

# Соглашение о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации

г. Москва

«30» сентября 2020 г.

№ 075-15-2020-787

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, которому как получателю средств федерального бюджета доведены лимиты бюджетных обязательств на предоставление гранта в форме субсидии в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации, именуемое в дальнейшем «Министерство», в лице заместителя Министра Люлина Сергея Владимировича, действующего на основании доверенности от 10.07.2020 № 327-Др, с одной стороны, и ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ В.М. МАТРОСОВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, именуемое в дальнейшем «Получатель», в лице директора БЫЧКОВА ИГОРЯ ВЯЧЕСЛАВОВИЧА, действующего на основании устава, с другой стороны, далее именуемые «Стороны», в соответствии с Бюджетным кодексом Российской Федерации, протоколом заседания конкурсной комиссии Минобрнауки России по оценке заявок на участие в конкурсном отборе на предоставление грантов в форме субсидий на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития от 28 июля 2020 г. № 2020-1902-01-3 и Правилами предоставления из федерального бюджета грантов в форме субсидий на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2019 № 1902 (далее – Правила предоставления гранта), заключили настоящее Соглашение о нижеследующем.

## I. Предмет Соглашения

1.1. Предметом настоящего Соглашения является предоставление Получателю из федерального бюджета в 2020–2022 годах гранта в форме субсидии (далее – грант) на: проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»;

1.1.1. в рамках реализации Получателем следующих проектов

(мероприятий): «Фундаментальные основы, методы и технологии цифрового мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Байкальской природной территории» в целях достижения результатов фундаментальных научных исследований согласно приложению № 2 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения:

В 2020 году:

ИДСТУ СО РАН:

1. Спроектировать инструментальную и инфраструктурную цифровую платформу, обеспечивающей полный цикл работы с данными мониторинга: сбор, хранение, обработка и представление данных мониторинга в виде конечного информационного продукта:

1.1 Разработать архитектуру подсистемы хранения информации об объекте исследования, а также средств эффективного доступа к этой информации.

1.2 Разработать прототип подсистемы управления сервисами и рекомендаций по оформлению в виде сервисов методов математического моделирования, алгоритмов и информационно-вычислительных ресурсов.

1.3 Разработать инфраструктурный компонент для представления в виде конечного информационного продукта: отображение пространственно-временных данных в виде таблиц, диаграмм, карт.

1.4 Развить программно-аппаратного обеспечения центра обработки данных ИДСТУ СО РАН для обеспечения цифрового мониторинга БПТ.

2. Разработать прототип кадастра природно-очаговых инфекций, имеющих эпидемиологическое значение для населения Байкальской природной территории.

3. Проанализировать и выявить фаунистическое разнообразие переносчиков инфекционных заболеваний в туристско-рекреационных зонах, входящих в наиболее посещаемые местности Прибайкалья.

4. Разработать структуру базы данных по клещевым трансмиссивным инфекциям за 2010-2020 гг., включающей эпидемиологические характеристики.

ЛИН СО РАН.

1. Разработать модельные параметры по изменчивости уровня р. Слюдянка. Установка датчиков уровня в низовье и верховье р. Слюдянка. Период работы датчика сентябрь-октябрь.

2. Провести онлайн измерения изменчивости гидрофизических параметров литорали Байкала на основе установки STD зонда в п. Б.Коты.

3. Подготовить документацию и изготовить опытные образцы для сертификации станций мониторинга интенсивности роста ледового покрова.

4. Протестировать комплект – «измеритель уровня реки+метеостанция» с креплением на опоры моста. Предполагаемое место расположения р.Ангара, Иркут.

5. Передать имеющиеся у ЛИН СО РАН базы данных по уровню Байкала, интенсивностям нарастания ледового покрова Байкала и изменений параметров атмосферы для моделирования этих процессов.

6. Дооснастить приборную базу опорной станции «Листвянка» (западное побережье Южного Байкала) для регистрации метеорологических параметров,

аэрозольных и газовых примесей в приземном слое атмосферы в составе опорной сети мониторинга фоновых характеристик, экстремальных природных явлений (лесные пожары) и антропогенных выбросов в атмосфере на Байкальской природной территории.

7. Осуществить автоматическую непрерывную регистрацию газовых примесей (SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO), метеорологических параметров атмосферы. Мониторинг дисперсного и химического состава аэрозолей, атмосферных осадков.

8. Реализовать программу передачи данных по интернет-каналу в ЦОД.  
ИВМиМГ СО РАН

1. Разработать и реализовать алгоритмы оценки информативности гетерогенных систем мониторинга на основе операторов чувствительности обратной задачи идентификации источников для модели адвекции-диффузии-реакции примеси в атмосфере.

2. Разработать вероятностную модель образования и динамики спектра атмосферных аэрозолей с учетом пространственной неоднородности и с параметрами, зависящими от региональной специфики, а также создание алгоритма прямого статистического моделирования для реализации модели.

3. Разработать модели реконструкции полей разового и длительного переноса газовых и аэрозольных примесей от высотного источника.

4. Математически сформулировать численную стохастическую модель пространственно-временных полей комплексов метеорологических параметров в районе оз. Байкал. Оценить входные параметры модели по данным многолетних наблюдений.

5. Математически сформулировать стохастическую модель, описывающую изменение водности и уровня р. Слюдянка в зависимости от синоптических условий. Оценка входных параметров модели по данным многолетних метеорологических и гидрологических наблюдений на территории Южного Байкала.

СИФИБР СО РАН

1. Проанализировать существующие регламенты мониторинга биологического разнообразия и определить ключевые показатели мониторинга биологического разнообразия и биологического загрязнения; выявить участки с наибольшим видовым разнообразием, разработка концепции сети мониторинга климатически важных параметров с учетом высотной поясности и ландшафтного разнообразия побережья горного обрамления Байкала.

2. Разработать схему ключевых участков лесопатологического мониторинга; определение ключевых показателей лесопатологического мониторинга.

3. Создать технологию отражения средообразующих функции лесных экосистем БПТ (поглощение углерода и продуцирование кислорода).

4. Осуществить подбор модельных сорных растений БПТ для разработки способов биозащиты и провести анализ естественных вредителей и болезней модельных видов сорных растений БПТ.

ИЗК СО РАН

Создать пилотную систему из трех полигонов для комплексного

мониторинга опасных геодинамических, инженерно-геологических и гидрогеологических процессов, протекающих в регионе интенсивного природопользования ЦЭЗ БПТ.

#### ИСЭМ СО РАН

1. Разработать структуру базы данных для определения экологических характеристик объектов энергетики Байкальской природной территории, оказывающих влияние на оз. Байкал.

2. Усовершенствовать методы, разработать и верифицировать модельный инструментарий для определения показателей потенциала возобновляемых природных энергоресурсов, используемых при обосновании сооружения ВИЭ на Байкальской природной территории.

3. Разработать систему моделей оптимального управления долгосрочными режимами работы Ангарского каскада ГЭС, в том числе Иркутской ГЭС (оз. Байкал), в составе водохозяйственной системы с учетом различных ограничений и критериев оптимизации (описание методического подхода и системы моделей).

4. Сформировать, с использованием системы моделей, вероятностные сценарии динамики изменения уровня режима озера Байкал на период до 1 мая 2021 г. с учетом расхода через Иркутскую ГЭС, ожидаемых показателей полезного притока воды в озеро и температурного режима в осенне-зимний период, формируемых глобальными климатическими моделями и многопараметрической нейронной сетью.

5. Провести анализ накопленных данных и моделирование изменения уровня режима озера по 4-м станциям ЛИИ СО РАН (п. Листвянка, пирс ЛИИ; Б. Коты, пирс ЛИИ; Узурь, Ушканьи острова) за период 2015-2019 гг. с выделением их спектральных характеристик на основе вейвлет-преобразований. Сравнение данных ЛИИ с соответствующими данными Иркутского Гидрометцентра.

#### БИП СО РАН

1. Провести отбор проб питьевой и природной воды, донных отложений, водной растительности и биоты различных трофических уровней в Селенгинской геоэкосистеме оз. Байкал, включая дельту р. Селенги, оз. Гусином и их анализ на содержание экотоксикантов (ТМ, СОЗ и фталатов) и индикаторных веществ (жирные кислоты).

2. Разработать структуру и наполнение базы данных геохимическими показателями (экотоксикантов и индикаторных веществ) водных объектов БПТ.

#### ИФМ СО РАН

1. Разработать фундаментальные основы радиогеофизических методов цифрового мониторинга и диагностики литосферы и атмосферы с апробацией для БПТ.

2. Разработать макет территориально–распределенной системы цифрового мониторинга и диагностики физических полей литосферы и атмосферы «Байкал-РБ» в составе 5 баз («Горячинск», «Боярск», «Верхняя Березовка», «Хурамша» и GPS станция ULAZ в г. Улан-Удэ).

3. Модернизировать наземную автоматизированную станцию GPS

радиогеодезии ULAZ.

ФГБНУ ВСИМЭИ

1. Разработать критериальные качественные и количественные индикаторы нарушений популяционного здоровья для ведения мониторинга медико-экологической ситуации при экстремальном воздействии факторов окружающей среды.

2. Определить уровни воздействия химических загрязнителей для проявления острого, хронического и отдаленного эффектов нарушений здоровья при пребывании в очаге задымления.

3. Обосновать и апробировать методические подходы к созданию биологической модели интоксикации организма дымом природных пожаров с целью выявления отдаленных эффектов.

4. Разработать методические подходы к созданию биологических моделей острой интоксикации организма дымом природных пожаров.

ИСЗФ СО РАН

1. Разработать систему мониторинга лесных пожаров на территории БПТ по данным ДЗЗ.

2. Разработать методику идентификации гарей лесного фонда на территории БПТ по данным ДЗЗ.

3. Разработать технологии определения облачного покрова в тёмное время суток наземными широкоугольными мультиспектральными камерами и спутниковыми средствами.

4. Создать эскизный проект элементов грозопеленгационной сети для БПТ.

ИГХ СО РАН

1. Идентифицировать приоритетные потенциально токсичные органические и неорганические загрязняющие вещества экосистем БПТ.

2. Создать структуру базы данных и картографической основы долговременного мониторинга загрязняющих веществ экосистем Байкальской природной территории (Прибайкалье).

3. Разработать автоматизированный пробоотборник осадков.

4. Разработать методику радиоэкологического мониторинга сверхлегкими беспилотными системами.

5. Разработать измерительную систему для роботизированного гидрофизического и гидрохимического комплекса.

ИОА СО РАН

1. Провести теоретические исследования по определению оптических и микрофизических характеристик аэрозоля по данным многоволнового лазерного зондирования.

2. Разработать концепцию, конструкторской документации, изготовить отдельные блоки для модернизации лидара по мониторингу экстремальных природных и антропогенных явлений в атмосфере.

3. Разработать методологию создания оптических моделей атмосферы на основе различных типов атмосферных параметров, необходимых для решения уравнения переноса.

4. Создать программное обеспечение для генерации оптических моделей атмосферы с использованием разнородных распределенных типов данных о

ее состоянии.

#### ИМКЭС СО РАН

1. Разработать концепцию сети мониторинга климатически важных параметров с учетом высотной поясности и ландшафтного разнообразия побережья горного обрамления Байкала.
2. Провести экспериментальные исследования по определению температурных предпочтений, пороговых значений температур, необходимых для различных стадий развития инвазионных вредителей темнохвойных насаждений в контролируемых лабораторных условиях.
3. Разработать модель гидролого-климатической оценки продуктивности и распространения биоценозов.
4. Осуществить подбор метеоданных и исследование алгоритма для климатического районирования территории, характеризующиеся синхронным изменением климатических характеристик, и обеспечения мониторинга изменений климатических зон Байкальской природной территории.

В 2021 году:

#### ИДСТУ СО РАН

1. Создать инфраструктурные компоненты, реализующие хранение пространственно-временных данных цифрового мониторинга экологической обстановки БПТ.
2. Спроектировать и разработать инфраструктурные компоненты цифровой платформы для обработки пространственно-временных данных.
3. Разработать тематические WPS-сервисы цифрового мониторинга, анализа, моделирования и прогнозирования экологической обстановки.
4. Оценить риск вновь возникающих опасных вирусных и бактериальных патогенов в природных очагах и инфекционных заболеваний для населения, проживающего на Байкальской природной территории.

#### ЛИН СО РАН

1. Дооснастить приборную базу станции «Листвянка» лидаром для контроля вертикальных профилей распределения атмосферных примесей над БПТ.
2. Скомбинировать спутниковые и наземные данные измерения для отслеживания переносов загрязнений от различных источников в ЦЭЗ озера Байкал.
3. Включить в БД цифровые данные по региональной синоптике с сайтов Всемирной метеорологической организации (WMO) для анализа синоптической ситуации на БПТ.
4. Установить онлайн станции мониторинга гидрофизических и гидрохимических параметров в п. Листвянка (Южный Байкал).
5. Установить пилотные онлайн станций водного уровня совмещенных с метеостанциями на р. Слюдянка, Иркут, Ангара, Селенга, В.Ангара и Баргузин (при наличии возможности)
6. Отработать алгоритм передачи, конвертации и данных онлайн анализа гидрофизических и гидрологических данных.
7. Осуществить сертификацию по правилам Таможенного Союза станций мониторинга прироста ледового покрова.

#### ИВМиМГ СО РАН

1. Провести численный анализ областей наблюдаемости систем мониторинга качества атмосферы, действующих в регионе. Проведение численных экспериментов с разными компоновками систем мониторинга на характерных сценариях обратного моделирования для региона.
2. Разработать методы распараллеливания алгоритма прямого статистического моделирования, реализующего вероятностную модель образования и динамики спектра аэрозолей, создание методов усвоения данных мониторинга с целью определения параметров вычислительной модели, разработка блока расчетных программ.
3. Разработать алгоритмы моделирования пространственно-временных негауссовских полей различных метеорологических параметров, а также их комплексов с учетом взаимной корреляционной структуры на нерегулярной сети метеостанций. Разработать методы и алгоритмы стохастической интерполяции значений поля со станций в узлы регулярной сетки для построения моделей неоднородных полей. Разработать критерии адекватности воспроизведения моделью реальной неоднородности поля.
4. Численно реализовать стохастическую модель полей метеорологических параметров и их комплексов (температура - влажность, температура - вектор скорости ветра, температура - осадки) в районе оз. Байкал.
5. Реализовать и верифицировать стохастическую модель совместных пространственно-временных полей метеорологических параметров и гидрологических рядов.
6. Разработать модель и методы численного восстановления по данным мониторинга локального и регионального атмосферного загрязнения от площадных источников, построение асимптотических представлений полей концентраций примесей для больших временных осреднений в региональных окрестностях городских территорий и промышленных площадок.
7. Разработать модели и алгоритмы оценивания по данным наблюдений суммарных выбросов газовых и аэрозольных примесей от точечных и площадных источников. Численное планирование оптимальных схем мониторинга.
8. Численно реконструировать поля загрязнения Байкальской природной территории атмосферными выбросами промышленных предприятий.

#### СИФИБР СО РАН

1. Разработать технологии мониторинга биоразнообразия БПТ, закладка и верификация реперной сети мониторинга биоразнообразия; картирование редких видов и чужеродных видов растений; создание центра хранения и оцифровки гербарных и прочих коллекций на базе ЦКП «Биоресурсный центр».
2. Оценить адекватность методов дистанционного получения данных лесопатологического мониторинга наземным наблюдениям и наземная апробация скорректированной сети мониторинга; провести натурных обследований с составлением паспортов ключевых участков мониторинга для баз данных.
3. Апробировать методику картографического отражения секвестирования углекислого газа и продуцирования кислорода хвойными лесами.

4. Создать предварительный кадастр сорных растений БПТ.

ИЗК СО РАН

1. Обеспечить мониторинг в пилотной системе полигонов «Листвянка»–«Бугульдейка»–«Приольхонье».

2. Проанализировать первые ряды измерений и разработать базовые модели воздействия опасных геодинамических и гидрогеологических процессов на геологическую среду ЦЭЗ БПТ.

ИСЭМ СО РАН

1. Разработать структуру и принципы организации информационно-аналитической системы хранения, обработки и визуализации технических и экологических характеристик объектов энергетики Байкальской природной территории, оказывающих влияние на оз. Байкал.

2. Сформировать базу данных показателей потенциала возобновляемых природных энергоресурсов на Байкальской природной территории.

3. Разработать структуру системы мониторинга данных с экспериментального стенда солнечных панелей.

4. Разработать методику формирования долгосрочных прогностических сценариев притока воды в озеро Байкал на период до 1 года.

5. Сформировать прогностические сценарии уровня режима озера Байкал на период до 1 мая 2022 г. с учетом различных вариантов притока воды в озеро, а также экологических, водохозяйственных и социальных ограничений в прибрежной зоне озера, Иркутском водохранилище и нижнем бьефе Иркутской ГЭС.

6. Разработать методику цифрового мониторинга уровня режима озера Байкал и алгоритмы расчета среднего суточного уровня озера на основе обработки оперативных данных станций ЛИИ СО РАН. Сравнить со средним суточным уровнем, формируемым Енисейским бассейновым водным управлением.

БИП СО РАН

1. Установить количественные, биогеохимические и хемодинамические закономерности поступления, распределения и аккумуляции экотоксикантов в водных объектах БПТ.

2. Определить жирнокислотный состав исследуемой биоты и выявить трофические липидные биомаркеры, характеризующие среду обитания.

3. Наполнить базу данных геохимическими показателями водных объектов БПТ, полученными в 2021 г.

ИФМ СО РАН

1. Создать территориально–распределенную эколого-кибернетическую систему цифрового мониторинга и диагностики физических полей литосферы и атмосферы «Байкал-РБ» в составе 5 баз («Горячинск», «Боярск», «Верхняя Березовка», «Хурамша» и GPS станция ULAZ в г. Улан-Удэ).

2. Разработать архитектуру прикладной цифровой платформы мониторинга данных для пунктов непрерывных высокоточных GPS измерений ULAZ (Улан-Удэ) и BADG (Бадары) с доступом к данным: а) GPS измерений в формате RINEX; б) полной зенитной тропосферной задержки (ZTD); в) суммарного влагосодержания тропосферы (IWV).

## ФГБНУ ВСИМЭИ

1. Выявить зависимость характеристик космических снимков от содержания различных фракций РМ и в период задымления территорий.
2. Смоделировать отдаленные последствия воздействия дыма природных пожаров на организм экспериментальных животных с исследованием функционального состояния репродуктивной системы и здоровья последующего поколения в условиях задымления в модельных экспериментах.
3. Оценить взаимосвязи между состоянием эпигенома половых клеток у родительского поколения и развитием патологических состояний у потомства.

## ИСЗФ СО РАН

1. Ввести систему мониторинга лесных пожаров по данным ДЗЗ для БПТ в тестовую эксплуатацию.
2. Получить результаты по разработанной методике идентификации гарей лесного фонда на территории БПТ.
3. Разработать систему спутникового мониторинга атмосферы по данным ДЗЗ для БПТ.
4. Исследования прозрачности атмосферы в тёмное время суток наземными и спутниковыми средствами.
5. Протестировать эксплуатацию грозопеленгационной сети.
6. Разработать систему сбора и адаптации спутниковых данных лимбового зондирования для мониторинга вертикальных профилей атмосферы для БПТ.

## ИГХ СО РАН

1. Получить новые данные по концентрации потенциально токсичных органических и неорганических загрязняющих веществ экосистем Байкальской природной территории.
2. Пополнить базы данных долговременного мониторинга выделенных на этапе 2020 г. приоритетных загрязняющих веществ экосистем Байкальской природной территории.
3. Выявить закономерности накопления и путей поступления потенциально токсичных элементов в пищевые цепи гидробионтов водохранилищ (БПТ).
4. Разработать новый беспилотный носитель типа «самолет с вертикальным взлетом», способного осуществлять мониторинговые обследования участков площадью до сотен квадратных километров.
5. Разработать сверхлегкий лидарный сканер твердотельного типа.

## ИОА СО РАН

1. Провести экспериментальные исследования пространственно-временной структуры аэрозольных примесей в горной котловине оз.Байкал с использованием лидаров типа «ЛЮЗА», в фоновых условиях и в период природных лесных пожаров.
2. Осуществить модернизацию лидара для мониторинга экстремальных природных и антропогенных явлений в атмосфере.
3. Разработать технологии и программное обеспечение для проведения атмосферной коррекции спутниковых данных с использованием метода Монте-Карло, позволяющего ее осуществлять при высокой оптической толщине атмосферы.

## ИМКЭС СО РАН

1. Организовать сеть микроклиматического мониторинга.
2. Провести анализ изменения стволовых энтомоконсорций пихты сибирской в очагах уссурийского полиграфа.
3. Верифицировать модель гидролого-климатической оценки потенциального распространения биоценозов и их продуктивности.
4. Определить климатические характеристики, пригодных для климатического районирования.

В 2022 году:

## ИДСТУ СО РАН

1. Разработать и частично наполнить прототип цифровых платформ цифрового мониторинга, анализа, моделирования и прогнозирования экологической обстановки БПТ.
2. Разработать технологию и сервис выявления и оценки изменений состояния растительного покрова по временным сериям данных дистанционных наблюдений под воздействием деструктивных факторов.
3. Создать и наполнить прикладную цифровую платформу, оперирующую данными и сервисами уже на уровне отдельного вида мониторинга (или группы), поддерживающей алгоритмический обмен услугами (сервисами) между независимыми участниками с использованием единой информационной среды и информационно-технологической инфраструктуры.
4. Усовершенствовать метод мониторинга, диагностики и профилактики природно-очаговых инфекций. Реализовать и внедрить прикладной платформы мониторинга природно-очаговых инфекций Байкальской природной территории.

## ЛИН СО РАН

1. Завершить работы по созданию региональных центров (Иркутская обл., Республика Бурятия) приемки и обработки данных онлайн мониторинга количественного и качественного состава атмосферы на БПТ.
2. Установить онлайн станции мониторинга гидрофизических и гидрохимических параметров вод р. Селенги, поступающих в Российскую Федерацию со стороны Монголии, п. Наушки (Бурятия).
3. Завершить работы по развертыванию пилотной сети мониторинга гидрологических, гидрофизических и гидрохимических параметров оз. Байкал, и тестовых водотоков Байкальской Природной Территории.

## ИВМиМГ СО РАН

1. Оптимизировать для выполнения на высокопроизводительных ЭВМ алгоритмы оценки информативности гетерогенных систем мониторинга на основе сценарного подхода и операторов чувствительности обратной задачи идентификации источников. Представление программ в виде сервисов.
2. Провести сценарные расчеты с помощью разработанной параллельной программы для моделирования образования и динамики спектра аэрозолей с учетом данных мониторинга и региональных условий.
3. Разработать методы верификации моделей по реальным данным, а также эффективных методов оценки характеристик экстремальных метеорологических ситуаций по модельным выборкам на суперкомпьютере.

Провести численные эксперименты по исследованию этих характеристик.

4. Разработать и численно реализовать условную стохастическую модель для исследования зависимостей характеристик речного стока от синоптических условий. Провести сценарные расчеты.

5. Построить минимаксные модели и алгоритмы оценивания полей концентраций примесей и параметров эмиссии точечных и площадных источников.

6. Выявить с использованием моделей реконструкции функциональных связей между данными наземного и спутникового мониторинга загрязнения снежного покрова в окрестностях промышленных предприятий и на городских территориях.

7. Оценить ингаляционные риски здоровью населения по данным сопряженных исследований загрязнения атмосферного воздуха и снежного покрова на территориях городов Прибайкалья.

#### СИФИБР СО РАН

1. Выявить ключевые ботанические территории (КБТ, Important Plant Areas, IPAS), наиболее важных для разнообразия дикорастущих растений БПТ; ввести в эксплуатацию технологии мониторинга биоразнообразия Байкальской природной территории; проанализировать данные по изменениям в составе флоры, обилии, распространении видов растений в БПТ, полученных в рамках проекта, выявление угроз биоразнообразию.

2. Проанализировать данные лесопатологического мониторинга лесов центральной экологической зоны Байкала в пространственном и временном аспектах. Передать данные мониторинга в единый архивно-информационный центр и ЦОД.

3. Картографически отразить секвестирования углекислого газа и продуцирования кислорода хвойными лесами БПТ и передача данных мониторинга в единый архивно-информационный центр ЦОД.

4. Создать кадастр сорных растений БПТ и передача данных мониторинга в единый архивно-информационный центр ЦОД ИНЦ СО РАН; рекомендовать по применению биологических препаратов, в Прибайкалье против комплекса болезней, передаваемых через семенной материал.

#### ИЗК СО РАН

Создать базу данных мониторинга опасных геологических процессов (ОГП), осуществить их прогноз на основе применения современных технологий обработки цифровой информации и разработать новые подходы к минимизации влияния ОГП на экосистему оз. Байкал в западной части ЦЭЗ БПТ.

#### ИСЭМ СО РАН

1. Создать информационно-аналитическую систему для формирования сценариев развития систем энергоснабжения центральной экологической зоны Байкальской природной территории, в том числе на основе ВИЭ, и визуализировать экологические последствия их реализации.

2. Создать систему визуализации результатов мониторинга данных с экспериментального стенда солнечных панелей.

3. Разработать web-сервис цифрового мониторинга и прогнозирования

уровенного режима озера Байкал.

4. Сформировать предложения по совершенствованию мониторинга уровня озера Байкал.

БИП СО РАН

1. Построить биоаккумулятивные модели ТМ, фталатов и СОЗ для водных объектов БПТ; провести оценку экологического риска для геоэкосистем озера Байкал, связанного с загрязнением.

2. Наполнить базу данных геохимическими показателями (экотоксикантов и индикаторных веществ) водных объектов БПТ, полученными в 2022 г.

3. Создать картографические базы данных, векторных карт пространственного распределения и аккумуляции экотоксикантов и индикаторных веществ в водных экосистемах БПТ.

ИФМ СО РАН

1. Реализовать прикладную цифровую платформу мониторинга данных для пунктов непрерывных высокоточных GPS измерений ULAZ (Улан-Удэ) и BADG (Бадары) с доступом к данным: а) GPS измерений в формате RINEX; б) полной зенитной тропосферной задержки (ZTD); в) суммарного влагосодержания тропосферы (IWV).

2. Создать опытную станцию мониторинга высоты ветровых волн и волн обрушений, проведение испытаний.

3. Смодернизировать станцию мониторинга естественного электромагнитного поля Земли в ОНЧ диапазоне МГР-01 и сети АПИК.

ФГБНУ ВСИМЭИ

1. Разработать и апробировать экспериментальные модели для обоснования критериев нарушения здоровья при воздействии загрязнения атмосферного воздуха в период пожаров.

ИСЗФ СО РАН

1. Провести мониторинг по данным ДЗЗ для БПТ.

2. Провести мониторинг лесонарушений по идентификации гарей лесного фонда на территории БПТ.

3. Провести мониторинг грозовой активности в БПТ.

4. Провести мониторинг вертикальных профилей параметров атмосферы в БПТ.

5. Провести мониторинг прозрачности атмосферы БПТ в тёмное время суток.

ИГХ СО РАН

1. Осуществить государственную регистрацию (получение патента) баз данных долговременного мониторинга загрязняющих веществ экосистем Байкальской природной территории.

2. Смоделировать процесс миграции загрязняющих веществ в экосистемах на опорных станциях Байкальской природной территории.

3. Смоделировать экспозицию и потенциальные риски для здоровья человека при воздействии загрязняющих веществ, содержащихся в почвах Байкальской природной территории.

4. Построить карты распределения СОЗ в снеговом покрове Прибайкалья и СОЗ в почвах побережья Байкала и карты потенциальных рисков для

здоровья человека.

5. Разработать роботизированного катамарана для гидрохимических и гидрофизических работ на реках и водохранилищах.

ИОА СО РАН

1. Провести комплексный эксперимент в акватории оз. Байкал по исследованию процессов формирования вертикальной структуры аэрозольных полей тропосферы с использованием средств наземного и корабельного базирования в фоновых условиях и в период природных лесных пожаров.

2. Разработать технологию и программное обеспечение для детектирования лесных пожаров с использованием ИК каналов различных спутниковых приборов, обеспечивающие обнаружение малоразмерных очагов.

ИМКЭС СО РАН

1. Дать оценку особенностей микроклимата в условиях горно-котловинного ландшафта и современных изменений климата БПТ.

2. Провести апробацию цифровых методов ранней диагностики очагов инвазионных видов стволовых дендрофагов на модельных участках постоянного мониторинга.

3. Внедрить модели гидролого-климатической оценки потенциального распространения биоценозов и их продуктивности в единую цифровую платформу.

4. Исследовать изменения в климатических кластерах характерных для Байкальской природной территории (БПТ) в разных пространственно-временных масштабах.

1.2. Грант предоставляется на финансовое обеспечение затрат в соответствии с перечнем затрат согласно приложению № 1 к настоящему Соглашению, являющимся неотъемлемой частью настоящего Соглашения.

## II. Финансовое обеспечение предоставления гранта

2.1. Грант предоставляется в соответствии с лимитами бюджетных обязательств, доведенными Министерству как получателю средств федерального бюджета, по кодам классификации расходов бюджетов Российской Федерации (далее – коды БК) на цели, указанные в разделе I настоящего Соглашения, в размере 300 000 000 рублей, в том числе:

в 2020 году 100 000 000 (сто миллионов) рублей 00 копеек - по коду БК 075 0110 47 3 02 67362 613;

в 2021 году 100 000 000 (сто миллионов) рублей 00 копеек - по коду БК 075 0110 47 3 02 67362 613;

в 2022 году 100 000 000 (сто миллионов) рублей 00 копеек - по коду БК 075 0110 47 3 02 67362 613.

## III. Условия предоставления гранта

3.1. Грант предоставляется в соответствии с Правилами предоставления гранта:

3.2. Перечисление гранта осуществляется в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации:

3.2.1. на счет Получателя, открытый в Отделении Иркутск г. Иркутск:

3.2.1.1. в соответствии с планом-графиком перечисления гранта, установленным в приложении № 3 к настоящему Соглашению, являющимся неотъемлемой частью настоящего Соглашения;

3.3. Условием предоставления гранта является согласие Получателя на осуществление Министерством и органами государственного финансового контроля проверок соблюдения Получателем условий, целей и порядка предоставления гранта. Выражение согласия Получателя на осуществление указанных проверок осуществляется путем подписания настоящего Соглашения.

#### IV. Взаимодействие Сторон

4.1. Министерство обязуется:

4.1.1. обеспечить предоставление гранта в соответствии с разделом III настоящего Соглашения;

4.1.2. обеспечивать перечисление гранта на счет Получателя, указанный в разделе VIII настоящего Соглашения, в соответствии с пунктом 3.2 настоящего Соглашения;

4.1.3. устанавливать:

4.1.3.1. значения показателей результата(ов) предоставления гранта в приложении № 4 к настоящему Соглашению, являющимся неотъемлемой частью настоящего Соглашения;

4.1.4. осуществлять оценку достижения Получателем установленных значений результата(ов) предоставления гранта и (или) иных показателей, установленных Правилами предоставления гранта или Министерством в соответствии с пунктом 4.1.3 настоящего Соглашения, на основании:

4.1.4.1. отчета(ов) о достижении установленных при предоставлении гранта значений результата(ов) предоставления гранта, составленных по форме согласно приложению № 5 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, представленного(ых) в соответствии с пунктом 4.3.5.2 настоящего Соглашения;

4.1.5. осуществлять контроль за соблюдением Получателем порядка, целей и условий предоставления гранта, а также мониторинг достижения результата (ов) предоставления гранта, установленных Правилами предоставления гранта и настоящим Соглашением, путем проведения плановых и (или) внеплановых проверок:

4.1.5.1. по месту нахождения Министерства на основании:

4.1.5.1.1. отчета о расходах Получателя, источником финансового обеспечения которых является грант, по форме согласно приложению № 6 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего

Соглашения, представленного в соответствии с пунктом 4.3.5.1 настоящего Соглашения;

4.1.5.1.2. отчета(ов) о достижении установленных при предоставлении гранта значений результата(ов) предоставления гранта, составленных по форме согласно приложению № 5 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, представленного в соответствии с пунктом 4.3.5.2 настоящего Соглашения;

4.1.5.1.3. иных документов, представленных Получателем по запросу Министерства в соответствии с пунктом 4.3.6 настоящего Соглашения.

4.1.5.2. по месту нахождения Получателя путем документального и фактического анализа операций, произведенных Получателем, связанных с использованием гранта;

4.1.6. в случае установления Министерством или получения от органа государственного финансового контроля информации о факте (ах) нарушения Получателем порядка, целей и условий предоставления гранта, предусмотренных Правилами предоставления гранта и (или) настоящим Соглашением, в том числе указания в документах, представленных Получателем в соответствии с Правилами предоставления гранта и (или) настоящим Соглашением, недостоверных сведений, направлять Получателю требование об обеспечении возврата Субсидии в федеральный бюджет в размере и в сроки, определенные в указанном требовании;

4.1.7. в случае, если Получателем не достигнуты установленные значения результата(ов) предоставления гранта и (или) иных показателей, установленных Правилами предоставления гранта или Министерством в соответствии с пунктом 4.1.3 настоящего Соглашения, применять штрафные санкции, расчет размера которых приведен в приложении № 7 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, с обязательным уведомлением Получателя в течение 15 рабочих дней с даты принятия указанного решения;

4.1.8. рассматривать предложения, документы и иную информацию, направленную Получателем, в том числе в соответствии с пунктом 4.4.1 настоящего Соглашения, в течение 20 рабочих дней со дня их получения и уведомлять Получателя о принятом решении (при необходимости);

4.1.9. направлять разъяснения Получателю по вопросам, связанным с исполнением настоящего Соглашения, в течение 30 рабочих дней со дня получения обращения Получателя в соответствии с пунктом 4.4.2 настоящего Соглашения;

4.2. Министерство вправе:

4.2.1. принимать решение об изменении условий настоящего Соглашения в соответствии с пунктом 7.3 настоящего Соглашения, в том числе на основании информации и предложений, направленных Получателем в соответствии с пунктом 4.4.1 настоящего Соглашения, включая изменение размера гранта;

4.2.2. запрашивать у Получателя документы и информацию, необходимые для осуществления контроля за соблюдением Получателем порядка, целей и условий предоставления гранта, установленных Правилами предоставления

гранта и настоящим Соглашением, в соответствии с пунктом 4.1.5 настоящего Соглашения;

4.3. Получатель обязуется:

4.3.1. направлять грант на финансовое обеспечение (возмещение) затрат в соответствии с перечнем затрат согласно приложению № 1 к настоящему Соглашению, которое является неотъемлемой частью настоящего Соглашения;

4.3.2. не приобретать за счет гранта иностранную валюту, за исключением операций, определенных в Правилах предоставления гранта;

4.3.3. вести обособленный аналитический учет операций, осуществляемых за счет гранта;

4.3.4. обеспечивать достижение значений результата(ов) предоставления гранта и (или) иных показателей, установленных Правилами предоставления гранта или Министерством в соответствии с пунктом 4.1.3 настоящего Соглашения;

4.3.5. представлять в Министерство:

4.3.5.1. отчет о расходах Получателя, источником финансового обеспечения которых является грант, в соответствии с пунктом 4.1.5.1.1 настоящего Соглашения, не позднее 30 рабочего дня, следующего за отчетным годом;

4.3.5.2. отчет о достижении значений результата(ов) предоставления гранта в соответствии с пунктом 4.1.4.1 настоящего Соглашения не позднее 30 рабочего дня, следующего за отчетным годом;

4.3.6. направлять по запросу Министерства документы и информацию, необходимые для осуществления контроля за соблюдением порядка, целей и условий предоставления гранта в соответствии с пунктом 4.2.2 настоящего Соглашения, в течение 20 рабочих дней со дня получения указанного запроса;

4.3.7. в случае получения от Министерства требования в соответствии с пунктом 4.1.6 настоящего Соглашения:

4.3.7.1. устранять факт(ы) нарушения порядка, целей и условий предоставления гранта в сроки, определенные в указанном требовании;

4.3.7.2. возвращать в федеральный бюджет грант в размере и в сроки, определенные в указанном требовании;

4.3.8. перечислять в федеральный бюджет денежные средства в размере, определенном по форме согласно приложению № 7 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, в случае принятия Министерством решения о применении к Получателю штрафных санкций в соответствии с пунктом 4.1.7 настоящего Соглашения, в срок, установленный Министерством в уведомлении о применении штрафных санкций;

4.3.9. обеспечивать полноту и достоверность сведений, представляемых в Министерство в соответствии с настоящим Соглашением;

4.3.10. выполнять иные обязательства в соответствии с законодательством Российской Федерации и Правилами предоставления гранта, в том числе:

4.3.10.1. обеспечивать государственный учет сведений об исполняемом проекте, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности (далее –

РИД), созданных при выполнении работ по проекту, сведений о состоянии их правовой охраны и использовании РИД, в соответствии с Положением о Единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2013 г. № 327 «О единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения», по формам и в порядке, утвержденным Министерством, посредством размещения соответствующей информации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: <http://www.rosrid.ru>.

4.4. Получатель вправе:

4.4.1. направлять в Министерство предложения о внесении изменений в настоящее Соглашение в соответствии с пунктом 7.3 настоящего Соглашения, в том числе в случае установления необходимости изменения размера гранта с приложением информации, содержащей финансово-экономическое обоснование данного изменения;

4.4.2. обращаться в Министерство в целях получения разъяснений в связи с исполнением настоящего Соглашения;

## V. Ответственность Сторон

5.1. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения своих обязательств по настоящему Соглашению Стороны несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

5.2. Иные положения об ответственности за неисполнение или ненадлежащее исполнение Сторонами обязательств по настоящему Соглашению:

5.2.1. В случае установления в ходе проверок, проведенных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и (или) уполномоченными органами государственного финансового контроля, факта несоблюдения целей, условий и порядка предоставления гранта, а также недостижения результатов, предусмотренных соглашением, соответствующие средства гранта подлежат возврату в доход федерального бюджета в размере выявленных нарушений:

а) на основании требования Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - не позднее 10-го рабочего дня со дня получения указанного требования получателем гранта;

б) на основании представления и (или) предписания уполномоченного органа государственного финансового контроля - в сроки, установленные в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации.

## VI. Иные условия

6.1. Иные условия по настоящему Соглашению:

6.1.1. Получатель обязуется использовать средств гранта на цели, предусмотренные пунктом 1 Правил предоставления гранта;

6.1.2. в соответствии Правилами предоставления гранта затраты, на финансовое обеспечение которых предоставляется грант, включают затраты на оплату труда работников всех участников проекта, а также лиц, привлекаемых к реализации проекта на условиях гражданско-правовых договоров, приобретение изделий, комплектующих, материалов, оборудования, программного обеспечения, необходимого для реализации проекта, транспортные и командировочные расходы работников всех участников проекта, а также лиц, привлекаемых к реализации проекта на условиях гражданско-правовых договоров, расходы на содержание инфраструктуры проекта;

6.1.3. результатами предоставления грантов является реализация крупных научных или научно-технических проектов по приоритетным направлениям, определяемым президиумом федерального государственного бюджетного учреждения "Российская академия наук";

6.1.4. Получатель обязуется по завершении отчетного года вносить отчетные документы в электронном виде в информационную систему «Система экспертиз», размещенную в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: <https://sstp.ru/fx/> не позднее 20 рабочего дня, следующего за отчетным годом;

6.1.5. Получатель вправе привлекать к реализации проекта соисполнителей из числа научных и/или образовательных организаций высшего образования в рамках соглашения о консорциуме.

## VII. Заключительные положения

7.1. Споры, возникающие между Сторонами в связи с исполнением настоящего Соглашения, решаются ими, по возможности, путем проведения переговоров с оформлением соответствующих протоколов или иных документов. При недостижении согласия споры между Сторонами решаются в судебном порядке.

7.2. Настоящее Соглашение вступает в силу с даты его подписания лицами, имеющими право действовать от имени каждой из Сторон, но не ранее доведения лимитов бюджетных обязательств, указанных в пункте 2.1 настоящего Соглашения, и действует до полного исполнения Сторонами своих обязательств по настоящему Соглашению.

7.3. Изменение настоящего Соглашения, в том числе в соответствии с положениями пункта 4.2.1 настоящего Соглашения, осуществляется по соглашению Сторон и оформляется в виде дополнительного соглашения к настоящему Соглашению согласно приложению № 8 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения.

7.3.1. Изменение настоящего Соглашения возможно в случае:

7.3.1.1. уменьшения / увеличения Министерству ранее доведенных

лимитов бюджетных обязательств на предоставление гранта;

7.3.1.2. внесения изменений в План фундаментальных исследований по форме приложения № 2 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения.

7.4. Расторжение настоящего Соглашения в одностороннем порядке осуществляется в случаях:

7.4.1. реорганизации или прекращения деятельности Получателя;

7.4.2. нарушения Получателем порядка, целей и условий предоставления гранта, установленных Правилами предоставления гранта и настоящим Соглашением;

7.5. Расторжение настоящего Соглашения осуществляется по соглашению Сторон.

7.6. Документы и иная информация, предусмотренные настоящим Соглашением, могут направляться Сторонами следующим(и) способом(ами):

7.6.1. путем использования государственной интегрированной информационной системы управления общественными финансами «Электронный бюджет»;

7.6.2. заказным письмом с уведомлением о вручении либо вручением представителем одной Стороны подлинников документов, иной информации представителю другой Стороны;

7.7. Настоящее Соглашение заключено Сторонами в форме:

7.7.1. электронного документа в государственной интегрированной информационной системе управления общественными финансами «Электронный бюджет» и подписано усиленными квалифицированными электронными подписями лиц, имеющих право действовать от имени каждой из Сторон.

## VIII. Платежные реквизиты Сторон

МИНОБРНАУКИ РОССИИ	ИДСТУ СО РАН
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ В.М. МАТРОСОВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ОКТМО 45382000	ОКТМО 25701000
ОГРН 1187746579690	ОГРН 1023801757000

125009, ГОРОД. МОСКВА, УЛИЦА ТВЕРСКАЯ, ДОМ ДОМ 11, СТРОЕНИЕ 1, 4	664033, ИРКУТСКАЯ ОБЛ, Г. ИРКУТСК, УЛ ЛЕРМОНТОВА, ДОМ ДОМ 134
ИНН 9710062939 КПП 771001001	ИНН 3812011682 КПП 381201001
Банк: Операционный департамент Банка России г. Москва 701  БИК 044501002  р/с 40105810700000001901  Межрегиональное операционное управление Федерального казначейства  л/с 03951000750	Банк: Отделение Иркутск г. Иркутск  БИК 042520001  р/с 40501810000002000001  Управление Федерального казначейства по Иркутской области  л/с 20346Ц16010

#### IX. Подписи Сторон

МИНОБРНАУКИ РОССИИ	ИДСТУ СО РАН
_____/С.В. Люлин	_____/И.В. БЫЧКОВ

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 51271102C0378553F50D24B33572F2D4  
Владелец: Люлин Сергей Владимирович

Действителен: с 23.04.2020 до 23.07.2021

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 5B20A0740DA71CEB764AC2A4B5B63  
Владелец: Бычков Игорь Вячеславович

Действителен: с 24.04.2020 до 24.07.2021

**Перечень затрат, источником финансового обеспечения которых является грант<sup>1</sup>**

Наименование Получателя Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук

ИНН

КОДЫ
3812011682
Глава по БК
по БК
по ОКЕИ 383

Наименование федерального органа исполнительной власти - главного распорядителя средств федерального бюджета Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Результат федерального проекта<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Единица измерения: руб

Наименование показателя	Код строки <sup>3</sup>	Код направления расходования гранта	Сумма				
			итого	в том числе: <sup>4</sup>			
				на 01.04.2020	на 01.07.2020	на 01.10.2020	на 01.01.2021
1	2	3	4	5	6	7	8
Остаток гранта на начало года, всего:	0100						
в том числе:							
потребность в котором подтверждена	0110	х					
подлежащий возврату в федеральный бюджет	0120						
Поступило средств, всего:	0200	х	100000000				100000000
в том числе:							
из федерального бюджета	0210	х	100000000				100000000
возврат дебиторской задолженности прошлых лет	0220	х					

Наименование показателя	Код строки <sup>3</sup>	Код направления расходования гранта	Сумма				
			итого	в том числе: <sup>4</sup>			
				на 01.04.2020	на 01.07.2020	на 01.10.2020	на 01.01.2021
1	2	3	4	5	6	7	8
из них:							
возврат дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой принято	0221						
возврат дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой не принято	0222						
иные доходы в форме штрафов и пеней по обязательствам, источником финансового обеспечения которых являлись средства гранта	0230						
Выплаты по расходам, всего: <sup>5</sup>	0300		100000000				100000000
в том числе:							
выплаты персоналу, всего:	0310	100	6509376				6509376
из них:							
закупка работ и услуг, всего:	0320	200	82500000				82500000
из них:							
закупка произведенных активов, нематериальных активов, материальных запасов и основных средств, всего:	0330	300	8780000				8780000
из них:							
уплата налогов, сборов и иных платежей в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации, всего:	0340	810	1960624				1960624

Наименование показателя	Код строки <sup>3</sup>	Код направления расходования гранта	Сумма				
			итого	в том числе: <sup>4</sup>			
				на 01.04.2020	на 01.07.2020	на 01.10.2020	на 01.01.2021
1	2	3	4	5	6	7	8
из них:							
иные выплаты, всего:	0350	820	250000				250000
из них:							
Возвращено в федеральный бюджет, всего:	0400	x					
в том числе:							
израсходованных не по целевому назначению	0410	x					
в результате применения штрафных санкций	0420	x					
в сумме остатка гранта на начало года, потребность в которой не подтверждена	0430						
в сумме возврата дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой не принято	0440						
Остаток гранта на конец отчетного периода, всего:	0500	x					
в том числе:							
требуется в направлении на те же цели	0510	x					
подлежит возврату в федеральный бюджет	0520	x					

<sup>1</sup> В случае, если соглашение содержит сведения, составляющие государственную или иную охраняемую в соответствии с федеральными законами, нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации тайну, проставляется соответствующий гриф («для служебного пользования» / «секретно» / «совершенно секретно» / «особой важности») и номер экземпляра.

<sup>2</sup> Указывается в случае, если грант предоставляется в целях реализации федерального проекта.

<sup>3</sup> Показатели строк 0100-0120, 0500-0520 не формируются в случае, если предоставление гранта осуществляется в рамках казначейского сопровождения в порядке, установленном бюджетным законодательством Российской Федерации.

<sup>4</sup> Показатели формируются в случае необходимости осуществления контроля за расходованием средств гранта ежеквартально.

<sup>5</sup> Указываются направления расходования, определенные Правилами предоставления гранта.

## **ПЛАН ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **1. Тема проекта**

Фундаментальные основы, методы и технологии цифрового мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Байкальской природной территории

### **2. Цель проекта**

Создание фундаментальных основ, методов и технологий комплексного экологического мониторинга и прогнозирования на основе цифровых платформ, обеспечивающих сбор, хранение, обработку, анализ больших массивов разнородных пространственно-временных данных, а также комплекса математических и информационных моделей, сервисов и методов машинного обучения и их апробация для Байкальской природной территории.

### **3. Задачи проекта**

1. Формирование концептуальных основ инструментальной и инфраструктурной цифровых платформ экологического мониторинга как открытых систем алгоритмизированного сетевого взаимодействия независимых участников экологического мониторинга, объединенных единой информационной средой, приводящих к снижению транзакционных издержек и к повышению эффективности услуг за счёт применения пакетов цифровых технологий работы с данными (хранения, обработки, анализа)

- Разработка информационно-аналитической среды геопортального типа, обеспечивающей полный цикл работы с пространственно-временными данными и сервисами цифрового экологического мониторинга: сбор, хранение, обработка и представление.

- Разработка инфраструктурных компонентов, обеспечивающих обработку пространственно-временных данных для цифрового анализа, моделирования и прогнозирования экологической обстановки на основе Big Data.

- Разработка базовых пространственных сервисов, реализующих жизненный цикл пространственно-временных данных об экологическом состоянии объектов.

- Создание цифровых моделей пространственно-временных данных.

- Создание системы организации и планирования WPS-сервисов (базовых и тематических).

- Разработка инфраструктурных компонент для представления в виде конечного информационного продукта: отображение пространственно-временных данных в виде таблиц, диаграмм, карт, в том числе 3D карт.

- Разработка концепции «цифрового двойника», позволяющего оценивать состояние экологической системы на каждом шаге ее жизненного цикла.

- Разработка прототипа регионального Центра хранения и обработки больших пространственно-временных данных цифрового экологического мониторинга, анализа, моделирования и прогнозирования экологической обстановки.

2. Формирование концептуальных основ прикладных цифровых платформ (ПЦП), оперирующих тематическими данными и WPS-сервисами на уровне отдельных видов экологического мониторинга или их групп. ПЦП должны поддерживать алгоритмический обмен сервисами между участниками с использованием единой информационной среды и информационно-технологической инфраструктуры:

- Разработка технологии и тематических WPS-сервисов выявления и оценки изменений состояния растительного покрова по временным сериям данных дистанционных наблюдений

под воздействием деструктивных факторов (включая пожары, вырубки, вспышки массового размножения насекомых, техногенные загрязнения, аномальные метеорологические явления).

- Разработка технологии и WPS-сервисов сбора, хранения и обработки информации о состоянии различных физико-химических параметров атмосферы.

- Разработка методик сбора, хранения, обработки и валидации мульти- и гиперспектральных данных ДЗЗ с использованием, в том числе комплекса наземных оптических и радиофизических инструментов ИСЗФ СО РАН.

- Разработка численных методов оценки информативности данных гетерогенных систем мониторинга в контексте решения задач обратного моделирования атмосферных процессов.

- Разработка технологии для анализа комплексных мониторинговых данных по гидрогеологическим, инженерно-геологическим и геодинамическим параметрам опасных геологических процессов, протекающих в пределах территорий с техногенным воздействием.

- Разработка технологии быстрой обработки, интерпретации и представления данных эколого-геохимического мониторинга БПТ.

- Разработка технологии динамического картографирования лесного покрова и других типов наземных экосистем по временным сериям данных дистанционных наблюдений на различных уровнях пространственной дифференциации.

- Разработка основных методов и технологий по выявлению, учету и анализу распределения тяжелых металлов, фталатамов и СОЗ для цифрового мониторинга, а также прогнозирования экологической обстановки БПТ.

- Разработка научных основ прототипирования региональных Центров хранения и обработки Big Data цифрового экологического мониторинга, анализа, моделирования и прогнозирования экологической обстановки.

- Создание прототипа прикладной цифровой платформы регионального мониторинга и прогнозирования экологической обстановки.

3. Формирование концептуальных основ мониторинга экстремальных природных явлений и антропогенных выбросов в атмосфере:

- Разработка методов тестирования метеорологических и турбулентных параметров, радиационных характеристик, аэрозольных и газовых примесей в приземном слое атмосферы и в верхних слоях тропосферы.

- Разработка технологии автоматизированной экспертной интерпретации данных автоматического мониторинга атмосферы в реальном масштабе времени для БПТ, оценка возможного воздействия переносов антропогенных загрязнений и экстремальных природных явлений на лесные и водные экосистемы региона.

- Разработка мажорантных оптимизационных моделей и распределённых алгоритмов численной реконструкции полей концентраций примесей и оценки эмиссии от точечных и площадных источников, выявление функциональных связей между данными наземного и спутникового мониторинга.

- Разработка математических методов, позволяющих унифицированно обрабатывать различные типы данных мониторинга качества атмосферы на основе ансамблей решений сопряженных уравнений и операторов чувствительности обратных задач идентификации источников загрязнений.

- Разработка алгоритмов и параллельных программ статистического моделирования атмосферных процессов с оценкой вероятностей их экстремальных состояний, процессов образования и динамики спектра атмосферных аэрозолей.

- Разработка фундаментальных основ радиогеофизических методов цифрового мониторинга и диагностики литосферы и атмосферы с апробацией для БПТ.

- Разработка технологии зондирования литосферы и тропосферы, в том числе по данным сети станций АПИК.

- Разработка методических и программных средств решения задач детектирования очагов горения и дистанционного лазерного зондирования аэрозольных примесей тропосферы в горной котловине оз. Байкал.

#### 4. Формирование концептуальных основ мониторинга гидрологических режимов водоемов:

- Разработка on-line методов и технологий гидрологического мониторинга рек БПТ.
- Разработка методов и технологий мониторинга толщины льда
- Разработка системы моделей для мониторинга и оптимального управления гидроэнергетическими ресурсами водохозяйственного комплекса бассейнов Байкала и Ангары с учетом экологических и социально-экономических факторов.
- Оценка конкурентоспособности, обоснование мест наилучшего размещения возобновляемых источников энергии для перехода к низкоуглеродной энергетике для БПТ.
- Исследование гидрохимических процессов в оз. Байкал и водных объектах его бассейна.
- Выявление закономерностей распределения концентраций основных макрокомпонентов, биогенных элементов, тяжелых металлов, фталатов и СОЗ в природных средах (вода, донные отложения).
- Установление количественных биогеохимических закономерностей поступления, распределения и аккумуляции тяжелых металлов, фталатов и СОЗ в различных геоэкосистемах оз. Байкал.
- Построение биоаккумулятивных моделей для геоэкосистем оз. Байкал, оз. Гусиное для всех исследуемых веществ.
- Выявление основных источников загрязнения глобального, регионального и локального происхождения.
- Исследование жирнокислотного состава эндемичных видов биоты для выявления липидных биомаркеров, характеризующих среду их обитания.

#### 5. Формирование концептуальных основ оценки экологических рисков состояния растительного покрова:

- Разработка технологии лесопатологического мониторинга и разработка способов биологической защиты сельскохозяйственных растений для исключения химического загрязнения наземных экосистем БПТ.
- Разработка технологии мониторинга биоразнообразия БПТ.
- Разработка технологии лесопожарного мониторинга ЦЭЗ БПТ.

#### 6. Формирование концептуальных основ мониторинга экстремальных геологических и эколого-геохимических процессов:

- Разработка методов оценки состояния геологической среды и прогнозирования проявлений опасных процессов в пределах ЦЭЗ БПТ.
- Разработка технологии для анализа комплексных мониторинговых данных по гидрогеологическим, инженерно-геологическим и геодинамическим параметрам опасных геологических процессов, протекающих в пределах территорий с техногенным воздействием.
- Физико-химическое моделирование процессов миграции и трансформации загрязняющих веществ в абиотических компонентах экосистем БПТ.
- Эколого-геохимические исследования водных и наземных экосистем в отношении воздействия потенциально токсичных элементов и соединений.
- Разработка автоматизированных стационарных средств наблюдений и отбора проб.
- Разработка методического и методологического базиса применения новых технологий геоэкологического мониторинга.
- Разработка новых воздушных и водных беспилотных роботизированных судов, которые позволят выполнять маловысотные дистанционные зондирования и гидрогеохимические наблюдения в природных условиях БПТ.

- Разработка новых сенсоров для гидрофизических, гидрохимических, лидарных, геофизических исследований поверхности и верхней части геологической и водной среды природных и природно-антропогенных комплексов БПТ.

7. Формирование концептуальных основ медико-экологического и эпидемиологического мониторинга:

- Разработка качественных и количественных индикаторов для ведения мониторинга и прогнозирования медико-экологической ситуации при экстремальном воздействии факторов окружающей среды.

- Разработка биологических моделей развития отдаленных последствий воздействия дыма природных пожаров на организм с учетом прогностического вклада эпигенетических нарушений у родительского поколения в развитие патологического процесса у потомства.

- Разработка численных экспериментальных моделей для определения индикаторов нарушения популяционного и индивидуального здоровья при воздействии экстремальных факторов (загрязнения атмосферного воздуха в период пожаров).

- Разработка методов выявления эколого-эпидемиологических характеристик природных очагов на основе одномоментного скрининга патогенных микроорганизмов, членистоногих и людей.

#### **4. Тематика проекта**

Компьютерные и информационные науки. Математические науки. Физические науки и астрономия. Химические науки и науки о материи. Науки о Земле и об окружающей среде. Биологические науки. Энергетика, механика и машиностроение. Медицинские науки.

#### **5. Приоритетное направление научно-технологического развития из числа приоритетных направлений, определённых президиумом федерального государственного бюджетного учреждения "Российская академия наук"**

а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;

в) переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных);

г) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания;

д) противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства;

ж) возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук;

и) фундаментальные исследования, обусловленные внутренней логикой развития науки, обеспечивающие готовность страны к большим вызовам, еще не проявившимся и не получившим широкого общественного признания, возможность своевременной оценки рисков, обусловленных научно-технологическим развитием.

## 6. Содержание проекта

В настоящее время большое внимание уделяется исследованию фундаментальных и прикладных научных проблем экологии. Особо стоит отметить актуальность внедрения комплексной цифровизации, в частности для проведения цифрового мониторинга экологического состояния природных территорий. Это характерно как для особо охраняемых природных территорий, таких как оз. Байкал, Васюганские болота или сибирские бореальные леса, от состояния и процессов в которых существенно зависят погодные условия и экологическая обстановка в Сибири в целом, а также на Урале и Дальнем Востоке, так и для промышленно развитых регионов, например, крупный и экологически нагруженный горнодобывающий комплекс Кузбасса.

Информационные системы поддержки отдельных аспектов экологического мониторинга разрабатываются и поддерживаются в Красноярском крае (<http://gis.krasn.ru/>), в Кемеровской области (<http://biodiv.ict.sbras.ru:8080/redbook/welcome>) и в Дагестане (<http://gemgis.ru/>). Данные системы обеспечивают сбор в режиме реального времени данных о загрязнении атмосферного воздуха, метеорологическую и климатическую информацию, данные гидрологических наблюдений, состояние биоразнообразия, информации о донных отложениях, почве, грунте. Среди зарубежных можно выделить глобальную сеть наблюдений за биоразнообразием GEO BON (The Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network, <https://geobon.org/>). Миссия GEO BON - улучшение сбора, координации и получения данных наблюдений за биоразнообразием и связанных с ними услуг пользователям, включая лиц, принимающих решения, и научное сообщество. В Мексике создана национальная система мониторинга биоразнообразия, состоящая из компонентов: (1) общая научная платформа; (2) набор межведомственных соглашений и договоренностей, основанных на финансовых, технических возможностях; и (3) экономически эффективный рабочий план для обеспечения постоянного сбора данных на национальном уровне. Система основана на дистанционном зондировании и обширной сети сбора данных из 2150 участков.

В работе [Wei Yang, Jun Nan, Dezhi Sun. An online water quality monitoring and management system developed for the Liming River basin in Daqing, China. *Journal of Environmental Management*, V. 88, Is. 2, 2008, pp 318-325] авторами разработана онлайн система мониторинга и управления качеством воды, в которой объединены химический датчик потребности в кислороде с технологией искусственных нейронных сетей и техникой виртуальных инструментов. Система обеспечивает эффективный подход к контролю качества воды, помогая достичь оптимальное распределение уровня воды в бассейне реки Лиминг в Дацине (КНР) на основе математической модели.

Синергия биоиндикаторов и биосенсоров для мониторинга окружающей среды рассмотрена в работе [Frank Batzias, Christina G. Siontorou. A novel system for environmental monitoring through a cooperative/synergistic scheme between bioindicators and biosensors. *Journal of Environmental Management*, 82, 2, 2007, pp 221-239]. Авторы создали систему поддержки принятия решений, апробированную на территории южной Греции. В ней для оценки состояния окружающей среды используются биоиндикаторы, что позволяет существенно минимизировать затраты на закупку и техническое обслуживание сети сенсоров.

### **Обоснование достижимости решения задач проекта и возможности получения ожидаемых результатов.**

В связи с активным развитием по всему миру цифровой парадигмы становится приоритетом внедрение принципов цифровых платформ в решение проблем экологии, которые предоставляет методологию и инструменты для создания прикладных модулей. Это также связано с большими объемами тематических и пространственно-временных данных экологического мониторинга и с количеством существующих программно-аппаратных комплексов, а также развитием систем передачи данных. Под цифровизацией понимается процесс внедрения системного подхода к использованию цифровых ресурсов, внедрению

цифровых технологий, киберфизических систем, интеграции датчиков во все компоненты оборудования, замене физических или аналоговых ресурсов цифровыми данными.

Использование цифровых инструментальной и инфраструктурной платформ, сервис-ориентированной парадигмы, сквозных технологий, Big Data и их наполнение содержанием в форме математических и компьютерных моделей отдельных процессов и экосистем в целом, дополненных инструментами для сбора и анализа данных мониторинга экосистем, в том числе данных ДЗЗ и данных с наземных сенсорных сетей, обосновывают достижимость ожидаемых результатов.

#### **Научная новизна проекта.**

Результаты проекта обладают большой научной новизной и соответствуют современному мировому уровню исследований, т.к. развивают фундаментальные основы, методы и технологии цифрового мониторинга и прогнозирования на основе цифровых платформ, сквозных технологий, Big Data, машинного обучения, сервис-ориентированной парадигмы, инфраструктуры пространственно-временных данных.

#### **Практическая новизна проекта**

Результаты проекта имеют большую научную и практическую значимость, новизну и восполняют существующий пробел в методах, моделях, технологиях и платформенном подходе комплексирования цифровых данных и сервисов мониторинга пространственно-временной структуры полей температуры воздуха и почвы, атмосферных осадков, потоков солнечной радиации, скорости и направления ветра в пограничном слое атмосферы, полученных в БПТ, характеризующихся слабой редкой сетью метеорологических станций и научных стационаров. Создание цифровых платформ экологического мониторинга позволит поддерживать междисциплинарную интегрированность методов и технологий анализа и прогнозирования социально-эколого-экономического состояния БПТ, а также широкую информационную доступность получаемых результатов с целью прогнозирования основных рисков, связанных с экологической и антропогенной нагрузкой на природу.

#### **Подробное описание ожидаемых результатов.**

Для достижения поставленных в проекте целей исследования будут проводиться в рамках 7 блоков:

1. Формирование концептуальных основ инструментальной и инфраструктурной цифровых платформ экологического мониторинга как открытых систем алгоритмизированного сетевого взаимодействия независимых участников экологического мониторинга, объединенных единой информационной средой, приводящих к снижению транзакционных издержек и к повышению эффективности услуг, за счёт применения пакетов цифровых технологий работы с данными (хранения, обработки, анализа и т.д.) и изменения системы разделения труда.

Инструментальная и инфраструктурная платформы будут включать в себя: систему алгоритмизированных взаимоотношений, объединенных единой информационной средой, модели и технологические разработки, пакеты цифровых технологий, сервисы обработки больших объёмов пространственно-временных данных, методы организации и планирования WPS-сервисов. Потребность в создании инфраструктурной платформы связана с активным развитием аппаратного и программно-алгоритмического обеспечения мониторинга природных объектов и процессов различными сенсорами.

2. Формирование концептуальных основ прикладных цифровых платформ (ПЦП), оперирующих тематическими данными и WPS-сервисами на уровне отдельных видов экологического мониторинга или их групп.

В данном блоке будут разработаны технологии и сервисы для решения задач прикладного уровня таких, как выявление и оценка изменений состояния растительного покрова по временным сериям данных дистанционных наблюдений под воздействием деструктивных факторов, обработка информации о состоянии различных физико-химических параметров

атмосферы, динамического картографирования лесного покрова и других типов наземных экосистем и т.д.

3. Формирование концептуальных основ мониторинга экстремальных природных явлений и антропогенных выбросов в атмосфере.

Данный блок направлен на развитие методов и технологий мониторинга и прогнозирования развития экологической ситуации, оценки рисков опасных природных и техногенных воздействий на региональные природные экосистемы, в частности загрязнение атмосферы.

4. Формирование концептуальных основ мониторинга гидрологических режимов водоемов.

Данный блок направлен на решение задач комплексного мониторинга водных объектов БПТ, оценки их экологического состояния и выявления рисков как для экосистем, так и для населения.

5. Формирование концептуальных основ оценки экологических рисков состояния растительного покрова.

В данном блоке будут разработаны новые технологии, предназначенные для мониторинга состояния и динамики растительного покрова наземных экосистем БПТ, включая агроэкосистемы. Будут развиты методы и технологии лесопожарного мониторинга, мониторинга фиторазнообразия и состояния лесов БПТ.

6. Формирование концептуальных основ мониторинга экстремальных геологических и эколого-геохимических процессов.

Исследования данного блока будут направлены на разработку методик оценки состояния геологической среды и прогнозирования проявлений опасных процессов, разработки технологии для анализа комплексных мониторинговых данных по гидрогеологическим, инженерно-геологическим и геодинамическим параметрам опасных геологических процессов, протекающих в пределах территорий с техногенным воздействием, а также эколого-геохимическому мониторингу районов БПТ.

7. Формирование концептуальных основ медико-экологического и эпидемиологического мониторинга.

В рамках данного блока будут разработаны методы мониторинга и построены экспериментальные модели для определения индикаторов нарушения популяционного и индивидуального здоровья при воздействии экстремальных факторов (загрязнения приземных слоев атмосферного воздуха в период ландшафтных пожаров), а также развиты методы и технологии наблюдений за патогенными микроорганизмами – возбудителями опасных заболеваний на БПТ.

## **План работ по годам**

2020 год

ИДСТУ СО РАН:

1. Проектирование инструментальной и инфраструктурной цифровой платформы, обеспечивающей полный цикл работы с данными мониторинга: сбор, хранение, обработка и представление данных мониторинга в виде конечного информационного продукта:

1.1 Разработка архитектуры подсистемы хранения информации об объекте исследования, а также средств эффективного доступа к этой информации.

1.2 Разработка прототипа подсистемы управления сервисами и рекомендаций по оформлению в виде сервисов методов математического моделирования, алгоритмов и информационно-вычислительных ресурсов.

1.3 Разработка инфраструктурных компонент для представления в виде конечного информационного продукта: отображение пространственно-временных данных в виде таблиц, диаграмм, карт.

1.4 Развитие программно-аппаратного обеспечения центра обработки данных ИДСТУ СО РАН для обеспечения цифрового мониторинга БПТ.

2. Разработка прототипа кадастра природно-очаговых инфекций, имеющих эпидемиологическое значение для населения Байкальской природной территории
3. Анализ и выявление фаунистического разнообразия переносчиков инфекционных заболеваний в туристско-рекреационных зонах, входящих в наиболее посещаемые местности Прибайкалья
4. Разработка структуры базы данных по клещевым трансмиссивным инфекциям за 2010-2020 гг., включающей эпидемиологические характеристики.

#### ЛИН СО РАН

1. Разработка модельных параметров по изменчивости уровня р. Слюдянка. Установка датчиков уровня в низовье и верховье р. Слюдянка. Период работы датчика сентябрь-октябрь.
2. Онлайн измерения изменчивости гидрофизических параметров литорали Байкала на основе установки STD зонда в п. Б.Коты.
3. Подготовка документации и изготовление опытных образцов для сертификации станций мониторинга интенсивности роста ледового покрова.
4. Тестирование комплекта – «измеритель уровня реки+метеостанция» с креплением на опоры моста. Предполагаемое место расположения р.Ангара, Иркут.
5. Передача имеющихся у ЛИИ СО РАН баз данных по уровню Байкала, интенсивностям нарастания ледового покрова Байкала и изменений параметров атмосферы для моделирования этих процессов.
6. Дооснащение приборной базы опорной станции «Листвянка» (западное побережье Южного Байкала) для регистрации метеорологических параметров, аэрозольных и газовых примесей в приземном слое атмосферы в составе опорной сети мониторинга фоновых характеристик, экстремальных природных явлений (лесные пожары) и антропогенных выбросов в атмосфере на Байкальской природной территории.
7. Автоматическая непрерывная регистрация газовых примесей (SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO), метеорологических параметров атмосферы. Мониторинг дисперсного и химического состава аэрозолей, атмосферных осадков.
8. Реализация программы передачи данных по интернет-каналу в ЦОД.

#### ИВМиМГ СО РАН

1. Разработка и реализация алгоритмов оценки информативности гетерогенных систем мониторинга на основе операторов чувствительности обратной задачи идентификации источников для модели адвекции-диффузии-реакции примеси в атмосфере.
2. Разработка вероятностной модели образования и динамики спектра атмосферных аэрозолей с учетом пространственной неоднородности и с параметрами, зависящими от региональной специфики, а также создание алгоритма прямого статистического моделирования для реализации модели.
3. Разработка моделей реконструкции полей разового и длительного переноса газовых и аэрозольных примесей от высотного источника.
4. Математическая формулировка численной стохастической модели пространственно-временных полей комплексов метеорологических параметров в районе оз. Байкал. Оценка входных параметров модели по данным многолетних наблюдений.
5. Математическая формулировка стохастической модели, описывающей изменение водности и уровня р. Слюдянка в зависимости от синоптических условий. Оценка входных параметров модели по данным многолетних метеорологических и гидрологических наблюдений на территории Южного Байкала.

#### СИФИБР СО РАН

1. Анализ существующих регламентов мониторинга биологического разнообразия и определение ключевых показателей мониторинга биологического разнообразия и биологического загрязнения; выявление участков с наибольшим видовым разнообразием, разработка концепции сети мониторинга климатически важных параметров с учетом высотной поясности и ландшафтного разнообразия побережья горного обрамления Байкала.
2. Разработка схемы ключевых участков лесопатологического мониторинга; определение ключевых показателей лесопатологического мониторинга,
3. Технология отражения средообразующих функции лесных экосистем БПТ (поглощение углерода и продуцирование кислорода)
4. Подбор модельных сорных растений БПТ для разработки способов биозащиты и анализ естественных вредителей и болезней модельных видов сорных растений БПТ.

#### ИЗК СО РАН

Создание пилотной системы из трех полигонов для комплексного мониторинга опасных геодинамических, инженерно-геологических и гидрогеологических процессов, протекающих в регионе интенсивного природопользования ЦЭЗ БПТ

#### ИСЭМ СО РАН

1. Разработка структуры базы данных для определения экологических характеристик объектов энергетики Байкальской природной территории, оказывающих влияние на оз. Байкал
2. Совершенствование методов, разработка и верификация модельного инструментария для определения показателей потенциала возобновляемых природных энергоресурсов, используемых при обосновании сооружения ВИЭ на Байкальской природной территории.
3. Разработка системы моделей оптимального управления долгосрочными режимами работы Ангарского каскада ГЭС, в том числе Иркутской ГЭС (оз. Байкал), в составе водохозяйственной системы с учетом различных ограничений и критериев оптимизации (описание методического подхода и системы моделей).
4. Формирование, с использованием системы моделей, вероятностных сценариев динамики изменения уровня режима озера Байкал на период до 1 мая 2021 г. с учетом расхода через Иркутскую ГЭС, ожидаемых показателей полезного притока воды в озеро и температурного режима в осенне-зимний период, формируемых глобальными климатическими моделями и многопараметрической нейронной сетью.
5. Анализ накопленных данных и моделирование изменения уровня режима озера по 4-м станциям ЛИН СО РАН (п. Листвянка, пирс ЛИН; Б. Коты, пирс ЛИН; Узуры, Ушканьи острова) за период 2015-2019 гг. с выделением их спектральных характеристик на основе вейвлет-преобразований. Сравнение данных ЛИН с соответствующими данными Иркутского Гидрометцентра.

#### БИП СО РАН

1. Отбор проб питьевой и природной воды, донных отложений, водной растительности и биоты различных трофических уровней в Селенгинской геоэкосистеме оз. Байкал, включая дельту р. Селенги, оз. Гусином и их анализ на содержание экотоксикантов (ТМ, СОЗ и фталатов) и индикаторных веществ (жирные кислоты).
2. Разработка структуры и наполнение базы данных геохимическими показателями (экотоксикантов и индикаторных веществ) водных объектов БПТ.

#### ИФМ СО РАН

1. Разработка фундаментальных основ радиогеофизических методов цифрового мониторинга и диагностики литосферы и атмосферы с апробацией для БПТ.

2. Разработка макета территориально–распределенной системы цифрового мониторинга и диагностики физических полей литосферы и атмосферы «Байкал-РБ» в составе 5 баз («Горячинск», «Боярск», «Верхняя Березовка», «Хурамша» и GPS станция ULAZ в г. Улан-Удэ).
3. Модернизация наземной автоматизированной станции GPS радиогеодезии ULAZ.

#### ФГБНУ ВСИМЭИ

1. Разработка критериальных качественных и количественных индикаторов нарушений популяционного здоровья для ведения мониторинга медико-экологической ситуации при экстремальном воздействии факторов окружающей среды.
2. Определение уровней воздействия химических загрязнителей для проявления острого, хронического и отдаленного эффектов нарушений здоровья при пребывании в очаге задымления.
3. Обоснование и апробация методических подходов к созданию биологической модели интоксикации организма дымом природных пожаров с целью выявления отдаленных эффектов
4. Разработка методических подходов к созданию биологических моделей острой интоксикации организма дымом природных пожаров.

#### ИСЗФ СО РАН

1. Разработка системы мониторинга лесных пожаров на территории БПТ по данным ДЗЗ
2. Разработка методики идентификации гарей лесного фонда на территории БПТ по данным ДЗЗ
3. Разработка технологий определения облачного покрова в тёмное время суток наземными широкоугольными мультиспектральными камерами и спутниковыми средствами
4. Создание эскизного проекта элементов гронопеленгационной сети для БПТ

#### ИГХ СО РАН

1. Идентификация приоритетных потенциально токсичных органических и неорганических загрязняющих веществ экосистем БПТ.
2. Создание структуры базы данных и картографической основы долговременного мониторинга загрязняющих веществ экосистем Байкальской природной территории (Прибайкалье).
3. Разработка автоматизированного пробоотборника осадков.
4. Разработка методики радиоэкологического мониторинга сверхлегкими беспилотными системами.
5. Разработка измерительной системы для роботизированного гидрофизического и гидрохимического комплекса.

#### ИОА СО РАН

1. Проведение теоретических исследований по определению оптических и микрофизических характеристик аэрозоля по данным многоволнового лазерного зондирования.
2. Разработка концепции, конструкторской документации, изготовление отдельных блоков для модернизации лидара по мониторингу экстремальных природных и антропогенных явлений в атмосфере.
3. Разработка методологии создания оптических моделей атмосферы на основе различных типов атмосферных параметров, необходимых для решения уравнения переноса.
4. Создание программного обеспечения для генерации оптических моделей атмосферы с использованием разнородных распределенных типов данных о ее состоянии.

## ИМКЭС СО РАН

1. Разработка концепции сети мониторинга климатически важных параметров с учетом высотной поясности и ландшафтного разнообразия побережья горного обрамления Байкала.
2. Экспериментальные исследования по определению температурных предпочтений, пороговых значений температур, необходимых для различных стадий развития инвазионных вредителей темнохвойных насаждений в контролируемых лабораторных условиях.
3. Разработка модели гидролого-климатической оценки продуктивности и распространения биоценозов.
4. Подбор метеоданных и исследование алгоритма для климатического районирования территории, характеризующиеся синхронным изменением климатических характеристик, и обеспечения мониторинга изменений климатических зон Байкальской природной территории.

2021 год

## ИДСТУ СО РАН

1. Создание инфраструктурных компонент, реализующих хранение пространственно-временных данных цифрового мониторинга экологической обстановки БПТ.
2. Проектирование и разработка инфраструктурных компонент цифровой платформы для обработки пространственно-временных данных.
3. Разработка тематических WPS-сервисов цифрового мониторинга, анализа, моделирования и прогнозирования экологической обстановки.
4. Оценка риска вновь возникающих опасных вирусных и бактериальных патогенов в природных очагах и инфекционных заболеваний для населения, проживающего на Байкальской природной территории.

## ЛИН СО РАН

1. Дооснащение приборной базы станции «Листвянка» лидаром для контроля вертикальных профилей распределения атмосферных примесей над БПТ.
2. Комбинирование спутниковых и наземных данных измерений для отслеживания переносов загрязнений от различных источников в ЦЭЗ озера Байкал.  
- Включение в БД цифровых данных по региональной синоптике с сайтов Всемирной метеорологической организации (WMO) для анализа синоптической ситуации на БПТ.
3. Установление онлайн станции мониторинга гидрофизических и гидрохимических параметров в п. Листвянка (Южный Байкал).
4. Установка пилотных онлайн станций водного уровня совмещенных с метеостанциями на р. Слюдянка, Иркут, Ангара, Селенга, В.Ангара и Баргузин (при наличии возможности)
5. Отработка алгоритма передачи, конвертации и данных онлайн анализа гидрофизических и гидрологических данных.
6. Сертификация по правилам Таможенного Союза станций мониторинга прироста ледового покрова.

## ИВМиМГ СО РАН

1. Численный анализ областей наблюдаемости систем мониторинга качества атмосферы, действующих в регионе. Проведение численных экспериментов с разными компоновками систем мониторинга на характерных сценариях обратного моделирования для региона.
2. Разработка методов распараллеливания алгоритма прямого статистического моделирования, реализующего вероятностную модель образования и динамики спектра аэрозолей, создание методов усвоения данных мониторинга с целью определения параметров вычислительной модели, разработка блока расчетных программ.
3. Разработка алгоритмов моделирования пространственно-временных негауссовских полей различных метеорологических параметров, а также их комплексов с учетом взаимной

корреляционной структуры на нерегулярной сети метеостанций. Разработка методов и алгоритмов стохастической интерполяции значений поля со станций в узлы регулярной сетки для построения моделей неоднородных полей. Разработка критериев адекватности воспроизведения моделью реальной неоднородности поля.

4. Численная реализация стохастической модели полей метеорологических параметров и их комплексов (температура - влажность, температура - вектор скорости ветра, температура - осадки) в районе оз. Байкал.
5. Реализация и верификация стохастической модели совместных пространственно-временных полей метеорологических параметров и гидрологических рядов.
6. Разработка моделей и методов численного восстановления по данным мониторинга локального и регионального атмосферного загрязнения от площадных источников, построение асимптотических представлений полей концентраций примесей для больших временных осреднений в региональных окрестностях городских территорий и промышленных площадок.
7. Разработка моделей и алгоритмов оценивания по данным наблюдений суммарных выбросов газовых и аэрозольных примесей от точечных и площадных источников. Численное планирование оптимальных схем мониторинга.
8. Численная реконструкция полей загрязнения Байкальской природной территории атмосферными выбросами промышленных предприятий.

#### СИФИБР СО РАН

1. Разработка технологии мониторинга биоразнообразия БПТ, закладка и верификация реперной сети мониторинга биоразнообразия; картирование редких видов и чужеродных видов растений; создание центра хранения и оцифровки гербарных и прочих коллекций на базе ЦКП «Биоресурсный центр».
2. Оценка адекватности методов дистанционного получения данных лесопатологического мониторинга наземным наблюдениям и наземная апробация скорректированной сети мониторинга; проведение натурных обследований с составлением паспортов ключевых участков мониторинга для баз данных.
3. Апробация методики картографического отражения секвестирования углекислого газа и продуцирования кислорода хвойными лесами;
4. Создание предварительного кадастра сорных растений БПТ.

#### ИЗК СО РАН

1. Обеспечение мониторинга в пилотной системе полигонов «Листвянка»–«Бугульдейка»–«Приольхонье».
2. Анализ первых рядов измерений и разработка базовых моделей воздействия опасных геодинамических и гидрогеологических процессов на геологическую среду ЦЭЗ БПТ.

#### ИСЭМ СО РАН

1. Разработка структуры и принципов организации информационно-аналитической системы хранения, обработки и визуализации технических и экологических характеристик объектов энергетики Байкальской природной территории, оказывающих влияние на оз. Байкал.
2. Формирование базы данных показателей потенциала возобновляемых природных энергоресурсов на Байкальской природной территории.
3. Разработка структуры системы мониторинга данных с экспериментального стенда солнечных панелей.
4. Разработка методики формирования долгосрочных прогностических сценариев притока воды в озеро Байкал на период до 1 года.
5. Формирование прогностических сценариев уровня режима озера Байкал на период до 1 мая 2022 г. с учетом различных вариантов притока воды в озеро, а также экологических,

водохозяйственных и социальных ограничений в прибрежной зоне озера, Иркутском водохранилище и нижнем бьефе Иркутской ГЭС.

6. Разработка методики цифрового мониторинга уровня озера Байкал и алгоритмов расчета среднего суточного уровня озера на основе обработки оперативных данных станций ЛИИ СО РАН. Сравнение со средним суточным уровнем, формируемым Енисейским бассейновым водным управлением.

#### БИП СО РАН

1. Установление количественных, биогеохимических и хемодинамических закономерностей поступления, распределения и аккумуляции экотоксикантов в водных объектах БПТ.

2. Определение жирнокислотного состава исследуемой биоты и выявление трофических липидных биомаркеров, характеризующих среду обитания.

3. Наполнение базы данных геохимическими показателями водных объектов БПТ, полученными в 2021 г.

#### ИФМ СО РАН

1. Создание территориально–распределенной эколого-кибернетической системы цифрового мониторинга и диагностики физических полей литосферы и атмосферы «Байкал-РБ» в составе 5 баз («Горячинск», «Боярск», «Верхняя Березовка», «Хурамша» и GPS станция ULAZ в г. Улан-Удэ).

2. Разработка архитектуры прикладной цифровой платформы мониторинга данных для пунктов непрерывных высокоточных GPS измерений ULAZ (Улан-Удэ) и BADG (Бадары) с доступом к данным: а) GPS измерений в формате RINEX; б) полной зенитной тропосферной задержки (ZTD); в) суммарного влагосодержания тропосферы (IWV).

#### ФГБНУ ВСИМЭИ

1. Выявление зависимости характеристик космических снимков от содержания различных фракций РМ и в период задымления территорий

2. Моделирование отдаленных последствий воздействия дыма природных пожаров на организм экспериментальных животных с исследованием функционального состояния репродуктивной системы и здоровья последующего поколения в условиях задымления в модельных экспериментах.

3. Оценка взаимосвязи между состоянием эпигенома половых клеток у родительского поколения и развитием патологических состояний у потомства.

#### ИСЗФ СО РАН

1. Введение системы мониторинга лесных пожаров по данным ДЗЗ для БПТ в тестовую эксплуатацию

2. Получение результатов по разработанной методике идентификации гарей лесного фонда на территории БПТ

3. Разработка системы спутникового мониторинга атмосферы по данным ДЗЗ для БПТ

4. Исследования прозрачности атмосферы в темное время суток наземными и спутниковыми средствами

5. Тестовая эксплуатация грозопеленгационной сети

6. Разработка системы сбора и адаптации спутниковых данных лимбового зондирования для мониторинга вертикальных профилей атмосферы для БПТ

#### ИГХ СО РАН

1. Получение новых данных по концентрации потенциально токсичных органических и неорганических загрязняющих веществ экосистем Байкальской природной территории.
2. Пополнение баз данных долговременного мониторинга выделенных на этапе 2020 г. приоритетных загрязняющих веществ экосистем Байкальской природной территории.
3. Выявление закономерностей накопления и путей поступления потенциально токсичных элементов в пищевые цепи гидробионтов водохранилищ (БПТ).
4. Разработка нового беспилотного носителя типа «самолет с вертикальным взлетом», способного осуществлять мониторинговые обследования участков площадью до сотен квадратных километров.
5. Разработка сверхлегкого лидарного сканера твердотельного типа.

#### ИОА СО РАН

1. Экспериментальные исследования пространственно-временной структуры аэрозольных примесей в горной котловине оз. Байкал с использованием лидаров типа «ЛЮЗА», в фоновых условиях и в период природных лесных пожаров.
2. Модернизация лидара для мониторинга экстремальных природных и антропогенных явлений в атмосфере.
3. Разработка технологии и программного обеспечения для проведения атмосферной коррекции спутниковых данных с использованием метода Монте-Карло, позволяющего ее осуществлять при высокой оптической толщине атмосферы.

#### ИМКЭС СО РАН

1. Организация сети микроклиматического мониторинга.
2. Анализ изменения стволовых энтомоконсорциев пихты сибирской в очагах уссурийского полиграфа.
3. Верификация модели гидролого-климатической оценки потенциального распространения биоценозов и их продуктивности.
4. Определение климатических характеристик, пригодных для климатического районирования.

2022 год

#### ИДСТУ СО РАН

1. Разработка и частичное наполнение прототипа цифровых платформ цифрового мониторинга, анализа, моделирования и прогнозирования экологической обстановки БПТ.
2. Разработка технологии и сервисов выявления и оценки изменений состояния растительного покрова по временным сериям данных дистанционных наблюдений под воздействием деструктивных факторов.
3. Создание и наполнение прикладной цифровой платформы, оперирующей данными и сервисами уже на уровне отдельного вида мониторинга (или группы), поддерживающей алгоритмический обмен услугами (сервисами) между независимыми участниками с использованием единой информационной среды и информационно-технологической инфраструктуры.
4. Усовершенствование методов мониторинга, диагностики и профилактики природно-очаговых инфекций. Реализация и внедрение прикладной платформы мониторинга природно-очаговых инфекций Байкальской природной территории

#### ЛИН СО РАН

1. Завершение работ по созданию региональных центров (Иркутская обл., Республика Бурятия) приемки и обработки данных онлайн мониторинга количественного и качественного состава атмосферы на БПТ.

2. Установка онлайн станций мониторинга гидрофизических и гидрохимических параметров вод р. Селенги, поступающих в Российскую Федерацию со стороны Монголии, п. Наушки (Бурятия).
3. Завершение работ по развертыванию пилотной сети мониторинга гидрологических, гидрофизических и гидрохимических параметров оз. Байкал, и тестовых водотоков Байкальской Природной Территории

#### ИВМиМГ СО РАН

1. Оптимизация для выполнения на высокопроизводительных ЭВМ алгоритмов оценки информативности гетерогенных систем мониторинга на основе сценарного подхода и операторов чувствительности обратной задачи идентификации источников. Представление программ в виде сервисов.
2. Проведение сценарных расчетов с помощью разработанной параллельной программы для моделирования образования и динамики спектра аэрозолей с учетом данных мониторинга и региональных условий.
3. Разработка методов верификации моделей по реальным данным, а также эффективных методов оценки характеристик экстремальных метеорологических ситуаций по модельным выборкам на суперкомпьютере. Проведение численных экспериментов по исследованию этих характеристик.
4. Разработка и численная реализация условной стохастической модели для исследования зависимостей характеристик речного стока от синоптических условий. Проведение сценарных расчетов.
5. Построение минимаксных моделей и алгоритмов оценивания полей концентраций примесей и параметров эмиссии точечных и площадных источников.
6. Выявление с использованием моделей реконструкции функциональных связей между данными наземного и спутникового мониторинга загрязнения снежного покрова в окрестностях промышленных предприятий и на городских территориях.
7. Оценка ингаляционных рисков здоровью населения по данным сопряженных исследований загрязнения атмосферного воздуха и снежного покрова на территориях городов Прибайкалья.

#### СИФИБР СО РАН

1. Выявление ключевых ботанических территорий (КБТ, Important Plant Areas, IPAS), наиболее важных для разнообразия дикорастущих растений БПТ; ввод в эксплуатацию технологии мониторинга биоразнообразия Байкальской природной территории; анализ данных по изменениям в составе флоры, обилии, распространении видов растений в БПТ, полученных в рамках проекта, выявление угроз биоразнообразию.
2. Анализ данных лесопатологического мониторинга лесов центральной экологической зоны Байкала в пространственном и временном аспектах. Передача данных мониторинга в единый архивно-информационный центр и ЦОД.
3. Картографическое отражения секвестирования углекислого газа и продуцирования кислорода хвойными лесами БПТ и передача данных мониторинга в единый архивно-информационный центр ЦОД.
4. Создание кадастра сорных растений БПТ и передача данных мониторинга в единый архивно-информационный центр ЦОД ИНЦ СО РАН; рекомендации по применению биологических препаратов, в Прибайкалье против комплекса болезней, передаваемых через семенной материал.

#### ИЗК СО РАН

Создание базы данных мониторинга опасных геологических процессов (ОГП), осуществление их прогноза на основе применения современных технологий обработки цифровой информации и разработка новых подходов к минимизации влияния ОГП на экосистему оз. Байкал в западной части ЦЭЗ БПТ.

#### ИСЭМ СО РАН

1. Создание информационно-аналитической системы для формирования сценариев развития систем энергоснабжения центральной экологической зоны Байкальской природной территории, в том числе на основе ВИЭ, и визуализации экологических последствий их реализации.
2. Создание системы визуализации результатов мониторинга данных с экспериментального стенда солнечных панелей.
3. Разработка web-сервиса цифрового мониторинга и прогнозирования уровня режима озера Байкал.
4. Формирование предложений по совершенствованию мониторинга уровня режима озера Байкал.

#### БИП СО РАН

1. Построение биоаккумулятивных моделей ТМ, фталатов и СОЗ для водных объектов БПТ; проведение оценки экологического риска для геоэкосистем озера Байкал, связанного с загрязнением.
2. Наполнение базы данных геохимическими показателями (экотоксикантов и индикаторных веществ) водных объектов БПТ, полученными в 2022 г.
3. Создание картографических баз данных, векторных карт пространственного распределения и аккумуляции экотоксикантов и индикаторных веществ в водных экосистемах БПТ.

#### ИФМ СО РАН

1. Реализация прикладной цифровой платформы мониторинга данных для пунктов непрерывных высокоточных GPS измерений ULAZ (Улан-Удэ) и BADG (Бадары) с доступом к данным: а) GPS измерений в формате RINEX; б) полной зенитной тропосферной задержки (ZTD); в) суммарного влагосодержания тропосферы (IWV).
2. Создание опытной станции мониторинга высоты ветровых волн и волн обрушений, проведение испытаний.
3. Модернизация станции мониторинга естественного электромагнитного поля Земли в ОНЧ диапазоне МГР-01 и сети АПИК.

#### ФГБНУ ВСИМЭИ

1. Разработка и апробация экспериментальных моделей для обоснования критериев нарушения здоровья при воздействии загрязнения атмосферного воздуха в период пожаров.

#### ИСЗФ СО РАН

1. Ведение мониторинга по данным ДЗЗ для БПТ.
2. Ведение мониторинга лесонарушений по идентификации гарей лесного фонда на территории БПТ
3. Ведение мониторинга грозовой активности в БПТ
4. Ведение мониторинга вертикальных профилей параметров атмосферы в БПТ
5. Ведение мониторинга прозрачности атмосферы БПТ в тёмное время суток.

#### ИГХ СО РАН

1. Государственная регистрация (получение патента) баз данных долговременного мониторинга загрязняющих веществ экосистем Байкальской природной территории;
2. Моделирование процессов миграции загрязняющих веществ в экосистемах на опорных станциях Байкальской природной территории;
3. Моделирование экспозиции и потенциальных рисков для здоровья человека при воздействии загрязняющих веществ, содержащихся в почвах Байкальской природной территории;
4. Построение карт распределения СОЗ в снеговом покрове Прибайкалья и СОЗ в почвах побережья Байкала и карт потенциальных рисков для здоровья человека;
5. Разработка роботизированного катамарана для гидрохимических и гидрофизических работ на реках и водохранилищах.

#### ИОА СО РАН

1. Проведение комплексного эксперимента в акватории оз.Байкал по исследованию процессов формирования вертикальной структуры аэрозольных полей тропосферы с использованием средств наземного и корабельного базирования в фоновых условиях и в период природных лесных пожаров.
2. Разработка технологии и программного обеспечения для детектирования лесных пожаров с использованием ИК каналов различных спутниковых приборов, обеспечивающие обнаружение малоразмерных очагов.

#### ИМКЭС СО РАН

1. Оценка особенностей микроклимата в условиях горно-котловинного ландшафта и современных изменений климата БПТ.
2. Проведение апробации цифровых методов ранней диагностики очагов инвазионных видов стволовых дендрофагов на модельных участках постоянного мониторинга.
3. Внедрение модели гидролого-климатической оценки потенциального распространения биоценозов и их продуктивности в единую цифровую платформу.
4. Исследование изменений в климатических кластерах характерных для Байкальской природной территории (БПТ) в разных пространственно-временных масштабах.

### План-график перечисления гранта

		КОДЫ
Наименование Получателя	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ В.М. МАТРОСОВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК	ИНН 3812011682
Наименование федерального органа исполнительной власти - главного распорядителя средств федерального бюджета	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Глава по БК 075
Результат федерального проекта		по БК
Единица измерения: руб		по ОКЕИ 383

№ п/п	Наименование мероприятия (проекта)	Код по бюджетной классификации Российской Федерации (по расходам федерального бюджета на предоставление гранта)				Сроки перечисления гранта	Сумма, подлежащая перечислению	
		код главы	раздел, подраздел	целевая статья	вид расходов		всего	в том числе
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	075	0110	47 3 02 67362	613	до 30 октября 2020 г.	100 000 000,00	0,00
						Итого по КБК	100 000 000,00	0,00

1	Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»					Итого по проекту (мероприятию)	100 000 000,00	0,00
						Всего	100 000 000,00	0,00

### Плановые показатели результата(ов) предоставления гранта<sup>1</sup>

Наименование Получателя Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук (ИДСТУ СО РАН)

ИНН

Наименование федерального органа исполнительной власти - главного распорядителя средств федерального бюджета Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Глава по

БК

Результат федерального проекта<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

по БК

КОДЫ
3812011682

Наименование мероприятия	Наименование показателя	Код строки	Единица измерения по ОКЕИ		Плановый показатель конечного результата		Плановый показатель промежуточного результата	
			наименование	код	значение	дата достижения	значение	дата достижения
Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	Количество статей по тематике проекта в научных изданиях первого и второго квартилей, индексируемых в международных базах данных, авторами которых являются члены коллектива участников проекта (не менее)3, в том числе:	1	Единица	642	70	31.12.2022	8	31.12.2020
							26	31.12.2021
							36	31.12.2022

Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	Количество диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, планируемых к защите по результатам исследования (не менее), в том числе:	2	Единица	642	20	31.12.2022	0	31.12.2020
							8	31.12.2021
							12	31.12.2022
Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	Доля аспирантов и молодых ученых (до 39 лет) в общей численности участников проекта, не менее	3	Процент	744	-	31.12.2022	40	31.12.2020
							40	31.12.2021
							40	31.12.2022

<sup>1</sup> Значения показателей не должны быть меньше указанных в п. 11.2 конкурсной документации.

<sup>2</sup> Указывается в случае, если грант предоставляется в целях реализации федерального проекта.

<sup>3</sup> Учитываются в том числе принятые в печать публикации, о чем имеется документальное подтверждение.



**Отчет о расходах, источником финансового обеспечения которых является грант**

на «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Наименование Получателя \_\_\_\_\_

Наименование федерального органа  
исполнительной власти - главного  
распорядителя средств федерального бюджета \_\_\_\_\_

Результат федерального проекта \_\_\_\_\_

Периодичность (годовая, квартальная) \_\_\_\_\_

Единица измерения: руб

	КОДЫ
Дата	
ИНН	
Глава по БК	
по БК	
по ОКЕИ	383

Наименование показателя	Код строки	Код направления расходования гранта	Сумма	
			отчетный период	нарастающим итогом с начала года
1	2	3	4	5
Остаток гранта на начало года, всего:	0100			
в том числе:				
потребность в котором подтверждена	0110	X		
подлежащий возврату в федеральный бюджет	0120			
Поступило средств, всего:	0200	X		
в том числе:				
из федерального бюджета	0210	X		
возврат дебиторской задолженности прошлых лет	0220	X		
из них:				
возврат дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой принято	0221			
возврат дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой не принято	0222			
иные доходы в форме штрафов и пеней по обязательствам, источником финансового обеспечения которых являлись средства гранта	0230			
Выплаты по расходам, всего:	0300			
в том числе:				
выплаты персоналу, всего:	0310	100		
из них:				
закупка работ и услуг, всего:	0320	200		
из них:				
закупка произведенных активов, нематериальных активов, материальных запасов и основных средств, всего:	0330	300		

Наименование показателя	Код строки	Код направления расходования гранта	Сумма	
			отчетный период	нарастающим итогом с начала года
1	2	3	4	5
из них:				
уплата налогов, сборов и иных платежей в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации, всего:	0340	810		
из них:				
иные выплаты, всего:	0350	820		
из них:				
Возвращено в федеральный бюджет, всего:	0400	X		
в том числе:				
израсходованных не по целевому назначению	0410	X		
в результате применения штрафных санкций	0420	X		
в сумме остатка гранта на начало года, потребность в которой не подтверждена	0430			
в сумме возврата дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой не принято	0440			
Остаток гранта на конец отчетного периода, всего:	0500	X		
в том числе:				
требуется в направлении на те же цели	0510	X		
подлежит возврату в федеральный бюджет	0520	X		

Руководитель Получателя \_\_\_\_\_  
(уполномоченное лицо) (должность) (подпись) (расшифровка подписи)

Исполнитель \_\_\_\_\_  
(должность) (фамилия, инициалы) (телефон)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Расчет размера штрафных санкций

Порядок расчета суммы штрафных санкций, подлежащей возврату в доход федерального бюджета, при недостижении результатов предоставления гранта в соответствии с программой деятельности центра, предусмотренных соглашением:

$$A = \frac{V}{M} \sum_{i=1}^n \left( 1 - \frac{d_i}{D_i} \right),$$

где:

V - объем средств гранта, фактически использованных за отчетный период в рамках соглашения;

M - общее количество результатов предоставления грантов и показателей, необходимых для достижения результатов предоставления грантов, предусмотренных соглашением;

n - количество результатов предоставления грантов и показателей, необходимых для достижения результатов предоставления грантов, предусмотренных соглашением, достигнутое значение которых ниже целевого значения;

$d_i$  - фактическое значение  $i$ -го показателя, необходимого для достижения результатов предоставления гранта, предусмотренного соглашением;

$D_i$  - плановое значение  $i$ -го показателя, необходимого для достижения результатов предоставления гранта, предусмотренного соглашением, установленное на отчетный период.

**Дополнительное соглашение к соглашению (договору)  
о предоставлении из федерального бюджета  
грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1  
Бюджетного кодекса Российской Федерации**

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

г. \_\_\_\_\_  
(место заключения дополнительного соглашения)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(дата заключения дополнительного  
соглашения)

№ \_\_\_\_\_  
(номер дополнительного соглашения)

\_\_\_\_\_,  
(наименование федерального органа государственной власти (федерального государственного органа) или  
иной организации, осуществляющей в соответствии с бюджетным законодательством Российской  
Федерации функции главного распорядителем средств федерального бюджета)

которому (ой) как получателю средств федерального бюджета доведены  
лимиты бюджетных обязательств на предоставление гранта в форме субсидии  
в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской  
Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 1998, № 31,  
ст. 3823; 2007, № 18, ст. 2117; 2009, № 29, ст. 3582; 2010, № 19, ст. 2291; 2013,  
№ 19, ст. 2331; № 27, ст. 3473; № 52, ст. 6983; 2016, № 7, ст. 911; № 27, ст.  
4277, 4278; 2017, № 1, ст. 7; № 30, ст. 4458; № 47, ст. 6841; 2018, № 1, ст. 18),  
именуемый(ая) в дальнейшем \_\_\_\_\_

(Министерство, Агентство, Служба, иной орган (организация))

в лице \_\_\_\_\_,  
(наименование должности, а также фамилия, имя, отчество (при наличии) руководителя  
Министерства (Агентства, Службы, иного органа (организации) или уполномоченного им лица)

действующего(ей) на основании \_\_\_\_\_,  
(реквизиты учредительного документа (положения)  
Министерства (Агентства, Службы, иного органа  
(организации), доверенности, приказа или иного документа,  
удостоверяющего полномочия)

с одной стороны, и \_\_\_\_\_,  
(наименование некоммерческой организации, не являющейся казенным  
учреждением)

именуемый(ая) в дальнейшем «Получатель», в лице \_\_\_\_\_,  
(наименование должности, а также фамилия, имя, отчество (при наличии) лица, представляющего  
Получателя, или уполномоченного им лица)

действующего(ей) на основании \_\_\_\_\_,  
(реквизиты учредителя документа некоммерческой организации, не являющейся казенным учреждением)

с другой стороны, далее именуемые «Стороны», в соответствии с пунктом 7.3 Соглашения (договора) о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации от «\_\_» \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ (далее - Соглашение) заключили настоящее Дополнительное соглашение к Соглашению о нижеследующем.

1. Внести в Соглашение следующие изменения:

1.1. в преамбуле:

1.1.1. \_\_\_\_\_;

1.1.2. \_\_\_\_\_;

1.2. в разделе I «Предмет Соглашения»:

1.2.1. пункт 1.1 слова « \_\_\_\_\_ »  
(указание цели (ей) предоставления гранта)

заменить словами « \_\_\_\_\_ »;  
(указание цели (ей) предоставления гранта)

1.2.2. пункт 1.1.1.1 изложить в следующей редакции:

« \_\_\_\_\_ »;

1.2.3. пункт 1.1.1.2 изложить в следующей редакции:

« \_\_\_\_\_ »;

1.3. в разделе II «Финансовое обеспечение предоставления гранта»:

1.3.1. в абзаце \_\_\_\_\_ пункта 2.1 сумму гранта в 20\_\_ году \_\_\_\_\_  
( \_\_\_\_\_ ) рублей - по коду БК \_\_\_\_\_ увеличить/уменьшить на  
(сумма прописью) (код БК)  
\_\_\_\_\_ рублей;

1.4. в разделе III «Условия предоставления гранта»:

1.4.1. в пункте 3.1.1.1 слова «в срок до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.» заменить словами «в срок до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.»;

1.4.2. в пункте 3.2.1:

1.4.2.1. слова « \_\_\_\_\_ »  
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

заменить словами « \_\_\_\_\_ »;  
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

1.4.2.2. слова « \_\_\_\_\_ ДОКУМЕНТОВ »  
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

заменить словами « \_\_\_\_\_ ДОКУМЕНТОВ »;  
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

1.4.3. пункт 3.2.2 слова « \_\_\_\_\_ »  
(наименование учреждения Центрального банка Российской Федерации или кредитной организации)

заменить словами « \_\_\_\_\_ »;  
(наименование учреждения Центрального банка Российской Федерации или кредитной организации)

1.4.4. в пункте 3.2.2.1 слова «приложении № \_\_\_\_\_» заменить словами «приложении № \_\_\_\_\_»;

1.4.5. в пункте 3.2.2.2 слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня»;

1.5. в разделе IV «Взаимодействие Сторон»:

1.5.1. в пункте 4.1.2:

1.5.1.1. слова «пунктах \_\_\_\_\_» заменить словами «пунктах \_\_\_\_\_»;

1.5.1.2. слова «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.2. в пункте 4.1.3:

1.5.2.1. слова «на \_\_\_\_\_ год» заменить словами «на \_\_\_\_\_ год»;

1.5.2.2. слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня»;

1.5.3. в пункте 4.1.5.1 слова «приложении № \_\_\_\_\_» заменить словами «приложении № \_\_\_\_\_»;

1.5.4. в пункте 4.1.6.1 слова «приложении № \_\_\_\_\_» заменить словами «приложении № \_\_\_\_\_»;

1.5.5. в пункте 4.1.7.1.1 слова «приложении № \_\_\_\_\_» заменить словами «приложении № \_\_\_\_\_»;

1.5.6. в пункте 4.1.9:

1.5.6.1. слова «приложении № \_\_» заменить словами «приложении № \_\_»;

1.5.6.2. слова «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.7. в пункте 4.1.10 слова «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.8. в пункте 4.1.11 слова «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.9. в пункте 4.2.2:

1.5.9.1. слова «в направлении в 20\_\_ году» заменить словами «в направлении в 20\_\_ году»;

1.5.9.2. слова «не использованного в 20\_\_ году» заменить словами «не использованного в 20\_\_ году»;

1.5.9.3. слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.10. в пункте 4.2.3 слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня»;

1.5.11. в пункте 4.3.2 слова «в срок до \_\_\_\_\_» заменить словами «в срок до \_\_\_\_\_»;

1.5.12. в пункте 4.3.3.1 слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня»;

1.5.13. в пункте 4.3.3.2 слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.14. в пункте 4.3.4:

1.5.14.1. слова «в срок до \_\_\_\_\_» заменить словами «в срок до \_\_\_\_\_»;

1.5.14.2. слова «счет в \_\_\_\_\_» заменить словами

*(наименование территориального органа  
Федерального казначейства)*

«счет в \_\_\_\_\_»;

*(наименование территориального органа Федерального казначейства)*

1.5.15. в пункте 4.3.9.1:

1.5.15.1. слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня»;

1.5.15.2. слова «отчетным \_\_\_\_\_» заменить словами

*(месяц, квартал, год)*

«отчетным \_\_\_\_\_»;

*(месяц, квартал, год)*

1.5.16. в пункте 4.3.9.2:

1.5.16.1. слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня»;

1.5.16.2. слова «отчетным \_\_\_\_\_» заменить словами

*(месяц, квартал, год)*

«отчетным \_\_\_\_\_»;

*(месяц, квартал, год)*

1.5.17. в пункте 4.3.10 слова «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.18. в пункте 4.3.12 слова «приложении № \_\_\_\_\_» заменить словами «приложении № \_\_\_\_\_»;

1.5.19. в пункте 4.3.13:

1.5.19.1. слова «в 20\_\_ году» заменить словами «в 20\_\_ году»;

1.5.19.2. слова «до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г» заменить словами «до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.»;

1.5.20. в пункте 4.4.3 слова «в 20\_\_ году» заменить словами «в 20\_\_ году»;

1.6. в разделе VII «Заключительные положения»:

1.6.1. в пункте 7.3 слова «приложении № \_\_\_\_\_» заменить словами «приложении № \_\_\_\_\_»;

1.7. Иные положения по настоящему Дополнительному соглашению к Соглашению:

1.7.1. \_\_\_\_\_;

1.7.2. \_\_\_\_\_.

1.8. раздел VIII «Платежные реквизиты Сторон» изложить в следующей редакции:

«VIII. Платежные реквизиты Сторон

<p>Сокращенное наименование</p> <hr/> <p><i>(Министерства, Агентства, Службы, иного органа (организации))</i></p>	<p>Сокращенное наименование Получателя</p>
<p><i>Наименование</i> _____</p> <p align="center"><i>(Министерства, Агентства, Службы, иного органа (организации))</i></p>	<p><i>Наименование Получателя</i></p>
ОГРН, ОКТМО	ОГРН, ОКТМО
Место нахождения:	Место нахождения:
ИНН/КПП	ИНН/КПП
<p>Платежные реквизиты:                  Наименование учреждения Банка России, БИК                  Расчетный счет                  Наименование территориального органа Федерального казначейства, в котором открыт лицевой счет                  Лицевой счет</p>	<p>Платежные реквизиты:                  Наименование учреждения Банка России, БИК                  Расчетный счет                  Наименование территориального органа Федерального казначейства, в котором после заключения соглашения (договора) будет открыт лицевой счет</p>

».

1.9. приложение № \_\_\_\_\_ к Соглашению изложить в редакции согласно приложению № \_\_\_\_\_ к настоящему Дополнительному соглашению, которое является его неотъемлемой частью.

1.10. дополнить приложением № \_\_\_\_\_ к Соглашению согласно приложению № \_\_\_\_\_ к настоящему Дополнительному соглашению к Соглашению, которое является его неотъемлемой частью.

1.11. внести изменения в приложение № \_\_\_\_\_ к Соглашению согласно приложению № \_\_\_\_\_ к настоящему Дополнительному соглашению к Соглашению, которое является его неотъемлемой частью.

2. Настоящее Дополнительное соглашение к Соглашению является неотъемлемой частью Соглашения.

3. Настоящее Дополнительное соглашение к Соглашению вступает в силу с даты его подписания лицами, имеющими право действовать от имени каждой из Сторон, и действует до полного исполнения Сторонами своих обязательств по настоящему Соглашению.

4. Условия Соглашения, не затронутые настоящим Дополнительным соглашением к Соглашению, остаются неизменными.

5. Иные заключительные положения по настоящему Дополнительному соглашению к Соглашению:

