Метеорологии и климатологии Таджикского национального университета.

**Мунхуу Алтанцэцэг. Геоэкологическая оценка территории г. Улан-Батора в границах пойменно-террасового комплекса р. Туул: Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. геогр. наук /ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский государственный технический университет». – Барнаул, 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт водных и экологических проблем СО РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые представлены результаты геоэкологической оценки г. Улан-Батора в границах пойменно-террасового комплекса р. Туул. При этом количественно оценены происходящие здесь изменения качества речной воды и пойменных почв. Впервые выполнена типизация участков пойменно-террасового комплекса р. Туул по интенсивности антропогенных воздействий с использованием совокупности гидрохимических и геохимических показателей.

**Практическое применение.** Результаты диссертационного исследования используются Главной санитарной лабораторией г. Улан-Батора в целях диагностики экологического состояния пойменно-террасового комплекса р. Туул, а также рекомендуются для использования в целях: корректировки Генплана города; планирования и размещения новых объектов гражданского и промышленного строительства; оценки кадастровой стоимости городских земель; оптимизации потоков городского транспорта; обоснования переноса юрточной части города в пригород и формирования пригородного юрточного пояса на склонах гор Баянзурх, Чингэлтэй, Богд-Хан, Сонгинохайрхан; планирования деятельности в сфере охраны окружающей среды города (реконструкция и строительство очистных сооружений, обоснование ремедиации участков загрязнённых почв и др.).

**Усачева А. А. Закономерности распределения радиоцезия глобальных выпадений в тундровых и таёжных ландшафтах Западной Сибири: Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН». – М., 2020. – 26 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН»)**

**Научная новизна.** Научная новизна работы заключается в выявлении закономерностей вертикального и латерального распределения радиоцезия в зональном ряду сопряжённых ландшафтов от типичной тундры до средней тайги Западной Сибири.

**Практическое применение.** Результаты исследования могут быть использованы для оценки интенсивности биологического круговорота вещества, а также при радиоэкологическом мониторинге и для пополнения баз данных радиационного состояния земель. Характеристика текущего уровня фонового загрязнения экосистем радиоцезием и детальный анализ особенностей его миграции может служить основой для быстрого реагирования в случае аварийных выпадений и поступления радионуклида в окружающую среду. Получена информация о закономерностях миграции и аккумуляции  $^{137}\text{Cs}$  в различных геохимических обстановках тундровых и таёжных ландшафтов Западной Сибири, которая может быть использована в рамках мониторинговых работ при освоении месторождений, а также математических моделях, описывающих миграцию радиоцезия. В работе решена важная для геоэкологии задача – охарактеризовано латеральное и вертикальное распределение  $^{137}\text{Cs}$  в почвах и катенах фоновых тундровых и таёжных ландшафтов Западной Сибири.

## 25.00.35 — Геоинформатика

**Боярчук М. А.** Разработка и исследование метода отображения векторного гравитационного поля Земли для геоинформационного анализа: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук /ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии». – М., 2020. – 22 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии»)

**Научная новизна.** Разработанный метод визуализации гравитационного поля Земли основан на использовании математического аппарата кватернионов и в отличие от существующих методов визуализации позволяет одновременно отображать величину и направление векторов поля на плоскости, что позволяет говорить о переходе от моделирования гравитационного поля Земли (ГПЗ) как скалярного поля потенциала к моделированию его как векторного поля.

**Практическое применение.** Предложен новый метод представления ГПЗ в ГИС, позволяющий отображать трёхмерные векторные поля на поверхности Земли без потери информации. Используемый математический аппарат кватернионов позволяет эффективно решать задачи преобразования системы координат, нахождения поля равнодействующих сил и интерполяции.

**Храмов И. С.** Геоинформационные модели и методы представления и оценки обстановки в ближней морской зоне с использованием искусственных нейронных сетей (ИНС): Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук /ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет». – СПб., 2020. – 26 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»)

**Научная новизна.** Модель геосреды (обстановки) отличается топологическим переходом от географически конкретного представления территориальной ситуации к пространственно-абстрактной анаморфозе (картоиду), что позволяет формировать наборы исходных геоданных, применимых для работы (обучения) ИНС. Методика оценки обстановки в ближней морской зоне отличается: применением специально спроектированных и обученных на оригинально сформированных априорных наборах геоданных ИНС, что позволяет повысить быстродействие процедур анализа и снизить нагрузку на аппаратные ресурсы; топологизацией результатов территориальных оценок, что позволяет более наглядно отображать проблемные зоны геосреды и упрощать процессы оптимизации решений на конкретной геоситуации (за счёт снижения размерности пространства обстановки). Методика построения оптимального маршрута перехода в БМЗ отличается наличием дополнительных процедур топологизации для поиска вариантов решений в пространственно абстрактной среде и детопологизации первичного решения для адаптации его в географически конкретной обстановке с применением аппарата ИНС, что позволяет наглядно отображать опасные зоны, избегать потери общей обстановки в регионе при переходе к более крупным масштабам геоизображений районов, а также обеспечивает непрерывный контроль оператором процессов преобразования геоинформации при оценке территориальной обстановки и выработки рекомендаций.

**Практическое применение.** Практическая ценность полученных результатов заключается в том, что предложенные методики показывают прирост быстродействия при обработке больших массивов входных данных в сравнении с традиционными алгоритмами за счёт обученных ИНС, а также нивелируют воздействие субъективных факторов при оценке обстановки в ближней морской зоне и построении безопасных маршрутов.

## **25.00.32 – Геодезия**

**Дегбеньон О. П. А. Разработка комплексной методики геодезического обеспечения мониторинга береговой абразии (на примере берега Атлантического океана Республики Бенин): Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. техн. наук /ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии». – М., 2020. – 24 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии»)**

**Научная новизна.** Научная новизна исследования заключается в комплексном использовании геодезических данных, материалов дистанционного зондирования Земли и измерений с водомерных постов, что обеспечивает получение единообразных геоданных для протяжённых участков береговой линии с высокой частотой и дифференциацией по точности.

**Практическое применение.** Практическая значимость работы заключается в возможности использования результатов исследования и предложенной автором комплексной методики геодезического обеспечения мониторинга абразии береговой линии для предупреждения возникновения кризисных ситуаций на прибрежных территориях, оценки риска разрушений, влекущих за собой нарушения жизнедеятельности объектов капитального строительства, принятия управленческих решений по эффективному развитию инфраструктуры и моделирования развития хозяйствующих субъектов.

## **25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений**

**Стенькин А. В. Геологическое и экспериментальное обоснование применения пресных вод для повышения эффективности выработки запасов нефти юрских отложений (на примере Шаимского нефтегазоносного района): Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. геол.-минерал. наук /ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». – Уфа, 2020. – 24 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»)**

**Научная новизна.** Доказана возможность применения пресной воды куртамышского горизонта для вытеснения нефти из неоднородных глинистых пластов юрских отложений Шаимского НГР. Обоснованы геолого-физические и геохимические критерии эффективного применения пресной воды для вытеснения нефти из продуктивных пластов юрских отложений. Экспериментальными исследованиями обосновано эффективное вытеснение нефти пресной водой куртамышского горизонта в связи с отсутствием солеобразования, набухания глинистых минералов в породе и увеличением коэффициента абсолютной проницаемости коллекторов юрских отложений, обусловленным ионно-обменными процессами в пласте.

**Практическое применение.** Установлены последствия геохимического взаимодействия флюидовмещающих отложений, пластовых и закачиваемых вод куртамышского горизонта при разработке нефтяных месторождений Шаимского НГР. Обосновано применение воды куртамышского горизонта как основного рабочего агента при вытеснении нефти в юрских отложениях. Результаты исследований использованы при проектировании системы ППД в проектно-технологических документах разработки Западно-Новомостовского, Яхлинского и Шушминского месторождений.

## 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

**Плешкевич А. Л. Методы реконструкции изображения глубинных неоднородностей земной среды по сейсмическим данным («сейсмическая миграция»): Автореф. дис. на соиск. учён. степени д-ра физ.-мат. наук /АО «Центральная геофизическая экспедиция» Российского геологического холдинга «Росгеология». – М., 2020. – 36 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые предложено в качестве самостоятельного объекта для 3-мерной сейсмической миграции до суммирования использовать регулярные и плотно дискретизированные крестовые выборки сейсмических данных. Впервые выполнена математическая постановка и получены практические результаты 3-мерной сейсмической миграции крестовых выборок данных. Для скалярного волнового уравнения дивергентного вида получены оценки величины энергии точечного источника фиксированной силы типа центра расширения, описываемого правой частью волнового уравнения. Установлена зависимость величины энергии от локальных свойств среды, окружающей источник. На основе использования соотношения взаимности, интегральной формулы волнового продолжения и математической модели сейсмических данных многократных перекрытий в виде поля волн в 5-мерном пространстве координат источников, приёмников и времени регистрации, получена интегральная формула обращённого волнового продолжения сейсмических данных. На её основе получен общий вид решения задачи сейсмической миграции данных многократных перекрытий. Разработаны новые квадратурные схемы с осреднением во временном окне для интегрирования волновых полей в ходе асимптотической миграции и волнового продолжения, препятствующие появлению помех типа аляйсинга пространственных частот. Разработан новый асимптотический метод волнового продолжения заданного граничного условия Дирихле в лучевой параметрической системе координат, позволяющий корректно учесть многолучевое распространение и каустики волн. Разработана новая экономичная псевдоспектральная схема повышенного порядка аппроксимации для решения одностороннего волнового уравнения, учитывающая неоднородные волн. Разработан гибридный алгоритм псевдоспектральной 3-мерной сейсмической миграции до суммирования с сохранением амплитуд по выборкам квази-равных векторов удаления, сочетающий гибкость миграции Кирхгофа с использованием волновых функций Грина. Разработаны и внедрены в практику обработки сейсмических данных крестовых наблюдений новая технология азимутально-сохраняющей 3-мерной сейсмической миграции до суммирования и устойчивый метод азимутального анализа сейсмических амплитуд.

**Практическое применение.** На основе разработанных методов и технологий выполнен ряд программно-алгоритмических разработок, играющих важную роль в импортозамещении и широко используемых для обработки сейсмических данных по заказам нефтяных и газовых компаний.

**Эртелева О. О. Параметры сейсмических колебаний в эпицентральных областях землетрясений: Автореф. дис. на соиск. учён. степени д-ра физ.-мат. наук /ФГБУН «Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН». – М., 2020. – 40 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН»)**

**Научная новизна.** Предложены новые модели затухания ускорений в различных зонах. В каждой зоне установлены эмпирические формулы, описывающие уровень амплитуды ускорения грунта в зависимости от магнитуды землетрясения, типа подвижки в очаге, грунтовых условий и кратчайшего расстояния от поверхности разрыва. Исследованы

зависимости параметров спектра реакции в ускорениях от различных факторов (магнитуды, типа механизма очага, расстояния, грунтовых условий, уровня и продолжительности колебаний). Предложен метод построения локального спектра реакции в ускорениях. Впервые установлен закон масштабирования скоростей колебаний. Установлен закон затухания пиковых скоростей. Выделены три зоны, в которых затухание существенно различается. Последний факт по скоростям колебаний отмечен впервые. Описаны зависимости соотношения уровней амплитуд скоростей на вертикальной и горизонтальной компоненте от различных факторов. Впервые установлена средняя форма спектра реакции в скоростях для отдельного землетрясения. Впервые предложена методика задания сейсмических воздействий в скоростях, которая может быть использована при оценке сейсмической опасности и расчётах зданий и сооружений на сейсмостойкость.

**Практическое применение.** Практическое значение результатов исследований подтверждается тем, что методика и результаты использовались автором при оценке сейсмических воздействий ряда объектов атомной энергетики, например, АЭС «Бушер» (Иран), Ростовской АЭС и др.; трубопроводной системы Восточная Сибирь – Тихий океан (ВСТО); объектов строительства и реконструкции топливно-энергетического комплекса, например, трассы магистрального газопровода «Сахалин – Хабаровск – Владивосток», платформы Аркутун – Даги (о. Сахалин) и др.; при проектировании ряда мостов на территории РФ, в том числе транспортного перехода через Керченский пролив и объектов его инфраструктуры; ряда гидротехнических сооружений, например, Рогунской ГЭС (Таджикистан), Ирганайской ГЭС и др.; на площадке строительства конференц-центра для проведения саммита АТЭС-2012 (о. Русский); для некоторых уникальных объектов, например, Лахта-центра в г. Санкт-Петербурге; при оценке сейсмических воздействий для объектов гражданского строительства в г. Калининграде, г. Москве, г. Сочи, г. Симферополе и других.

**Богинская Н. В. Закономерности вариаций потока сейсмических событий на о. Сахалин перед сильными землетрясениями как основа методов среднесрочной оценки сейсмической опасности LURR и СРП: Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН».** – п. Паратунка, Камчатский край, 2020. – 16 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН», ФГБУН «Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН», ФГБУН «Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН»)

**Научная новизна.** Впервые предложен подход для описания сейсмического режима в период подготовки сильных ЗЛТ на о. Сахалин. Данный подход показал большой процент успешных реализаций прогнозов за более чем 30-й период сейсмических наблюдений, как в ретроспективе, так и в реальном времени. Последовательно использованы методики оценки сейсмической обстановки на различных этапах подготовки сильных землетрясений LURR и СРП. Высокая степень реализации прогнозов обусловлена тем, что настройка методик проводилась в ходе многолетней работы в режиме реального времени и адаптирована к региональным особенностям сейсмического режима о. Сахалин.

**Практическое применение.** Результаты исследований могут быть использованы для разработки аналитических систем по прогнозу сейсмической опасности на о. Сахалин. Алгоритм, предложенный в данной работе, может быть положен в основу автоматизированного комплекса, работающего в системе автоматического сбора и анализа сейсмологической информации СФ ФИЦ ЕГС РАН на основе специализированных программных комплексов, которые прошли этапы настройки и длительного тестирования на данных каталогов ЗЛТ других регионов, как в ретроспективном, так и в реальном

режимах обработки. В настоящее время данная методология используется при выработке решения по сейсмической опасности на о. Сахалин на заседаниях Сахалинского филиала Российского экспертного совета по прогнозу землетрясений, оценке сейсмической опасности и риска (СФ РЭС). Практическая значимость исследований подтверждена результатами успешных реальных прогнозов последних сахалинских землетрясений: Онорского 2016 г. (MW=5.8) и Крильонского 2017 г. (MW=5.0) (протокол заседаний СФ РЭС № 3 от 11.05.2016 г., протокол заседаний СФ РЭС № 2 от 16.03.2017 г.).

**Гоев А. Г. Скоростное строение земной коры и верхней мантии коллизионной зоны центральной части Восточно-Европейской платформы: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Институт динамики геосфер им. М.А. Садовского РАН». – М., 2020. – 26 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт динамики геосфер им. М.А. Садовского РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые для коллизионной зоны тройного сочленения микроконтинентов Восточно-Европейской платформы построены локальные скоростные модели литосферы и верхней мантии до глубины 250–300 км по данным телесейсмических событий, характеризующиеся рядом сейсмических границ – на всех разрезах выявлена граница верхняя-нижняя кора, кровля и подошва зоны Мохо, сейсмические границы в верхней мантии. Впервые для данного региона надёжно выявлено наличие слоя пониженных скоростей в верхней мантии на глубинах 70–140 км. Определены параметры азимутальной упругой анизотропии верхней мантии коллизионной зоны центральной части ВЕП и впервые осуществлена их привязка к выявленным при моделировании, особенностям разреза – подкоровому слою и слою пониженной скорости в верхней мантии.

**Практическое применение.** Впервые получены представления о строении коллизионной зоны тройственного сочленения мегаблоков центральной части Восточно-Европейской платформы (ВЕП). Вместе с известными сведениями о строении Балтийского щита и Северных районов ВЕП они могут служить основой для понимания раннего геологического развития и эволюции платформы. В процессе выполнения работы были установлены новые широкополосные сейсмические станции, что совместно с данными ГФО «Михнево» позволило существенно улучшить возможности локации слабых сейсмических событий на центральной части Восточно-Европейской платформы. Полученные скоростные модели дают возможность внести поправки к региональному годографу для эпицентральных расстояний более 1°, что позволит увеличить точность локации региональных событий.

**Павлов А. В. Прогностические оценки области и временного периода ожидания сильных камчатских землетрясений по данным сейсмического мониторинга и ионосферным аномалиям: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН». – п. Паратунка, Камчатский край, 2020. – 17 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН», ФГБУН «Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН», ФГБУН «Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые на основе вероятностного представления каталога землетрясений п-ова Камчатка получен сейсмический прогностический признак  $Z_p$ , позволяющий выделять аномалии сейсмического режима. Для заданных областей и интервала глубины произведена оценка прогностической эффективности параметра  $Z_p$  для сильных землетрясений с энергетическим классом  $K_s \geq 13.5$ . Впервые на основе

вероятностной модели сейсмического режима и Байесовского подхода произведены построения среднесрочных карт ожидания и выполнены оценки вероятностей наступления землетрясений с энергетическим классом  $K_s \geq 13.5$ . Впервые для Камчатского региона произведена оценка прогностической эффективности ионосферных параметров и определено их наиболее информативное сочетание. Впервые получены прогностические оценки области и временного периода наступления сильных камчатских землетрясений на основе объединения вероятностного сейсмического признака и комплекса ионосферных предвестников. На основании разработанного автором программного обеспечения получены пространственно-временные распределения сейсмического прогностического признака  $Z_p$ , построены среднесрочные карты ожидания землетрясений с  $K_s \geq 13.5$ , произведена оценка прогностической эффективности ионосферных возмущений и методики оценки временного периода наступления землетрясений с  $K_s \geq 13.5$  на основе комплекса наиболее информативных ионосферных параметров.

**Практическое применение.** Созданная на основе вероятностной модели сейсмического режима Камчатского региона и Байесовского подхода методика среднесрочного прогноза, объединённая с методикой краткосрочного прогноза на основе анализа аномального поведения ионосферных параметров может быть использована для определения области и временного периода повышения сейсмической активности. Предложенный в данной работе подход является дальнейшим развитием методики, на основе которой осуществляется еженедельный прогноз сейсмической опасности, который подаётся в Камчатский филиал Российского экспертного совета по прогнозу землетрясений. Автором разработаны программы и база данных, которые внедрены в работу в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Институте космофизических исследований и распространения радиоволн Дальневосточного отделения Российской академии наук».

**Савин В. А. Строение земной коры осадочных бассейнов морей Лаптевых и Восточно-Сибирского по данным геофизического моделирования: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геол.-минерал. наук /ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана им. акад. И.С. Грамберга». – Новосибирск, 2020. – 20 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН»)**

**Научная новизна.** Получены 3D сейсмоплотностные модели земной коры, которые наглядно демонстрируют структурно-вещественные неоднородности консолидированного фундамента и осадочного чехла, а также характер сочленения главных структурных элементов земной коры. Показано, что консолидированный фундамент континентальной окраины морей Лаптевых и Восточно-Сибирского представляет собой коллаж структур, состоящий из деформированных окраин древних платформ (их фрагментов), спаянных позднемезозойским аккреционно-коллизийным орогеном, на которые наложены позднемезозойские-кайнозойские рифтогенные структуры. Оценены плотностные параметры пород земной коры морей Лаптевых и Восточно-Сибирского с учётом новейшего фактического материала. Впервые для крупных осадочных бассейнов региона рассчитаны градиентные плотностные модели осадочного чехла, учитывающие уплотнение пород с глубиной. Обоснованы выводы об этапах формирования и возможных механизмах заложения осадочных бассейнов Восточной Арктики.

**Практическое применение.** Разработана методика получения оптимальных моделей земной коры при использовании геолого-геофизических баз данных с

ограниченным объёмом сейсмических материалов, которая позволяет успешно решать региональные геологические задачи в районах со слабой и неравномерной геолого-геофизической изученностью. Полученные данные о структуре земной коры использовались при подготовке Пересмотренного частичного представления Российской Федерации в отношении континентального шельфа в Северном Ледовитом океане (СЛО). Результаты исследования организованы в единую интегрированную базу данных, которая используется при сопровождении Заявки Российской Федерации на расширение внешней границы континентального шельфа в СЛО, а также при оценке перспектив нефтегазоносности осадочных бассейнов региона. Охарактеризованы петрофизические свойства разнородных блоков консолидированного фундамента и сейсмокомплексов осадочного чехла. При отсутствии на Восточно-Арктическом шельфе картировочных скважин эти данные могут быть использованы при прогнозе коллекторских свойств пород осадочного чехла и разработке моделей формирования углеводородных систем. Разработанная методика моделирования и результаты её применения для изучения геологического строения труднодоступных регионов обладают потенциалом внедрения среди нефтегазодобывающих компаний, которые имеют поисково-разведочные лицензии в пределах арктического шельфа.

**Хеляль М. А. Технологии геофизических исследований при решении геоэкологических задач на территориях с высокой техногенной нагрузкой (на примере Воронежской, Тамбовской, Липецкой и Орловской областей): Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. геол.-минерал. наук /ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». – М., 2020. – 26 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе»)**

**Научная новизна.** Показано, что практически все техногенные процессы оказывают влияние на параметры геофизических полей. При этом, поскольку наиболее существенным техногенным воздействиям подвержены электромагнитные поля, то методы электроразведки являются наиболее универсальными при проведении эколого-геофизических исследований. Привлечение математического аппарата метода группового учёта аргументов при статистической обработке результатов исследований даёт возможность оценить качество исходных данных, что позволяет не только выявить случайно возникшие (или намеренно внесённые) ошибки, но и скорректировать их. Впервые показано, что при эколого-гидрогеологических исследованиях применение скважинной термометрии позволяет выявить заколонные перетоки в эксплуатируемый водоносный горизонт вод из неглубоко залегающих водоносных пластов, которые часто имеют поверхностные источники питания и в наибольшей степени загрязнены. Аквазные экологические исследования свидетельствуют о высокой информативности геофизических методов, при этом, наиболее высокую мобильность и эффективность демонстрируют георадиолокационные исследования.

**Практическое применение.** Разработаны методики проведения геофизических исследований при экологическом обследовании подземных источников водоснабжения и открытых водоёмов, а также подходы к комплексной интерпретации их результатов, которые позволяют своевременно выявлять и контролировать негативные процессы, прогнозировать их развитие.

**Шаповалов М. Ю.** Разработка методики прогноза фильтрационно-ёмкостных свойств (ФЕС) продуктивных пластов непской свиты Сибирской платформы на основе комплексной интерпретации данных 3D сейсморазведки и геофизических исследований скважин: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геол.-минерал. наук /ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Тюменский нефтяной научный центр». – Тюмень, 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»)

**Научная новизна.** Ряд результатов настоящей работы получен впервые: 1. Применительно к сейсмическим инверсионным преобразованиям в геологических условиях вендского терригенного комплекса доказано, что использование построенных на основе структурного каркаса резервуаров трендово-блоковых моделей упругих свойств устраняет неоднозначность положения акустических границ и обеспечивает максимальную точность восстановления акустических параметров слоёв. 2. По материалам репрезентативной выборки вертикальных и горизонтальных скважин глубокого бурения установлено, что использование динамических параметров сейсмических данных 3D в условиях высокой латеральной изменчивости литологии пластов В10 и В13 обеспечивает повышение достоверности прогноза ФЕС. 3. На основе комплексной интерпретации керновых, скважинных и сейсмических 3D данных в вендском терригенном комплексе выявлены следующие неизвестные ранее элементы: шнурковые глинистые тела в пласте В10, пересекающие его на изолированные резервуары и контролируемые местоположение зон ухудшенных и улучшенных ФЕС; границы эрозионного срезания пласта В13 и локальные эрозионные выступы фундамента, контролируемые местоположение зон ухудшенных и улучшенных ФЕС.

**Практическое применение.** Разработанная в рамках настоящей работы комплексная методика является универсальным инструментом интерпретации сейсмических данных для конкретного типа объектов – акустически аномальных тонких пластов. Помимо разработки методики комплексной интерпретации, автором было выполнено уточнение геологического строения целевых пластов крупнейшего месторождения региона: даны прогнозы распространения зон улучшенных и ухудшенных ФЕС, построены контура геологических объектов внутри целевых пластов (линейные зоны глинизации, выступы фундамента и т.п.). Полученные результаты были интегрированы в геологическую модель продуктивных пластов, которая в настоящее время является базовой для разработки месторождения.

## **25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение**

**Велкин С. А.** Комплексное геофизическое изучение инженерно-геокриологического состояния оснований гидро- и горнотехнических сооружений Якутской алмазонасной провинции: Автореф. дис. на соиск. учён. степени д-ра техн. наук /ФГБУН «Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН». – Якутск, 2020. – 42 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН»)

**Научная новизна.** Впервые обоснована концепция и осуществлено развитие методологии комплексного геофизического мониторинга, что позволяет получить достоверную информацию о воздействии антропогенного прессинга на трансформацию геофизических полей с учётом различия в функционировании природно-технических систем криолитозоны. Разработаны новые, высокотехнологические методы и способы исследований трансформации геофизических полей массивов криолитозоны в природных условиях и под воздействием антропогенных факторов, изменение параметров которых соизмеримы с помехами аномалий. Предложены методики интерпретации результатов мониторинга геофизических полей и построения геолого-геокриологических разрезов

массивов пород криолитозоны на основе кадастра физических свойств различных по геокриологическому строению и литологическому составу мёрзлых пород. Разработана технология обработки режимных профильных и площадных геофизических наблюдений, позволяющая повысить надёжность и эффективность выявления информативных признаков развития инженерно-геокриологических процессов в условиях природно-технологических помех. Разработаны научно-методические основы комплексирования методов геофизических исследований гидротехнических систем с учётом конструктивных особенностей в зависимости от их характера и длительности проявления фильтрационных процессов, обеспечившие улучшение прогноза состояния оснований сооружений. Теоретически обоснован, разработан и внедрён в производство каротаж методом электрического сопротивления на постоянном токе в сухих скважинах в условиях развития ММП, а также электрокаротаж в скважинах, обсаженных металлическими трубами (ЭКОМС).

**Практическое применение.** Результаты исследований обеспечивают: – качество оценки и прогноза изменений состояния участков криолитозоны, подверженных природно-техногенным воздействиям, ведущим к изменению устойчивости оснований; – оперативность разработки мероприятий по предупреждению и ликвидации неблагоприятных условий и чрезвычайных ситуаций, возникающих при эксплуатации природно-технических систем криолитозоны Западной Якутии; – внедрение автоматизированных систем контроля состояния мёрзлых пород, оснований гидротехнических сооружений и горнодобывающих предприятий криолитозоны Западной Якутии. Практическая значимость работы по подведённым итогам, была оценена руководством Республики Саха и её научным сообществом присвоением в 2014 г. звания «Заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия)» и в 2019 г. Государственной премии Республики Саха (Якутия) им. С. Н. Маркина в области материального производства.

**Татаркин А. В. Оценка и прогноз развития опасных природно-техногенных процессов на урбанизированных территориях: Автореф. дис. на соиск. учёной степени д-ра техн. наук /ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет». – Пермь, 2020. – 44 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»)**

**Научная новизна.** Разработаны основы методологии мониторинга и прогноза развития опасных природно-техногенных процессов для урбанизированных территорий, подверженных риску возникновения чрезвычайных ситуаций. Разработана методика непрерывного высокоточного мониторинга электрического сопротивления геологической среды. Создан аппаратно-программный комплекс, позволяющий осуществлять многоканальный высокоточный мониторинг электрического сопротивления и естественного электромагнитного поля природно-технических систем. Разработана физико-геологическая модель негативных процессов при отработке ВКМКС, учитывающая изменения электрических свойств водозащитной (ВЗТ) и надсолевой толщ на Верхнекамском месторождении калийных солей. Получены закономерности и корреляционные зависимости электрического сопротивления, связанные с нарушением водозащитной толщи ВКМКС и изменением ИГУ. Сформулированы критерии изменений ИГУ для прогноза провалов земной поверхности на подработанных территориях. Разработана методика прогноза провалов земной поверхности на примере Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей. В результате анализа мониторинговых наблюдений естественного электромагнитного поля и электрического сопротивления выявлены закономерности, предшествующие сейсмическому событию. Разработана методика прогноза деформаций земной поверхности территорий с активной тектоникой. Выполнено обоснование возможности использования скважинных методов электротометрии

для определения величины и физического состояния заглубленной части фундаментов инженерных сооружений. На основе численного и физического моделирования разработан способ для нахождения величины заглубленной части фундаментов и оценки их состояния.

**Практическое применение.** Разработанная методология и базирующиеся на ней методики исследований позволяют выполнить оценку и прогноз развития негативных природно-техногенных процессов с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и минимизации последствий на подработанных территориях и в зонах с активной тектоникой. Результаты работ переданы в производственные и учебные организации для их дальнейшего использования. Достоверность исследований подтверждена внедрением технологий в ФГБОУ ВО «ПГНИУ», ПАО «Уралкалий», АО «ВНИИ Галургии», ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», ООО «НИПППД «Недра», верификацией событий и результатов при выполнении научно-исследовательских работ на промышленных (гражданских) объектах, в том числе при изучении землетрясений в зоне с активной тектоники (Алтайский сейсмологический полигон).

**Фёдоров А. Н. Эволюция и динамика мерзлотных ландшафтов Якутии: Автореф. дис. на соиск. учён. степени д-ра геогр. наук /ФГБУН «Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН». – Якутск, 2020. – 37 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН»)**

**Научная новизна.** Усовершенствована ранее составленная нами таксономическая и классификационная системы мерзлотных ландшафтов. Они адаптированы к ГИС, имеют возможность к пространственному моделированию. Климатические сдвиги 1,7–2 °С по средним годовым температурам в конце 1980-х – 2000-х годов со ступенчатым переходом к новым стационарным условиям создали риски для мерзлотных ландшафтов в настоящее время. Составлена мерзлотно-ландшафтная карта Республики Саха (Якутия) масштаба 1:1 500 000 с выделением 145 типов мерзлотных ландшафтов, полученных при наложении 20 типов местности и 36 группировок растительности, мерзлотные характеристики которой могут служить основой для природоохранного планирования и мероприятий. Оценена изменчивость мерзлотных условий в термохронах атлантического, суббореального и субатлантического периодов голоцена, которая может служить основой для прогноза развития мерзлотных ландшафтов в будущем. Проведён анализ изменения температуры грунтов в трёх значимых положительных фазах климатических циклов XX–XXI веков – в 1930–1940-е, 1990-е и 2005–2019 гг. Установлена тенденция усиления потепления в большинстве регионов Якутии. Установлена стабилизирующая и восстановительная роль вторичных сукцессий в мерзлотных бореальных ландшафтах, когда при всеобщем потеплении климата сукцессии способствуют понижению температуры грунтов. Определены темпы термокарстовых просадок на открытых безлесных участках ледового комплекса при современном потеплении климата и степень их развития по площади.

**Практическое применение.** Мерзлотно-ландшафтные исследования выявляют закономерности пространственной дифференциации и временной динамики мерзлотных ландшафтов. Результаты предоставляются в виде карт и временных моделей развития. К картам прилагается информационная база – кадастр, показывающий закономерные сочетания компонентов природы в едином объекте – ландшафте. В области развития вечной мерзлоты такие карты и модели востребованы многими практиками и специалистами, от инженеров до экономистов и социологов. Однако более всего результаты наших исследований нужны специалистам по охране природы и в образовательном процессе в высших учебных заведениях.

**Бадоев А. С. Инженерно-геологическое обоснование формирования намывных техногенных грунтовых массивов в условиях криолитозоны (на примере Норильского промышленного района): Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. геол.-минерал. наук /ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр РАН». – Владикавказ, 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт земной коры СО РАН»)**

**Научная новизна.** Установлены закономерности формирования физико-механических свойств хвостов в намывных массивах, основные виды микроструктур и типы контактов между структурными элементами, составлена классификация намывных грунтов, которая используется для прогноза технологической и экологической безопасности хвостохранилища. Определены соотношения между максимальной плотностью и оптимальной влажностью хвостов в процессе консолидации твёрдой фракции при намыве геотехнического массива в условиях криолитозоны. Установлены корреляционные зависимости консолидационных характеристик намываемых хвостов при различных значениях влажности и плотности с использованием критериев Крускала-Уоллиса и Манна-Уитни. Выполнено математическое описание зависимости технологических параметров возведения геотехнического массива (времени заполнения участка намыва, высоты годового намыва, времени заполнения яруса участка намыва) от геометрических характеристик объекта и участка складирования, физико-механических свойств хвостов и климатических условий. Доказана необходимость учёта консолидационных характеристик твёрдой фракции при возведении геотехнического массива с использованием сетевого планирования.

**Практическое применение.** Применение разработанной методики оптимизации параметров возведения намывного техногенного массива с учётом консолидационных характеристик слагающих грунтов, позволяет прогнозировать высоту годового намыва техногенного массива, оперативно осуществлять вариантное сравнение технологических схем возведения с учётом изменений исходных данных, давать прогнозную оценку сроков возведения и составлять сетевые графики производства работ. Методика может быть использована горнорудными предприятиями, научно-исследовательскими проектными организациями.

## **25.00.07 – Гидрогеология**

**Литвинова И. В. Гидрогеологические критерии нефтегазоносности Курейской синеклизы: Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. геол.-минерал. наук /Акционерное общество «Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья». – Новосибирск, 2020. – 22 с. – (Защищена ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»)**

**Научная новизна.** Впервые дан прогноз пластовых температур по разрезу осадочного чехла и с учётом нового структурного плана построены карты распределения температур в нефтегазоносных комплексах: кембрийском, венд-нижнекембрийском, рифей-вендском. Построены карты приведённых температур, на основе которых выполнено геотермическое районирование территории с выделением районов устойчивого прогрева и устойчивого охлаждения осадочного чехла. Впервые выполнено районирование территории по характеру гидродинамического режима (в коэффициентах негидростатичности) и дан прогноз пластовых давлений в основных нефтегазоносных комплексах. Составлена обобщённая гидродинамическая модель осадочного чехла. Обобщён и проинтерпретирован материал, полученный в ходе опорных маршрутов гидрогеохимического, газогеохимического, фитогеохимического опробования в пределах базальтовых плато на

севере Красноярского края (сезоны 1985, 1990, 2001–2003, 2014–2016 годов). Даны рекомендации по дальнейшему применению поверхностных геохимических поисковых методов. Обоснован оптимальный комплекс гидрогеологических критериев прогноза нефтегазоносности, адаптированный к условиям осадочного чехла Курейской синеклизы.

**Практическое применение.** Выявленные в ходе исследования и рассмотренные в данной работе, закономерности и модели гидрогеологического строения осадочного бассейна Курейской синеклизы, построенные карты прогноза пластовых температур и давлений в основных нефтегазоносных комплексах нашли применение: при проектировании 5 параметрических скважин на новых площадях Курейской синеклизы; использованы для оценки прогнозных ресурсов УВ в структурах, выявленных по результатам региональной сейсморазведки. Поисковые работы на рекомендованных по гидрогеологическим критериям перспективных объектах для первоочередного изучения, позволят прирастить запасы УВ и подготовить новые участки для недропользования. Учёт и планомерная оценка ресурсов высокоминерализованных подземных вод в качестве источника гидроминерального сырья, бальнеологических и питьевых минеральных вод, имеет принципиальное значение для перспективного планирования развития территорий, комплексного недропользования и удовлетворения социальных запросов населения будущих промысловых посёлков.

**Рычкова Т. В. Гидрогеологический анализ условий формирования и функционирования гейзеров (на примере гидротермальных систем Камчатки): Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. геол.-минерал. наук /ФГБУН «Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН». – Петропавловск-Камчатский, 2020. – 19 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт земной коры СО РАН»)**

**Научная новизна.** С использованием многовариантного TOUGHREACT-моделирования показана возможность формирования проницаемого канала в риолитовых туфах в результате химического взаимодействия термальная вода–порода в режиме проточной восходящей фильтрации. Впервые выполнено TOUGH2-EOS2 многовариантное моделирование термогидродинамического режима истечения газонасыщенного флюида в канале гейзера. Выявлены закономерности изменения циклических характеристик гейзеров и суммарной разгрузки гидротерм в сезонном гидрологическом цикле Долины Гейзеров. С использованием TOUGH2-моделирования выполнена оценка гидродинамического влияния и показано отсутствие существенного теплового влияния Подпрудных озёр 2007 и 2014 гг. на ГТС Долины Гейзеров в целом.

**Практическое применение.** Изучение режима поверхностных термопроявлений, в том числе гейзеров направлено на уточнение условий формирования ГТС: изменения проницаемости геотермального резервуара, условий его водного питания, циклической разгрузки, источников тепла, роли верхнего водоупора. Результаты моделирования влияния новообразованных Подпрудных озёр в Долине Гейзеров на термодинамические и гидрогеохимические параметры гидротермальных резервуаров могут быть использованы при прогнозе эксплуатации высокотемпературных геотермальных месторождений в режиме реинжекции. Данные по гидрогеологическому мониторингу могут быть применимы для среднесрочного (3-4 мес.) прогноза оползневых процессов в Долине Гейзеров при условии осуществления гидрогеологических маршрутных наблюдений в бассейне р. Гейзерной не реже 1 раза в год. Инжиниринг гейзеров (создание искусственных гейзеров) в зонах туризма при соблюдении условий природоохранного законодательства.

## **25.00.04 – Петрология, вулканология**

**Холина Н. В. Неоархейский высококремнистый магматизм Курского блока Восточной Сарматии: геохимия, геохронология, петрография: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геол.-минерал. наук /ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». – М., 2020. – 24 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН»)**

**Научная новизна.** Для Курского блока впервые даны детальные минералогическая, петрографическая и геохимическая характеристики неоархейских высококремнистых риолитов и гранитов, выполнена их геохимическая типизация и определены Р-Т параметры кристаллизации пород. На основе результатов геохронологических и изотопно-геохимических исследований установлены источники расплавов, механизм формирования материнских магм и геодинамическая обстановка высококремнистого магматизма в неоархее Восточной Сарматии.

**Практическое применение.** Данные о тектонической обстановке формирования неоархейских высококремнистых гранитов и вулканитов Курского блока в совокупности с результатами геохронологических и изотопно-геохимических исследований могут быть использованы при разработке и составлении региональных геологических карт докембрийского фундамента различного масштаба, составления схем корреляции и магматизма для раннего докембрия Восточно-Европейской платформы, палеотектонических карт.

## **25.00.03 –Геотектоника и геодинамика**

**Жижерин В. С. Современное движение земной коры Верхнего Приамурья и моделирование геодинамических процессов по данным GPS наблюдений: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геол.-минерал. наук /ФГБУН «Институт геологии и природопользования ДВО РАН». – Благовещенск, 2020. – 16 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт земной коры СО РАН»)**

**Научная новизна.** На основании количественных оценок поля современных горизонтальных скоростей вычислены скорости тектонических деформаций на северной границе Амурской плиты. Поле тектонических деформаций неоднородно, выявлены как области растяжения, так и области сжатия. Предложен новый вариант строения и пространственного положения северной границы Амурской плиты.

**Практическое применение.** Количественная оценка современных движений и деформаций земной коры необходима для безопасного ведения человеком хозяйственно-экономической деятельности в массивах горных пород и на земной поверхности, т.к. даже на весьма небольших участках имеют место деформационные процессы различного периода и амплитуды, которые представляют серьёзную опасность для крупномасштабных инфраструктурных объектов, оказавшихся в зоне влияния подвижных тектонических структур. Наибольшему риску подвержены протяжённые объекты, такие как магистральные нефтепроводы и газопроводы, мосты, плотины и т.п., которые в силу своего размера могут пересекать множество тектонических нарушений разных рангов. В фундаментальном плане полученные в работе результаты позволяют углубить научные представления о механизмах коллизионного взаимодействия литосферных плит, а также уточнить границы Евразийской и Амурской плит в пределах изучаемой территории.

**Ларьков А. С. Деформация новейшего рельефа в эпицентральных зонах изученных землетрясений: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геол.-минерал. наук /ФГБУН «Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН». – М., 2020. – 25 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт физики Земли им.О.Ю. Шмидта РАН»)**

**Научная новизна.** Научная новизна работы заключается в доказательстве на примере изученных эпицентральных зон современных, палео- и исторических сильнейших и ощутимых землетрясений (Великого Монгольского 1761 г., Рачинского 1991 г., Калининградских 2004 г., Сквородинского 2011 г. и др.) однотипности привлекаемых для анализа тектонических деформаций новейшего рельефа в различных сеймотектонических обстановках и ландшафтных условиях. Палео- и исторические сильные землетрясения изучены на примере Керченско-Таманского сегмента Альпийско-Гималайского сейсмоактивного пояса, где показано, что строение, современные очертания и границы основных морфоструктурных элементов определяются зонами крупнейших активных разломов – генераторами очагов сильных землетрясений, происходивших на протяжении голоцена. Они выражены геоморфологически в виде структур, схожих со структурами рельефа других сеймотектонических поясов и зон. К активным разломам также приурочены многочисленные разрушения и повреждения в археологических памятниках на Черноморском и Азовском побережьях.

**Практическое применение.** Практическое значение исследования заключается в фундаментальном развитии и применении на конкретных объектах методов параметризации деформаций новейшего рельефа, необходимых для оценки сейсмической опасности.

#### **25.00.02 – Палеонтология и стратиграфия**

**Жилич С. В. Растительность и климат среднего и позднего голоцена на юго-востоке Западной Сибири по палинологическим данным: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геол.-минерал. наук /ФГБУН «Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН». – Новосибирск, 2020. – 16 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые выполнено детальное палинологическое исследование отложений озёр Большие Тороки и Малые Чаны. Для озера Чаны (Ярковский плёс) получена новая гораздо более детальная пыльцевая запись. По новым фактическим материалам выполнена количественная реконструкция растительности методом биомизации. Впервые для юга Западной Сибири сделана количественная реконструкция изменений средней температуры июля методом трансферной функции для последних 7 тысяч лет по отложениям озера Большие Тороки.

**Практическое применение.** Полученные данные уточняют и дополняют имеющуюся информацию о составе, возрасте и условиях накопления голоценовых отложений озёр юга Западной Сибири. Уточнены и значительно дополнены представления о палеогеографии юго-востока Западной Сибири в среднем и позднем голоцене. Результаты вместе с имеющимися данными по другим районам могут быть использованы для построения пространственно-временной модели климатических изменений в голоцене Западно-Сибирской равнины и Евразии в целом.

**Файнгерц А. В. Стратиграфия и седиментология илекской свиты (нижний мел, юго-восток Западной Сибири): Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. геол.-минерал. наук /ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – Томск, 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»)**

**Научная новизна.** Впервые в единой системе проведено описание и дана фашиальная характеристика основных обнажений нижнего мела юго-востока Западной Сибири. Стратотипический разрез илекской свиты, рассмотрен с позиции развития мелководной флювиальной лопастной дельты. Уточнён возраст верхней границы илекской свиты (поздний апт). На основе седиментологического, тафономического и палеэкологического анализов разработан и успешно применён на практике метод поиска местонахождений ископаемых позвоночных.

**Практическое применение.** Изученные опорные обнажения являются основой для построения сводного разреза илекской свиты и межрегиональных корреляций. Установленные группы литофаций, их закономерности распространения в разрезах и изменения по площади позволяют прогнозировать положение новых местонахождений ископаемых позвоночных и строить палеогеографические карты территории. Описанные комплексы позвоночных расширяют понимание раннемеловой экосистемы, уточняют возраст вмещающих отложений и детализируют палеогеографическую карту.

#### **05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

**Белова Ю. В. Математическое моделирование биогеохимических циклов в прибрежных системах юга России: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 16 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»)**

**Научная новизна.** Построена математическая 3D-модель, которая, в отличие от других известных моделей, учитывает влияние таких абиотических факторов, как солёность и температура на развитие фитопланктонных популяций. Проведено аналитическое исследование построенной непрерывной модели, выполнена линеаризация модели, получены неравенства, гарантирующие существование и единственность поставленной задачи, сформулирована теорема. В работе предложена разностная схема для решения задач конвекции-диффузии реакции при больших значениях сеточного числа Пекле, которая представляет собой линейную комбинацию центральной разностной схемы и схемы «кабаре». Это трёхслойная разностная схема, обладающая большей точностью, чем традиционная схема «кабаре», при решении задач, в которых конвекция преобладает над диффузией. Проведено исследование устойчивости, точности и порядка аппроксимации новой разностной схемы. Построены дискретные уравнения для решения задачи биогеохимических циклов на основе предложенной схемы с учётом заполненности ячеек. Исследованы стационарные режимы задачи динамики фитопланктона с учётом трансформации форм фосфора, азота и кремния, получены начальные условия и уточнённые параметры модели. Восстановлены поля солёности и температуры Азовского моря по картографической информации с использованием схем повышенного порядка аппроксимации. Построенный программный комплекс позволяет строить прогноз динамики развития экосистемы Азовского моря в условиях современного осолонения.

**Практическое применение.** Результаты проведённого в рамках диссертации исследования позволяют глубже понять биогеохимические процессы, происходящие в мелководных замкнутых морях и прибрежных системах. Использование актуальных натуральных данных, полученных в экспедициях, спутниковых снимков, баз данных морских информационных систем, разработанной математической модели биогеохимических циклов и программного комплекса позволяют оценивать текущее состояние экосистемы Азовского моря и делать прогнозы развития экологической обстановки под влиянием природных и антропогенных факторов, что является важной практической задачей.

#### **05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки)**

**Коломейко Ф. В. Автоматизированная система поддержки принятия решений в научных исследованиях водных биоресурсов (ВБР) и их промысле на основе пространственно-временного мониторинга: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук /ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет». – Калининград, 2020. – 24 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»)**

**Научная новизна.** Разработана автоматизированная система поддержки принятия решений в научных исследованиях водных биоресурсов и их промысле, которая способствует повышению эффективности исследований и промысла ВБР за счёт автоматизации сбора, обработки, анализа и использования разнородных данных пространственно-временного мониторинга на основе совмещения математического и когнитивного подходов для анализа количественных и качественных (экспертных) данных, а также сингулярного спектрального, интеллектуального и многомерного анализа данных. Предложена методика построения когнитивных моделей взаимодействия биотических и абиотических факторов как инструмент поддержки принятия решений по управлению процессами научных исследований и промысла водных биоресурсов на основе совместного использования экспертной информации и данных пространственно-временного мониторинга с применением интеллектуального и многомерного анализа, фашификации и дефашификации количественных и качественных данных. Разработана функциональная модель и алгоритм проектирования автоматизированной системы поддержки принятия решений (АСППР) для организаций, занимающихся промыслом и исследованием ВБР с учётом особенностей их функционирования и доступности данных пространственно-временного мониторинга. Создана методика автоматизированного построения карт пространственно-временного распределения ВБР, включающая стадии последовательного применения сингулярного спектрального анализа, сингулярного спектрального прогноза временных рядов и функциональности ГИС. Методика предложена для использования в качестве дополнения к общепринятым методам прогнозирования уловов и распределения ВБР.

**Практическое применение.** Разработанный программно-технический комплекс АСППР направлен на обработку, анализ промыслово-биологических данных и построение географических карт распределения ВБР и факторов среды их обитания. АСППР обеспечивает возможность снижения непроизводительных затрат судов на поиск скоплений промысловых объектов за счёт повышения автоматизации определения перспективного района промысла на основе априорной и текущей информации. Часть программно-технических модулей АСППР реализованы и используются для автоматизации научных исследований в Атлантическом филиале ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («АтлантНИРО»). Предложенная программно-техническая структура системы и

веб-интерфейс взаимодействия эксперта с АСППР обеспечивает подготовку данных и рекомендаций для ЛПР, на основе которых он может выбирать эффективные варианты решений задач, возникающих во время промысла и исследований ВБР. АСППР предоставляет количественную и качественную оценку работы рыбопромысловых и научно-исследовательских судов, поддерживая мониторинг состояния среды и визуализируя гидрометеорологические и биологические процессы в промысловых районах океана. В предлагаемой концепции АСППР присутствует блок пояснений, который предназначен для предоставления по запросу пользователя последовательности логических выводов и рассуждений, которыми оперировала система в процессе поиска решений. Наличие такого блока позволяет использовать АСППР не только для поддержки принятия решений в научных исследованиях и промысле, но и как обучающую систему для экспертов и в учебном процессе вузов. В деятельности федеральных и региональных органов власти такая система может служить дополнительным вспомогательным инструментом. Отличительная черта предлагаемого подхода к разработке и использованию АСППР – система не ориентирована на заранее определённые объекты и районы промысла, так как при соответствующей подстройке и наполнении её баз данных и знаний она может быть использована для поддержки принятия решений по широкому набору объектов и районов промысла.

#### **05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)**

**Мальковский С. И.** Алгоритмическое обеспечение систем мониторинга и анализа распространения пепловых облаков от вулканов Камчатки и Курил: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук /ФГБУН «Вычислительный центр ДВО РАН». – Хабаровск, 2020. – 20 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина»)

**Научная новизна.** Разработаны алгоритмы организации вычислений на основе математических моделей распространения пепла в атмосфере, позволяющие повысить точность и оперативность определения количественных характеристик пепловых облаков. Созданы алгоритмическое обеспечение и компьютерная система, предназначенные для моделирования и визуализации распространения пепловых облаков, возникающих при эксплозивных извержениях вулканов Камчатки и Курил, а также инструменты совместного анализа полученных результатов с данными ДЗЗ.

**Практическое применение.** Полученные результаты позволили повысить точность и оперативность прогноза распространения пепловых облаков и шлейфов, возникающих при эксплозивных извержениях вулканов Камчатки и Курил. Усовершенствованное алгоритмическое обеспечение, а также разработанная компьютерная система применяются с 2016 г. в оперативной работе Камчатской группы реагирования на вулканические извержения Института вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук, выполняющей функции Вулканологической обсерватории России. Кроме этого, они были использованы при выполнении научно-исследовательских работ в рамках проектов Российского научного фонда, Российского фонда фундаментальных исследований, Дальневосточного отделения Российской академии наук и государственного задания Вычислительного центра Дальневосточного отделения РАН.

**Мельников С. В. Повышение точности позиционирования беспилотных летательных аппаратов в условиях искажения или подавления навигационного поля GPS/ГЛОНАСС: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук /ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь, 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»)**

**Научная новизна.** Полученные в работе новые результаты, а также их составные части обладают следующими отличительными признаками новизны. Способ определения факта и типа искажения навигационного поля GPS/ГЛОНАСС, отличающийся от известных тем, что в нём использована новая совокупность выполняемых в определённой последовательности действий, с соблюдением введённых правил принятия решений. Для идентификации состояний трассы распространения спутникового радионавигационного сигнала (СРНС), разработана методика, отличающаяся от известных тем, что впервые для решения подобной задачи использован метод модовой декомпозиции и введено сравнение по выбранному критерию согласия текущего состояния трассы распространения СРНС с эталонными распределениями Релея, Райса, Накагами и нормального распределения. Впервые разработан метод оптимизации порогов классификации состояний трассы распространения СРНС, для законов распределения Райса, Накагами и нормального закона распределения. С целью обеспечения безопасности полёта и возможности выполнения полётного задания в условиях искажения/подавления навигационного поля (НП), разработан способ автоматического управления беспилотным летательным аппаратом (БЛА) при отсутствии командного радиоканала дистанционного управления, отличающийся от известных тем, что введены новые, выполняемые в определённой последовательности операции. Разработаны практические рекомендации по повышению точности позиционирования БЛА в режиме автономного полета.

**Практическое применение.** Практическая значимость результатов работы состоит в актуализации разработанных методов и способов к потребностям практики, заключающимся в учёте типа искажения НП, а также повышению чувствительности навигационного приёмника путём оптимизации порогов классификации. Разработанные методы и способы могут быть использованы в составе третьего уровня управления существующих БЛА. Использование полученных результатов диссертационной работы позволит на практике обеспечить точность позиционирования БЛА в 350 м, по показателю ошибки определения навигационного положения БЛА в условиях подавления или искажения навигационного поля GPS/ГЛОНАСС.

**Огородников К. О. Методы и алгоритмы субоптимальной и адаптивной обработки информации в корреляционно-экстремальных навигационных системах [Электронный ресурс]: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук /ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева». – Нижний Новгород, 2020. – 24 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»)**

**Научная новизна.** Предложен подход к обработке навигационной информации КЭНС, отличающийся тем, что идентификация сбойных данных происходит посредством оценивания найденного решения во время проверки разработанных критериев достоверности. Кроме того, те же критерии достоверности предотвращают формирование ложных поправок при движении по недостаточно информативной траектории. Разработано 3 метода для алгоритмов рекуррентно-поисковой корреляционно-экстремальной навигационной системы (КЭНС), повышающие эффективность вычислений и снижающие требования к характеристикам вычислителя. Метод 1 отличается преобразованием частоты поступающих измерений к частоте смены дискрет ЭИ, метод 2 – сокращением количества операций

чтения-записи посредством проведения обработки измерений группами, накопленными за некоторый малый промежуток времени, а метод 3 – способом формирования суммы массивов квадратов невязок. Предложен метод снижения вычислительной сложности ансцентного фильтра Калмана (UKF) для алгоритмов беспойсковой КЭНС. Метод позволяет уменьшить количество математических операций, осуществляемых при проведении ансцентного преобразования, с помощью перестановки элементов вектора состояния.

**Практическое применение.** Практическая значимость работы состоит в следующем: – теоретические решения доведены до практического использования в составе ИИС БПЛА; полученные результаты внедрены в специальное программное обеспечение изделий, разрабатываемых ПАО «АНПП «ТЕМП-АВИА»; предложенные методы обработки навигационной информации КЭНС могут быть применены как при решении задач военно-промышленного комплекса, так и в гражданских приложениях; они значительно увеличивают эффективность использования существующего аппаратного обеспечения и повышают достоверность определения координат местоположения, а, следовательно, и безопасность движения БПЛА в сложных условиях.

**Песков М. В. Параметрический синтез низкоорбитальных систем спутниковой связи (ССС) при возмущениях ионосферы на основе результатов её GPS-зондирования [Электронный ресурс]: «Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук: /ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь, 2020. – 22 с. – (Защищена в ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»)**

**Научная новизна.** На основе проведённого системного анализа и сравнения альтернативных путей разрешения выявленного противоречия в практике обоснован выбор пути достижения поставленной цели (обеспечения требуемой помехоустойчивости низкоорбитальных ССС при возмущениях ионосферы) и сформулирована научная задача разработки метода параметрического синтеза низкоорбитальных ССС при возмущениях ионосферы на основе результатов её GPS-зондирования. Разработана методика оценки статистических характеристик флуктуаций полного электронного содержания (ПЭС) ионосферы на основе результатов её GPS-зондирования, которая в отличие от известных позволяет оценить не только среднее значение ПЭС, но и среднеквадратическое отклонение (СКО) его мелкомасштабных флуктуаций. Разработана методика оценки помехоустойчивости низкоорбитальных ССС на основе результатов GPS-зондирования ионосферы, которая в отличие от известных позволяет одновременно оценить влияние на помехоустойчивость низкоорбитальных ССС дифракционных (рассеивающих), дисперсионных и поглощающих свойств ионосферы через статистические характеристики флуктуаций её ПЭС (его среднее значение и СКО мелкомасштабных флуктуаций), оценить по отдельности влияние ЧЗ и МСИ принимаемых сигналов на помехоустойчивость низкоорбитальных ССС, а также учитывает возможность применения в них разнесённого приёма произвольного вида и кратности. Разработана методика выбора параметров низкоорбитальных ССС (ширины спектра сигналов, скорости их передачи и кратности разнесённого приёма) для обеспечения требуемой помехоустойчивости на основе результатов оценки статистических характеристик флуктуаций ПЭС ионосферы (его среднего значения и СКО мелкомасштабных флуктуаций).

**Практическое применение.** Практическая значимость результатов диссертационной работы состоит в том, что совокупность разработанных методик позволяет обеспечить требуемую помехоустойчивость низкоорбитальных ССС, функционирующих в условиях возмущений ионосферы, на основе результатов её GPS-зондирования с использованием двухчастотного приёмника GPStation-6 СРНС GPS/ГЛОНАСС.

### **05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий**

**Минеев К. В. Дистанционный контроль высокоэнергетических материалов в процессе детонации с помощью микроволнового радиointерферометра-радиометра: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук /ФГУП «Российский федеральный ядерный центр–Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики». – Нижний Новгород, 2020. – 20 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»)**

**Научная новизна.** Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке метода, позволяющего одновременно проводить дистанционные измерения термодинамической температуры и кинематических характеристик (скорости и перемещения) быстропротекающих процессов в высокоэнергетических материалах.

**Практическое применение.** Практическая значимость заключается в разработке и создании первого отечественного микроволнового (КВЧ) радиointерферометра-радиометра, способного одновременно регистрировать в миллиметровом диапазоне длин волн параметры движения и термодинамическую температуру быстропротекающих газодинамических процессов внутри оптически непрозрачных высокоэнергетических материалов.

**Бобров Д. С. Разработка методов и средств создания навигационных гравитационных карт: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук /ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений». – р.п. Менделеево, Московская обл., 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»)**

**Научная новизна.** Усовершенствован метод повышения точности и детальности навигационно-гравиметрических карт на основе дополнительного учёта влияния рельефа и плотности пород литосферы. Впервые установлено, что при реализации технологии навигации по картам ускорения свободного падения (УСП) поправками за учёт влияния изменения атмосферного давления, температуры окружающего воздуха, влагонасыщенности пород, а также изменения УСП во времени можно пренебречь из-за их незначительности. Впервые предложен и исследован метод повышения точности и детальности при создании навигационной гравитационной карты УСП и гравитационных градиентов на труднодоступные территории на основе реальных данных о рельефе местности и плотности пород. Впервые разработан метод создания навигационных гравитационных карт для закрытых помещений и больших зданий простой конструкции путём моделирования параметров гравитационного поля Земли (ГПЗ) с разработкой карт пространственного распределения значений УСП и гравитационных градиентов. Для помещений со сложной структурой ГПЗ разработан метод подготовки навигационно-гравиметрических карт на основе реальных измерений УСП и составляющих гравитационного градиента с оценкой погрешности выполненных измерений и пригодности для навигации. Впервые предложено использование метода создания калибровочного объёма по значениям гравитационных градиентов для юстировки и калибровки создаваемых гравитационных градиентометров. Метод исключает необходимость в изготовлении дорогостоящих испытательных стендов на основе калибровочных масс. Впервые создана навигационная карта гравитационных градиентов для горного ущелья. Разработан состав, структура, специальное программное обеспечение прототипа наземного комплекса создания навигационных гравитационных карт и методика создания многослойных навигационных гравитационных карт с его помощью.

**Практическое применение.** Практическая значимость диссертации заключается в возможности использования её результатов при выполнении следующих работ: при создании картографического обеспечения для перспективных КЭНС на основе гравиметров и градиентометров; при повышении точности и детальности существующих карт аномалий ускорения свободного падения; при выполнении гравиметрических и градиентометрических съёмки за счёт повышения точности учёта влияния промежуточного слоя пород.

**05.08.05 – Судовые и энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)**

**Хмельницкая А. А. Загрязнение окружающей среды выхлопными газами двигательных установок маломерных судов: Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. техн. наук /ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет». – Астрахань, 2020. – 24 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»)**

**Научная новизна.** Научная новизна заключается в получении новых качественных и количественных данных по загрязнению подвесными лодочными моторами (ПЛМ) атмосферы и гидросферы, в том числе в объёме воды и на её поверхности. Получены зависимости по изменению вредных выбросов СО, об.%, в атмосферу и вредных сбросов нефтепродуктов двухтактных ПЛМ малой мощности при работе на холостом и ходовых режимах.

**Практическое применение.** Разработана уникальная конструкция малого опытового бассейна (МОБ) с возможностью проведения комплексных испытаний ПЛМ, получен патент на полезную модель и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «ТестМотор», которые могут быть рекомендованы для проведения, как научно-исследовательских работ, так и испытаний фирмами-производителями ПЛМ, фирмами по ремонту ПЛМ и Государственной инспекцией по маломерным судам (ГИМС) при проведении оценки экологических характеристик ПЛМ. Разработана методика проведения комплексных испытаний ПЛМ в МОБ, рассмотренная и одобренная ГИМС. Проведены измерения и получены новые данные по уровню вредных выбросов ПЛМ в атмосферу и сбросов в гидросферу.

**03.02.10 – Гидробиология**

**Шаров А. Н. Фитопланктон холодноводных озёрных экосистем под влиянием природных и антропогенных факторов: Автореф. дис. на соиск. учёной степени д-ра биол. наук /ФГБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН». – Борок, 2020. – 42 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д.Папанина РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые на основе изучения пространственно-временных аспектов развития фитопланктона в озёрах Севера и Северо-Запада ЕТР (больших озёр – Имандра, Онежское и Чудско-Псковское и малых озёр Арктики и Субарктики) выявлены особенности его структуры и динамики под влиянием природных и антропогенных факторов (эвтрофирования, загрязнения тяжёлыми металлами, закисления, термофикации). Исследован видовой состав и количественные характеристики фитопланктона крупных озёр Севера ЕТР, малых арктических озёр и озёр приарктических регионов. Показано, что в арктических водоёмах по видовому разнообразию преобладают диатомовые водоросли, а в бореальных – зелёные и диатомовые. Выявлены особенности

реорганизации фитопланктона в ответ на действие антропогенных факторов. Доказано, что в северных водоёмах комплексное действие тяжёлых металлов и биогенных элементов не приводит к угнетению фитопланктона, а влияние закисления в совокупности с тяжёлыми металлами усиливает токсичное действие последних. Показано, что в разнотипных озёрах Восточной Антарктиды в условиях сурового климата при световом и биогенном лимитировании происходит перераспределение автотрофных компонентов в формировании биоты водоёмов: на фоне снижения обилия и разнообразия фитопланктона увеличивается роль микрофитобентоса и перифитона. Разработан и апробирован комплексный фитопланктонный индекс – новый показатель качества вод холодноводных озёр.

**Практическое применение.** Методологические подходы и критерии оценки качества воды по состоянию сообществ фитопланктона будут востребованы в практике экологического мониторинга. Результаты исследования фитопланктона холодноводных озёр необходимы для разработки проектных материалов при строительстве и реконструкции производств на Севере, для оценки возможного воздействия на окружающую среду при планировании новых объектов. Результаты работы нашли применение при оценке влияния комбината «Печенганикель» (Кольский п-ов) на состояние озёрно-речной системы Пасвик и приграничных территорий в рамках программы российско-норвежского сотрудничества в области экологии; при реализации российских и международных проектов: по закисленным горным озёрам Европы «Mountain Lakes Research», оценке воздействия глобальных изменений на европейские пресноводные экосистемы «EU-LIMPACTS», в ряде научно-исследовательских программ (INTAS, TACIS, РФФИ, Президиума РАН) мониторинга и оценки экологического состояния водных экосистем Севера ЕТР, а также при оценке влияния на водные экосистемы различных локальных источников загрязнения. Полученные материалы использованы в учебном процессе при разработке курсов лекций по лимнологии, гидробиологии и экологии.

**Гурков А. Н. Исследование вариабильности рН внутренних сред гидробионтов в стрессовых условиях *in vivo*: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет». – Борок, 2020. – 21 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН»)**

**Научная новизна.** В данной диссертационной работе на примере ракообразных и рыб впервые проведена прижизненная оценка рН внутренних сред непосредственно в организме взрослых особей гидробионтов небольшого размера в норме и в стрессовых условиях. Впервые применены подходы, необходимые для измерения физиологических параметров гидробионтов *in vivo* с использованием имплантируемых флуоресцентных микросенсоров. С помощью данных подходов показано, что медианные уровни рН в норме составляют 8,1-8,2 и 7,4-7,5 для гемолимфы амфипод и крови/межклеточной среды рыб соответственно, а при воздействии выраженных гиперкапнических условий медианный рН гемолимфы и крови снижается на 0,6.

**Практическое применение.** Подходы, применённые в ходе выполнения данной работы, расширяют имеющийся методологический арсенал для оценки состояния различных видов гидробионтов и могут найти непосредственное применение в текущей практике экофизиологических и токсикологических исследований, а также в биомедицинских разработках. Имплантируемые микросенсоры, позволяющие отслеживать рН внутренних сред гидробионтов в реальном времени, могут иметь большое значение для решения и других экологических задач, в том числе, в области промышленной экологии. В перспективе они могут обеспечить существенную интенсификацию и повышение чувствительности процедур анализа качества питьевой воды, чистоты бытовых и промышленных стоков, а также процедур экологического

мониторинга водоёмов. Важно отметить, что предложенные вспомогательные методики введения МФС в организм ракообразных и рыб, фиксации объектов исследования и получения оптического сигнала от МФС могут найти применение и при использовании других типов имплантируемых микросенсоров. Полученные результаты могут быть использованы в различных курсах по экологии и физиологии гидробионтов для студентов биологических специальностей.

**Гусев А. А. Многолетняя динамика макрозообентоса в юго-восточной части Балтийского моря: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» – Борок, 2020. – 26 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые определены 8 таксонов донных беспозвоночных рангом ниже рода, ранее не отмеченных в российских водах юго-восточной части Балтики. Впервые установлены достоверные изменения в структурно-функциональных характеристиках сообществ макрозообентоса и доминирующих видов, которые определялись наличием долговременных крупномасштабных процессов изменения метеорологического и гидролого-гидрохимического режимов Балтийского моря. Впервые показано, что снижение поступления биогенных веществ со стоком р. Висла оказывало определяющее влияние на изменение в структурно-функциональных характеристиках сообществ макрозообентоса. Впервые определены пространственно-биотопические границы обитания сообществ макрозообентоса. Показано, что на фоне изменений абиотических условий среды под действием антропогенных факторов границы размещения сообществ были относительно стабильными. Впервые определена продукция сообществ макрозообентоса в юго-восточной части Балтийского моря.

**Практическое применение.** Практическое значение результатов исследования заключается в том, что выполненная оценка экологического состояния экосистемы юго-восточной части Балтийского моря в условиях изменяющегося климата под усиливающимся воздействием антропогенных факторов, что послужило фундаментом для оценки биологической продуктивности района и кормовой базы промысловых рыб-бентофагов. Эти данные могут быть использованы при разработке предосторожного экосистемного подхода управления запасами промысловых рыб и регулирования промысла в условиях интенсивной эксплуатации биоресурсов. Данные можно использовать при подготовке учебных пособий и чтении курсов лекций по «Гидробиологии», «Экологии» и другим биологическим дисциплинам при подготовке бакалавров и магистров в ВУЗах.

**Верещагина К. П. Влияние деятельности холодовой и тепловой акклимации на неспецифический стресс-ответ и энергетический метаболизм байкальских эндемичных и голарктических амфипод: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет». – Борок, 2020. – 22 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые получены данные об особенностях функционирования механизмов неспецифического стресс-ответа и энергетического метаболизма в условиях длительной тепловой и холодовой акклимации байкальских эндемичных видов амфипод *E. verrucosus* и *E. cyaneus*, а также потенциального вида-вселенца – голарктического *G. lacustris*. В рамках диссертационного исследования разработана и впервые применена новая экспериментальная модель для оценки механизмов стресс-адаптации у байкальских эндемичных и голарктических видов амфипод. Впервые установлено наличие специфических биохимических адаптаций байкальских эндемичных

амфипод вида *E. verrucosus* к низким температурам. Показано, что низкие температуры оказывают значимый эффект на механизмы неспецифического стресс-ответа и энергетического метаболизма у потенциального инвазивного вида *G. lacustris*.

**Практическое применение.** Полученные данные позволяют предположить, что пониженная температура может увеличить конкурентные способности байкальских эндемичных видов по сравнению с их предполагаемым голарктическим конкурентом. Данные результаты имеют важное значение для будущих исследований как отдельных, так и комбинированных эффектов глобальных климатических изменений на другие древние озёра планеты. Материалы биохимических исследований, полученные в рамках данной работы, могут способствовать выявлению новых молекул и биологических катализаторов, повышающих холодоустойчивость организмов, с перспективами практического применения результатов в различных областях биотехнологии и биомедицины. Результаты работы имеют большое практическое значение в связи с возможностью разработки новых эффективных методов биомониторинга экосистемы озера Байкал. Полученные результаты могут быть включены в программы университетов и соответствующие учебные курсы.

### **03.02.08 – Экология**

**Сиромля Т. И. Система форм соединений химических элементов в почвах и растениях юго-востока Западной Сибири: Автореф. дис. на соиск. учён. степени д-ра биол. наук /ФГБУН «Институт почвоведения и агрохимии СО РАН». – Новосибирск, 2020. – 35 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет, ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые в почвах юго-востока Западной Сибири с использованием разных схем и методов анализов определены формы соединений химических элементов (ХЭ), закономерности их формирования и пространственного распределения, изменения фракционно-группового состава и подвижности под влиянием антропогенного воздействия, региональной специфики состава и свойств почв. Составлены регрессионные модели изменения валового содержания и накопления подвижных форм ТМ, рассчитаны коэффициенты корреляции с совокупностью почвенных физико-химических параметров. Выявлена высокая вариабельность валового содержания и группового состава форм соединений ХЭ в почвах и растениях, являющаяся причиной отсутствия их статистически значимых различий на фоновых и антропогенно преобразованных территориях. На основании определения медиан и 95 % доверительных интервалов содержания ХЭ в дикорастущих травянистых ресурсных растениях естественных и антропогенно преобразованных фитоценозов дана их экологическая и биогеохимическая оценка. Впервые показано, что количество многих изученных ХЭ (кроме основных биофилов), экстрагируемых 10 % соляной кислотой из лекарственного растительного сырья (ЛРС), взаимосвязано с уровнем его запылённости. Определены закономерности накопления и распределения ХЭ в надземной и подземной частях дикорастущих травянистых лекарственных растений в зависимости от внешних и внутренних факторов. Выявлена видоспецифичность аккумуляции Са, Sr и Ва. Получены новые данные об особенностях транссредового перехода ХЭ из ЛРС в лекарственные формы.

**Практическое применение.** Представленные в диссертации теоретические положения и методологические подходы, банк данных о формах соединений химических элементов ХЭ в почвах и растениях могут быть использованы государственными службами, научными и производственными организациями для комплексной оценки и

прогноза дальнейших изменений экологического состояния окружающей среды. Материалы и выводы диссертации могут быть включены в курсы лекций по дисциплинам экологического профиля («Экология», «Экология растений», «Экология почв», «Экология и охрана окружающей среды», «Биогеохимия», «Биогеохимия почв», «Биогеохимия растений», «Фармакогнозия» и др.) и использованы в практических занятиях со студентами, при организации и проведении научно-исследовательских работ, написании учебных пособий.

**Водолазко А. Н. Загрязнение почв земель сельскохозяйственного назначения тяжёлыми металлами и его учёт при бонитировке (на примере Волгоградской области): Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет». – Владимир, 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых»)**

**Научная новизна.** Определён уровень загрязнения почв земель сельскохозяйственного назначения сухостепной зоны Волгоградской области тяжёлыми металлами относительно ПДК и ОДК, выявлена динамика загрязнения за период 2000–2017 гг. Проведена бонитировочная оценка почв земель сельскохозяйственного назначения сухостепной зоны Волгоградской области и выявлена динамика изменения показателей бонитета почв за период 2001–2017 гг. Разработан и апробирован методический подход к оценке качества почв земель сельскохозяйственного назначения на основе учёта показателей загрязнения почв тяжёлыми металлами.

**Практическая применение.** Полученные данные бонитировочной и эколого-токсикологической оценки почв могут быть использованы как сельхозпроизводителями Волгоградской области для рационализации и стратегического планирования ведения сельскохозяйственной деятельности, так и надзорными органами в области сельскохозяйственного производства для принятия мер по обеспечению повышения качества земель и сельскохозяйственной продукции. Предложенный методический подход к оценке качества почв также может быть использован при проведении земельно-оценочных работ и определения уровня стоимости земель, арендной платы, налоговых отчислений с земель и др.

**Габдрахманова Г. Н. Комплексная региональная оценка качества вод в урбозкосистеме: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. хим. наук /ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» и ГБУ «Институт проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан». – Казань, 2020. – 16 с. – (Защищена в ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»)**

**Научная новизна.** Предложен и обоснован алгоритм поэтапной оценки качества вод в урбозкосистеме, основанный на учёте региональных особенностей, новых подходах к интегральной оценке, зонировании территории, способах учёта и обеспечения химической безопасности и физиологической полноценности вод включающий: разработку способов типизации поверхностных вод хозяйственно-питьевого назначения и определение пороговых значений измеряемых показателей для учёта природно-антропогенных особенностей поверхностных вод; разработку показателей, позволяющих оценить вклад источников выпусков промышленных сточных вод на фоновый уровень загрязнения вод поверхностного водоисточника; создание подходов для оценки уровня загрязнённости поверхностных вод, используемых для приготовления вод питьевого качества; зонирование территории урбозкосистемы по ионным составам и физиологической полноценности питьевых вод, доходящих до потребителей, с учётом степени вторичного загрязнения; определение пороговых концентраций компонентов в поверхностных водах,

обеспечивающих приемлемый уровень риска здоровью детей-подростков в конечной точке потребления; разработку фильтра-минерализатора и фильтро-минерализационных смесей для обеспечения химической безопасности и физиологической полноценности питьевых вод.

**Практическое применение.** Способ и результаты оценки составов поверхностных вод в районе г. Казани используются в практической деятельности Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан (акт внедрения). Материалы диссертации внедрены в учебный процесс КНИТУ-КАИ.

**Гуляева Е. Н. Адаптация фотосинтетического аппарата растений в условиях приморских территорий Белого моря: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет». – СПб., 2020. – 27 с. – (Защищена в ФГБУН «Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые получена информация по количественной характеристике структуры покровных и фотосинтетических тканей большого набора видов, обитающих на побережье Белого моря (46 видов). Впервые показано, что в закономерности распределения видов на приморской территории по градиенту заливания включены структурные особенности формирования листьев, ведущим из которых является устьичный аппарат. Впервые показана циклическая реакция растений литорали на действие суточной приливно-отливной динамики. Впервые показаны две стратегии адаптации растений приморских территорий в ритме ПОЦ: структурная (пассивная) и структурно-функциональная (активная).

**Практическое применение.** Полученные данные позволили создать базу данных по структурным показателям листьев растений приморских территорий. Материалы исследований могут быть использованы в технологиях генной инженерии при создании солеустойчивых и устойчивых к периодическому кратковременному затоплению хозяйственно-ценных видов растений. Полученные результаты углубляют представления о биоразнообразии и дают возможность прогноза развития растительности при глобальном изменении климата. Предложенная в работе методика фитоиндикации может быть включена в систему мониторинга – биоиндикации степени антропогенного нарушения на приморских территориях.

**Зубарев В. А. Влияние осушительной мелиорации на изменение экологического состояния пойменно-русловых комплексов малых рек Среднеамурской низменности: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГБУН «Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН». – Биробиджан, 2020. – 22 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых»)**

**Научная новизна.** Впервые для Среднеамурской низменности проведена оценка влияния осушительной мелиорации на изменение концентраций ТМ в компонентах пойменно-русловых комплексах (ПРК) малых рек – пойменных почвах, поверхностных водах, донных отложениях, гидробионтах, макрофитах. Выявлены особенности распределения растворённых и взвешенных форм ТМ в малых реках, подверженных влиянию осушительной мелиорации. Определено влияние изменения гидрологического режима реки на перераспределение ТМ в воде и донных отложениях. Проведена оценка процессов транзита-аккумуляции ТМ в триаде «пойменные почвы – поверхностные воды – донные отложения» (для малых рек Среднеамурской низменности, подверженных влиянию осушительной мелиорации).

**Практическое применение.** Результаты работы способствуют более глубокому пониманию процессов миграции, концентрации и перераспределения различных форм ТМ в ПРК малых рек, подверженных влиянию осушения, на Среднеамурской низменности. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования и создания методов оценки качества вод и более эффективных систем контроля для своевременного оперативного предупреждения нежелательных экологических нарушений водных экосистем, а также при разработке мероприятий по реконструкции осушительных систем, предотвращению или ограничению негативного воздействия сбросных вод на состояние малых рек. Особенности влияния осушения заболоченных земель на состояние ПРК малых рек Еврейской автономной области могут быть положены в основу учебных курсов «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» для студентов специальности «Экология».

**Лоботросова С. А. Сукцессии растительного покрова эоловых форм рельефа в северной тайге Западной Сибири (на примере бассейна реки Надым): Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН». – Тюмень, 2020. – 18 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»)**

**Научная новизна.** Впервые проведены многолетние исследования сукцессии растительного покрова естественного песчаного раздува северотаёжной подзоны Западной Сибири. Установлены основные взаимосвязи сукцессии растительных сообществ дюн с климатическими, эдафическими и орографическими факторами среды. Выявлено влияние господствующих ветров северо-западного и юго-восточного направления на скорость зарастания песчаных пустошей естественного генезиса. Описан новый тип первичной экзогенетической (аллогенной) сукцессии – эоловая. Установлены два направления сукцессии – циклическое и линейное.

**Практическое применение.** Разработаны эффективные технологии рекультивации песчаных раздувов в подзоне северной тайги Западной Сибири, которые были использованы при рекультивации сухойройных карьеров песка на Западно-Уренгойском лицензионном участке для АО «Роспан Интернейшенл» в 2016–2019 гг.

**Луговская А. Ю. Некоторые аспекты изучения морфо-биологической изменчивости растений в зависимости от антропогенной нагрузки: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий». – Новосибирск, 2020. – 19 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет», ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агроботехнологий РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые проведён комплексный анализ изменчивости морфометрических и биохимических показателей листовой пластинки растений *P. fruticosa*, *S. media*, *S. hypericifolia* и *S. chamaedryfolia* в условиях транспортно-промышленного загрязнения в г. Новосибирске и дана оценка качеству окружающей среды. Установлено, что в условиях транспортно-промышленного загрязнения уменьшаются площадь, длина и ширина листовой пластинки в 1,2–5 раз по сравнению с контролем и нарушается симметрия листовой пластинки. Выявлена связь накопления химических элементов в надземных органах растений с уровнем техногенного загрязнения.

**Практическое применение.** Обоснована возможность использования метода компьютерного анализа изображений листовых пластинок для биоиндикации экологического состояния городской среды. Показано, что компьютерный анализ эффективен для исследований

морфологических показателей листа и позволяет расширить набор измеряемых характеристик, обеспечивая корректную сопоставимость результатов за счёт контроля точности измерений. Материалы исследования представляют интерес для экологов, ботаников, используются при чтении лекций и проведении лабораторных работ по дисциплине «Экологическая информатика» в Сибирском государственном университете геосистем и технологий.

**Махныкина А. В. Влияние температуры и влажности на эмиссионные потоки CO<sub>2</sub> с поверхности почвы в сосняках среднетаёжной подзоны Средней Сибири: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». – Красноярск, 2020. – 24 с. – (Защищена в ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые проведены длительные измерения сезонной динамики – 5 сезонов измерений для участков с разными типами напочвенного покрова в пределах одной растительной подзоны. Получена характеристика влияния климатических условий территории на величину почвенной эмиссии CO<sub>2</sub> в течение вегетационного сезона. Усовершенствована и верифицирована комбинированная экспоненциальная модель почвенной эмиссии CO<sub>2</sub>, с учётом специфических особенностей вегетационного сезона и типа напочвенного покрова.

**Практическое применение.** Значимым вкладом научной работы в развитие теоретической базы существующих данных по почвенной эмиссии углерода является актуализированные оценки, необходимые как для составления бюджета углерода лесных экосистем, так и для верификации глобальных вегетационных моделей. Модификация экспоненциальной модели позволяет более точно проследить изменения потока CO<sub>2</sub> с поверхности почв с учётом особенности вегетационного сезона. Практическая значимость работы обусловлена оценкой взаимозависимостей между типом развития территории и почвенной эмиссией CO<sub>2</sub> на территории лесов бореальной зоны.

**Самойленко Г. Ю. Особенности накопления и распределения тяжёлых металлов в почвах, сопряжённых средах и дикорастущих растениях из экосистем в условиях урбанизированной территории Восточного Забайкалья: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Томск, 2020. – 19 с. – (Защищена в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»)**

**Научная новизна.** Впервые проведены комплексные эколого-биологические исследования содержания некоторых тяжёлых металлов в почвах и в органах многолетних травянистых растений, произрастающих на территории г. Чита и её окрестностей. Определён уровень загрязнения медью, цинком, свинцом и кадмием почв в условиях городской среды. Показана корреляционная зависимость между валовым содержанием металлов в почве и растениях. Получены сведения о сезонной динамике в накоплении некоторых тяжёлых металлов в травянистых растениях. Выявлены виды-аккумуляторы по содержанию меди, свинца, кадмия и цинка.

**Практическое применение.** Полученные в работе результаты расширяют и дополняют современные представления о содержании тяжёлых металлов в геосредах (снег и почва) и накоплении их в травянистых растениях в условиях городской среды. Данные по накоплению тяжёлых металлов могут быть учтены при характеристике некоторых видов травянистых растений в качестве биоиндикаторов, а также могут быть использованы при

оценке экологического состояния отдельных территорий г. Читы и Читинского района.

**Семёнова В. В.** Аккумуляция тяжёлых металлов представителями рода тысячелистник (*ACHILLEA L.*) в условиях высотной зональности северо-восточного Кавказа: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГБУН «Дагестанский федеральный исследовательский центр РАН». – Нижний Новгород, 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»)

**Научная новизна.** Впервые проведено исследование содержания ТМ в видах тысячелистника: т. обыкновенного (*Achillea millefolium L.*), т. благородного (*Achillea nobilis L.*), т. таволгового (*Achillea filipendulina Lam.*), т. Биберштейна (*Achillea biebersteinii Afan.*) в разных эколого-эдафических условиях Республики Дагестан. Определено фоновое содержание ТМ в видах тысячелистника и почвах разных природных зон. Выявлено, что содержание Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Pb, Cd в органах тысячелистника зависит от вида растений. В результате статистического анализа установлено, что содержание ТМ в органах тысячелистника обыкновенного различается в зависимости от типа почв, пород, подвижности элементов в почвах, а также от загрязняющего воздействия выбросов автотранспорта. Исследована видовая специфика в накоплении ТМ, выявлены виды тысячелистника, аккумулирующие ТМ в повышенном количестве в надземной массе, и виды, устойчивые к избыточному накоплению ТМ.

**Практическое применение.** Показана зависимость содержания ТМ в растениях тысячелистника от их концентрации в почве, а также влияние антропогенного фактора (выбросов автотранспорта) на накопление ТМ в растениях. Это даст возможность провести топографические исследования и паспортизацию мест заготовки сырья с указанием содержания потенциально опасных ТМ для человека, а также внести дополнения в инструкцию по заготовке лекарственных растений. Результаты исследований позволяют рекомендовать определённые виды тысячелистника для фиторемедиационной очистки почв от загрязнения ТМ.

**Хромова Т. М.** Эколого-биологическая характеристика флористических комплексов биотопов городов Орловской области: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГБУН «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур». – Владимир, 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых»)

**Научная новизна.** Впервые детально исследована урбанофлора городов Орловской области, а также дана её подробная многоаспектная характеристика. Составлен конспект флоры городов Орловской области, который включает 1054 вида, входящих в состав 103 семейств. Выделены и систематизированы типы городских биотопов в совокупности с выявлением экологического состояния соответствующих им парциальных флор, что позволяет прогнозировать направления флорогенеза в соответствии с действием антропогенных факторов и поиска путей оптимизации городской среды. Полученные данные о биоразнообразии городских флор, объединённые в конспект флоры, могут быть использованы при написании флористических сводок и определителей сосудистых растений различных уровней.

**Практическое применение.** Результаты работы являются основой для исследований динамики городской флоры, оценки трансформации антропогенных и природных экосистем, определения стратегии сохранения биоразнообразия городов Орловской области. На основании данных, полученных в результате анализа состояния

городских флор, разработаны рекомендации по сохранению флоры естественных биотопов и улучшению состояния зелёных насаждений городов Орловской области. Также результаты исследований могут быть использованы в работе государственных природоохранных органов для контроля за расселением карантинных и инвазионных видов растений.

**Чувычкин А. Л. Динамика экологического состояния поверхностных вод средних и малых рек бассейна Среднего Дона: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». – Воронеж, 2020. – 21 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»)**

**Научная новизна.** Впервые на примере всех гидрологических районов Воронежской области проведено исследование динамики экологического состояния поверхностных вод малых и средних рек – притоков Среднего Дона, определяемого совокупностью природных и антропогенных факторов. Осуществлён сравнительный экологический анализ химического состава воды рек – левобережных притоков Дона, дренирующих Окско-Донскую низменную равнину и Калачскую возвышенность, и правобережных, дренирующих Среднерусскую возвышенность. Доказана объективность влияния геолого-геоморфологических условий на региональные особенности гидрохимического состава. Проведена комплексная оценка антропогенного влияния на качество воды и состав донных отложений. Биотестированием установлено, что наибольшему антропогенному воздействию подвержены поверхностные воды малых рек и они определяют индикационное экологическое состояние средних рек, препятствуя их загрязнению. Даны рекомендации по определению УКИЗВ с учётом региональных особенностей гидрохимического состава вод для объективной оценки экологического состояния водотоков.

**Практическое применение.** Полученные результаты могут быть использованы при оптимизации экологического и гидрохимического мониторинга, прогнозе экологических ситуаций в поверхностных водных объектах; при разработке водоохранных мероприятий, направленных на улучшение качества воды рек бассейна Среднего Дона и экологической ситуации в малых реках. Практическая значимость исследований подтверждается актами внедрения результатов исследования в работу Центрально-Чернозёмного межрегионального управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования и в учебном процессе кафедры экологии и земельных ресурсов медико-биологического факультета Воронежского государственного университета при разработке практических занятий и чтении ряда курсов лекций по предметам «Учение о гидросфере», «Ландшафтоведение», «Ландшафтное картографирование и планирование», «Методические основы инженерно-экологических изысканий».

**Шималина Н. С. Сравнительная характеристика PLANTAGO MAJOR L. из зон радиоактивного и химического загрязнения: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. биол. наук /ФГБУН «Институт экологии растений и животных УрО РАН». – Екатеринбург, 2020. – 23 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт экологии растений и животных УрО РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые проведено синхронное исследование изменчивости жизнеспособности, радио- и металлоустойчивости семенного потомства *P. major* из близко расположенных зон с разными типами техногенного загрязнения: радиоактивного (ВУРС) и химического (зона влияния КМЗ) в сравнении с фоновыми выборками. Впервые изучено состояние про- и антиоксидантных систем проростков *P. major*, родительские растения

которых испытывали хронический радиационный или токсический стресс, в сравнении с фоновыми выборками. Впервые выполнен анализ изменчивости микросателлитных локусов в ценопопуляциях *P. major* из зон радиоактивного и химического загрязнения, а также с фоновых территорий.

**Практическое применение.** Результаты работы могут быть использованы при проведении мониторинговых исследований популяций растений в зонах техногенных загрязнений. Полученные данные вносят вклад в создание научной основы для разработки отечественных и международных нормативных документов в области экологической безопасности, а также рекомендаций о возможности практического использования загрязнённых территорий. Полученные результаты использованы в лекционном курсе «Радиоэкология с основами радиобиологии», который входит в программу подготовки магистров в ФГАОУ ВПО Уральском федеральном университете имени первого Президента России Б.Н. Ельцина.

#### **01.04.05 – Оптика**

**Зимовая А. В.** Атмосферная коррекция спутниковых изображений земной поверхности с учётом поляризации излучения в видимом и ближнем ИК-диапазонах: Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН». – Томск, 2020. – 21 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН»)

**Научная новизна.** Определены оптико-геометрические условия, при которых необходим учёт поляризации излучения при решении задач атмосферной коррекции спутниковых изображений земной поверхности. Определены компоненты излучения, формирующие изображения земной поверхности, в которых учёт поляризации практически не влияет на результат атмосферной коррекции. Разработан комплекс программ атмосферной коррекции спутниковых изображений с учётом поляризации оптического излучения.

**Практическое применение.** Созданный комплекс программ атмосферной коррекции с учётом поляризации излучения позволяет обрабатывать спутниковые изображения с погрешностью одного порядка или меньше, чем полученные штатным алгоритмом MOD09 NASA. Комплекс программ атмосферной коррекции с учётом поляризации излучения апробирован на ряде участков поверхности Земли на территории России, может быть рекомендован к практическому применению. Результаты диссертации включены в 6 научно-исследовательских работ, одной из которых является проект «Оператор ДЗЗ-ИОА-2018» с АО «Российские космические системы», выполненный в 2017-2018 гг. с целью создания специального программного обеспечения для обработки данных, получаемых отечественными спутниками ДЗЗ.

#### **01.04.03 – Радиофизика**

**Мурлага А. Р.** Активно-пассивная диагностика искусственных изменений в ионосфере со спутника: Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. техн. наук /Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт им. акад. А.И. Берга». – М., 2020. – 17 с. – (Защищена в ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»)

**Научная новизна.** Теоретически обоснованы режимы работы наземного источника

нагрева, доступные прямому мониторингу со спутника. Разработан и апробирован в лабораторных условиях новый метод активной дистанционной диагностики нагретого пятна в ионосфере со спутника, основанный на разделении во временной области отражённых от границ пятна импульсов. Разработан новый методический аппарат, позволивший синтезировать орбитальную группировку, осуществляющую активно-пассивную диагностику искусственных изменений в ионосфере.

**Практическое применение.** Разработанный метод активной дистанционной диагностики нагретого пятна в ионосфере позволяет определять геометрические и электрофизические параметры плоских однородных и неоднородных материалов в широком диапазоне частот, используя при этом только значения отражённой от материала мощности зондирующего сигнала. Разработанный методический аппарат позволяет спроектировать эффективную спутниковую систему, осуществляющую активно-пассивную диагностику искусственных изменений в ионосфере, порождаемых излучением любого (любых) из существующих (или планирующихся к разработке в будущем) наземных источников нагрева.

**Носиков И. А. Прямой вариационный метод для расчёта траекторных характеристик КВ радиотрасс в ионосфере: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта». – Калининград, 2020. – 25 с. – (Защищена в ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики СО РАН»)**

**Научная новизна.** Разработан новый подход к расчёту лучей коротких радиоволн в ионосфере, отличного от уже существующих. В данной работе впервые показано, что верхние и нижние лучи соответствуют минимумам и седловым точкам функционала фазового пути. В отличие от известных подходов, основанных на применении вариационного принципа в задачах расчёта радиотрасс, алгоритмы, методы и комплекс программ, представленные в данной диссертационной работе, впервые позволяют на основе единого оптимизационного подхода (метода обобщенной силы и глобальной оптимизации) последовательно получать множество решений различного типа (нижние, верхние и трансionoсферные радиолучи).

**Практическое применение.** Реализация нового подхода к решению задачи расчёта радиотрасс в ионосфере с граничными условиями расширяет возможности моделирования и исследования динамики ионосферной плазмы и её влияния на качество радиосвязи. Одним из достоинств прямого вариационного метода является точное выполнение граничных условий: начальная и конечная точки по определению совпадают с положениями передатчика и приёмника радиоволн. Метод позволяет осуществлять поиск множества решений в неоднородной ионосфере, где существующие численные методы решения граничной задачи могут испытывать трудности. В перспективе, разработанный метод и созданный комплекс программ могут стать эффективным инструментом в моделировании радиотрасс наклонного зондирования ионосферы и при решении задач низкоорбитальной радиотомографии, в которых требуется многократный поиск лучей с заданными точками передачи и приёма. Вместе с этим модифицированный комплекс программ может быть использован для решения прикладных задач из различных областей физики, в которых применимо приближение геометрической оптики.

### 01.03.03 – Физика Солнца

**Кауфман А. С. Диагностика атмосферы солнечных пятен по наблюдениям трёхминутных колебаний: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики СО РАН». – Иркутск, 2020. – 21 с. – (Защищена в ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики СО РАН»)**

**Научная новизна.** Впервые проведено сейсмологическое измерение расстояния между слоями солнечной атмосферы тени солнечного пятна, излучающими на пяти различных длинах волн УФ и крайне ультрафиолетового (КУФ) диапазонов:  $171^\circ\text{A}$ ,  $193^\circ\text{A}$ ,  $304^\circ\text{A}$ ,  $1600^\circ\text{A}$  и  $1700^\circ\text{A}$ . Разработан новый алгоритм (метод сдвигов и задержек) для измерения скорости звука, температуры и расстояния между слоями атмосферы тени пятна, излучающими в спектральных линиях УФ диапазона. Впервые проведена сейсмологическая оценка расстояния между температурным минимумом ( $1600^\circ\text{A}$ ) и переходной зоной ( $304^\circ\text{A}$ ) над тенями солнечных пятен в ряде активных областей, а также измерена усреднённая скорость звука и температура между указанными слоями с учётом дисперсионных свойств медленных магнитоакустикогравитационных волн. Разработан оригинальный алгоритм для определения поперечного распределения температуры в корональных структурах над солнечным пятном по наблюдениям медленных магнитгидродинамических (МГД) колебаний. Новизна используемого подхода заключается в применении метода прямого моделирования КУФ излучения на основе результатов численного решения полной системы МГД уравнений. Впервые выполнена сейсмологическая диагностика поперечного распределения температуры в веерообразных корональных структурах. На примере двух активных областей продемонстрировано, что для веерообразных корональных структур, связанных с солнечными пятнами, характерны горячая внутренняя часть и холодная периферия.

**Практическое применение.** Полученные результаты в ходе работы внесли существенный вклад в развитие корональной МГД-сейсмологии. Все представленные в работе методы могут быть использованы в дальнейшем для интерпретации многоуровневых наблюдений продольных МГД волн в атмосфере Солнца.

**Кислов Р. А. Стационарные токовые слои в гелиосфере: Автореф. дис. на соиск. учён. степени канд. физ.-мат. наук /ФГБУН «Институт космических исследований РАН». – М., 2020. – 25 с. – (Защищена в ФГБУН «Институт космических исследований РАН»)**

**Научная новизна.** Системы ГТС-ГПС (Задача I) ранее не были рассмотрены и изучены с помощью самосогласованных МГД моделей. Автором впервые была построена самосогласованная модель множественных токовых слоёв солнечного происхождения в гелиосфере (Задача II). Задача III, связанная с построением модели высокоширотного конического токового слоя в гелиосфере, ранее никем не ставилась, не решалась и является абсолютно уникальной. С использованием метода магнитных потоков получен новый класс решений для осесимметричного стационарного течения солнечного ветра и межпланетного магнитного поля. В рамках модели плотность плазмы, полоидальное альфвеновское число Маха, компоненты магнитного поля и остальные величины, которые входят в систему идеальной МГД, зависят от радиуса и от магнитного потока, чего ранее не было ни в одной модели. В предшествующих исследованиях при применении метода магнитных потоков в гелиосфере встречаются лишь зависимости от одной из указанных переменных.

**Практическое применение.** Результаты, полученные в диссертационной работе, могут быть полезны для развития метода магнитных потоков. Построенные модели могут использоваться в солнечно-земной физике как самостоятельно, так и в качестве основы для моделей других типов, в которых их можно использовать для описания фоновой плазмы и ММП. С токовыми слоями в гелиосфере связаны разнообразные физические процессы, такие как магнитное пересоединение, в результате которого формируются вторичные токовые слои и магнитные острова, ускоряются частицы. Токовые слои оказывают влияние на распространение солнечных энергичных частиц и галактических космических лучей. Вблизи оснований полярных токовых слоёв на Солнце могут образовываться магнитные вихри, двойные токовые слои и происходить ускорение частиц корональными джетами. Таким образом, знание основных характеристик токовых слоёв солнечного происхождения и их расположения в гелиосфере позволит улучшить качество интерпретации наблюдений и постановки задач для численного моделирования соответствующих динамических процессов. В целом, полученные результаты и построенные модели важны: – Для понимания строения гелиосферы и её токовой системы. Результаты могут быть использованы специалистами по физике космической плазмы, Солнца, астрофизиками, специалистами по физике солнечно-земных связей и космической погоде. – Для интерпретации наблюдений токовых слоёв на различных гелиоширотах и расстояниях от Солнца.

#### **01.02.01 – Теоретическая механика**

**Шестаков С. А. Методы построения и поддержания тетраэдральных спутниковых формаций:** Автореф. дис. на соиск. учёной степени канд. физ.-мат. наук /ФГУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН». – М., 2020. – 21 с. – (Защищена в ФГУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН»)

**Научная новизна.** Найдены необходимые и достаточные условия, накладываемые на начальные данные спутников в группе и обеспечивающие сохранение формы и размера тетраэдральной группировки в линейном приближении. Разработана методика построения управления спутниками в группе на основе прямого метода Ляпунова и геометрических характеристик относительных опорных орбиты. Построен алгоритм управления тетраэдральной спутниковой конфигурацией с помощью сил аэродинамического сопротивления, поддерживающий форму и размер тетраэдра.

**Практическое применение.** Полученные в ходе выполнения диссертационной работы результаты позволяют: на этапах проектирования миссии с использованием тетраэдральной спутниковой формации подобрать необходимые опорные орбиты; проводить трёхмерное исследование ионосферы Земли с помощью групп малых космических аппаратов, разработанных с использованием предложенной методики; использовать представленную методику построения управления для поддержания относительных орбит при построении миссий с использованием спутниковых формаций.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- GPS** – Американская спутниковая навигационная система  
**WRI** – мезомасштабная модель атмосферы  
**AB** – активные воздействия  
**АН** – академия наук  
**АО «ВНИИ Галургии»** – Акционерное общество «ВНИИ Галургии»  
**АО «РКЦ «Прогресс» – НПП «ОПТЭКС»** – Акционерное общество «Ракетно-космический центр «Прогресс» – научно-производственное предприятие «Оптико-электронные комплексы и системы»  
**АПС** – атмосферный пограничный слой  
**АСППР** – Автоматизированная система поддержки принятия решений  
**АТПО** – аномальная температура поверхности северных частей Атлантического и Тихого океанов  
**АЭС** – атомная электростанция  
**БМЗ** – ближняя морская зона  
**БЛА** – беспилотный летательный аппарат  
**БПЛА** – беспилотные летательные аппараты  
**БПТ** – Байкальская природная территория  
**ВБР** – водные биологические ресурсы  
**ВГВ** – внутренние гравитационные волны  
**ВЕП** – Восточно-Европейская платформа  
**ВЗТ** – водозащитная толща  
**ВКМКС** – Верхнекамское месторождение калийно-магниевых солей  
**ВУНЦ ВВС** – Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»  
**ВУРС** – Восточно-Уральский радиоактивный след  
**ГБУ** – Государственное бюджетное учреждение  
**ГВК** – Государственный водный кадастр  
**ГИМС** – Государственная инспекция по маломерным судам  
**ГИС** – геоинформационные системы  
**ГИС-технологии** – геоинформационные технологии  
**ГЛОНАСС** – российская навигационная спутниковая система  
**ГПЗ** – гравитационное поле Земли  
**ГПС** – гелиосферный плазменный слой  
**ГТС система** – система гелиосферного токового слоя  
**ГТС** – гидротермальные системы  
**ГФО «Михнево»** – геофизическая обсерватория «Михнево»  
**ГЭС** – гидроэлектростанция  
**ДВО РАН** – Дальневосточное отделение Российской академии наук  
**ДВР** – Дальневосточные регионы России  
**ДЗЗ** – дистанционное зондирование Земли  
**ДМРЛ** – доплеровский метеорологический радиолокатор  
**ДМРЛ** – доплеровский метеорологический радиолокатор  
**ДО** – донные отложения  
**ДС моделирующая система** – детерминировано-стохастическая моделирующая система  
**ДС** – дальние связи  
**ЕТР** – Европейская территория России  
**ЗКС** – земная климатическая система  
**ЗЛТ** – землетрясение  
**ИВУР** – интегрированное управление водными ресурсами  
**ИГУ** – инженерно-геологические условия

**ИИС** – информационно-измерительная система  
**ИК-диапазон** – инфракрасный диапазон  
**ИКИ РАН** – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт космических исследований Российской академии наук»  
**ИНС** – искусственные нейронные сети  
**КА** – космический аппарат  
**КВЧ** – крайневыхоточастотный  
**КМЗ** – Карабашский медеплавильный завод  
**КНИТУ–КАИ** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»  
**КУФ-диапазон** – крайне ультрафиолетовый диапазон  
**КЭНС** – корреляционно-экстремальные навигационные системы  
**ЛПР** – лица, принимающие решения  
**ЛРС** – лекарственное растительное сырьё  
**М.** – г. Москва  
**МГД** – магнитогидродинамический  
**МГД** – магнитная гидродинамика  
**МКС** – Международная космическая станция  
**ММП** – межпланетное магнитное поле  
**МОБ** – малый опытовый бассейн  
**МП** – микропластик  
**МСИ** – межсимвольная интерференция  
**МФС** – микроинкапсулированные флуоресцентные сенсоры  
**МФТИ** – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»  
**НАН Украины** – Национальная академия наук Украины  
**НАТО** – Организация Североатлантического договора  
**НГР** – нефтегазоносный район  
**НИИ РАН** – научно-исследовательский институт Российской академии наук  
**НИОКР (НИР и ОКР)** – научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки  
**НИУ** – научно-исследовательские учреждения  
**НП** – навигационное поле  
**НУВ** – нефтяные углеводороды  
**ОАО «Архангельский ЦБК»** – открытое акционерное общество «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат»  
**ОАО «Грознефтегаз»** – открытое акционерное общество «Грознефтегаз»  
**ОВОС** – оценки воздействия на окружающую среду  
**ОГЗ** – оценка геотуристической значимости  
**ОДК** – ориентировочно допустимая концентрация  
**ООО НИПППД «Недра»** – общество с ограниченной ответственностью научно-исследовательское, проектное и производственное предприятие по природоохранной деятельности «Недра»  
**ООО НПО «РОСГЕО»** – общество с ограниченной ответственностью научно-производственное объединение «РОСГЕО»  
**ООО «ЮжУралНИИВХ»** – общество с ограниченной ответственностью «Южно-Уральский научно-исследовательский и проектный институт водного хозяйства»  
**ООПТ** – особо-охраняемые природные территории  
**ОЯ** – опасные явления  
**ООЯ** – особо опасные явления  
**ПАК ДМ** – Программно-аппаратный комплекс детектора молний космического базирования

**ПАО «АНПП «ТЕМП-АВИА»** – публичное акционерное общество «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА»

**ПДК** – предельно-допустимая концентрация

**ПЛМ** – подвесные лодочные моторы

**ПОЦ** – приливно-отливной цикл

**ППД** – поддержание пластового давления

**ПРК** – пойменно-русловые комплексы

**ПЭС** – полное электронное содержание

**РГГМУ** – Российский государственный гидрометеорологический университет

**РКМ ГГО** – Региональная климатическая модель Федерального государственного бюджетного учреждения «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова»

**РФ** – Российская Федерация

**РФФИ** – Российский фонд фундаментальных исследований

**САК** – североатлантическое колебание

**Саммит АТЭС** – Саммит Азиатско-Тихоокеанского сотрудничества

**СЗТО** – северо-западная часть Тихого океана

**СЗЧМ** – северо-западная часть Чёрного моря

**СКИВО** – проект «Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Обь»

**СКО** – среднеквадратическое отклонение

**СЛО** – Северный Ледовитый океан

**СНС** – спутниковые навигационные системы

**СО РАН** – Сибирское отделение Российской академии наук

**СПб.** – г. Санкт-Петербург

**СПВ** – стратосферный полярный вихрь

**СППР** – Система поддержки принятия решений

**СРНС** – двухчастотный приёмник спутниковых радионавигационных сетей

**СРНС** – спутниковый радионавигационный сигнал

**СРП** – саморазвивающийся процесс

**ССЗ** – сердечно-сосудистые заболевания

**ССС** – системы спутниковой связи

**СТО** – северная часть Тихого океана

**СФ ФИЦ ЕГС РАН** – Сахалинский филиал Федерального исследовательского центра Единой геофизической службы Российской академии наук

**США** – Соединённые Штаты Америки

**ТДК** – тихоокеанское десятилетнее колебание

**ТМ** – тяжёлые металлы

**ТЦ** – тропические циклоны

**УВ** – углеводороды

**УКИЗВ** – удельный комбинированный индекс загрязнённости воды

**УНМ** – углеродные наноматериалы

**УНЧ-колебания** – ультранизкочастотные колебания

**УрО РАН** – Уральское отделение Российской академии наук

**УСП** – ускорение свободного падения

**УФ-диапазон** – ультрафиолетовый диапазон

**ФГАОУ ВО** – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**ФГБОУ ВО** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический институт»** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический институт»

**ФГБОУ ВО «ПГНИУ»** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

**ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина»

**ФГБУ «ВСЕГЕИ»** – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского»

**ФГБУ «Гидрометцентр России»** – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Гидрометцентр России»

**ФГБУ «ИПГ»** – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт прикладной геофизики им. акад. Е.К. Фёдорова»

**ФГБУ «НИЦ «Планета»** – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета»

**ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»** – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Западно-Сибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»

**ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС»** – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Обь-Иртышское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»

**ФГБНУ «ВНИРО»** – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»

**ФГБУН** – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

**ФГУ** – Федеральное государственное учреждение

**ФГУП «Чеченнефтехимпром»** – Федеральное государственное унитарное предприятие «Чеченнефтехимпром»

**ФЕС** – фильтрационно-ёмкостные свойства

**ФНЦ** – Федеральный научный центр

**ХМАО** – Ханты-Мансийский автономный округ

**ХЭ** – химические элементы

**ЦМР** – цифровые модели рельефа

**ЧСЗ** – частотно-селективные замирания

**ЭВМ** – электронно-вычислительная машина