

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СОГЛАШЕНИЕ № 2**

к Соглашению о консорциуме исполнителей научных исследований по крупному научному проекту «Фундаментальные основы, методы и технологии цифрового мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Байкальской природной территории» от 22 мая 2020 года.

г. Иркутск

«26» августа 2021 года

Участники консорциума исполнителей научных исследований по крупному научному проекту «Фундаментальные основы, методы и технологии цифрового мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Байкальской природной территории»:

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук (ИДСТУ СО РАН)** в лице директора Бычкова Игоря Вячеславовича, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Сторона 1»,

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук (ЛИН СО РАН)** в лице директора Федотова Андрея Петровича, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Сторона 2»,

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук (ИВМиМГ СО РАН)** в лице директора Марченко Михаила Александровича, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Сторона 3»,

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский институт физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук (СИФИБР СО РАН)** в лице директора Воронина Виктора Ивановича, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Сторона 4»,

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН)** в лице директора Гладкочуба Дмитрия Петровича, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Сторона 5»,

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН)** в лице директора Стенникова Валерия Алексеевича, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Сторона 6»,

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Байкальский институт природопользования Сибирского отделения Российской академии наук (БИП СО РАН)** в лице директора Гармаева Ендона Жамьяновича, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Сторона 7»,

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физического материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (ИФМ СО РАН)** в лице директора Номоева Андрея Валерьевича, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Сторона 8»,

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований» (ФГБНУ ВСИМЭИ)** в лице директора Лахмана Олега Леонидовича, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Сторона 9»,

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЗФ СО РАН)** в лице директора Медведева Андрея Всеволодовича, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем

«Сторона 10»,

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук (ИГХ СО РАН)** в лице директора Перепелова Александра Борисовича, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Сторона 11»,

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук (ИОА СО РАН)** в лице директора Пташника Игоря Васильевича, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Сторона 12»,

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук (ИМКЭС СО РАН)** в лице директора Головацкой Евгении Александровны, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Сторона 13»,

заключили настоящее Дополнительное соглашение о нижеследующем:

В связи с необходимостью реализации функций организационного характера, а также централизованной закупки данных для выполнения проекта, внести изменения в Приложение 2 «Распределение финансирования участия Сторон Консорциума в реализации Проекта», и Приложение 3 «План график работ.

Сторона 1

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

Адрес: 664033, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 134

Тел.: +7 (3952) 42-71-00

ОГРН: 1023801757000

ИНН: 3812011682

КПП: 381201001

УФК по Иркутской области (ИДСТУ СО РАН л/с 20346Ц16010) р/с

03214643000000013400 в ОТДЕЛЕНИЕ ИРКУТСК БАНКА РОССИИ/УФК по Иркутской области г. Иркутск, к/с 401028101453700000026 БИК 012520101

Директор ИДСТУ СО РАН



И.В. Бычков.

Сторона 2

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук (ЛИН СО РАН)**

Адрес: 664033, Иркутская область, г. Иркутск, 33, ул. Улан-Баторская, 3

Тел.: +7 (3952) 42-65-04

ОГРН 1023801757540

ИНН 3811014433, КПП 381201001, ОКПО 03533748, ОКВЭД 72.19, ОГРН 1023801757540

УФК по Иркутской области (ЛИН СО РАН л/с 20346Ц41860)

Отделение Иркутск Банка России/УФК по Иркутской области г. Иркутск

БИК 012520101

Единый казначейский счет 401028101453700000026

Казначейский счет 03214643000000013400

Директор ЛИН СО РАН



А.П. Федотов

Сторона 3

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт  
вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения  
Российской академии наук (ИВМиМГ СО РАН)**

Адрес: 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 6

Тел.: +7 (383) 330-83-53

ОГРН: 1025403656420

ИНН: 5408100025

КПП: 540801001

Р/с: 03214643000000015100 (Счет казначейский) Сибирское ГУ Банка России, УФК по  
Новосибирской области (ИВМиМГ СО РАН л/с 20516Ц22000)

Кор/сч: 40102810445370000043

БИК: 015004950



Директор ИВМиМГ СО РАН

М.А. Марченко

Сторона 4

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский институт  
физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук  
(СИФИБР СО РАН)**

Адрес: 664033, г. Иркутск-33, ул. Лермонтова, 132, (а/я 317)

Тел: +7 (3952) 51-07-54; 42-47-03; 42-82-51

ОГРН: 1023801753612

ИНН 3812010449

КПП 381201001

УФК по Иркутской области (СИФИБР СО РАН л/с 20346Ц41900)

ОТДЕЛЕНИЕ ИРКУТСК БАНКА РОССИИ // УФК ПО ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ г. Иркутск

Единый казначейский /сч. (к/сч): 40102810145370000026

Казначейский/сч. (р/сч): 03214643000000013400

БИК 012520101



И.о.директора СИФИБР СО РАН

В.И. Воронин

Сторона 5

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры  
Сибирского отделения Российской Академии наук (ИЗК СО РАН)**

Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128

Тел: +7 (3952) 42-70-00

ОГРН: 1023801757320

ИНН: 3812011756

КПП: 381201001

Р/с: 03214643000000013400 ОТДЕЛЕНИЕ ИРКУТСК БАНКА РОССИИ//УФК ПО  
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ г. Иркутск, (ИЗК СО РАН л/с 20346Ц37950)

БИК: 012520101



Директор ИЗК СО РАН

Д.П. Гладкочуб

Сторона 6

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН)**

Адрес: 664033, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130

Тел.: +7 (3952) 42-47-00

ОГРН: 1023801752974

ИНН: 3812011700

КПП: 381201001

УФК по Иркутской области (ИСЭМ СО РАН л/с 20346Ц36750)

Р/с: 03214643000000013400

Банк: ОТДЕЛЕНИЕ ИРКУТСК БАНКА РОССИИ/УФК ПО ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ г. Иркутск

БИК: 012520101

Директор ИСЭМ СО РАН



В.А. Стенников

Сторона 7

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Байкальский институт природопользования Сибирского отделения Российской академии наук (БИП СО РАН)**

Адрес: 670047, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, Сахьяновой, д. 6

Тел.: +7(3012) 43-36-76

ОГРН: 1020300904007

ИНН: 0323050947

КПП: 032301001

Р/с: 40501810150042006001 Управление Федерального казначейства по Республике

Бурятия (БИП СО РАН л/с № 200264096650) ОТДЕЛЕНИЕ-НБ РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ

Г. УЛАН-УДЭ

БИК: 048142001

Директор БИП СО РАН



Е.Ж. Гармаев

8

: 670047, . . . . . , . 6  
.:+7 (3012)41-59-17  
: 1110327014203  
: 0323359566  
: 03230001  
: 03214643000000010200  
: 40102810545370000068  
: 20026430490  
-  
-  
: 048142001

( )

//



А.В. Номоев

Сторона 9

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований» (ФГБНУ ВСИМЭИ)**

Адрес: 665827 Россия, Иркутская область, г. Ангарск, 12 «А» микрорайон, дом 3

Тел: +7 (3955) 58-69-10

ОГРН: 1023801016535

ИНН: 3808015740

КПП: 380101001

Р/с: 03214643000000013400 в ОТДЕЛЕНИИ ИРКУТСК БАНКА РОССИИ//УФК по Иркутской области г. Иркутск, УФК по Иркутской области (ФГБНУ ВСИМЭИ, л/с 20346Х68340)

БИК: 012520101

К/с: 40102810145370000026

Директор ФГБНУ ВСИМЭИ



 О.Л. Лахман

Сторона 10

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЗФ СО РАН)**

Адрес: 664033, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 126А

Тел.: +7 (3952) 42-82-65

ОГРН: 1033801748925

ИНН: 3812010456

КПП: 381201001

БИК: 012520101

р/с 03214643000000013400

корр/с: 40102810115370000026 в Отделении Иркутск г. Иркутск, УФК по Иркутской области (ИСЗФ СО РАН, л/с 20346Ц35690)

Директор ИСЗФ СО РАН



 А.В. Медведев

Сторона 11

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук (ИГХ СО РАН)**

Адрес: 664033, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Фаворского, д. 1А

Тел.: +7 (3952) 42-66-00

ОГРН: 1023801760564

ИНН: 3812011717

КПП: 381201001

Р/с: 40501810000002000001 в Отделении Иркутск г. Иркутск, УФК по Иркутской области (ИГХ СО РАН л/с 21346Ц36730)

БИК: 042520001

Директор ИГХ СО РАН



 М.П.

А.Б. Перепелов

Сторона 12

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук (ИОА СО РАН)**

Адрес: 634055, Россия, г. Томск, площадь Академика Зуева, 1.

Тел: +7 (3822) 49-27-38

ОГРН: 1027000880268

ИНН: 7021000893

КПП: 701701001

Р/с: 405 018 105 500 420 045 00 в Отделении Томск, г. Томск, УФК по Томской области (ИОА СО РАН, лицевой счет: 20656Ц24810)

БИК 046902001

Директор ИОА СО РАН



И.В. Пташник

Сторона 13

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук (ИМКЭС СО РАН)**

Адрес: 634055, г. Томск, Академический пр., д.10/3

ОГРН: 1027000880170

ИНН: 7021001400

КПП 701701001

Владелец казначейского счета: УФК по Томской Области (ИМКЭС СО РАН л/с 20656Ц20920). Номер казначейского счета: 03214643000000016500

Наименование учреждения банка: Отделение Томск Банка России//УФК по Томской области, г. Томск. Единый казначейский счет: 40102810245370000058

БИК ТОФК 046902004

Директор ИМКЭС СО РАН



Е.А. Головацкая

**Приложение 2**  
**к Соглашению о создании консорциума**

Распределение финансирования участия Сторон Консорциума в реализации Проекта.

Сторона	Наименование организации	Финансирование, млн. руб.		
		2020 год	2021 год	2022 год
Сторона 1	ИДСТУ СО РАН	18	22,1	22,1
Сторона 2	ЛИН СО РАН	16,5	15,675	15,675
Сторона 3	ИВМиМГ СО РАН	9	8,55	8,55
Сторона 4	СИФИБР СО РАН	7	6,65	6,65
Сторона 5	ИЗК СО РАН	11,5	10,925	10,925
Сторона 6	ИСЭМ СО РАН	4,5	4,275	4,275
Сторона 7	БИП СО РАН	4,5	4,275	4,275
Сторона 8	ИФМ СО РАН	3	2,85	2,85
Сторона 9	ФГБНУ ВСИМЭИ	4	3,8	3,8
Сторона 10	ИСЗФ СО РАН	8	7,6	7,6
Сторона 11	ИГХ СО РАН	5,5	5,225	5,225
Сторона 12	ИОА СО РАН	5,5	5,225	5,225
Сторона 13	ИМКЭС СО РАН	3	2,85	2,85
	<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Приложение № 3**  
**к Соглашению о создании консорциума**

**План-график работ**

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
Сторона 1	ИДСТУ СО РАН	2020	<p>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:</p> <p>1.1 Разработка архитектуры подсистемы хранения информации об объекте исследования, а также средств эффективного доступа к этой информации.</p> <p>1.2 Разработка прототипа подсистемы управления сервисами и рекомендаций по оформлению в виде сервисов методов математического моделирования, алгоритмов и информационно-вычислительных ресурсов.</p> <p>1.3 Разработка инфраструктурных компонент для представления в виде конечного информационного продукта: отображение пространственно-временных данных в виде таблиц, диаграмм, карт.</p> <p>1.4 Развитие программно-аппаратного обеспечения центра обработки данных ИДСТУ СО РАН для обеспечения цифрового мониторинга БПТ.</p> <p>2. Разработка прототипа кадастра природно-очаговых инфекций, имеющих эпидемиологическое значение для населения Байкальской природной территории</p> <p>3. Анализ и выявление фаунистического разнообразия переносчиков инфекционных заболеваний в туристско-</p>	18



Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			<p>рекреационных зонах, входящих в наиболее посещаемые местности Прибайкалья</p> <p>4. Разработка структуры базы данных по клещевым трансмиссивным инфекциям за 2010-2020 гг., включающей эпидемиологические характеристики.</p>	
		2021	<p>1. Создание инфраструктурных компонент, реализующих хранение пространственно-временных данных цифрового мониторинга экологической обстановки БПТ.</p> <p>2. Проектирование и разработка инфраструктурных компонент цифровой платформы для обработки пространственно-временных данных.</p> <p>3. Разработка тематических WPS-сервисов цифрового мониторинга, анализа, моделирования и прогнозирования экологической обстановки.</p> <p>4. Оценка риска вновь возникающих опасных вирусных и бактериальных патогенов в природных очагах и инфекционных заболеваний для населения, проживающего на Байкальской природной территории.</p>	22,1
		2022	<p>1. Разработка и частичное наполнение прототипа цифровых платформ цифрового мониторинга, анализа, моделирования и прогнозирования экологической обстановки БПТ.</p> <p>2. Разработка технологии и сервисов выявления и оценки изменений состояния растительного покрова по временным сериям данных дистанционных наблюдений под воздействием деструктивных факторов.</p> <p>3. Создание и наполнение прикладной цифровой платформы, оперирующей данными и сервисами уже на уровне отдельного вида</p>	22,1

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			<p>мониторинга (или группы), поддерживающей алгоритмический обмен услугами (сервисами) между независимыми участниками с использованием единой информационной среды и информационно-технологической инфраструктуры.</p> <p>4. Усовершенствование методов мониторинга, диагностики и профилактики природно-очаговых инфекций. Реализация и внедрение прикладной платформы мониторинга природно-очаговых инфекций Байкальской природной территории</p>	
Сторона 2	ЛИН СО РАН	2020	<p>1. Разработка модельных параметров по изменчивости уровня р. Слюдянка. Установка датчиков уровня в низовье и верховье р. Слюдянка. Период работы датчика сентябрь-октябрь.</p> <p>2. Онлайн измерения изменчивости гидрофизических параметров литорали Байкала на основе установки STD зонда в п. Б.Коты.</p> <p>3. Подготовка документации и изготовление опытных образцов для сертификации станций мониторинга интенсивности роста ледового покрова.</p> <p>4. Тестирование комплекта – «измеритель уровня реки+метеостанция» с креплением на опоры моста. Предполагаемое место расположения р.Ангара, Иркут.</p> <p>5. Передача имеющихся у ЛИН СО РАН баз данных по уровню Байкала, интенсивностям нарастания ледового покрова Байкала и изменений параметров атмосферы для моделирования этих процессов.</p> <p>6. Дооснащение приборной базы опорной станции «Листвянка» (западное побережье Южного Байкала) для регистрации метеорологических и турбулентных параметров, радиационных характеристик, аэрозольных и газовых примесей в приземном слое атмосферы в составе опорной сети мониторинга фоновых характеристик, экстремальных природных явлений (лесные пожары)</p>	16,5

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			<p>и антропогенных выбросов в атмосфере на Байкальской природной территории.</p> <p>7. Автоматическая непрерывная регистрация газовых примесей (SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO), метеорологических параметров атмосферы с временным разрешением в несколько минут. Мониторинг дисперсного, химического состава аэрозолей, атмосферных осадков.</p> <p>8. Реализация программы передачи данных по интернет-каналу в ЦОД.</p>	
		2021	<p>1. Дооснащение приборной базы станции «Листвянка» лидаром для непрерывного измерения вертикальных профилей распределения атмосферного аэрозоля.</p> <p>2. Комбинирование спутниковых и наземных данных измерений для отслеживания переносов загрязнений от различных источников в ЦЭЗ озера Байкал.</p> <p>- Включение в БД цифровых данных по региональной синоптике с сайтов Всемирной метеорологической организации (WMO) для анализа синоптической ситуации на БПТ.</p> <p>3. Установление онлайн станции мониторинга гидрофизических и гидрохимических параметров в п. Листвянка (Южный Байкал).</p> <p>4. Установка пилотных онлайн станций водного уровня совмещенных с метеостанциями на р. Слюдянка, Иркут, Ангара, Селенга, В.Ангара и Баргузин (при наличии возможности)</p> <p>5. Отработка алгоритма передачи, конвертации и данных онлайн анализа гидрофизических и гидрологических данных.</p> <p>6. Сертификация по правилам Таможенного Союза станций мониторинга прироста ледового покрова.</p>	15,675
		2022	<p>1. Завершение работ по созданию региональных центров (Иркутская обл., Республика Бурятия) приемки и обработки данных онлайн мониторинга количественного и качественного состава атмосферы на БПТ.</p> <p>2. Установка онлайн станций мониторинга гидрофизических и</p>	15,675

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			<p>гидрохимических параметров вод р. Селенги, поступающих в Российскую Федерацию со стороны Монголии, п. Наушки (Бурятия).</p> <p>3. Завершение работ по развертыванию пилотной сети мониторинга гидрологических, гидрофизических и гидрохимических параметров оз. Байкал, и тестовых водотоков Байкальской Природной Территории</p>	
Сторона 3	ИВМиМГ СО РАН	2020	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>3. Разработка моделей реконструкции полей разового и длительного переноса газовых и аэрозольных примесей от высотного источника.</p> <p>4. Математическая формулировка численной стохастической модели пространственно-временных полей комплексов метеорологических параметров в районе оз. Байкал. Оценка входных параметров модели по данным многолетних наблюдений.</p> <p>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.</p>	9
		2021	<p>1. Численный анализ областей наблюдаемости систем мониторинга качества атмосферы, действующих в регионе. Проведение численных экспериментов с разными компоновками</p>	8,55

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			<p>систем мониторинга на характерных сценариях обратного моделирования для региона.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>4. Численная реализация стохастической модели полей метеорологических параметров и их комплексов (температура - влажность, температура - вектор скорости ветра, температура - осадки) в районе оз. Байкал.</p> <p>5. Реализация и верификация стохастической модели совместных пространственно-временных полей метеорологических и гидрологических параметров.</p> <p>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.</p> <p>7. Разработка моделей и алгоритмов оценивания по данным</p>	

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			<p>наблюдений суммарных выбросов газовых и аэрозольных примесей от точечных и площадных источников. Численное планирование оптимальных схем мониторинга.</p> <p>8. Численная реконструкция полей загрязнения Байкальской природной территории атмосферными выбросами промышленных предприятий.</p>	
		2022	<p>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.</p> <p>2. Проведение сценарных расчетов с помощью разработанной параллельной программы для моделирования образования и динамики спектра аэрозолей с учетом данных мониторинга и региональных условий.</p> <p>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.</p> <p>4. Разработка комплекса программ для вероятностного прогнозирования речного стока в зависимости от синоптических условий.</p> <p>5. Построение минимаксных моделей и алгоритмов оценивания полей концентраций примесей и параметров эмиссии точечных и площадных источников.</p> <p>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.</p> <p>7. Оценка ингаляционных рисков здоровью населения по</p>	8,55

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			данным сопряженных исследований загрязнения атмосферного воздуха и снежного покрова на территориях городов Прибайкалья.	
Сторона 4	СИФИБР СО РАН	2020	<p>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.</p> <p>2. Разработка схемы ключевых участков лесопатологического мониторинга; определение ключевых показателей лесопатологического мониторинга,</p> <p>3. Технология отражения средообразующих функции лесных экосистем БПТ (поглощение углерода и продуцирование кислорода)</p> <p>4. Подбор модельных сорных растений БПТ для разработки способов биозащиты и анализ естественных вредителей и болезней модельных видов сорных растений БПТ.</p>	7
		2021	<p>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».</p> <p>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.</p> <p>3.Апробация методики картографического отражения секвестирования углекислого газа и продуцирования кислорода хвойными лесами;</p>	6,65

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			4. Создание предварительного кадастра сорных растений БПТ.	
		2022	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>3. Картографическое отражения секвестирования углекислого газа и продуцирования кислорода хвойными лесами БПТ и передача данных мониторинга в единый архивно-информационный центр ЦОД.</p> <p>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.</p>	6,65
Сторона 5	ИЗК СО РАН	2020	Создание пилотной системы из трех полигонов для комплексного мониторинга опасных геодинамических, инженерно-геологических и гидрогеологических процессов, протекающих в регионе интенсивного природопользования ЦЭЗ БПТ	11,5
		2021	Обеспечение мониторинга в пилотной системе полигонов «Листвянка»–«Бугульдейка»–«Приольхонье», анализ первых рядов измерений и разработка базовых моделей воздействия опасных геодинамических и гидрогеологических процессов на геологическую среду ЦЭЗ БПТ	10,925



Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
		2022	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.	10,925
Сторона 6	ИСЭМ СО РАН	2020	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка структуры базы данных для определения экологических характеристик объектов энергетики Байкальской природной территории, оказывающих влияние на оз. Байкал</li> <li>2. Совершенствование методов, разработка и верификация модельного инструментария для определения показателей потенциала возобновляемых природных энергоресурсов</li> <li>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).</li> <li>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.</li> <li>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; Узурь, Ушканьи острова) за период 2015-2019 гг. с выделением их спектральных характеристик на основе вейвлет-преобразований. Сравнение данных ЛИН с соответствующими данными Иркутского Гидрометцентра.</li> </ol>	4,5

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
		2021	<p>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.</p> <p>2. Формирование базы данных показателей потенциала возобновляемых природных энергоресурсов на Байкальской природной территории.</p> <p>3. Разработка системы мониторинга данных с экспериментального стенда солнечных панелей.</p> <p>4. Разработка методики формирования долгосрочных прогностических сценариев притока воды в озеро Байкал на период до 1 года.</p> <p>5. 2. 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.</p> <p>6. 3. Разработка методики цифрового мониторинга уровня режима озера Байкал и алгоритмов расчета среднего суточного уровня озера на основе обработки оперативных данных станций ЛИН СО РАН. Сравнение со средним суточным уровнем, формируемым Енисейским бассейновым водным управлением.</p>	4,275
		2022	<p>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.</p> <p>2. Создание системы визуализации результатов мониторинга данных с экспериментального стенда солнечных панелей.</p> <p>3. Разработка web-сервиса цифрового мониторинга и</p>	4,275

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			прогнозирования уровня режима озера Байкал. 4. Формирование предложений по совершенствованию мониторинга уровня режима озера Байкал.	
Сторона 7	БИП СО РАН	2020	1. Отбор проб питьевой и природной воды, донных отложений, водной растительности и биоты различных трофических уровней в Селенгинской геоэкологии 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.	4,5
		2021	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.	4,275
		2022	1. Построение биоаккумулятивных моделей ТМ, фталатов и СОЗ для водных объектов БПТ; проведение оценки экологического риска для геоэкологии 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.	4,275
Сторона 8	ИФМ СО РАН	2020	1. Оборудование и оснащение приборной базы опорной станции «Боярский» мониторинга метеорологических и турбулентных параметров, радиационных характеристик, концентрации	3

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			<p>аэрозольных и газовых примесей в приземном слое атмосферы для функционирования в составе опорной сети мониторинга экстремальных природных явлений (пожары) и антропогенных выбросов в атмосфере на Байкальской природной территории.</p> <p>2. Тестирование работы опорной станции мониторинга «Боярский» в режиме непрерывных наблюдений состава атмосферы в онлайн режиме и разработка программного обеспечения для передачи, приема и визуализации данных мониторинга метеорологических и турбулентных параметров, радиационных характеристик, количественного и качественного состава атмосферы</p> <p>3. Разработка фундаментальных основ радиогеофизических методов цифрового мониторинга и диагностики литосферы и атмосферы с апробацией для БПТ.</p> <p>4. 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).</p> <p>5. Модернизация наземной автоматизированной станции GPS радиогеодезии ULAZ.</p>	
		2021	<p>1. Автоматизированный мониторинг метеорологических и турбулентных параметров, радиационных характеристик, концентрации газовых примесей (SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO) по результатам непрерывных наблюдений на опорной станции мониторинга атмосферы «Боярский» (восточное побережье Южного Байкала).</p> <p>2. Мониторинг дисперсного, химического состава аэрозолей на опорной ст. «Боярский».</p> <p>3. Создание территориально–распределенной эколого-кибернетической системы цифрового мониторинга и диагностики физических полей литосферы и атмосферы «Байкал-РБ» в составе 5</p>	2,85

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			<p>баз («Горячинск», «Боярск», «Верхняя Березовка», «Хурамша» и GPS станция ULAZ в г. Улан-Удэ).</p> <p>4. 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).</p>	
		2022	<p>1. Мониторинг метеорологических и турбулентных параметров, радиационных характеристик, концентрации аэрозольных и газовых примесей в приземном слое атмосферы в составе опорной сети мониторинга экстремальных природных явлений (пожары) и антропогенных выбросов на Байкальской природной территории.</p> <p>2. Прогноз путей переноса антропогенных выбросов и дымовых эмиссий на основе апробированных моделей расчета и анализа спутниковых данных на акваторию оз. Байкал.</p> <p>3. Завершение работ по созданию региональных центров (Иркутская обл., Республика Бурятия) приемки и обработки данных онлайн мониторинга количественного и качественного состава атмосферы. Формирование регламентов по обслуживанию станций онлайн мониторинга и управлению данными.</p> <p>4. 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).</p> <p>5. Создание опытной станции мониторинга высоты ветровых волн и волн обрушений, проведение испытаний.</p> <p>6. Модернизация станции мониторинга естественного электромагнитного поля Земли в ОНЧ диапазоне МГР-01 и сети АПИК.</p>	2,85

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
Сторона 9	ФГБНУ ВСИМЭИ	2020	<p>1. Разработка критериальных качественных и количественных индикаторов нарушений популяционного здоровья для ведения мониторинга медико-экологической ситуации при экстремальном воздействии факторов окружающей среды.</p> <p>2. Определение уровней воздействия химических загрязнителей для проявления острого, хронического и отдаленного эффектов нарушений здоровья при пребывании в очаге задымления.</p> <p>3. Обоснование и апробация методических подходов к созданию биологической модели интоксикации организма дымом природных пожаров с целью выявления отдаленных эффектов</p> <p>4. Разработка методических подходов к созданию биологических моделей острой интоксикации организма дымом природных пожаров.</p>	4
		2021	<p>1. Выявление зависимости характеристик космических снимков от содержания различных фракций РМ и в период задымления территорий</p> <p>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.</p> <p>3. Оценка взаимосвязи между состоянием эпигенома половых клеток у родительского поколения и развитием патологических состояний у потомства.</p>	3,8
		2022	<p>1. Разработка и апробация экспериментальных моделей для обоснования критериев нарушения здоровья при воздействии загрязнения атмосферного воздуха в период пожаров.</p>	3,8
Сторона 10	ИСЗФ СО РАН	2020	<p>1. Разработка системы мониторинга лесных пожаров на территории БПТ по данным ДЗЗ</p> <p>2. Разработка методики идентификации гарей лесного фонда на</p>	8

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			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 грозопеленгационной сети для БПТ	
		2021	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 тёмное 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	7,6
		2022	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.	7,6
Сторона 11	ИГХ СО РАН	2020	1. Идентификация приоритетных потенциально токсичных органических и неорганических загрязняющих веществ экосистем БПТ. 2. Создание структуры базы данных и картографической основы	5,5

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			<p>долговременного мониторинга загрязняющих веществ экосистем Байкальской природной территории (Прибайкалье).</p> <p>3. Разработка автоматизированного пробоотборника осадков.</p> <p>4. Разработка методики радиоэкологического мониторинга сверхлегкими беспилотными системами.</p> <p>5. Разработка измерительной системы для роботизированного гидрофизического и гидрохимического комплекса.</p>	
		2021	<p>1. Получение новых данных по концентрации потенциально токсичных органических и неорганических загрязняющих веществ экосистем Байкальской природной территории.</p> <p>2. Пополнение баз данных долговременного мониторинга выделенных на этапе 2020 г. приоритетных загрязняющих веществ экосистем Байкальской природной территории.</p> <p>3. Выявление закономерностей накопления и путей поступления потенциально токсичных элементов в пищевые цепи гидробионтов водохранилищ (БПТ).</p> <p>4. Разработка нового беспилотного носителя типа «самолет с вертикальным взлетом», способного осуществлять мониторинговые обследования участков площадью до сотен квадратных километров.</p> <p>5. Разработка сверхлегкого лидарного сканера твердотельного типа.</p>	5,225
		2022	<p>1. Государственная регистрация (получение патента) баз данных долговременного мониторинга загрязняющих веществ экосистем Байкальской природной территории;</p> <p>2. Моделирование процессов миграции загрязняющих веществ в экосистемах на опорных станциях Байкальской природной территории;</p>	5,225



Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			<p>3. Моделирование экспозиции и потенциальных рисков для здоровья человека при воздействии загрязняющих веществ, содержащихся в почвах Байкальской природной территории;</p> <p>4. Построение карт распределения СОЗ в снеговом покрове Прибайкалья и СОЗ в почвах побережья Байкала и карт потенциальных рисков для здоровья человека;</p> <p>5. Разработка роботизированного катамарана для гидрохимических и гидрофизических работ на реках и водохранилищах.</p>	
Сторона 12	ИОА СО РАН	2020	<p>1. Проведение теоретических исследований по определению оптических и микрофизических характеристик аэрозоля по данным многоволнового лазерного зондирования.</p> <p>2. Разработка концепции, конструкторской документации, изготовление отдельных блоков для модернизации лидара по мониторингу экстремальных природных и антропогенных явлений в атмосфере.</p> <p>3. Разработка методологии создания оптических моделей атмосферы на основе различных типов атмосферных параметров, необходимых для решения уравнения переноса.</p> <p>4. Создание программного обеспечения для генерации оптических моделей атмосферы с использованием разнородных распределенных типов данных о ее состоянии.</p>	5,5
		2021	<p>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.</p> <p>2. Модернизация лидара для мониторинга экстремальных природных и антропогенных явлений в атмосфере.</p> <p>3. Разработка технологии и программного обеспечения для проведения атмосферной коррекции спутниковых данных с</p>	5,225

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			использованием метода Монте-Карло, позволяющего ее осуществлять при высокой оптической толщине атмосферы.	
		2022	<p>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.</p> <p>2. Разработка технологии и программного обеспечения для детектирования лесных пожаров с использованием ИК каналов различных спутниковых приборов, обеспечивающие обнаружение малоразмерных очагов.</p>	5,225
Сторона 13	ИМКЭС СО РАН	2020	<p>1. Разработка концепции сети мониторинга климатически важных параметров с учетом высотной поясности и ландшафтного разнообразия побережья горного обрамления Байкала.</p> <p>2. Экспериментальные исследования по определению температурных преферендумов, пороговых значений температур, необходимых для различных стадий развития инвазионных вредителей темнохвойных насаждений в контролируемых лабораторных условиях.</p> <p>3. Разработка модели гидролого-климатической оценки продуктивности и распространения биоценозов.</p> <p>4. Подбор метеоданных и исследование алгоритма для климатического районирования территории, характеризующиеся синхронным изменением климатических характеристик, и обеспечения мониторинга изменений климатических зон Байкальской природной территории.</p>	3
		2021	<p>1. Организация сети микроклиматического мониторинга.</p> <p>2. Анализ изменения ствольных энтомоконсорций пихты сибирской в очагах уссурийского полиграфа.</p> <p>3. Верификации модели гидролого-климатической оценки потенциального распространения биоценозов и их продуктивности.</p>	2,85

Сторона	Наименование организации	Этапы, год	Выполняемые работы	Финансирование, млн. руб
			4. Определение климатических характеристик, пригодных для климатического районирования.	
		2022	<p>1. Оценка особенностей микроклимата в условиях горно-котловинного ландшафта и современных изменений климата БПТ.</p> <p>2. Проведение апробации цифровых методов ранней диагностики очагов инвазионных видов стволовых дендрофагов на модельных участках постоянного мониторинга.</p> <p>3. Внедрение модели гидролого-климатической оценки потенциального распространения биоценозов и их продуктивности в единую цифровую платформу.</p> <p>4. Исследование изменений в климатических кластерах характерных для Байкальской природной территории (БПТ) в разных пространственно-временных масштабах.</p>	2,85