

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
"СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК"
(СО РАН; СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН)**

Просп. Академика Лаврентьева, д. 17, Новосибирск, 630090
Телетайп/Телекс 133128 MIR RU
Факс (383) 330-20-95
Телефон (383) 330-37-82
E-mail: sbras@sbras.nsc.ru
<http://www.sbras.ru>

Заместителю
Председателя Правительства
Российской Федерации
В.В. Абрамченко

06.10.2020

№ 15001-15237 2115.4/100

О Программе «Цифровые технологии мониторинга и
прогнозирования экологической обстановки Сибири»

Глубокоуважаемая Виктория Валерьевна!

Сибирское отделение Российской академии наук, Правительство Иркутской области и Правительство Республики Бурятия выступили с инициативой подготовки Национальной программы «Цифровая экология Сибири». Указанная Национальная программа направлена на достижение целевых показателей и основных результатов следующих Национальных проектов Российской Федерации: «Экология», «Цифровая экономика», «Наука», «Здравоохранение», «Производительность труда и поддержка занятости».

Целями Программы являются:

- Создание пилотной сети цифрового мониторинга эколого-геологического и медико-эпидемиологического состояния природной среды
- Повышение эффективности и консолидация данных цифрового экологического мониторинга на основе обработки и хранения больших объемов разноплановых данных с широкой зоной доступа организаций и общественности к результатам мониторинга
- Разработка инфраструктуры сервисов поддержки реализации математических моделей для прогнозирования экологической обстановки на краткосрочный и долгосрочный период.

В рамках Программы планируется разработка следующих проектов:

1. Гидрологические режимы водоемов
2. Экологические риски состояния лесов
3. Мониторинг экстремальных природных явлений и антропогенных выбросов в атмосфере
4. Экстремальные геологические процессы

5. Эколого-геохимический мониторинг
6. Медико-эпидемиологический мониторинг
7. Дата центры и геоинформационные системы
8. Информационно-экспертная система прогнозирования развития экологической ситуации в Сибири и оценка рисков опасных природных и техногенных воздействий на экосистему, инфраструктуру и население региона

Полученные в проекте методы и технологии позволят создать оригинальную распределенную сервисно-ориентированную платформу хранения, обработки больших объёмов разноформатных научных данных и знаний для поддержки процессов непрерывного мониторинга крупных природных объектов и их междисциплинарных исследований и прогнозирования развития возможных событий. Ожидаемые результаты исследований будут способствовать переходу к новым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, автоматизированным системам нового поколения, которые позволят повысить эффективность создаваемых и внедряемых распределённых информационно-вычислительных технологий, обработки «больших данных», в том числе пространственно-временных.

Прошу Вас поддержать предлагаемую Национальную программу, и рассмотреть возможность включения ее реализации в состав Национального проекта «Экология».

Приложения:

Приложение 1. Презентация Программы «Цифровые технологии мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Сибири» - 14 л.

Приложение 2. Паспорт Программы «Цифровые технологии мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Сибири» - 22 л.

Вице-президент РАН,
председатель СО РАН
академик РАН

С искренним уважением,


В.Н. Пармон

ПРОГРАММА:

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ СИБИРИ

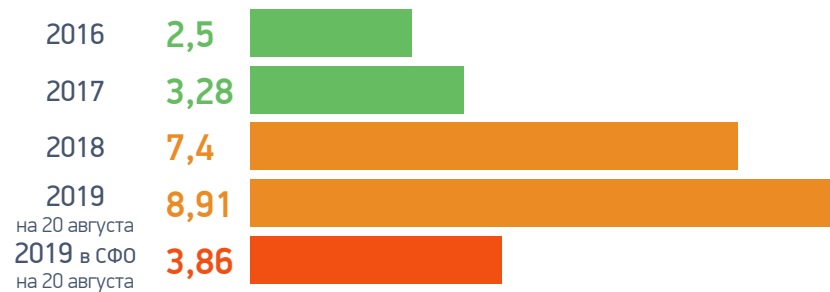
ЦЕЛЬ:

Создание пилотных прототипов региональных центров цифрового мониторинга и прогнозирования неблагоприятных эколого-геологических и медико-эпидемиологических изменений на основе развертывания сети онлайн станций, дешифрирования данных дистанционного зондирования и создания цифровых платформ, обеспечивающих сбор, хранение, обработку, анализ больших массивов разнородных пространственно-временных данных и комплекса математических моделей и методов машинного обучения



ИНФОГРАФИКА

① ПЛОЩАДЬ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ, ПРОЙДЕННАЯ ПОЖАРАМИ В РФ (МЛН ГА)



Планируется выделить на тушение пожаров

2,5-3 МЛРД РУБ.

② НАВОДНЕНИЕ В ТУЛУНЕ И НИЖНЕУДИНСКЕ



Ликвидация последствий наводнения в г. Тулуне более

35 МЛРД РУБ.



③ УХУДШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

МОСКВА, 2 августа - РИА Новости

Свыше 610 городов, деревень, сел и других населенных пунктов остаются в зонах задымления из-за природных пожаров в Сибири и на Дальнем Востоке.

Во время интенсивного горения леса концентрация угарного газа по сравнению с фоновым содержанием в воздухе повышается почти в 30 раз, метана — в 2 раза, углекислого газа — на 8%.



ДЕТАЛИ ПРОГРАММЫ

СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ: 01.04.2020-01.07.2022 гг.

ЦЕЛИ И ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ:

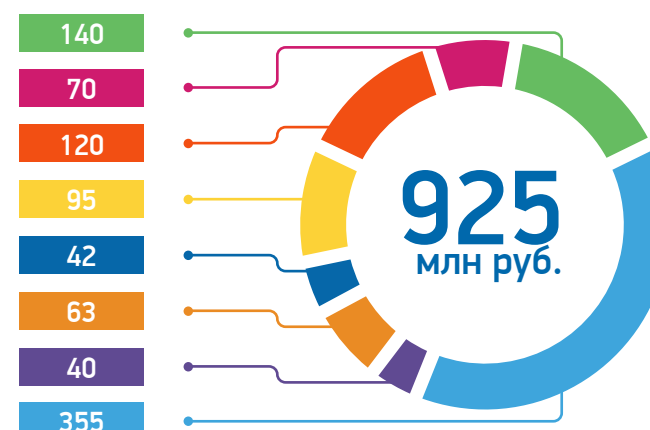
1. Создание пилотной сети цифрового мониторинга эколого-геологического и медико-эпидемиологического состояния природной среды
2. Повышение эффективности и консолидация данных цифрового экологического мониторинга на основе обработки и хранения больших объемов разноплановых данных с широкой зоной доступа организаций и общественности к результатам мониторинга
3. Разработка инфраструктуры сервисов поддержки реализации математических моделей для прогнозирования экологической обстановки на краткосрочный и долгосрочный период

БЮДЖЕТ ПРОГРАММЫ:

Проекты программы

Информационно-экспертная система прогнозирования развития экологической ситуации в Сибири
Гидрологические режимы водоемов
Мониторинг лесных экологических рисков
Мониторинг экстремальных природных явлений и антропогенных выбросов в атмосфере
Экстремальные геологические процессы
Эколого-геохимический мониторинг
Медико-эпидемиологический мониторинг
Дата центры и геоинформационные системы

Бюджет национального проекта



РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА:

1. На примере объектов, расположенных в Сибири, создание пилотной сети автоматических станций, ведущих наблюдения в квазинепрерывном режиме за изменениями природной и антропогенной среды, имеющих критически важное значение для функционирования населенных пунктов и региональных экосистем.
2. Создание единого инфраструктурного комплекса, обеспечивающего с учетом требований информационной безопасности полный цикл работы с данными мониторинга - сбор, хранение, обработка и представление в виде конечного информационного продукта, для оперативного реагирования и раннего предупреждения чрезвычайно опасных событий.
3. Возможность тиражирования разработанных технологий на другие регионы России.



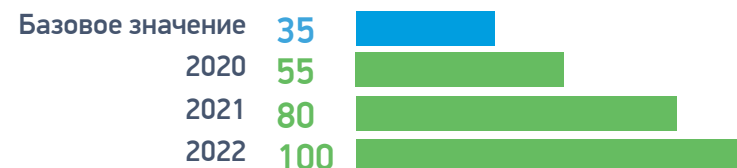
ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. СОЗДАНИЕ ПИЛОТНОЙ СЕТИ ЦИФРОВОГО МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МЕДИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

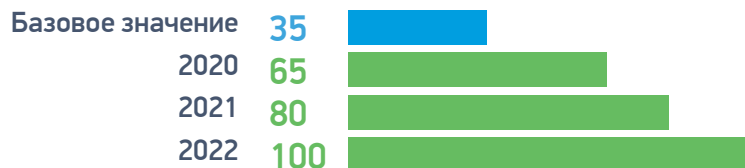
1.1 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО ОНЛАЙН ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО И ЛЕДОВОГО МОНИТОРИНГА ВОДОЕМОВ, КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ДЛЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ (%)



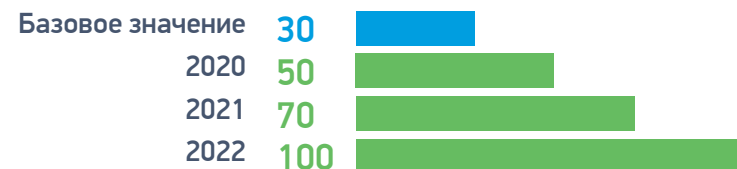
1.2 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО ОНЛАЙН МОНИТОРИНГА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ В АТМОСФЕРЕ



1.3 СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ЛЕСНОГО МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ – ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ, ПОВРЕЖДЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ И НАСЕКОМЫМИ, ТЕХНОГЕННОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ, ВНЕДРЕНИЕ ЧУЖЕРОДНОЙ ФЛОРЫ И ОСКУДЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ, НА ОСНОВЕ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА В КОМПЛЕКСЕ С НАЗЕМНЫМ СБОРОМ ИНФОРМАЦИИ (%)



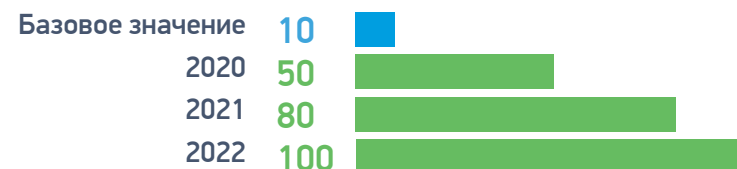
1.4 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА (ДЛЯ ЧАСТИ ПАРАМЕТРОВ - В ОНЛАЙН РЕЖИМЕ) НА ТЕСТОВЫХ УЧАСТКАХ ПРОТЕКАНИЯ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОГНОЗА СИТУАЦИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ХАРАКТЕРА (%)



1.5 РАЗРАБОТКА РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКОГО И НИЗКОВЫСОТНОГО ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО, ЛИДАРНОГО, ТЕПЛОВИЗИОННОГО И МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ РАЙОНОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ (%)



1.6 РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ГИС И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИБИРИ (%)





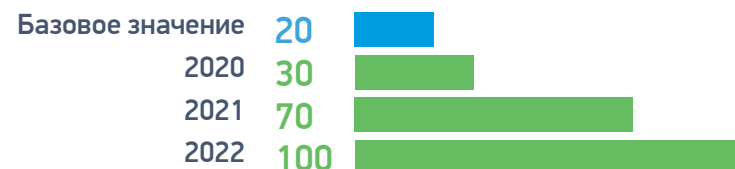
ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КОНСОЛИДАЦИЯ ДАННЫХ ЦИФРОВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ РАЗНОПЛАНОВЫХ ДАННЫХ С ШИРОКОЙ ЗОНОЙ ДОСТУПА ОРГАНИЗАЦИЙ И ОБЩЕСТВЕННОСТИ К РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА

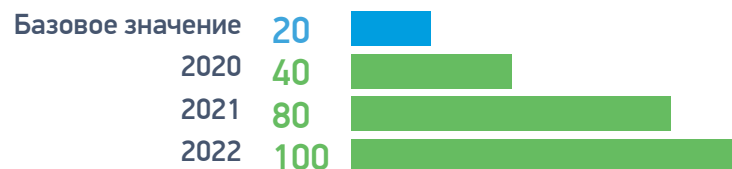
- 2.1 РАЗРАБОТКА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГИДРО-, ЭНЕРГО-, ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРОСТРАНСТВЕ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ (%)



- 2.2 РАЗРАБОТКА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ОБЪЕКТОВ ЦИФРОВОГО МОНИТОРИНГА (%)



- 2.3 РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ГЕОПОРТАЛА ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ (%)



3. РАЗРАБОТКА ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕРВИСОВ ПОДДЕРЖКИ РЕАЛИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА КРАТКОСРОЧНЫЙ И ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПЕРИОД

- 3.1 СОЗДАНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ (ИРКУТСКАЯ ОБЛ., РЕСП. БУРЯТИЯ) ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ КОМПЛЕКСНОГО ЦИФРОВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА (ЕДИНИЦ)





ПРОЕКТ

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ВОДОЕМОВ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО ОНЛАЙН ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА УРОВНЕЙ, ТОЛЩИНЫ ЛЕДОВОГО ПОКРОВА РЕК И ВОДОЕМОВ, КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ДЛЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ, С ЦЕЛЮ ОТСЛЕЖИВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАВОДКОВЫХ СИТУАЦИЙ И ВЫРАБОТКИ ПРЕВЕНТИВНЫХ ПРОТИВОПАВОДКОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ



РЕЗУЛЬТАТЫ:

2020 г.	Создание опытной партии станций мониторинга изменения толщины ледового покрова
	Модернизация программного обеспечения по приему и визуализации данных гидрологического и ледового мониторинга
2021 г.	Получение сертификата Таможенного союза и Евразийского экономического союза для типовых онлайн станций гидрологического мониторинга и толщины ледового покрова
	Создание опытной партии станций гидрологического мониторинга уровня рек
	Установка пилотных автоматических гидрологических станций, совмещённых с автоматическими метеостанциями на реках Селенга, Ия, Уда, Бирюса, Витим, на площадках, подготовленных согласно РД 52.08.869-2017
	Установка сезонных станций мониторинга изменения толщины ледового покрова в местах официальных ледовых переправ

ОБОСНОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИОРИТЕТНОГО ПРОЕКТА

ЛИН СО РАН разработан автономный комплекс, работающий от солнечной батареи, который передает на сервер Института в онлайн режиме информацию об уровне Байкала и метеопараметрах среды (температура, количество осадков, уровень солнечной радиации и др.) в точке установления. Эти комплексы успешно работают на озерах Байкал и Телецкое с 2005 года

В 2014 году в ЛИН СО РАН разработан и протестирован в условиях Байкала комплекс по мониторингу процесса нарастания ледового покрова



ПРОЕКТ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ЛЕСНОГО МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ – ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ, ПОВРЕЖДЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ И НАСЕКОМЫМИ, ТЕХНОГЕННОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ, ВНЕДРЕНИЕ ЧУЖЕРОДНОЙ ФЛОРЫ И ОСКУДЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ, НА ОСНОВЕ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА В КОМПЛЕКСЕ С НАЗЕМНЫМ СБОРОМ ИНФОРМАЦИИ



РЕЗУЛЬТАТЫ:

2021 г.	Создание технологии динамического картографирования лесного покрова и других типов наземных экосистем по временным сериям данных дистанционных наблюдений на различных уровнях пространственной дифференциации
	Разработка технологии 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), в том числе с применением роботизированных систем низковысотного мультиспектрального зондирования
	Разработка технологии оценки биометрических и продукционных характеристик растительности по данным дистанционных наблюдений (включая плотность проективного покрытия, долю поглощённой фотосинтетически активной радиации, чистую первичную продукцию)
2022 г.	Организация постоянных пунктов наблюдения в лесах – 50 единиц. Формирование 18 участков реперной сети мониторинга биоразнообразия, 10 пунктов мониторинга биологических инвазий, 30 пунктов мониторинга популяций эндемичных видов, 25 опорных пунктов сети роботизированного низковысотного мультиспектрального зондирования

ОБОСНОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИОРИТЕТНОГО ПРОЕКТА

- Разработаны основы технологий наземного сбора информации для лесопатологического мониторинга, лесопожарного мониторинга, мониторинга состояния лесов в зонах техногенного загрязнения
- Разработана реперная сеть для мониторинга ландшафтного биоразнообразия Байкальской природной территории, включающая 18 участков
- Разработана информационно-аналитическая система по биоразнообразию Байкальской Сибири



ПРОЕКТ

МОНИТОРИНГ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ И АНТРОПОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРЕ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО ОНЛАЙН МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ С ЦЕЛЬЮ ОТСЛЕЖИВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ В СИБИРИ



РЕЗУЛЬТАТЫ:

2020 г.	Аккредитация аналитических испытательных лабораторий мониторинга атмосферы в системе Росаккредитация
2021 г.	Модернизация научно-исследовательских полигонов (п. Боярский, п. Листвянка) для функционирования в составе опорной сети мониторинга экстремальных природных явлений (пожары) и антропогенных выбросов в атмосфере на Байкальской природной территории
	Тестирование региональных (Респ. Бурятия, Иркутская обл.) комплексов станций мониторинга метеорологических и турбулентных параметров, радиационных характеристик, аэрозольных и газовых примесей в приземном слое атмосферы и в верхних слоях тропосферы
	Модернизация и расширение сети наземных автоматизированных станций отбора проб воздуха и разработка технологий роботизированного низковысотного и высотного отбора и зондирования состава атмосферы на органические и неорганические соединения
	Модернизация программного обеспечения по приему и визуализации данных метеорологического мониторинга, количественного и качественного состава атмосферы

ОБОСНОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИОРИТЕТНОГО ПРОЕКТА

С 2010 года в п. Боярск работает станция дистанционного зондирования атмосферы (аэрозольный лидар серии «Лоза») для контроля трансграничного переноса различных типов аэрозоля, солнечные фотометры для контроля радиационных параметров атмосферы и контроля содержания атмосферного аэрозоля во всей толще атмосферы

Высотный температурный профилемер МТП-5 для контроля температурной стратификации атмосферы в нижнем 600-метровом слое атмосферы

В г. Иркутске, п. Листвянке, п. Монды работают станции локального непрерывного контроля состава и качества атмосферы (газоанализаторы малых газовых примесей (озон, окислы азота, диоксид серы, оксид углерода, углекислый газ), входящие в международную сеть EANET



ПРОЕКТ

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА (ДЛЯ ЧАСТИ ПАРАМЕТРОВ - В ОНЛАЙН РЕЖИМЕ) НА ТЕСТОВЫХ УЧАСТКАХ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРИБАЙКАЛЬЯ ДЛЯ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ХАРАКТЕРОМ ПРОТЕКАНИЯ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОГНОЗА СИТУАЦИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ХАРАКТЕРА



РЕЗУЛЬТАТЫ:

2021 г.

Рекогносцировочные гидрогеологические, инженерно-геологические, геолого-геофизические исследования и выделение в пределах участков активного природопользования; создание площадок для комплексного исследования опасных геологических процессов

Организация станций и площадок мониторинга за экологическим состоянием подземных вод на участках интенсивного развития инфраструктуры; создание соответствующих компонент базы данных, характеризующих современное состояние опасных эндогенных и экзогенных процессов в Прибайкалье

Завершение работ по созданию пилотной системы геодинамического мониторинга (для части параметров - в онлайн режиме) на тестовых участках интенсивного развития инфраструктуры Прибайкалья; анализ базы данных по всей сети мониторинга с оценкой состояния геологической среды в течение периода наблюдений

Литосферно-ионосферные исследования

ОБОСНОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИОРИТЕТНОГО ПРОЕКТА

ИЗК СО РАН разработан аппаратный комплекс и программное обеспечение «Земная кора» (датчики регистрации, хранения и передачи данных на базовый сервер) по мониторингу деформаций породного массива, который в настоящее время в тестовом онлайн режиме функционирует в ряде пунктов Южного Прибайкалья (Вост. Сибирь) и окрестностях Улан-Батора (Монголия)

ИГ им. В.Б. Сочавы СО РАН проводятся многолетние исследования дельты р. Селенги, устьев р. Сарма, р. Голоустная с целью определения жидкого и твердого стока рек, влекомых и взвешенных наносов, химического состава вод. Расширение сети мониторинга с применением современных приборов, с корреляцией ранее полученных рядов наблюдений позволит получить шкалы изменений потоков вещества устьевых частей притоков озера Байкал высокого разрешения



ПРОЕКТ

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ И ПРИРОДНЫХ РАЙОНОВ, РАЗЛИЧИЯХ ЛАНДШАФТОВ И ВРЕМЕН ГОДА



РЕЗУЛЬТАТЫ:

2021 г.

Разработка роботизированных систем и технологий гидро-геохимического и низковысотного многозадачного зондирования и системы их цифрового анализа ДДЗ для достижения условий оперативного проведения эколого-геохимического мониторинга районов Байкальской природной территории

Развитие серверной инфраструктуры пространственных данных эколого-геохимического мониторинга Байкальской природной территории с созданием базы данных, ориентированных на web-информационные ресурсы и каналы их связи

Создание опорных пунктов и профилей эколого-геохимического мониторинга Байкальской природной территории в областях с высокой антропогенной нагрузкой и в условиях различных природных ландшафтов, в том числе в труднодоступных районах. Создание ГИС платформы эколого-геохимического мониторинга

Тестирование разработанных систем и технологий эколого-геохимического мониторинга в условиях урбанизированных и природных районов Байкальской территории, различных ландшафтов и времен года

ОБОСНОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИОРИТЕТНОГО ПРОЕКТА

ИГХ СО РАН созданы базы данных большого объема эколого-геохимической информации о различных компонентах геосистем Байкальского региона, более 3 млн точек опробования (БД «Геохимия окружающей среды Прибайкалья», «Байкал-аквамониторинг»), полученных с применением мобильных комплексов судового базирования (БД «Байкал-аквамониторинг»)

Отработаны принципиальные решения распределенных ГИС с мобильными сенсорами и инситной передачей данных на центральные серверы с последующим картированием и выявлением аномалий в природной среде на основе регионального фона

Отработаны методики расчета и построения многопризнаковых карт, фиксирующих факты воздействий и позволяющие установить их природу

Впервые в мире реализована беспилотная гамма-геологоразведка



ПРОЕКТ

МЕДИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

РАЗРАБОТКА ГИС-ТЕХНОЛОГИИ ПО ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫМ ИНФЕКЦИЯМ В ЭНДЕМИЧНЫХ РАЙОНАХ НА КЛЮЧЕВЫХ УЧАСТКАХ МОНИТОРИНГА В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ И ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

РАЗРАБОТКА И ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОТОТИПА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГИС-АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПОЖАРОВ В СИБИРИ



РЕЗУЛЬТАТЫ

2021 г.	Тестирование ГИС-технологии и усовершенствование молекулярно-биологического мониторинга за патогенными микроорганизмами – возбудителями опасных заболеваний для обеспечения экологической безопасности в Республике Бурятия и Иркутской области
2022 г.	Моделирование различных катастроф (паводки, наводнения, пожары) для кратко- и среднесрочного прогноза развития эпидситуаций и разработки профилактических мероприятий при этих катастрофах
	Разработка и тестирование прототипа информационно-аналитической ГИС анализа и прогнозирования медико-экологической опасности ландшафтных пожаров в Сибири

ОБОСНОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИОРИТЕТНОГО ПРОЕКТА

ВСИМЭИ на основе данных, полученных при массовых ландшафтных пожарах, разработаны математические модели и сценарии численных экспериментов при различных условиях изменения качества среды обитания и проведено глубокое тестирование реализованных вычислительных технологий на модельных и содержательных задачах

Выполнена оценка заболеваемости и смертности населения, проживающего в зоне влияния продуктов горения при лесных пожарах, и реализованы прогнозы развития исследуемого показателя с использованием разработанного программного комплекса

Разработан способ экспресс-прогноза обращаемости населения за скорой медицинской помощью по поводу болезней органов дыхания в период массовых пожаров сосновых лесов (патент на изобретение RUS 2578542 23.03.2015 г.), собрана информация и сформирована база данных «Качество атмосферного воздуха и обращаемость населения за скорой медицинской помощью в период массовых лесных пожаров» (Свидетельство о гос. регистрации базы данных №2015621824 от 28.12.2015 г.)



ПРОЕКТ

ДАТА ЦЕНТРЫ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ



РЕЗУЛЬТАТЫ

2021 г.	Прототип программного обеспечения для сбора, хранения и анализа данных дистанционного зондирования Земли
2022 г.	Адаптивные алгоритмы поиска объектов на данных дистанционного зондирования Земли
	Создание центра дистанционного зондирования Земли
	Создание пилотных проектов информационно-технологической инфраструктуры для мониторинга и интерпретации флуктуаций потоков энергии в атмосфере и водном бассейне, оценки потенциала возобновляемых источников энергии, контроля состояния атмосферы и прогноза переносов дымовых эмиссий
	Разработка цифровой модели рельефа подводной и надводной частей прибрежной мелководной зоны Байкала с визуализацией через WEB-сервисы границ урезов воды при различных уровнях воды в озере и оценкой рисков для прилегающих территорий, связанных с регулированием уровня режима
	Создание отдельных компонент базы данных, характеризующих современное состояние опасных эндогенных и экзогенных процессов в Южном Прибайкалье
	Создание отдельных компонент базы данных, характеризующих динамику изменений и текущее состояние эколого-геохимической обстановки Байкальской природной территории
	Разработка геопортала цифровой системы экологической и медико-экологической безопасности Восточной Сибири
	Прототип интегрирующего регионального Центра хранения и обработки «больших» пространственно-временных данных цифрового мониторинга анализа, моделирования и прогнозирования экологической обстановки



ПРОЕКТ

ИНФОРМАЦИОННО-ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В СИБИРИ И ОЦЕНКА РИСКОВ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЭКОСИСТЕМУ, ИНФРАСТРУКТУРУ И НАСЕЛЕНИЕ РЕГИОНА



РЕЗУЛЬТАТЫ

2022 г.

Разработка комплекса алгоритмов анализа «больших данных» результатов мониторинга на основе методов прямого и обратного моделирования, включая алгоритмы усвоения данных и алгоритмы искусственного интеллекта. Оценка наблюдательных возможностей разрабатываемых сетей мониторинга наземного типа и систем дистанционного зондирования Земли из космоса и с БПЛА. Выработка рекомендаций по оптимизации структуры сети с использованием методов имитационного моделирования

Исследование и оценка влияния климатических изменений для региона на основе развития комплексной численной модели климатической системы Земли с подробной локализацией. Изучение вариантов возможного развития локальных климатических изменений региона, оценка вероятности и частоты возникновения экстремальных климатических явлений, включая формирование разрушительных циклонов с учетом перспективы развития существующих и предполагаемых климатических тенденций

Создание сети региональных центров компетенции по прогнозированию развития экологической ситуации в Сибири и оценке рисков опасных природных и техногенных воздействий на экосистему, инфраструктуру и здоровье населения региона с участием профильных ведомств, университетов, научно-исследовательских институтов



НАПРАВЛЕННОСТЬ ПРОГРАММЫ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ СИБИРИ» НА ДОСТИЖЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ЭКОЛОГИЯ

- Увеличение площади Байкальской природной территории, охваченной государственным экологическим мониторингом;
- Уменьшение ущерба от лесных пожаров;
- Обеспечение баланса выбытия и воспроизводства лесов;
- Снижение совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух
- Введение в промышленную эксплуатацию мощности экологического машиностроения и развития приборостроения в целях производства отечественной продукции, используемой при переходе хозяйствующих субъектов на принципы наилучших доступных технологий;



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

- Создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной для всех организаций и домохозяйств;
- Использование преимущественно отечественного программного обеспечения государственными органами, органами местного самоуправления и организациями;
- Создание опорных центров обработки данных в федеральных округах;
- Увеличение проектов исследований и разработок с участием лидирующих исследовательских центров в рамках реализации дорожных карт по направлениям «сквозных» цифровых технологий;
- Создание отечественной цифровой платформы сбора, обработки, хранения и распространения данных дистанционного зондирования Земли из космоса в рамках проекта «Цифровая Земля»;
- Функционирование системы распределенных ситуационных центров высших органов государственной власти;
- Создание единой электронной картографической основы Российской Федерации;



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ НАУКА

- Развитие научной и научно-производственной кооперации;
- Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации;
- Внедрение разработанные технологий в организации, действующие в реальном секторе экономики;



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

- Снижение смертности населения трудоспособного возраста;
- Введение в клинические рекомендации новых методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации;



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА И ПОДДЕРЖКА ЗАНЯТОСТИ

- Увеличение количество предприятий, прошедших программу по поддержке автоматизации и использования цифровых технологий

П А С П О Р Т

Программы «Цифровые технологии мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Сибири»

1. Основные положения

Национальная программа	Цифровая экономика Российской Федерации
Сроки выполнения	01 апреля 2020 - 01 июля 2022
Инициатор	Сибирское отделение Российской академии наук, Правительство Иркутской области, Правительство Республики Бурятия
Направленность Программы «Цифровые технологии мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Сибири» на достижение целевых показателей и основных результатов Национальных проектов Российской Федерации	Национальный проект – Экология: - Увеличение площади Байкальской природной территории, охваченной государственным экологическим мониторингом; - Уменьшение ущерба от лесных пожаров; - Обеспечение баланса выбытия и воспроизводства лесов; - Снижение совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух; - Введение в промышленную эксплуатацию мощности экологического машиностроения и развития приборостроения в целях производства отечественной продукции.
	Национальный проект – Цифровая Экономика: - Создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной для всех организаций и домохозяйств; - Использование преимущественно отечественного программного обеспечения государственными органами, органами местного самоуправления и организациями; - Создание опорных центров обработки данных в федеральных округах; - Увеличение проектов исследований и разработок по направлениям «сквозных» цифровых технологий; - Создание отечественной цифровой платформы сбора, обработки, хранения и распространения данных дистанционного зондирования Земли из космоса в рамках проекта «Цифровая Земля»; - Функционирование системы распределенных ситуационных центров высших органов государственной власти.
	Национальный проект – Наука: - Развитие научной и научно-производственной кооперации; - Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации; - Внедрение разработанные технологий в организации, действующие в реальном секторе экономики;
	Национальный проект – Здравоохранение: - Снижение смертности населения трудоспособного возраста; - Введение в клинические рекомендации новых методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации;
	Национальный проект - Производительность труда и поддержка занятости: - Увеличение количество предприятий, прошедших программу по поддержке автоматизации и использования цифровых технологий

2. Цели, целевые и дополнительные показатели программы

№ п/п	Цели, целевые и дополнительные показатели программы	Базовое значение		Период, год		
		значение	дата	2020	2021	2022
1	Создание пилотной сети цифрового мониторинга эколого-геологического и медико-эпидемиологического состояния природной среды					
1.1	Разработка системы цифрового онлайн гидрологического и ледового мониторинга водоемов, критически важных для населенных пунктов, %	40	31 декабря 2019	55	80	100
1.2	Создание системы лесного мониторинга экологических рисков: лесные пожары, повреждение бактериальными болезнями и насекомыми, техногенное повреждение, внедрение чужеродной флоры и оскудение биоразнообразия – на основе дистанционных исследований в комплексе с наземным сбором информации, %	35	31 декабря 2019	65	80	100
1.3	Разработка системы цифрового онлайн мониторинга экстремальных природных и антропогенных явлений в атмосфере	35	31 декабря 2019	55	80	100
1.4	Разработка системы геодинамического мониторинга (для части параметров в онлайн режиме) на тестовых участках протекания опасных геологических процессов и прогноза ситуаций чрезвычайного характера	30	31 декабря 2019	50	70	100
1.5.	Разработка роботизированных систем гидрогеохимического и низковысотного гамма-спектрометрического, лидарного, тепловизионного и мультиспектрального зондирования районов экологического риска Байкальской природной территории, %	20	31 декабря 2019	40	70	100
1.6.	Разработка цифровой ГИС и осуществление медико-экологического и эпидемиологического мониторинга для обеспечения экологической безопасности Сибири, %	10	31 декабря 2019	50	80	100
2	Повышение эффективности и консолидация данных цифрового экологического мониторинга на основе обработки и хранения больших объемов разноплановых данных с широкой зоной доступа организаций и общественности к результатам мониторинга					
2.1	Разработка распределенной геоинформационной системы мониторинга и прогнозирования гидро-, энерго-, экологических процессов на пространстве Восточной Сибири, %	20	31 декабря 2019	50	80	100
2.2	Разработка распределенной системы сбора, хранения и обработки					

	пространственно-временной информации о состоянии объектов цифрового мониторинга, %	20	31 декабря 2018	30	70	100
2.3.	Разработка прототипа геопортала цифровой системы экологической безопасности Восточной Сибири, %	20	31 декабря 2018	40	80	100
3	Разработка инфраструктуры сервисов поддержки реализации математических моделей для прогнозирования экологической обстановки на краткосрочный и долгосрочный период					
3.1	Создание региональных ситуационных центров (Иркутская область, Республика Бурятия) получения и обработки данных комплексного цифрового экологического и геологического мониторинга, единиц	нет	31 декабря 2018		1	1

3. Структура программы

№ п/п	Наименование проекта	Сроки реализации	Курирующая организация
1	Гидрологические режимы водоемов	01 апреля 2020 - 01 июля 2022	ЛИН СО РАН, ИВМиМГ СО РАН
2	Экологические риски состояния лесов	01 апреля 2020 - 01 июля 2022	СИФИБР СО РАН, ИСЗФ СО РАН, ИГХ СО РАН, ИЛ СО РАН
3	Мониторинг экстремальных природных явлений и антропогенных выбросов в атмосфере	01 апреля 2020 - 01 июля 2022	ИФМ СО РАН, ИСЗФ СО РАН, ИГХ СО РАН, ЛИН СО РАН
4	Экстремальные геологические процессы	01 апреля 2020 - 01 июля 2022	ИЗК СО РАН, ИГ СО РАН
5	Эколого-геохимический мониторинг	01 апреля 2020 - 01 июля 2022	ИГХ СО РАН, ЛИН СО РАН, ИЗК СО РАН, ИДСТУ СО РАН, ИГ СО РАН
6	Медико-эпидемиологический мониторинг	01 апреля 2020 - 01 июля 2022	ВСИМЭИ, НЦ ПЗСРЧ, ИНЦХТ СО РАН
7	Дата центры и геоинформационные системы	01 апреля 2020 - 01 июля 2022	ИДСТУ СО РАН, ИСЭМ СО РАН, ИГХ СО РАН, ИВТ СО РАН, ИВМиМГ СО РАН
8	Информационно-экспертная система прогнозирования развития экологической ситуации в Сибири и оценка рисков опасных природных и техногенных воздействий на экосистему, инфраструктуру и население региона	01 апреля 2020 - 01 июля 2022	ИВМиМГ СО РАН, ИСИ СО РАН, СГУГиТ, НГУ, Сколтех, ИМКЭС СО РАН, ЛИН СО РАН, ИОА СО РАН, ИДСТУ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, СГУГиТ, СибГУТИ

4. Задачи и результаты программы

4.1. Проект Гидрологические режимы водоемов

№ п/п	Наименование задачи, результата	Сроки реализации	Ответственный исполнитель
1	Развитие опытно-приборной базы для мониторинга		
1.1	Получение сертификата Таможенного союза и Евразийского экономического союза для типовых онлайн станций гидрологического мониторинга и толщины ледового покрова	01 апреля 2020 – 01 апреля 2021	ЛИН СО РАН
1.2	Создание опытной партии станций гидрологического мониторинга уровня рек	01 апреля 2020 – 01 апреля 2021	ЛИН СО РАН
1.3	Создание опытной партии станций мониторинга изменения толщины ледового покрова	01 апреля 2020 – 01 декабря 2020	ЛИН СО РАН
2	Развертывание и тестирование пилотной сети станций гидрологического онлайн мониторинга		
2.1.	Установка пилотных автоматических гидрологических станций, совмещённых с автоматическими метеостанциями на реках Селенга, Ия, Уда, Бирюса, Витим, на площадках, подготовленных согласно РД 52.08.869-2017	01 апреля 2021 – ноябрь 2021	ЛИН СО РАН, Минстрой РФ
2.2	Установка сезонных станций мониторинга изменения толщины ледового покрова в местах официальных ледовых переправ	20 декабря 2020 – 01 февраля 2021	ЛИН СО РАН
3	Модернизация программного обеспечения по приему и визуализации данных гидрологического и ледового мониторинга	01 апреля 2020 – 30 сентября 2020	ЛИН СО РАН, ИДСТУ СО РАН

4.2. Проект Экологические риски состояния лесов

№ п/п	Наименование задачи, результата	Сроки реализации	Ответственный исполнитель
1	Создание цифровой платформы мониторинга лесной экосистемы		
1.1	Создание технологии динамического картографирования лесного покрова и других типов наземных экосистем по временным сериям данных дистанционных наблюдений на различных уровнях пространственной дифференциации	01 апреля 2020 – 01 апреля 2021	СИФИБР СО РАН, ИЛ ФИЦ КНЦ СО РАН, ИДСТУ СО РАН
1.2	Разработка технологии 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), в том числе с применением роботизированных систем низковысотного мультиспектрального зондирования	01 апреля 2020 – 01 августа 2021	СИФИБР СО РАН, ИЛ ФИЦ КНЦ СО РАН, ИГХ СО РАН, ИСЗФ СО РАН, ИДСТУ СО РАН
1.3	Разработка технологии оценки биометрических и продукционных характеристик растительности по данным дистанционных наблюдений (включая плотность проективного покрытия, долю поглощённой фотосинтетически активной радиации, чистую первичную продукцию)	01 апреля 2020 – 01 августа 2021	СИФИБР СО РАН, ИЛ ФИЦ КНЦ СО РАН
2	Развертывание и тестирование пилотной сети станций лесного мониторинга		
2.1.	Организация постоянных пунктов наблюдения в лесах – 50 единиц. Формирование 18 участков реперной сети мониторинга биоразнообразия, 10 пунктов мониторинга биологических инвазий, 30 пунктов мониторинга популяций эндемичных видов, 25 опорных пунктов сети роботизированного низковысотного мультиспектрального зондирования	01 апреля 2020 – 01 июля 2022	ЛИН СО РАН, СИФИБР СО РАН, ИГХ СО РАН, ИДСТУ СО РАН

4.3. Проект Мониторинг экстремальных природных явлений и антропогенных выбросов в атмосфере

№ п/п	Наименование задачи, результата	Сроки реализации	Ответственный исполнитель
1	Развертывание и тестирование пилотной сети станций мониторинга		
1.1	Аккредитация аналитических испытательных лабораторий мониторинга атмосферы в системе Росаккредитация	01 апреля 2020 – 31 декабря 2020	ИФМ СО РАН
1.2	Модернизация научно-исследовательских полигонов (п. Боярский, п. Листвянка) для функционирования в составе опорной сети мониторинга экстремальных природных явлений (пожары) и антропогенных выбросов в атмосфере на Байкальской природной территории	01 апреля 2020 – 01 декабря 2021	ИФМ СО РАН, ЛИН СО РАН, ИСЗФ СО РАН, ИДСТУ СО РАН
1.3	Тестирование региональных (Республика Бурятия, Иркутская область) комплексов станций мониторинга метеорологических и турбулентных параметров, радиационных характеристик, аэрозольных и газовых примесей в приземном слое атмосферы и в верхних слоях тропосферы	01 апреля 2020 – 31 декабря 2021	ИФМ СО РАН, ЛИН СО РАН, ИСЗФ СО РАН
1.4	Модернизация и расширение сети наземных автоматизированных станций отбора проб воздуха и разработка технологий роботизированного низковысотного и высотного отбора и зондирования состава атмосферы на органические и неорганические соединения	01 апреля 2020 – 31 декабря 2021	ИГХ СО РАН, ИФМ СО РАН, ЛИН СО РАН
2	Модернизация программного обеспечения по приему и визуализации данных метеорологического мониторинга, количественного и качественного состава атмосферы	01 апреля 2020 – 01 июля 2021	ИФМ СО РАН, ЛИН СО РАН, ИДСТУ СО РАН

4.4. Проект Экстремальные геологические процессы

№ п/п	Наименование задачи, результата	Сроки реализации	Ответственный исполнитель
1	Развертывание и тестирование пилотной сети станций мониторинга		
1.1	Рекогносцировочные гидрогеологические, инженерно-геологические, геолого-геофизические исследования и выделение в пределах участков активного природопользования; создание площадок для комплексного исследования опасных геологических процессов	01 апреля 2020 – 31 декабря 2021	ИЗК СО РАН
1.2	Организация станций и площадок мониторинга за экологическим состоянием подземных вод на участках интенсивного развития инфраструктуры; создание соответствующих компонент базы данных, характеризующих современное состояние опасных эндогенных и экзогенных процессов в Прибайкалье	01 апреля 2020 – 01 декабря 2021	ИЗК СО РАН, ИДСТУ СО РАН
1.3	Завершение работ по созданию пилотной системы геодинамического мониторинга (для части параметров - в онлайн режиме) на тестовых участках интенсивного развития инфраструктуры Прибайкалья; анализ базы данных по всей сети мониторинга с оценкой состояния геологической среды в течение периода наблюдений	01 апреля 2020 – 31 декабря 2021	ИЗК СО РАН, ИДСТУ СО РАН
1.4	Литосферно-ионосферные исследования	01 апреля 2020 – 31 декабря 2021	ИСЗФ СО РАН

4.5. Проект Эколого-геохимический мониторинг

№ п/п	Наименование задачи, результата	Сроки реализации	Ответственный исполнитель
1	Разработка роботизированных систем и цифровых технологий эколого-геохимического мониторинга		
1.1	Разработка роботизированных систем и технологий гидрогеохимического и низковысотного многозадачного зондирования, а также системы их цифрового анализа ДДЗ для достижения условий оперативного проведения эколого-геохимического мониторинга районов Байкальской природной территории	01 апреля 2020 – 01 сентября 2021	ИГХ СО РАН
1.2	Развитие серверной инфраструктуры пространственных данных эколого-геохимического мониторинга Байкальской природной территории с созданием базы данных, ориентированных на web-информационные ресурсы и каналы их связи	10 ноября 2019 – 01 октября 2021	ИГХ СО РАН, ИДСТУ СО РАН
2	Создание опорной сети и тестирование цифровых систем и роботизированных технологий эколого-геохимического мониторинга		
2.1	Создание опорных пунктов и профилей эколого-геохимического мониторинга Байкальской природной территории в областях с высокой антропогенной нагрузкой и в условиях различных природных ландшафтов, в том числе в труднодоступных районах. Создание ГИС платформы эколого-геохимического мониторинга	01 апреля 2020 – 01 октября 2021	ИГХ СО РАН, ИГ СО РАН, ЛИН СО РАН, ИДСТУ СО РАН
2.2	Тестирование разработанных систем и технологий эколого-геохимического мониторинга в условиях урбанизированных и природных районов Байкальской территории, различных ландшафтов и времен года	01 декабря 2021 – 01 марта 2022	ИГХ СО РАН, ИГ СО РАН, ИФМ СО РАН, ИЗК СО РАН, ИДСТУ СО РАН

4.6. Проект Медико-эпидемиологический мониторинг

№ п/п	Наименование задачи, результата	Сроки реализации	Ответственный исполнитель
1.1	Тестирование ГИС-технологии и усовершенствование молекулярно-биологического мониторинга за патогенными микроорганизмами – возбудителями опасных заболеваний для обеспечения экологической безопасности в Республике Бурятия и Иркутской области	01 апреля 2020 – 31 декабря 2021	НЦ ПЗСРЧ, ИДСТУ СО РАН
1.2	Моделирование различных катастроф (паводки, наводнения, пожары) для кратко- и среднесрочного прогноза развития эпидситуаций и разработки профилактических мероприятий при этих катастрофах	01 апреля 2020 - 01 апреля 2022	НЦ ПЗСРЧ, ИДСТУ СО РАН
2	Разработка и тестирование прототипа информационно-аналитической ГИС анализа и прогнозирования медико-экологической опасности ландшафтных пожаров в Сибири	01 апреля 2020 - 01 марта 2022 года	ВСИМЭИ, ИДСТУ СО РАН

4.7. Проект Дата центры и геоинформационные системы

№ п/п	Наименование задачи, результата	Сроки реализации	Ответственный исполнитель
1	Информационно-технологические продукты и прототипы разноплановых сетей мониторинга		
1.1	Прототип программного обеспечения для сбора, хранения и анализа данных дистанционного зондирования Земли	01 апреля 2020 – 01 августа 2021	ИДСТУ СО РАН, ИГ СО РАН, ИГХ СО РАН, ИСЗФ СО РАН, ИВТ СО РАН, ИВМиМГ СО РАН
1.2	Адаптивные алгоритмы поиска объектов на данных зондирования Земли, настройка для поиска конкретных примеров объектов и классификации состояния участков территории	01 апреля 2020 – 01 марта 2022	ИДСТУ СО РАН, ИГ СО РАН, ИСЗФ СО РАН, ИАиЭ СО РАН, ИВТ СО РАН, ИВМиМГ СО РАН
1.3	Создание пилотных проектов информационно-технологической инфраструктуры для мониторинга и интерпретации флуктуаций потоков энергии в атмосфере и водном бассейне, оценки потенциала возобновляемых источников энергии, контроля состояния атмосферы и прогноза переносов дымовых эмиссий	01 апреля 2020 – 01 марта 2022	ИСЭМ СО РАН, ИФМ СО РАН, ЛИН СО РАН, ИДСТУ СО РАН, ИСЗФ СО РАН, ИВТ СО РАН, ИВМиМГ СО РАН
1.4	Разработка цифровой модели рельефа подводной и надводной частей прибрежной мелководной зоны Байкала с визуализацией через WEB-сервисы границ урезов воды при различных уровнях воды в озере и оценкой рисков для прилегающих территорий, связанных с регулированием уровня режима и воздействием на экосистему озера в условиях пониженной и повышенной водности	01 апреля 2020 – 01 марта 2022	ИСЭМ СО РАН, ЛИН СО РАН, ИДСТУ СО РАН
1.5	Создание отдельных компонент базы данных, характеризующих (для части параметров - в онлайн режиме) современное состояние опасных эндогенных и экзогенных процессов в Южном Прибайкалье	01 апреля 2020 – 01 марта 2022	ИЗК СО РАН, ИДСТУ СО РАН, ИВМиМГ СО РАН
1.6	Создание отдельных компонент базы данных, характеризующих динамику изменений и текущее состояние эколого-геохимической обстановки Байкальской природной территории	01 апреля 2020 – 01 марта 2022	ИГХ СО РАН, ИДСТУ СО РАН
1.7	Создание ГИС в Республике Бурятия и Иркутской области с онлайн ведением мониторинга за эколого-эпидемиологической ситуацией по природно-очаговым инфекциям	01 апреля 2020 – 01 марта 2022	НЦ ПЗСРЧ, ИДСТУ СО РАН

1.8	Разработка геопортала цифровой системы экологической безопасности Восточной Сибири	01 апреля 2020 – 01 марта 2022	ИСЭМ СО РАН, ИДСТУ СО РАН, ИВТ СО РАН, ИВМ ФИЦ КНЦ СО РАН
2	Формирование региональных ситуационных центров аккумуляции цифровых данных проектов программы		
2.1	Прототип территориального узла распределённой системы сбора, хранения и обработки пространственно-временной информации о состоянии объектов мониторинга с возможностью комплексирования разнородной информации	10 ноября 2019 – 01 апреля 2021	ИДСТУ СО РАН, ИВТ СО РАН, ИВМиМГ СО РАН
2.2	Прототип интегрирующего регионального Центра хранения и обработки «больших» пространственно-временных данных цифрового мониторинга анализа, моделирования и прогнозирования экологической обстановки	01 апреля 2020 – 01 марта 2022	ИДСТУ СО РАН, ИВТ СО РАН, ИВМиМГ СО РАН
2.3	Создание центра дистанционного зондирования Земли	01 апреля 2020 – 01 марта 2022	ИСЗФ СО РАН, ИДСТУ СО РАН, ИВТ СО РАН, ИВМ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, ИВМиМГ СО РАН

4.8. Проект Информационно-экспертная система прогнозирования развития экологической ситуации в Сибири и оценка рисков опасных природных и техногенных воздействий на экосистему, инфраструктуру и население региона

№ п/п	Наименование задачи, результата	Сроки реализации	Ответственный исполнитель
1	Информационно-технологические продукты и прототипы системы прогнозирования развития экологической ситуации в Сибири и оценка рисков опасных природных и техногенных воздействий на экосистему, инфраструктуру и население региона		
1.1	Разработка комплекса алгоритмов анализа «больших данных» результатов мониторинга на основе методов прямого и обратного моделирования, включая алгоритмы усвоения данных и алгоритмы искусственного интеллекта. Оценка наблюдательных возможностей разрабатываемых сетей мониторинга наземного типа и систем дистанционного зондирования Земли из космоса и с БПЛА. Выработка рекомендаций по оптимизации структуры сети с использованием методов имитационного моделирования	01 апреля 2020 – 01 марта 2022	ИВМиМГ СО РАН, ИСИ СО РАН, СГУГиТ, НГУ, Сколтех, ИМКЭС СО РАН, ЛИН СО РАН, ИОА СО РАН, ИДСТУ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, СГУГиТ, СибГУТИ
1.2	Исследование и оценка влияния климатических изменений для региона на основе развития комплексной численной модели климатической системы Земли с подробной локализацией. Изучение вариантов возможного развития локальных климатических изменений региона, оценка вероятности и частоты возникновения экстремальных климатических явлений, включая формирование разрушительных циклонов с учетом перспективы развития существующих и предполагаемых климатических тенденций	01 апреля 2020 – 01 марта 2022	ИВМиМГ СО РАН, ИВМ РАН, ИЛ СО РАН, ИОА СО РАН, ИМКЭС СО РАН, Сколтех, ИЭОПП СО РАН
2	Формирование региональных центров компетенции по прогнозированию развития экологической ситуации в Сибири и оценка рисков опасных природных и техногенных воздействий на экосистему, инфраструктуру и население региона		
2.1	Создание сети региональных центров компетенции по прогнозированию развития экологической ситуации в Сибири и оценке рисков опасных природных и техногенных воздействий на экосистему, инфраструктуру и здоровье населения региона с участием профильных ведомств, университетов, научно-исследовательских институтов	01 апреля 2020 – 01 марта 2022	НГУ, СГУГиТ, ФИЦ КНЦ СО РАН, ИВМиМГ СО РАН, ИДСТУ, ИВТ СО РАН, ИЭОПП СО РАН, ИЗК СО РАН

5. Финансовое обеспечение реализации программы

№ п/п	Наименование проекта	Объем финансового обеспечения по годам, млн руб.			Всего, млн руб.
		2020	2021	2022	
1	Гидрологические режимы водоемов	35	33	2	70
2	Мониторинг лесных экологических рисков	65	51	4	120
3	Мониторинг экстремальных природных явлений и антропогенных выбросов в атмосфере	50	41	4	95
4	Экстремальные геологические процессы	14	25	3	42
5	Эколого-геохимический мониторинг	22	38	3	63
6	Медико-эпидемиологический мониторинг	15	23	2	40
7	Дата центры и геоинформационные системы	170	182	3	355
8	Информационно-экспертная система прогнозирования развития экологической ситуации в Сибири и оценка рисков опасных природных и техногенных воздействий на экосистему, инфраструктуру и население региона	60	74	6	140
	ИТОГО:	431	467	27	925

Обоснование паспорта программы

«Цифровые технологии мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Сибири»

1. Обоснование программы

Риски изменения климата, связанные с пресноводными ресурсами, существенно возрастают по мере повышения концентраций парниковых газов. Вследствие глобального повышения температуры приземной атмосферы температурный градиент между теплыми и холодными областями Земли сглаживается, что приводит к снижению интенсивности атмосферных циркуляций, и региональные климатические режимы смещаются в сторону аномальности. Широкомасштабное проявление лесных пожаров в 2015-2019 годах и катастрофические наводнения 2019 году в Восточной Сибири являются прямым проявлением подобных климатических аномалий.

Заболевания, вызванные вирусными и бактериальными патогенами в России, особенно в регионах Сибири и Дальнего Востока, актуальны на протяжении более 70 лет. Рост заболеваемости зависит от множества биотических и абиотических факторов, которые обеспечивают высокий лоймопотенциал природных и антропогенных очагов. В последние годы росту инфекционной заболеваемости населения способствует антропогенная трансформация очагов, потепление климата, а также наводнения и пожары, вызывающие неадекватное поведение переносчиков опасных патогенов и их прокормителей, что в основном еще больше усугубляет эпидемиологическую безопасность для населения Сибири. Эти обстоятельства вызывают повышенное внимание исследователей и специалистов практического здравоохранения к этой важной проблеме. Реализация современных подходов с применением ГИС с онлайн мониторингом позволит улучшить общую эпидситуацию и предотвратить рост заболеваний среди населения, а также еще больше повысит привлекательность Республики Бурятия и Иркутской области для туризма и отдыха.

Резкая активизация бактериальных и грибных болезней деревьев, повышение плотности таких опасных насекомых-вредителей, как сибирский и непарный шелкопряд, физиологическое ослабление деревьев в результате смены термического режима и повышение чувствительности к действию техногенных загрязнений, высокая пожарная опасность в сибирских лесах, сокращение растительного биоразнообразия и все возрастающее проникновение инвазионных видов растений требуют постоянного контроля за ситуацией в лесах.

Аномальные события последних лет явственно свидетельствуют о неэффективности действующего государственного мониторинга подобных природных изменений. Институтами Российской академии наук Сибирского отделения РАН накоплен большой практический опыт по изучению изменений в гидросфере, литосфере, биосфере, атмосфере, здоровье человека под действием природных и антропогенных факторов, и этот опыт может быть успешно применен при решении текущих актуальных вызовов подобного характера.

С другой стороны, формирование цифровой платформы мониторинга основывается на необходимости решения следующих проблем:

- экспоненциальный рост междисциплинарных научных данных и знаний, характерный при непрерывном мониторинге крупных

природных объектов Сибири;

- распределенность и разноформатность междисциплинарных данных, непрерывно поступающих в рамках мониторинга;
- критическое сокращение сроков, отводимых на принятие решений, при возрастающем уровне ответственности за эти решения, в том числе при оценке оперативной ситуации и принятии мер для предотвращения и снижения негативных последствий различного рода природных и антропогенных катастроф, проектировании сложных технических систем и социально-эколого-экономических комплексов, а также перспективного управления территориальным развитием.

Цель программы – создание пилотных прототипов региональных центров цифрового мониторинга и прогнозирования неблагоприятных эколого-геологических и медико-эпидемиологических изменений на основе развертывания сети онлайн станций, дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли и создания цифровых платформ, обеспечивающих сбор, хранение, обработку, анализ больших массивов разнородных пространственно-временных данных и комплекса математических моделей и методов машинного обучения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие *задачи*:

- создание единого инфраструктурного комплекса, обеспечивающего с учетом требований информационной безопасности полный цикл работы с данными мониторинга: сбор, хранение, обработка и представление в виде конечного информационного продукта;
- разработка программно-машинных комплексов по выработке сценариев развития среды на краткосрочной и прогнозной перспективе;
- формирование синхронизированной системы оптимального управления гидроэнергетическими потоками водохозяйственного комплекса;
- разработка интегрированной платформы для анализа флуктуаций энергетических потоков водного и атмосферного пространства, оценки загрязнения окружающей среды и прибрежной территории с целью определения энергетических ресурсов, технологий их использования и получения решений по снижению антропогенного воздействия на природные условия;
- создание методологической основы извлечения и трансформации данных из таблиц и табличных форм, технологий их очистки для эффективной обработки распределенной сервис-ориентированной среды больших объемов данных.

2. Результаты проекта

- На примере объектов, расположенных в Восточной Сибири, создание пилотной сети автоматических станций, ведущих наблюдения в квазинепрерывном режиме за изменениями гидрологических параметров рек и водоемов, имеющих критически важное значение для функционирования населенных пунктов с целью оперативного реагирования и предупреждения чрезвычайно опасных событий.
- Создание единого инфраструктурного комплекса, обеспечивающего с учетом требований информационной безопасности полный цикл работы с данными мониторинга: сбор, хранение, обработка и представление в виде конечного информационного продукта.
- Создание пилотных проектов межведомственных центров мониторинга гидро-, энерго-, экологических процессов пространства Сибири.
- Возможность тиражирования полученных технологий на другие регионы России.
- Создание опорных станций мониторинга экстремальных природных явлений (пожары) и антропогенных выбросов в атмосфере на Байкальской природной территории.
- Организация пилотной сети станций мониторинга водных ресурсов, опасных экзогенных и геологических процессов на тестовых участках интенсивного развития инфраструктуры как основы для оценки состояния геологической среды и оперативного прогноза проявлений опасных процессов (сели, оползни, землетрясения) в Сибири.
- Формирование системы оптимального управления при регулировании уровня воды в оз. Байкал и стока р. Ангара с помощью каскада ГЭС с учетом современных социально-экономических, экологических и водохозяйственных требований.
- Разработка геопортала цифровой системы экологической безопасности Сибири.
- Инструментальные средства сбора, хранения и анализа данных Дистанционного зондирования Земли с возможностью настройки (в том числе с использованием методов машинного обучения) для поиска на снимках различных видов объектов и классификации состояния участков территории.
- Технологии создания распределённой системы сбора, хранения и обработки пространственно-временной информации о состоянии объектов мониторинга с возможностью комплексирования разнородной информации, получаемой из различных источников, включая векторные и растровые пространственные данные (в том числе результаты обработки данных ДЗЗ), собираемую датчиками информации, а также табличные и неструктурированные текстовые данные.
- Инфраструктура сервисов поддержки реализации математических моделей анализа и прогнозирования экологической обстановки.
- Создание цифровой ГИС в Республике Бурятия и Иркутской области с онлайн ведением мониторинга за эколого-эпидемиологической ситуацией по природно-очаговым инфекциям с упреждающими мероприятиями по профилактике опасных вирусных и бактериальных инфекций и обеспечением своевременной медико-эпидемиологической безопасности для местного населения Сибири и туристов, в том числе иностранных, активно посещающих территории вышеназванных регионов в период различных стихийных и техногенных катастроф.
- Разработка подробных методических указаний по составлению среднемасштабных и обзорных карт лесопатологического

мониторинга с применением технологий дистанционного зондирования и геоинформационных систем, включая лесопатологические карты различных регионов и масштабов, алгоритмы, программы и инструкции по подготовке нестандартных цифровых картографических покрытий для системы охраны лесов.

- Полученные в проекте методы и технологии позволят создать оригинальную распределенную сервисно-ориентированную платформу хранения, обработки больших объёмов разноформатных научных данных и знаний для поддержки процессов непрерывного мониторинга крупных природных объектов и их междисциплинарных исследований и прогнозирования развития возможных событий.

- Ожидаемые результаты исследований будут способствовать переходу к новым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, автоматизированным системам нового поколения, которые позволят повысить эффективность создаваемых и внедряемых распределённых информационно-вычислительных технологий, обработки «больших данных», в том числе пространственно-временных.

2. Описание модели функционирования результатов проекта

- Формирование пилотной сети автоматических станций цифрового мониторинга параметров атмосферы и водной среды позволит перейти от дискретных/разовых наблюдений к квазинепрерывным, что существенно улучшит прогнозирование опасных для населения и экосистемы явлений природного и антропогенного характера, а также выработку мероприятий для их предотвращения или купирования.
- Существующую на сегодня межведомственную разобщенность сбора, обработки, хранения и интерпретации данных по контролируемым параметрам атмосферных процессов в сети станций мониторинга экстремальных природных явлений (пожары) и антропогенных выбросов в атмосфере на Байкальской природной территории предлагается нивелировать на основе единого центра экологического мониторинга на базе общей защищенной инженерно-технической и телекоммуникационной инфраструктуры путем унификации методик исследований и внедрению передовых методов и технологий, свойственных фундаментальной науке.
- Внедрение высокотехнологичных методов исследования позволит существенно снизить человеческие трудозатраты и повысить оперативность получения фактического материала об изменениях абиотической (реки, ледовый покров, атмосфера) и биотической (леса, травяной покров) составляющих Восточной Сибири.
- Использование сервис-ориентированной парадигмы и «сквозных» технологий позволит создать цифровую платформу распределённой системы сбора, хранения и обработки пространственно-временной информации о состоянии объектов мониторинга с возможностью комплексирования разнородной информации, получаемой из различных источников, включая векторные и растровые пространственные данные (в том числе результаты обработки данных ДЗЗ), собираемой датчиками информацию, а также табличные и неструктурированные текстовые данные.
- Разработка инфраструктуры Центра хранения и обработки данных цифрового мониторинга, анализа, моделирования и прогнозирования экологической обстановки с использованием сквозных технологий.
- Прогноз активности опасных геологических процессов будет впервые реализован на основе комплекса геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических исследований, многоцелевого мониторинга и создания банка количественных данных, полученных в пределах участков опережающего развития инфраструктуры Прибайкалья, где техногенная нагрузка проявляется с наибольшей интенсивностью.
- Создание и усовершенствование эколого-эпидемиологического мониторинга по природно-очаговым инфекциям в Республике Бурятия и Иркутской области с помощью внедрения современной ГИС-технологии, аналогов которой нет в России и мире, позволит обеспечить медицинские организации конкретными данными по ситуации с опасными вирусными и бактериальными инфекциями в эндемичных районах и обезопасить население, проживающее на этих территориях, и туристов, посещающих их для отдыха.

3. Обоснование достижения показателей приоритетного проекта

Достижению целей проекта и его показателей служат следующие результаты проекта:

- наличие обширного задела приборной и аналитической базы у институтов Сибирского отделения РАН – участников проекта;
- приборный комплекс и программное обеспечение по отслеживанию уровня Байкала, разработанные Лимнологическим институтом СО РАН. Этот автономный комплекс, работающий от солнечной батареи, передает на сервер Института в онлайн режиме информацию об уровне Байкала и метеопараметрах среды (температура, количество осадков, уровень солнечной радиации и др.) в точке установления. Высокоточная информация поступает на сервер Института и отображается в графическом виде. Эти комплексы успешно работают на озерах Байкал и Телецкое с 2005 года. По точности измерения уровня воды данный комплекс соответствует лучшим мировым аналогам (например, датчику «Orpheus Mini» производства OTT Hydromet GmbH или системе ЕНР-СМС производства ЕНР-Tekniikka Ltd.), а в части регистрации высокочастотных колебаний (с периодами меньше минуты) их превосходит.

- авторский аппаратный комплекс и программное обеспечение «Земная кора» (датчики регистрации, хранения и передачи данных на базовый сервер) по мониторингу деформаций породного массива, который в настоящее время в тестовом онлайн режиме функционирует в ряде пунктов Южного Прибайкалья (Восточная Сибирь) и окрестностях Улан-Батора (Монголия);

- с 2010 года в п. Боярске работает станция дистанционного зондирования атмосферы (аэрозольный лидар серии «Лоза» для контроля трансграничного переноса различных типов аэрозоля, солнечные фотометры для контроля радиационных параметров атмосферы и содержания атмосферного аэрозоля во всей толще атмосферы);

- высотный температурный профилемер МТП-5 для контроля температурной стратификации атмосферы в нижнем 600-метровом слое атмосферы;

- в г. Иркутске, п. Листвянке, п. Мондах работают станции локального непрерывного контроля состава и качества атмосферы (газоанализаторы малых газовых примесей (озон, окислы азота, диоксид серы, оксид углерода, углекислый газ)), входящие в международную сеть EANET.

Коллектив исполнителей (ИДСТУ СО РАН) имеет большой опыт в области разработки технологий создания сервис-ориентированных и проблемно-ориентированных систем, облачных вычислений, обработки больших массивов распределённых пространственных данных и их визуализации, программно-алгоритмического обеспечения вычислительных и инфокоммуникационных систем и сетей, формирования СППР:

- разработан подход к автоматизации создания информационно-аналитических систем (ИАС) на основе декларативных спецификаций приложений баз данных, особенностью которого являются универсальные алгоритмы для работы с БД, управляемые такими спецификациями. Реализованы алгоритмы решения задач: построение объектов, описывающих структуру БД в приложении, генерация пользовательского интерфейса, интерактивное построение запросов, формирование отчётов, отображение результатов запросов на карте и т.д. Реализовано ПО для создания клиент-серверных приложений БД под ОС Windows и информационно-справочных Web-приложений по спецификациям приложений БД. Разработан подход, позволяющий абстрагироваться от технологии доступа к данным (ТДД) в настраиваемых при помощи спецификаций приложений БД АРМ-ах.

- спроектирована и разработана система динамического выполнения композиций сервисов в гетерогенной среде. Предложен метод

задания процедурных композиций сервисов обработки пространственных данных с помощью языка программирования JavaScript, позволяющий производить обработку промежуточных данных с помощью средств языка и его библиотек, использовать промежуточные данные в управляющих конструкциях языка. Метод выполнения процедурных композиций сервисов обработки пространственных данных впервые позволяет применить существующие методы планирования выполнения DAG композиций и параллельной обработки пространственных данных в гетерогенной динамической вычислительной среде. Интерпретация JavaScript и выполнение DAG производится одновременно. Интерпретатор в процессе выполнения сценария передает модулю выполнения DAG новые вершины с зависимостями и обработанные в JavaScript сценарии данные, в том числе промежуточные. Модуль выполнения DAG передает интерпретатору промежуточные данные при необходимости обработки этих данных или использовании в управляющих конструкциях. Метод упрощает подключение новых сервисов и передачу пространственных данных между сервисами.

- разработана система извлечения произвольных таблиц из неразмеченных документов (метафайлов печати). Предложен предметно-ориентированный язык правил анализа и интерпретации произвольных таблиц. Разработана система трансформации произвольных электронных таблиц к реляционному виду на основе исполнения правил. Разработан алгоритм фонетического сравнения строк на русском языке.

- разработан подход к созданию многоплатформенных экспертных систем продукционного типа на основе использования элементов порождающего программирования, в частности элементов модельно-управляемого подхода. Создан авторский метод адаптации прецедентов, основанный на принципах теории группового выбора. Метод может быть использован для повышения эффективности процесса принятия решений на основе прецедентов в задачах планирования. Разработана концепция построения системы автоматизации исследований из отдельных компонентов с использованием как существующих в свободном доступе, так и созданных авторами программных средств.

- разработан мониторинг гидроморфологических процессов в устьевых системах притоков озера Байкал, направленный на решение фундаментальной проблемы взаимодействия текущих вод с подстилающей поверхностью в устьях. Институтом географии им. В.Б. Сочавы СО РАН проводятся многолетние исследования дельты р. Селенги, устьев рек Сарма, Голоустная с целью определения жидкого и твердого стока рек, влекомых и взвешенных наносов, химического состава вод. Расширение сети мониторинга с применением современных приборов, с корреляцией ранее полученных рядов наблюдений позволит получить шкалы изменений потоков вещества устьевых частей притоков озера Байкал высокого разрешения.

Имеется большая часть лабораторного оборудования у НЦ ПЗСРЧ и ИДСТУ СО РАН, необходимые высококвалифицированные сотрудники, все разрешительные режимные документы для работы с патогенами 2 группы биологической опасности (лицензии от Федеральной службы Роспотребнадзора, допуски, сертификаты, вакцинация и пр.). Есть возможность коллаборации с учреждениями практического здравоохранения Республики Бурятия. Имеется доступ к материалам официальной статистики по заболеваемости вирусными и бактериальными инфекциями в обоих регионах.

В части лесного мониторинга разработаны основы технологий наземного сбора информации для мониторинга состояния лесных ресурсов (лесопатологический мониторинг), лесопожарного мониторинга, мониторинга состояния лесов в зонах техногенного загрязнения, мониторинга фиторазнообразия Байкальской природной территории. Разработана реперная сеть для мониторинга биоразнообразия

Байкальской природной территории, включающая 18 участков (0,47 % рассматриваемой площади), при этом полностью отражающая ландшафтное разнообразие на уровне геомов, фитоценоотическое разнообразие, видовое разнообразие региональной биоты. Разработана информационно-аналитическая система по биоразнообразию Байкальской Сибири.

На основе данных полученных при массовых ландшафтных пожарах в Забайкальском крае и Иркутской области разработаны математические модели и сценарии численных экспериментов при различных условиях изменения качества среды обитания и проведено глубокое тестирование реализованных вычислительных технологий на модельных и содержательных задачах; выполнена оценка заболеваемости и смертности населения, проживающего в зоне влияния продуктов горения при лесных пожарах, и реализованы прогнозы развития исследуемого показателя с использованием разработанного программного комплекса. Разработан способ экспресс-прогноза обращаемости населения за скорой медицинской помощью по поводу болезней органов дыхания в период массовых пожаров сосновых лесов (патент на изобретение RUS 2578542 23.03.2015г.), собрана информация и сформирована база данных «Качество атмосферного воздуха и обращаемость населения за скорой медицинской помощью в период массовых лесных пожаров» (Свидетельство о гос. регистрации базы данных №2015621824 от 28.12.2015г.)