

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И  
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
(РОСГИДРОМЕТ)**

**СОГЛАСОВАНО**  
Директор ФГБУ «СибНИГМИ»

  
\_\_\_\_\_  
**О.В. Климов**  
\_\_\_\_\_  
2021 г.



**УТВЕРЖДАЮ**  
Руководитель Росгидромета

  
\_\_\_\_\_  
**И.А. Шумаков**  
\_\_\_\_\_  
10 2021 г.



**ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ**

**Федерального государственного бюджетного учреждения  
«Сибирский региональный научно-исследовательский  
гидрометеорологический институт»  
на 2020-2024 гг.**

(рассмотрена на заседании Ученого совета 22-23 апреля 2020 г.,  
прошла экспертизу РАН 16 апреля 2021 г.)

**Паспорт  
Программы развития**

Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Сибирский региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт»

1.	Наименование федерального государственного учреждения	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Сибирский региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт» (ФГБУ «СибНИГМИ»)
2.	Почтовый адрес федерального государственного учреждения	630099 Г. Новосибирск, ул. Советская, 30
3.	ИНН федерального государственного учреждения	ИНН 5406013955
4.	Коды ОКВЭД федерального государственного учреждения	<b>Основной:</b> 72.19 - Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие. <b>Дополнительные:</b> 62.09 - Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий, прочая 71.12.5 - Деятельность в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, мониторинга состояния окружающей среды, ее загрязнения
5.	Цель Программы развития	Целью Программы является обеспечение устойчивого развития Института, повышение его эффективности и конкурентоспособности, создание условий для поддержки основных видов деятельности Института с целью обеспечения реализации Стратегии деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 года (с учетом аспектов изменения климата), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 сентября 2010 года N 1458-р. Основные положения программы направлены на развитие исследований в области гидрометеорологии для территории Урало-Сибирского региона, в том числе с целью научно-методического обеспечения деятельности учреждений Росгидромета Урало-Сибирского региона и решения задач, включенных в перечень критических технологий РФ «Технологии снижения риска и уменьшения последствий природных и техногенных катастроф» утверждённый Указом Президента РФ от 7 июля 2011 года № 899.

6.	Задачи Программы развития	<p>Программа развития включает в себя следующие задачи:</p> <p>Задача 1. Реализация и развитие научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в интересах учреждений Росгидромета Урало-Сибирского региона.</p> <p>Задача 2. Обеспечение научно-методической поддержки деятельности учреждений Росгидромета на территории Урало-Сибирского региона.</p> <p>Задача 3. Модернизация материально-технической базы и научной инфраструктуры ФГБУ «СибНИГМИ».</p> <p>Задача 4. Нарращивание кадрового потенциала ФГБУ «СибНИГМИ».</p> <p>Задача 5. Развитие и совершенствование информационной деятельности, в том числе по ведению интернет-сайта ФГБУ «СибНИГМИ».</p> <p>Задача 6. Повышение эффективности внебюджетной деятельности.</p>
7.	Целевые показатели Программы развития	<p>Целевые показатели, которые должны быть достигнуты к 2024 году</p> <p>Среднесписочная численность научных работников (исследователей) - 33 чел.</p> <p>Доля работников административно-управленческого и вспомогательного персонала в общей численности работников учреждения - 13%</p> <p>Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в регионе - 200 %</p> <p>Удельный вес средств, полученных из внебюджетных источников- 30 %</p> <p>Удельный вес научных работников (исследователей) в возрасте до 39 лет в общей численности научных работников (исследователей) – 18 %</p> <p>Доля научных работников (исследователей), осуществляющих преподавательскую деятельность в общей численности научных работников (исследователей) -15 %</p> <p>Число научных публикаций в журналах, индексируемых в Web of Science – 5 ед.,</p> <p>Число научных публикаций в РИНЦ -15 ед.</p> <p>Число зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности - 10.</p> <p>Число разработанных и подготовленных к внедрению в территориальных учреждениях Росгидромета Урало-Сибирского региона методов и технологий - 8.</p>
8.	Этапы и сроки реализации Программы развития	<p>1 этап 2020</p> <p>2 этап 2021</p> <p>3 этап 2022</p> <p>4 этап 2023</p> <p>5 этап 2024</p>
9.	Общий объем финансирования Программы развития, в том числе по годам	<p>Всего 2020-2024 гг. – 225 559,01 тыс. руб.</p> <p>2020 – 44 167,61 тыс. руб.</p> <p>2021 – 43 040,4 тыс. руб.</p> <p>2022 – 44 643,8 тыс. руб.</p> <p>2023 – 46 787,2 тыс. руб.</p>

	реализации	2024 – 46 920,0 тыс. руб.
10.	Ожидаемые результаты реализации Программы развития	<p>Задача 1. Реализация и развитие научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в интересах учреждений Росгидромета Урало-Сибирского региона.</p> <p>Обеспечить создание методико-технологической системы для развертывания на территории Российской Федерации Регионального консультативного центра по опасным для авиации явлениям погоды.</p> <p>Разработать и подготовить к испытаниям и внедрению в учреждениях Росгидромета по Урало-Сибирскому региону методов и технологий: Оперативная технология численного прогноза погоды высокого разрешения на базе модели ICON-LAM на суперкомпьютере Скау-ХС40 для Урало-Сибирского региона (весь регион – шаг сетки 6,6 км и 2.2 км, промышленные территории Западной Сибири – шаг 1,2 км с применением вложенных сеток для решения задач метеорологии для крупных городских агломераций). Метод и оперативная технология прогноза максимальных порывов ветра в градации «опасный» (<math>\geq 15</math> м/с) и туманов (2 градации интенсивности по видимости) на 1-3 суток по территории Урало-Сибирского региона на базе постпроцессинга модельных прогностических полей.</p> <p>Прогностические физико-статистические модели уровней загрязнения атмосферного воздуха (градации параметра Р) в форме логических решающих правил для городов Новосибирск, Кемерово, Чита, Петров-Забайкальский, Краснокаменск. Оперативная автоматизированная технология расчета прогнозов уровней загрязнения (градации параметра Р) для Западно-Сибирского и Забайкальского УГМС готовая к независимым испытаниям. Усовершенствованная технология подготовки долгосрочных гидрометеорологических прогнозов по Восточной и Западной Сибири с применением технологии «Кассандра-Сибирь» (гидрограф притока в Новосибирское водохранилище с детализацией по декадам, гидрограф полезного притока в оз. Байкал с детализацией по декадам, прогнозы среднемесячной приземной температуры и месячных сумм осадков с заблаговременностью 3-6 месяцев). Автоматизированная технология оценок условий вегетации и динамико-статистических прогнозов урожайности зерновых и зернобобовых культур, яровой пшеницы, сахарной свеклы по Алтайскому краю, картофеля по Кемеровской и Новосибирской областям; автоматизированная технология физико-статистического прогнозирования урожайности картофеля, многолетних, однолетних и луговых трав на сено по Иркутской области. Автоматизированные сервисные информационные технологии, внедренные в производственный процесс обработки, анализа оперативной метеорологической, агрометеорологической и климатической информации УГМС Урало-Сибирского региона,</p>

	<p>поступающей: в коде КН -21 со станций ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», с визуализацией в виде таблиц, графиков, карт; декадный агрометеорологический бюллетень по территориям Новосибирской, Кемеровской, Томской областей, Алтайского края, Республики Алтай; в коде КН-19 Декада, КЛИМАТ с метеостанций ФГБУ «Уральское УГМС» для формирования ранжированных рядов экстремально теплых (холодных), сухих (влажных) лет в декадном и месячном разрешении. Результаты оценки современного режима водных ресурсов на территории юго-востока Западной Сибири. Классы опасности гидрологических ситуаций по их интенсивности, продолжительности, времени наступления и др., систематизированные с учетом влияния синоптических условий и других природных факторов с учетом климатической составляющей. Научно обоснованные предложения корректировки терминологии метеообеспечения, добавления динамических характеристик, учета пространственно-временных метеорологических масштабов процессов, явлений погоды для последующего внесения изменений в соответствующие нормативные документы. Новые ИТ-решения (GIS-WEB-технологии) для оптимального представления/отображения расширенных масштабируемых характеристик погоды, климата.</p> <p>- Технологическая подсистема сверхкраткосрочного (до 12 ч) прогноза опасных для авиации явлений погоды для функционирования на вычислительных ресурсах ФГБУ «СибНИГМИ», ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» и ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета». Банки данных характеристик периодов неблагоприятных гидрометусловий (режима осадков, температурно-влажностных и др.), показатели оценки изменчивости их пространственно-временной структуры и формирующих их циркуляционных условий – для изучения оценки на их примере изменения климата в региональном аспекте, для улучшения гидрометобеспечения на юго-востоке Западной Сибири. Предложения к проекту типового паспорта климатической безопасности территории субъекта Российской Федерации (федерального округа). Предложения к содержательной части «Третьего оценочного доклада Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации». Глобальная атмосферно-ионосферная модель на высотах страто-мезо-термосферы расчета концентраций, температуры нейтральных и заряженных частиц, циркуляции, распространяющихся из тропосферы планетарных волн для использования в СМГФО.</p> <p>Технологическая подсистема сверхкраткосрочного (до 12 ч) прогноза опасных для авиации явлений погоды.</p> <p>Публикации в рецензируемых изданиях. Регистрация результатов интеллектуальной деятельности (РИД).</p> <p>Задача 2. Обеспечение научно-методической поддержки</p>
--	---

	<p>деятельности учреждений Росгидромета на территории Урало-Сибирского региона.</p> <p>Обеспечить оперативные прогностические подразделения гидрометслужбы Урало-Сибирского региона уточненными автоматизированными методами и технологиями для производства метеорологических, гидрологических, агрометеорологических, прогнозов различной заблаговременности, а также прогнозов опасных явлений. Разработать программы испытаний новых и усовершенствованных методов и технологий. Обеспечить процесс сопровождения испытаний и внедрений. Разработать технологические решения научно-методической поддержки учреждения Урало-Сибирского региона, в том числе с использованием современных дистанционных методов информационной поддержки пользователей. Обеспечить доведение до учреждений Росгидромета по Урало-Сибирскому региону научно-методических материалов.</p> <p>Задача 3. Модернизация материально-технической базы и научной инфраструктуры ФГБУ «СибНИГМИ».</p> <p>Оптимизировать ресурсную поддержку научно-производственных задач.</p> <p>Модернизировать вычислительные и информационные ресурсы на базе суперкомпьютера Cray XC40-LS.</p> <p>Модернизировать программные и технологические комплексы.</p> <p>Обеспечить ежегодное обновление компьютерного парка Института не менее чем на 15%.</p> <p>Создать условия для комфортной работы сотрудников: оснастить оргтехникой, кондиционерами, произвести ремонты в кабинетах, производственных помещениях и местах общего пользования.</p> <p>Задача 4. Нарращивание кадрового потенциала ФГБУ «СибНИГМИ».</p> <p>Мероприятия:</p> <p>Повышение квалификации, регулярные переаттестации.</p> <p>Развитие научной кооперации с институтами РАН: ИВМиМГ СОРАН, ИМКЭС СОРАН, Институт оптики атмосферы СОРАН, ИВЭП СОРАН; с ВУЗами: НГУ, ТГУ, НГТУ.</p> <p>Лекции и семинары в организациях высшей школы (отв. ведущие ученые Института).</p> <p>Организация спец. курса “научное программирование” на географическом отделении геолого-географического факультета (кафедры метеорология, гидрология) в Томском государственном университете.</p> <p>Участие в деятельности Сибирского центра климато-экологических исследований и образования по организации конференций и школ молодых ученых.</p>
--	--

	<p>Повышение уровня оплаты труда за счет всех источников финансирования.</p> <p>Задача 5. Развитие и совершенствование информационной деятельности, в том числе по ведению интернет-сайта ФГБУ «СибНИГМИ».</p> <p>Мероприятия:</p> <p>Совершенствование информационных веб-ресурсов, в том числе интернет-сайта ФГБУ «СибНИГМИ».</p> <p>Развитие информационно-технологических систем для решения оперативно-производственных и исследовательских задач, задач доведения информации до потребителей в том числе с использованием сети Интернет,</p> <p>Развитие и совершенствование технологий ДЗЗ, ИИ</p> <p>Фиксирование передачи прав результатов интеллектуальной деятельности</p> <p>Повышение публикационной активности сотрудников.</p> <p>Восстановление издания научного сборника статей «Труды СибНИГМИ» (в электронном формате).</p> <p>Развитие научно-популяризаторской деятельности</p> <p>Организация научных мероприятий и участие в семинарах, конференциях, школах молодых ученых и т.д.</p> <p>Задача 6. Повышение эффективности внебюджетной деятельности.</p> <p>Мероприятия.</p> <p>Выполнение НИР в области гидрометеорологии, мониторинга окружающей среды на конкурсной основе в интересах хозяйствующих субъектов.</p> <p>Гранты.</p>
--	---

## Раздел 1. Анализ текущей ситуации

### *Текущее состояние мировой и отечественной науки по соответствующим отраслям*

ФГБУ «СибНИГМИ», в соответствии с Уставом, является ведущей организацией в Урало-Сибирском регионе по научно-методическому обеспечению деятельности учреждений Росгидромета на территории Урало-Сибирского региона, развитию методов и технологий прогнозирования гидрометеорологических процессов, включая опасные явления, на пространстве от Урала до Дальнего Востока. Эта деятельность напрямую связана с "Технологиями мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения", которые включены в Перечень критических технологий Российской Федерации, утвержденный Указом Президента РФ №899 от 7 июля 2011 года.

ФГБУ «СибНИГМИ» проводились и проводятся в настоящее время исследования региональных особенностей формирования и развития гидрометеорологических процессов Урало-Сибирского региона.

Основу современных методов прогнозирования гидрометеорологических процессов составляет система физико-математических моделей прогноза и усвоения данных, процедуры интерпретации выходной продукции моделей. Объектом прогнозирования являются процессы, протекающие в атмосфере, внутренних водоемах, деятельном слое суши. Для повышения качества гидрометеорологических прогнозов различной заблаговременности требуется как развитие наблюдательной сети, так и совершенствование прогностических моделей и методов усвоения данных. Развитие моделей должно происходить по нескольким направлениям: 1) повышение пространственного разрешения, обеспечивающего все более точное описание разномасштабных процессов; 2) совершенствование параметризаций подсеточных процессов; 3) совершенствование численных схем прогноза; 4) совершенствование систем усвоения данных различных видов наблюдений.

Важной составляющей программы является развитие междисциплинарных технологий:

- взаимодействие с различными научными направлениями (например, физика и химия атмосферы и социально-экономические дисциплины);
- взаимодействие с академическими институтами, государственными структурами и частным сектором.

Развитие системы краткосрочного прогноза погоды COSMO-Ru на суперкомпьютере Cray-XC40 с использованием модели ICON для различных территорий Урало-Сибирского региона.

Развитие технологии детализированного сверхкраткосрочного прогноза основных метеорологических характеристик на основе данных радиолокационного зондирования атмосферы, наблюдений на метеостанциях и результатов гидродинамического мезомасштабного моделирования с возможным применением



для крупных городских агломераций Сибири и крупных транспортных узлов. Разработка вероятностных прогнозов турбулентности и обледенения для авиации.

В задачи научно-исследовательской программы входят задачи, направленные на:

- развитие физико-математических моделей природной среды (атмосферы, внутренних вод суши и др.);

- развитие методов гидрометеорологических прогнозов различных пространственных и временных масштабов, включая прогнозы опасных гидрометеорологических явлений;

- повышение успешности, детализации и заблаговременности гидрометеорологических прогнозов;

- создание современных информационных технологий сбора, контроля, обработки гидрометеорологических данных (наземных, радарных, аэрологических, самолетных, спутниковых) и выпуска прогностической и аналитической продукции.

Модель ICON разработана в сотрудничестве между Немецкой метеорологической службой (DWD) и Институтом метеорологии Макса-Планка (MPI-M) с целью создания единой системы моделирования прогноза погоды и климата. Глобальная негидростатическая модель атмосферы ICON консорциума COSMO (Россия является членом консорциума) является ядром единой технологической системы прогноза, которая будет внедряться в оперативную практику учреждений Росгидромета.

Эта модель предназначена для проведения оперативного прогноза погоды и исследования климата, является негидростатической и, следовательно, ее можно использовать для исследования мезомасштабных и микромасштабных процессов, использует горизонтальную треугольную сетку с возможностью применения двухстороннего вложения сеток по горизонтали и вертикали (интерполяция прогностических переменных на боковые границы вложенной области основана на использовании радиальных базисных функций), имеет высокую степень распараллеливания вычислительного алгоритма, позволяющую работать на вычислительных системах с эффективным параллельным использованием до сотни тысяч ядер процессоров.

Выходные прогностические поля гидродинамических моделей ПЛАВ и COSMO вычисляются в Западно-Сибирском вычислительном центре «ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», выходные поля модели UKMO поступают по сети Росгидромета, NCEP- в свободном доступе в сети ИНТЕРНЕТ. В СибНИГМИ функционирует оперативный программно-аппаратный комплекс приема, первичной обработки и записи доступной по каналам связи метеоинформации в оперативные и архивные базы данных. Внедренные и разрабатываемые прогностические или исследовательские технологии по мере необходимости

подключаются к базам данных наблюдений и прогностических модельных полей в оперативном или исследовательском режимах доступа.

Имеются внедренные в оперативную технологию методические блоки по интерпретации и комплексации модельных прогнозов с целью получения прогнозов не только погодных параметров (температура воздуха), но и относительно редких метеорологических явлений (гроза, гололед).

Ведущие мировые прогностические центры разрабатывают и используют сложные компьютерные модели прогноза динамики атмосферы, которые выпускают огромные наборы данных, содержащие прогнозы температуры, давления, скорости ветра и многих других переменных по всему земному шару. Прогностические наборы данных – это огромный ресурс. Однако модель не выводит данные, которые являются достаточно локальными, она не включает конкретные переменные прогноза, такие как туман или видимость. Здесь на помощь может прийти машинное обучение: используя данные исторического прогноза, можно обучить систему предоставлять индивидуальный прогноз элементов погоды на основе машинного обучения, который может быть гораздо более точным и полезным, чем простое использование данных модели.

Современные химико-транспортные гидродинамические модели пока не могут обеспечить приемлемыми по детальности и точности прогнозами уровней загрязнений городские территории Сибири в отсутствии детальных карт эмиссий. В этой ситуации альтернативой может служить технология физико-статистического постпроцессинга, объединяющая возможности гидродинамики в прогнозировании метеорологических полей и статистического архивного обучения. Особенно - необходимо развивать систему наблюдений за состоянием атмосферного воздуха и прогноза основных тенденций изменения качества атмосферного воздуха.

Планируемая разработка методики и оперативной технологии позволит для составления прогнозов уровней загрязнения по метеоусловиям использовать объективные расчетные оценки градаций параметра «Р» непосредственно на рабочем месте прогнозиста в пяти городах Западно-Сибирского и Забайкальского УГМС, что должно повысить качество и информативность обслуживания населения, бизнеса и органов власти.

Современное состояние в области долгосрочного прогнозирования температуры и осадков с месячным разрешением оценивается по принятым в Гидрометслужбе критериям: по среднемесячной температуре – критерий  $\square T$ ; по месячным осадкам – критерий  $P_R$ . Оправдываемость долгосрочных прогнозов по Локально-климатической модели (ЛКМ – разработка СибНИГМИ), внедренной в оперативную работу Гидрометцентра Западно-Сибирского УГМС, рассчитывается при сравнении прогноза со средними значениями за тридцатилетний период (1981-2010 г.г.). Прогнозы оцениваются отдельно по месяцам тёплого периода (апрель-сентябрь) и холодного периода (октябрь-март).

Прогнозы температуры в месяцы тёплого периода оправдываются значительно лучше, чем холодного периода. Оправдываемость прогнозов ЛКМ теплого периода  $\square T=81,9\%$  для Восточной Сибири (ВС) и  $\square T=62,7\%$  для Западной Сибири (ЗС), для холодного периода по  $\square T=47,3\%$  для ВС и  $\square T=38,9\%$  для ЗС.

По гидрологии среднемесячный долгосрочный прогноз притока в Новосибирское водохранилище и в оз. Байкал по критерию К ( $0,667 \cdot \text{сигма}$ ) имеет значения 0.7-0.8 без детализации по декадам. В оперативной работе Западно-Сибирского УГМС находится локально-климатическая оптимизированная модель Романова-Бочкарёвой (СибНИГМИ).

Расчетные методы и технологии агрометеорологического обеспечения производства сельскохозяйственных культур, применяемые в оперативной практике с 2009 г. и 2012 г., устарели. Требуется обновление методов и технологий агрометеорологического обеспечения производства картофеля по Новосибирской и Кемеровской областям и яровой пшеницы по Алтайскому краю – адаптация на современный уровень урожайности с учетом новых вычислительных возможностей региональных ЦГМ. Расчетных методов заявленного содержания по зерновым и зернобобовым культурам и сахарной свекле для территории Алтайского края нет. Предлагается разработка методов и технологий на основе динамико-статистического подхода.

Применение планируемых к разработке и усовершенствованию методов и технологий позволяют, при наличии автоматизированного сбора агрометеорологической информации в формате электронной версии стандартной таблицы ТСХ-1, получать сравнительную объективную оценку влияния всего комплекса условий формирования урожая сельскохозяйственных культур прошедшей части текущего вегетационного периода, относительно аналогичного периода прошлого года, экстремальных лет и т.п., а также, прогноз урожайности в стандартные сроки выпуска по выбранному сценарию будущей погоды, например, «год-аналог» по долгосрочному прогнозу.

Применяемые в оперативной практике методы прогнозирования картофеля, многолетних, однолетних и луговых трав на территории Иркутской области не обновлялись с 1992 года, значительно устарели. Внедрение разработанных автоматизированных технологий позволит увеличить надежность и оправдываемость прогнозов урожайности в соответствии с современными требованиями агрометеорологического обеспечения области.

Отсутствие эргономичных и эффективных автоматизированных рабочих мест в территориальных оперативно-прогностических подразделениях гидрометслужбы Урало-Сибирского региона, позволяющих качественно и своевременно обрабатывать и анализировать оперативную метеорологическую, климатологическую и агрометеорологическую информацию.

Для территории Западной Сибири в настоящее время отсутствуют четкие количественные критерии деления экстремальных гидрологических явлений на

классы. Даже водность оценивается как многоводный год, средний по водности и маловодный. В каждую из этих категорий попадает 1/3 наблюдений. Новые критерии классов экстремальных гидрологических процессов и выявление их возникновения и развития в зависимости от синоптических процессов, позволят количественно оценить это влияние и перейти к диагностированию.

В оперативно-производственной деятельности Росгидромета практически не используются расширенные оперативно-климатические характеристики пространственно-временной изменчивости прогнозируемых элементов погоды, систематизированные по метеорологическим масштабам, регионам, явлениям погоды в силу их отсутствия в методической литературе и РД.

Нарождающееся коммерческое метеообслуживание с разной степенью успешности пытается привлечь пользователей расширенной информацией, графическим и анимационным представлением, что само по себе заслуживает внимания, но проблем все-таки пока не решает, хотя такая тенденция у наиболее продвинутых сервисов уже прослеживается. Росгидромет, к сожалению, отстает, и ключевой (хотя и далеко не единственный) тормоз – сильно устаревшая, жесткая нормативная база метеообеспечения.

Современные технологии производства метеорологических прогнозов основаны на интерпретации результатов интегрирования негидростатических моделей атмосферы высокого пространственного разрешения. Продукцией собственно модели являются поля метеоэлементов в узлах прогностической сетки на вертикальных уровнях модели. Это только те числовые характеристики состояния атмосферы, которые входят в систему эволюционных и/или диагностических уравнений численной модели. Все остальные параметры состояния атмосферы получают по модельным данным расчетно-логическими методами, основанными на законах физики атмосферы с учетом статистического анализа. На практике часто требуются не просто прогнозы какого-либо элемента погоды (в форме карт - по территории, метеограмм или таблиц - по пунктам), а анализ совокупности прогностических параметров, формирующих погодные условия, благоприятные или неблагоприятные для определенного вида деятельности, в частности, для выполнения авиационных полетов. В настоящее время в системе Росгидромета функционируют технологии производства численных прогнозов ряда метеорологических параметров для нужд аэронавигации. Эти прогнозы выпускаются тремя основными центрами: Москва, Новосибирск, Хабаровск, каждый по своей зоне ответственности. Прогнозы выпускаются в виде карт, метеограмм, таблиц, grib-файлов, и предоставляются потребителям (авиационным метеорологическим подразделениям) различными способами: выкладывается на специализированные сайты или ftp-сервера с закрытой системой доступа, или передаются по ведомственным каналам связи. Способ доставки определяется уровнем технологического развития потребителей и доступностью каналов связи. В перечень выпускаемой продукции перечисленных центров входит ряд характеристик прогноза опасных для авиации явлений погоды: различные виды

прогноза гроз и зон активной конвекции, зон обледенения воздушных судов (ВС), турбулентность нижних уровней. Однако, существуют определенные трудности в определении интенсивности явлений, опасных для авионавигации. Весьма сложна так же задача разработки методов прогноза гроз в технологиях ЧПП ввиду отсутствия уравнений атмосферного электричества в гидродинамических моделях. Кроме того, ряд требуемых для соответствия перспективным международным требованиям ИКАО прогнозов опасных явлений погоды в настоящее время в России не выпускается и не разрабатывается. Это прогнозы интенсивности возможного обледенения и интенсивности атмосферной турбулентности. Полностью отсутствуют методы и технологии идентификации и прогноза горных волн, и пыльных/песчаных бурь.

Создание современного методического и технологического обеспечения производства информационной основы прогнозирования опасных для авиации явлений погоды в режиме круглосуточного функционирования и передача сформированных сообщений об опасной погоде в систему организации воздушного сообщения будет способствовать улучшению метеорологического обеспечения авиации и повышению безопасности, эффективности и экономичности полетов.

### ***Основные информационно-аналитические продукты***

Основными информационно-аналитическими продуктами ФГБУ «СибНИГМИ» являются расчеты и численные прогнозы, подготовленные и доведенные до учреждений Росгидромета по территории Урало-Сибирского региона - потребителей гидрометеорологической оперативно-прогностической, аналитической и режимно-справочной информации. Информация представлена в виде карт, метеограмм, графиков, таблиц. На сайте [sibnigmi.ru](http://sibnigmi.ru) размещены также методические указания, инструкции, оценки оправдываемости разработанных и внедренных агро-, гидро-, авиа-, метеорологических методов и технологий прогнозирования различной заблаговременности.

Ежегодно на сайт выкладываются сводные годовые отчеты о деятельности СибНИГМИ, а также списки публикаций сотрудников института.

В ФГБУ «СибНИГМИ» развиваются и поддерживаются внутренние информационные ресурсы: программное обеспечение внутренних задач, локальная информационная сеть, базы данных, интернет-сайт.

### ***Научно-методическое руководство***

ФГБУ «СибНИГМИ» обеспечивает оперативное методическое руководство сетевыми подразделениями Росгидромета и проведение научно-методических инспекций учреждений Росгидромета на территории Урало-Сибирского региона.

Основной целью научно – методической работы ФГБУ «СибНИГМИ», как регионального НИУ Росгидромета на территории Урало-Сибирского региона,

является оказание помощи прогностическим подразделениям УГМС (ЦГМС) региона в испытании новых методов прогнозов, технологий и их внедрении в оперативную работу. Составляются и согласовываются Программы испытания. Методические и Информационные письма, Методические указания по использованию в работе методов и технологий доводятся непосредственно до УГМС (ЦГМС) и размещаются на сайте ФГБУ «СибНИГМИ» в разделе «Продукция» и на странице Метод. Кабинета. В процессе испытаний методов и технологий научные сотрудники института работают в тесном контакте с прогнозистами и пользователями, принимают участие в подготовке отчета по испытанию.

При проведении ежегодных научно-методических инспекций в Гидрометцентры УГМС (отделы гидрометеорологического обеспечения ЦГМС) Урало-Сибирского региона осуществляется не только проверка соблюдения всех РД, Наставлений и Методических указаний при организации гидрометеорологического обеспечения руководства и МЧС, организаций, предприятий и населения территорий, но оказывается помощь в использовании новых методов прогнозов и технологий, разработанных в СибНИГМИ, Гидрометцентре России, в привлечении информации, размещаемой на официальных сайтах НИУ Росгидромета и других метеослужб ВМО.

Сайт СибНИГМИ выполняет роль регионального методического центра в области гидрометеорологии. Информация, размещаемая на сайте СибНИГМИ, пользуется большим спросом у прогнозистов УГМС (ЦГМС) Урало-Сибирского региона. На сайт выведены не только результаты расчетов прогностических полей и давления, температуры, осадков, ветра и метеограммы с прогнозами по пунктам УГМС Урало-Сибирского региона, но через сайт осуществляется доступ к расчетным методам прогнозов метеоэлементов и опасных явлений, разработанных в СибНИГМИ, и подготовленными совместно с Западно-Сибирским региональным вычислительным центром, а также к созданным климатическим базам.

***Обеспечение единства и сопоставимости методов наблюдений за состоянием окружающей среды, ее загрязнением.***

Для разработки методов, а также для проведения авторских испытаний готовятся базы данных достоверных наблюдений, отвечающих принципам единства и сопоставимости методов наблюдений природной среды. Разработаны и внедрены в СибНИГМИ методы восстановления отсутствующих данных наблюдения.

#### ***Анализ научных компетенций***

В выполнении научно-исследовательских работ принимают участие 5 докторов наук, 17 кандидатов наук. За 2019 год было опубликовано 45 научных

работ, в том числе 4, индексируемые в системе Web of Science, 14 - в системе SCOPUS, 27 - в системе РИНЦ. Совокупная цитируемость за 5 лет составила в системе Web of Science 37, в системе SCOPUS 55, в системе РИНЦ 28. Количество использованных результатов интеллектуальной деятельности, подтвержденных актами использования (внедрения), составило 16. В оперативной практике территориальных управлений по гидрометеорологии находится в эксплуатации более 100 методов и технологий, разработанных научными сотрудниками института, причем 35 из них были разработаны в период 2015-2019 гг.

### ***Оценка существующих внутренних и внешних вызовов***

Внешние вызовы связаны с падением престижа и статуса гидрометслужбы в целом по РФ. Недостаточность финансирования научных разработок, острый кадровый голод относятся также к внешним вызовам.

Внутренние вызовы являются следствием внешних и выражаются, главным образом, в малом количестве квалифицированных специалистов именно в предметной области – метеорологии и гидрологии.

### **Факторы, обеспечивающие успешность достижения заявленных показателей:**

1. Высочайшая квалификация и опыт работников.
  2. Достаточно современная и регулярно обновляемая за счет внебюджетных источников материальная база.
  3. Налаженные горизонтальные связи с учреждениями Росгидромета региона ответственности.
  4. Команда IT специалистов высочайшей квалификации.
  5. Успешное взаимодействие и сотрудничество с институтами РАН: ИВМиМГ СОРАН, ИМКЭС СОРАН, Институт оптики атмосферы СОРАН, ИВЭП СОРАН.
  6. Успешное взаимодействие и сотрудничество с ВУЗами :  
НГТУ, НГУ, ТГУ.
1. Налаженная внебюджетная поддержка.

### **Факторы риска**

1. Острый кадровый дефицит.
2. Недостаточная квалификация (в собственно научной деятельности) и мотивация выпускников профильных ВУЗов.
3. Падение престижа и статуса гидрометслужбы.
4. Отток кадров в коммерческий сектор (со сменой профиля).
5. Риск недофинансирования научной деятельности.

### **Мероприятия по преодолению факторов риска:**

Факторы 1-3: наращивание кадрового потенциала ФГБУ «СибНИГМИ» ( факторы 1, 2, 3):

- a. научно-популярные лекции и семинары в организациях высшей школы (отв. ведущие ученые Института);

- b. организация конкурсов работ студентов профильных ВУЗов (отв. администрация Института);
- c. организация спец. курса “научное программирование” в ТГУ (отв. науч. руководитель Колкер А.Б.)

Фактор 4, 5: повышение уровня оплаты труда за счет всех доступных инструментов, в том числе путем продолжения мероприятий

### *Анализ состояния материально-технической базы*

В настоящее время все сотрудники обеспечены профессиональными персональными компьютерами (32 шт. на балансе института). Сотрудники института имеют возможность проводить расчеты на супервычислителе ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», а также ВЦ СОРАН. Доступ к ресурсам научных публикаций осуществляется как через интернет, так и в библиотеках г. Новосибирска (в том числе, НГТОВ, НГПНТБ). Производится подписка на журнал «Метеорология и гидрология». Однако в связи с ростом сложности задач требуется своевременное обновление вычислительных ресурсов.

### *Анализ кадрового потенциала*

Численность работников, выполнявших исследования и разработки, включая совместителей, составляет 46 чел., в том числе исследователей 41. Из них кандидатов наук 17 чел., докторов наук 5 чел. Специалистов в возрасте до 39 лет 6 чел.

### *Проблематика, влияющая на развитие научной организации*

Научно-исследовательские работы ФГБУ «СибНИГМИ» носят прикладной характер регионального уровня.

ФГБУ «СибНИГМИ» – единственный научно-исследовательский гидрометеорологический институт от Урала до Забайкалья, в котором разрабатываются, совершенствуются методы и технологии прогнозов погоды, гидрологических, агрометеорологических, а также прогнозов опасных и неблагоприятных гидрометеорологических явлений для учреждений гидрометслужбы Урало-Сибирского региона. Динамично развивается направление по разработке информационных технологий в гидрометеорологии.

Следует отметить серьезную проблему кадрового потенциала, а также чрезвычайно острую проблему разрыва поколений, возникшего в результате многолетнего недофинансирования службы. Уходящие сотрудники зачастую не могут передать свои знания и компетенции, а это в свою очередь приводит к потенциальной потере накопленных знаний и традиционных направлений и научных школ. Учебные заведения региона, как оказалось, не способны решить



задачу восполнения научных кадров. Учебные программы профильных кафедр Томского Государственного Университета и Иркутского государственного университета нацелены на подготовку практических специалистов. Навыки и компетенции, нацеленные на практическую работу синоптика-прогнозиста, получаемые ими в рамках учебных программ, оказываются чрезвычайно сложно применимыми в рамках научной и опытно-конструкторской деятельности, которые предполагают намного более широкий круг компетенций. Так, современная научная деятельность невозможна без профессионального знания технологий программирования и владения навыками использования специализированным научным программным обеспечением.

При всех имеющихся условиях для выполнения указанных задач существует проблема преемственности научных исследований и отсутствие достаточного количества молодых кадров.

## **Раздел 2. Цели, задачи, сроки, мероприятия и риски реализации Программы развития**

Целью Программы является обеспечение устойчивого развития ФГБУ «СибНИГМИ», повышение его эффективности и конкурентоспособности, создание условий для поддержки основных видов деятельности Института, в том числе проведения научно-исследовательских работ, усовершенствования исследовательской инфраструктуры, наращивания кадрового потенциала, обновления материально-технической базы, повышения эффективности внебюджетной деятельности.

Одним из важнейших приоритетов настоящей программы является развитие ФГБУ «СибНИГМИ» в целях осуществления научно-методического руководства учреждений Росгидромета по Урало-Сибирскому региону.

Основные задачи СибНИГМИ реализуются серией мероприятий, направленных на развитие:

- конкретных разработок в области гидрометеорологии и смежных с ней наук, направленных на обеспечение производственных прогностических подразделений современными автоматизированными методами и технологиями прогнозов. Научно-исследовательская работа будет проводиться в соответствии с полученными заявками от ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», ФГБУ «Иркутское УГМС», ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС», ФГБУ «Забайкальское УГМС».

- мероприятий по развитию Института;

- мероприятий по привлечению и подготовке кадрового потенциала.

Цель программы достигается посредством решения следующих задач:

**Задача 1.** Реализация и развитие научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в интересах учреждений Росгидромета Урало-Сибирского региона.

Эта задача решается следующим комплексом мероприятий:

- выполнение планов научных исследований в соответствии с заявленными и прошедшими экспертизу РАН проектами, включенными в Планы НИТР Росгидромета;

- участие в Целевой научно-технической программе «Научно-исследовательские, опытно-конструкторские, технологические и другие работы для государственных нужд в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды»;

- подготовка ежегодных отчетов о выполнении проектов;

- подготовка проектов тематики научных исследований на последующие годы.

**Задача 2.** Обеспечение научно-методической поддержки деятельности учреждений Росгидромета на территории Урало-Сибирского региона.

Эта задача решается следующим комплексом мероприятий:

- проведение инспекций учреждений Росгидромета на территории Урало-Сибирского региона в соответствии с Планами инспекций Росгидромета;

- обеспечение постоянной методической работы, в том числе посредством сайта с помощью раздела Метод.кабинет <http://sibnigmi.ru/cgi-bin/inst/index.pl?6%>;

- обеспечение методического руководства испытаниями и внедрениями новых методов и технологий, сопровождение внедренных методов и технологий.

**Задача 3.** Модернизация материально-технической базы и научной инфраструктуры ФГБУ «СибНИГМИ».

Эта задача решается следующим комплексом мероприятий:

- оптимизация ресурсной поддержки научно-производственных задач;

- модернизация вычислительных и информационных ресурсов на базе суперкомпьютера Cray XC40-LC, установленного в ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»;

- модернизация научно-методических основ, программного и технологического комплексов;

- модернизация имущественного комплекса.

**Задача 4.** Нарращивание кадрового потенциала ФГБУ «СибНИГМИ».

Эта задача решается следующим комплексом мероприятий:

- Повышение квалификации, регулярные переаттестации.

- Развитие научной кооперации с институтами РАН: ИВМиМГ СОРАН, ИМКЭС СОРАН, Институт оптики атмосферы СОРАН, ИВЭП СОРАН; с ВУЗами: НГУ, ТГУ, НГТУ.

- Лекции и семинары в организациях высшей школы (отв. ведущие ученые Института).

- Организация спец. курса “научное программирование” на географическом отделении геолого-географического факультета (кафедры метеорология, гидрология) в Томском госуниверситете.

- Повышение уровня оплаты труда за счет всех источников финансирования.

**Задача 5.** Развитие и совершенствование информационной деятельности, в том числе по ведению интернет-сайта ФГБУ «СибНИГМИ».

Эта задача решается следующим комплексом мероприятий:

- Совершенствование информационных веб-ресурсов, в том числе интернет-сайта ФГБУ «СибНИГМИ».
- Развитие информационно-технологических систем для решения оперативно-производственных и исследовательских задач, задач доведения информации до потребителей в том числе с использованием сети Интернет,
- Развитие и совершенствование технологий ДЗЗ, ИИ
- Фиксирование передачи прав результатов интеллектуальной деятельности
- Повышение публикационной активности сотрудников. Восстановление издания научного сборника статей «Труды СибНИГМИ» (в электронном формате).
- Развитие научно-популяризаторской деятельности
- Организация научных мероприятий и участие в семинарах, конференциях, школах молодых ученых и т.д.

**Задача 6.** Повышение эффективности внебюджетной деятельности.

Эта задача решается следующим комплексом мероприятий:

- выполнение НИР в области гидрометеорологии, мониторинга окружающей среды на конкурсной основе в интересах хозяйствующих субъектов)
- гранты.

Срок выполнения программы с 2020 по 2024 гг.

Мероприятия, которые будут проводиться в рамках данной программы: разработка формулировок наименований работ, формирование плана работ, разработка технических заданий и календарных планов, проведение авторских испытаний, составление программ для проведения оперативных испытаний в производственных подразделениях, работы по внедрению методов и технологий, научно-методическое сопровождение новых внедренных методов и технологий.

К внутренним рискам выполнения работ в полном объеме и надлежащего качества, в первую очередь, следует отнести кадровый вопрос, поскольку некоторые направления поддерживаются одним-двумя учеными, находящимися в пенсионном возрасте. Зарботная плата молодых ученых, формируемая по общим правилам бюджетной сферы, не позволяет обеспечить конкурентные условия работы по сравнению с предложениями бизнеса или зарубежных компаний. К внешним рискам следует отнести вероятность развития нестабильного сценария развития страны в целом, и недостаточности финансирования для выполнения программы.

№	Годы проведения	Наименование мероприятий по развитию научных исследований	Ожидаемые результаты	Исполнители
1	2020-2024 гг.	<p><b>Задача 1.</b> Развитие научных исследований в рамках научно-исследовательских программ Росгидромета</p>	<p>Выполнение планов научных исследований в соответствии с заявленными и прошедшими экспертизу РАН проектами, включенными в Планы НИТР Росгидромета.</p> <p>Участие в Целевой научно-технической программе «Научно-исследовательские, опытно-конструкторские, технологические и другие работы для государственных нужд в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды»</p> <p>Подготовка ежегодных отчетов о выполнении проектов.</p> <p>Подготовка проектов тематики научных исследований на последующие годы.</p>	<p>Научный руководитель Института.</p> <p>Зам. директора по научной работе. Руководители НИР. Ответственные исполнители.</p>
	2020-2024 гг.	<p><b>Задача 2.</b> Обеспечение методической поддержки деятельности учреждений Росгидромета на территории Урало-Сибирского научно-региона.</p>	<p>Выполнение планов инспекций учреждений Росгидромета на территории Урало-Сибирского региона.</p> <p>Проведение методической работы, в том числе в разделе сайта Метод.кабинет <a href="http://sibnigmi.ru/cgi-bin/inst/index.pl?6">http://sibnigmi.ru/cgi-bin/inst/index.pl?6</a></p> <p>Методическое руководство испытаниями и внедрениями новых методов и технологий, сопровождение внедренных технологий.</p>	<p>Научный руководитель Института.</p> <p>Ученый секретарь. Ответственные исполнители.</p>
2	2020-2024 гг.	<p><b>Задача 3.</b> Модернизация материально-технической базы и научной инфраструктуры ФГБУ «СибНИГМИ».</p>	<p>Оптимизация ресурсной поддержки научно-производственных задач</p> <p>Модернизация вычислительных и информационных ресурсов на базе суперкомпьютера</p> <p>Модернизация научно-методических основ, программного и технологического комплексов</p> <p>Модернизация имущественного комплекса</p>	<p>Дирекция.</p> <p>Научный руководитель Института. Руководители структурных подразделений.</p>
3	2020-2024 гг.	<p><b>Задача 4.</b> Нарращивание кадрового потенциала ФГБУ «СибНИГМИ».</p>	<p>Повышение квалификации, регулярные переаттестации.</p> <p>Развитие научной кооперации с институтами РАН: ИВМиМГ СОРАН, ИМКЭС СОРАН, Институт оптики атмосферы СОРАН, ИВЭП СОРАН; с ВУЗами: НГУ, ТГУ, НГТУ.</p> <p>Лекции и семинары в организациях высшей школы (отв. ведущие ученые Института).</p> <p>Организация спец. курса “научное программирование” на географическом отделении геолого-географического факультета (кафедры метеорологии,</p>	<p>Дирекция. Руководители структурных подразделений.</p> <p>Научный руководитель Института.</p> <p>Ключевые сотрудники, обладающие компетенциями</p>

			<p>гидрология) в Томском госуниверситете. Повышение уровня оплаты труда за счет всех источников финансирования. Обеспечение стимулирующих выплат по результатам научной деятельности сотрудников (по Положению о рейтинговых выплатах).</p>	профориентации.
	2020-2024 гг.	<p><b>Задача 5.</b> Развитие и совершенствование информационной деятельности, в том числе по ведению интернет-сайта ФГБУ «СибНИГМИ».</p>	<p>Совершенствование информационных веб-ресурсов, в том числе интернет-сайта ФГБУ «СибНИГМИ». Развитие информационно-технологических систем для решения оперативно-производственных и исследовательских задач, задач доведения информации до потребителей в том числе с использованием сети Интернет, Развитие и совершенствование технологий ДЗЗ, ИИ Фиксирование передачи прав результатов интеллектуальной деятельности Повышение публикации статей «Труды СибНИГМИ» (в электронном формате). Развитие научно-популярной деятельности Организация научных мероприятий и участие в семинарах, конференциях, школах молодых ученых и т.д.</p>	<p>Дирекция. Научный руководитель.  Отдел информационных и инновационных технологий</p>
5	2020-2024 гг.	<p><b>Задача 6.</b> Повышение эффективности внебюджетной деятельности.</p>	<p>Разработка стратегии привлечения внебюджетных средств с целью увеличения их доли в бюджете организации. Постепенное снятие дисбаланса между уровнем заработной платы научных сотрудников и других научных работников (исследователей). Комплекс мер по повышению оплаты труда и стимулированию научных сотрудников, специалистов и инженерно-технических работников. Выполнение НИР в области гидрометеорологии, мониторинга окружающей среды на конкурсной основе в интересах хозяйствующих субъектов. Гранты.</p>	<p>Дирекция. Руководители отделов. Руководители НИР.</p>

### Раздел 3. План реализации Программы развития

Наименование мероприятия	Ожидаемые результаты				Планируемый срок выполнения работ	Ответственные за исполнение мероприятия
	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год		
1	4	5	6	7	8	9
Задача 1.	Реализация и развитие научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в интересах учреждений Росгидромета Урало-Сибирского региона.					Научный руководитель СибНИГМИ
Задача 2.	Обеспечение научно-методической поддержки деятельности учреждений Росгидромета на территории Урало-Сибирского научно- региона.					Ученый секретарь. Научные сотрудники.
Задача 3.	Модернизация материально-технической базы и научной инфраструктуры ФГБУ «СибНИГМИ».					
№	Годы проведения	Наименование мероприятий по модернизации научно-производственной инфраструктуры	Ожидаемые результаты			Исполнители
1	2021-2022	Оптимизация ресурсной поддержки научно-производственных	Обновление серверных телекоммуникационных систем в соответствии с потребностями. Обновление дисковой системы хранения данных, обеспечивающей хранение данных на накопителях и предоставляющей ресурсы для подсистем ввода-вывода Вычислителя, серверов, баз данных и оперативных систем;			Дирекция, назначенные ответственные лица

		задач	Закупка и ввод в эксплуатацию специализированной системы хранения данных (данных наблюдений, модельных данных) общим не менее 500 Пбайт. Обновление рабочих мест оперативного и научно-исследовательского назначения включающих персональные компьютеры и сопутствующую орг.технику. Обновление локальной вычислительной сети, объединяющей все компоненты информационной системы. Мониторинг и управление сетевым оборудованием для обеспечения функционирования всех компонентов существующего программно-аппаратного комплекса работающего в режиме реального времени 24 часа в сутки.	
2	2020-2024	Модернизация научно-методических основ, программного и технологического комплексов	Усовершенствование технологических комплексов: «Усвоение данных метеорологических наблюдений»; «Прогнозирование на основе модели COSMO»; «Прогнозирование на основе модели ICON-LAM»;	Руководители структурных подразделений. Дирекция.
3	2020-2024	Модернизация имущественного комплекса	Создание условий для комфортной работы персонала: оснащение рабочими станциями, оргтехникой, ремонты в кабинетах, производственных помещениях и местах общего пользования.	Дирекция. Назначенные ответственные лица.

Задача 4.

Наращивание кадрового потенциала ФГБУ «СибНИГМИ».

№	Годы проведения	Наименование мероприятий по модернизации научно-производственной инфраструктуры	Ожидаемые результаты	Исполнители
	2020-2024	Повышение квалификации, регулярные переаттестации.	Обеспечение условий для участия сотрудников в российских и международных семинарах, конференциях, симпозиумах и т.п. Организация регулярных институтских семинаров. Проведение аттестаций. Проведение курсов на замещение вакантных должностей научных сотрудников.	Директор. Зав.отделами. Ученый секретарь.
	2020-2024	Развитие научной кооперации с	Проведение совместных научных исследований в соответствии с заключенными соглашениями о научном сотрудничестве.	Научный руководитель

		институтами РАН: ИВМиМГ СОРАН, ИМКЭС СОРАН, Институт оптики атмосферы СОРАН, ИВЭП СОРАН; с ВУЗами: НГУ, ТГУ, НГТУ.	Привлечение сотрудников РАН, ВУЗов к решению научных задач СибНИГМИ.	СибНИГМИ. Зав. Отделами. Научные руководители тем НИР.
	2020-2024	Лекции и семинары в организациях высшей школы	Преподавательская деятельность в НГУ, НГТУ, СибГУТИ, СибСТРИМе и др. Руководство дипломными, курсовыми работами по тематике Ю связанной с гидрометеорологией. Привлечение и руководство практиками студентов в СибНИГМИ.	Сотрудники СибНИГМИ
	2021-2022	Организация спец. курса "научное программирование" в ТГУ.	Подготовка и проведение специализированного курса лекций и практических занятий для студентов географического отделения геолого-географического факультета (кафедры метеорология, гидрология) Томского гос. университета. Сопряжение учебных задач ( курсовые, инд задания, практика) с практическими задачами решаемыми в Институте. Активное вовлечение студентов старших курсов в деятельность учреждения.	Научный руководитель СибНИГМИ
	2020-2024	Участие в деятельности Сибирского центра климато-экологических исследований и образования	Участие в работе международных конференций по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды <b>ENVIROMIS</b> и школы молодых ученых по вычислительно-информационным технологиям для наук об окружающей среде CITES, которые организует СЦ КЛИО на постоянной основе	В.Н. Крупчатников, г.н.с., член программного комитета
	2020-2024	Повышение уровня оплаты труда за счет всех источников финансирования.	Обеспечение стимулирующих выплат по результатам научной деятельности сотрудников (по Положению о рейтинговых выплатах).	Директор. Ученый секретарь.



Задача 5.

Развитие и совершенствование информационной деятельности, в том числе по ведению интернет-сайта ФГБУ «СибНИГМИ».

	Годы проведения	Наименование мероприятий по модернизации научно-производственной инфраструктуры	Ожидаемые результаты	Исполнители
	2020-2024	Совершенствование информационных веб-ресурсов, в том числе интернет-сайта СибНИГМИ.	Новые современные ИТ-решения (GIS-WEB-технологии) для оптимального представления/отображения расширенных масштабируемых характеристик погоды, климата.	Сотрудники отдела информационных, инновационных технологий.
	2020-2024	Развитие информационно-технологических систем для решения оперативно-производственных и исследовательских задач, задач доведения информации до потребителей в том числе с использованием сети Интернет	Участие в мероприятиях по созданию в Росгидромете единой технологической линии оперативных краткосрочных детализированных численных прогнозов погоды на территории Урало-Сибирского региона. Развитие системы администрирования потоков информации, учета и контроля доступа к информации, администрирование версий разрабатываемого программного обеспечения. Бесперебойное функционирование информационно-технологической системы - серверов и сетевых решений расчетов на базе имеющегося доступа к суперкомпьютерным вычислительным ресурсам Обеспечение функционирования системы в режиме 24/7 (вероятность не менее 95 %).	Научный руководитель. Ведущие сотрудники Института в области ИТ-технологий.
	2020-2024	Развитие и совершенствование технологий дистанционного зондирования Земли, искусственного интеллекта	Создание программных средств для применения в задачах по созданию новых прогностических методов технологий ДЗЗ, ИИ.	Научный руководитель. Ведущие сотрудники Института в области ИТ-технологий.
	2020-2024	Фиксирование передачи прав результатов	Обеспечение регистрации каждого разработанного в рамках НИР законченного продукта: программы для ЭВМ, базы данных. Регистрация результатов интеллектуальной деятельности в системе ЕГИСУ.	Ученый секретарь

		интеллектуальной деятельности		
2020-2024	Повышение публикационной активности сотрудников.	Создание условий для подготовки и написания статей с описанием полученных результатов этапов выполнения НИР.	Зав.отделами	
2020-2024	Восстановление издания научного сборника статей «Труды СибНИГМИ» (в электронном формате).	Проведение организационных и редакционных работ по формированию сборника трудов.	Директор. Научный руководитель. Ученый секретарь.	
2020-2024	Развитие научно-популяризаторской деятельности	Обеспечение контактов со СМИ: - Организация интервью с научными сотрудниками института, - создание информационных поводов. Выбор каналов продвижения информации о СибНИГМИ. Организация аккаунтов в соцсетях	Ученый секретарь. Ведущие научные сотрудники.	
2020-2024	Организация научных мероприятий и участие в семинарах, конференциях, школах молодых ученых и т.д.	Организация конференции, посвященной юбилею СибНИГМИ. (2021) Мониторингование научных мероприятий в по предметным областям института. Обеспечение участия сотрудников института в семинарах, конференциях, школах молодых ученых и т.д.	Директор. Научный руководитель. Ученый секретарь. Ведущие сотрудники института.	
<b>Задача 6.</b>				
<b>Повышение эффективности внебюджетной деятельности</b>				
<b>Годы проведения</b>	<b>Наименование мероприятий по модернизации научно-производственной инфраструктуры</b>	<b>Ожидаемые результаты</b>	<b>Исполнители</b>	
2020-2024	Выполнение НИР в области гидрометеорологии, привлекенных различных источников мониторинга	Обеспечение увеличения общего объема финансирования НИР. Повышение заработной платы и улучшение материально-технической базы за счет привлечения различных источников.		

		окружающей среды на конкурсной основе в интересах хозяйствующих субъектов		
	2020-2024	Гранты	Обеспечение иного источника доходов за счет выполнения НИР в области научных исследований по гидрометеорологии и в смежных областях на счет финансирования Российскими фондами-грантодателями.	

## Раздел 4. Исследовательская программа

Развернутая характеристика исследовательской программы с учетом анализа рисков.

Ожидаемые результаты	Риски реализации	Направления использования результатов	Потенциальные партнеры
1	2	3	4
<p><b>Задача 1. Реализация и развитие научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в интересах учреждений Росгидромета Урало-Сибирского региона.</b></p>			
<p>Тема 1.2. Развитие методов и технологий метеорологических, гидрологических и агрометеорологических прогнозов, оценки состояния и загрязнения окружающей среды для повышения качества гидрометеорологического обслуживания УГМС региона Урала и Сибири. (А.Б. Колкер, к.т.н.)</p>			
<p>Раздел 1.2.1. метод и оперативная технология прогноза максимальных порывов ветра в градации «опасный» (<math>\geq 15</math> м/с) и туманов (2 градации интенсивности по видимости) на 1-3 суток по территории Урало-Сибирского региона</p> <p>Раздел 1.2.2. Прогностические физико-статистические модели уровней загрязнения атмосферного воздуха (градации параметра Р) для городов Новосибирск, Кемерово, Чита, Петров-Забайкальский, Краснокаменск.</p> <p>Оперативная автоматизированная технология расчета прогнозов уровня загрязнения (градации параметра Р) для Западно-Сибирского и Забайкальского УГМС.</p> <p>Раздел 1.2.3. Усовершенствованная технология подготовки долгосрочных гидрометеорологических прогнозов по Восточной и Западной Сибири (гидрограф притока в Новосибирское водохранилище с детализацией по декадам, гидрограф полезного притока в оз.Байкал с детализацией по декадам, прогнозы среднемесячной приземной температуры и</p>	<p>Недостаточная обеспеченность кадровым потенциалом. Риски трансфера знаний и компетенций при смене ключевых исполнителей.</p>	<p>Внедрения в оперативно-прогностические подразделения УГМС Урало-Сибирского региона</p>	<p>Институты РАН (ИВТ СО РАН, ИВМ СО РАН, ИВМиМГ СО РАН, ИК РАН, ИМКЭС СО РАН, ИОА СО РАН, ИВЭП СО РАН, ИГ СО РАН). ВУЗы: НГУ, ТГУ и НГТУ</p>

месячных сумм осадков с заблаговременностью 3-6 месяцев).

Раздел 1.2.4.

Автоматизированная технология оценок условий вегетации и динамико-статистических прогнозов урожайности зерновых и зернобобовых культур, яровой пшеницы, сахарной свеклы по Алтайскому краю, картофеля по Кемеровской и Новосибирской областям; методы прогноза урожайности картофеля, многолетних, однолетних и луговых трав на сено по Иркутской области.

Раздел 1.2.5.

Автоматизированные сервисные информационные технологии, внедренные в производственный процесс обработки, анализа оперативной метеорологической, агрометеорологической и климатической информации УГМС Урало-Сибирского региона, поступающей: в коде КН -21 со станций ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», с визуализацией в виде таблиц, графиков, карт; формирование декадного агрометеорологического бюллетеня по территориям Новосибирской, Кемеровской, Томской областей, Алтайского края, Республики Алтай; в коде КН-19 Декада, КЛИМАТ с метеостанций ФГБУ «Уральское УГМС» для формирования ранжированных рядов экстремально теплых (холодных), сухих (влажных) лет в декадном и месячном разрезении.

Раздел 1.2.6.

Оценка современного режима водных ресурсов на территории юго-востока Западной Сибири: условия возникновения и реализации различных сценариев развития режима водных ресурсов (катастрофические наводнения, исключительные маловодные периоды и т.д.).

Количественные и качественные критерии классов (видов) экстремальных гидрологических явлений в

<p>зависимости от синоптических процессов. Раздел 1.2.7. Научно-обоснованные корректировки терминологии метеообеспечения, добавления динамических характеристик, учета пространственно-временных метеорологических масштабов процессов, явлений погоды для последующего внесения изменений в соответствующие нормативные документы. Новые ИТ-решения (GIS-WEB-технологии) для оптимального представления/отображения расширенных масштабируемых характеристик погоды, климата.</p>				
<p>Тема 1.4. Разработка технологии сверхкраткосрочного (до 12 ч) прогноза погоды для авиации явлений в Российской Федерации Регионального консультативного центра по опасным для авиации явлениям погоды. (А.Б. Колкер, к.т.н.)</p>	<p>1.4. Технологии сверхкраткосрочного (до 12 ч) прогноза погоды для авиации явлений в целях создания на территории Российской Федерации Регионального консультативного центра по опасным для авиации явлениям погоды.</p>	<p>Недостаточная обеспеченность кадровым потенциалом. Риски трансфера знаний и компетенций при смене ключевых исполнителей. Риски, обусловленные международной конъюнктурой и международной позицией и репутацией Росгидромета. Риски, связанные с неангажированностью внебюджетных поступлений, направляемых для решения поставленной задачи</p>	<p>Создание современного методического и технологического обеспечения процесса производства необходимой информативной основы прогнозирования опасных для авиации явлений погоды в режиме круглосуточного функционирования, формирующего сообщения об опасной погоде, передаваемые в систему организации воздушного сообщения. Результаты работы будут способствовать улучшению метеорологического обеспечения авиации и повышению безопасности, эффективности и экономичности полетов.</p>	<p>Гидрометцентр России ДВНИГМИ</p>
<p>Тема 1.1. Развитие моделей, методов и технологий наукастинга, сверхкраткосрочных, краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных метеорологических прогнозов, агрометеорологических прогнозов различного временного и пространственного масштабов, гидрологических</p>				

<p>речных и морских прогнозов, включая прогнозы опасных гидрометеорологических явлений для обеспечения Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций РСЧС-ШТОРМ. Головной НИУ – ФГБУ «Гидрометцентр России». Соисполнитель - ФГБУ «СибНИГМИ».</p>		
<p>Тема 1.1.3. Оперативная технология численного прогноза погоды высокого разрешения на базе модели ICON-LAM на суперкомпьютере Стру-ХС40 для Урало-Сибирского региона (весь регион – шаг сетки 6,6 км и 2.2 км, промышленные территории Западной Сибири – шаг 1,2 км с применением вложенных сеток для решения задач метеорологии для крупных городских агломераций).</p>	<p>Недостаточная обеспеченность кадровым потенциалом. Риски трансфера знаний и компетенций при смене ключевых исполнителей.</p>	<p>Внедрение в ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»  ФГБУ «Гидрометцентр России» (головное НИУ)</p>
<p>Тема 2.6. Развитие и модернизация технологий ведения (включая технологии обеспечения пользователей) Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении. Головное НИУ - ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД». Соисполнитель - ФГБУ «СибНИГМИ».</p>		
<p>Тема 2.6. Специализированные банки данных периодов наличия осадков, дополненных показателями температурно-влажностного режима.</p>	<p>Недостаточная обеспеченность кадровым потенциалом. Риски трансфера знаний и компетенций при смене ключевых исполнителей.</p>	<p>Размещение на сайте ФГБУ «СибНИГМИ»  ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» (головное НИУ)</p>
<p>Тема 6.1. Развитие и модернизация технологий мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации и Арктики. Головное НИУ – ФГБУ «ИПП». Соисполнитель - ФГБУ «СибНИГМИ».</p>		
<p>6.1. Результаты расчетов для глобальной модели иносферы для целей создания системы прогнозирования геофизической обстановки.</p>	<p>Недостаточная обеспеченность кадровым потенциалом. Риски трансфера знаний и компетенций при смене ключевых исполнителей.</p>	<p>Передача расчетов и программ в ИПП  ФГБУ «ИПП» (головное НИУ)</p>
<p>Тема 3.1. Развитие методов и технологий климатического обслуживания, включая совершенствование моделей прогнозирования климата, методов оценки последствий изменения климата, климатического обоснования национальных адаптационных планов и мониторинга эффективности адаптаций. Головное НИУ - ФГБУ «ГГО». Соисполнитель - ФГБУ «СибНИГМИ» (только на 2020 год).</p>		

<p>3.1.3, 3.1.5, 3.1.6. Материалы, подготовленные для включения в типовой климатический паспорт для Новосибирской области; для пополнения климатического сайта ГГО в части некоторых результатов моделирования; предложения к содержательной части «Третьего оценочного доклада Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации».</p>	<p>Недостаточная обеспеченность кадровым потенциалом. Риски трансфера знаний и компетенций при смене ключевых исполнителей.</p>	<p>Передача материалов в ГГО</p>	<p>ФГБУ «ГГО» (головное НИУ)</p>
<p>Оперативно-производственная работа. Темы 3.1.7 Подготовка и доведение до потребителей гидрометеорологической оперативно-прогностической, аналитической и режимно-справочной информации ФГБУ «СибНИГМИ». Тема 4.14. Сопровождение и поддержка оперативных технологий прогнозирования, визуализации, WEB-технологий, обеспечение функционирования и развития сайта ФГБУ «СибНИГМИ» для обслуживания потребителей прогностической и климатической продукцией, предоставления информационных услуг. Тема 9.16. Проведение научно-методических инспекций сетевых подразделений в соответствии с ежегодно утверждаемыми Планами. Тема 11.1.4. Государственный учет результатов научно-технической деятельности (РНГД) в системе Росгидромета.</p>	<p>Недостаточная обеспеченность кадровым потенциалом. Риски трансфера знаний и компетенций при смене ключевых исполнителей.</p>	<p>Информирование пользователей. Научно-методическая работа. Техническое обеспечение работы вычислительного парка, программного обеспечения и сайта. Информационно-аналитическое обеспечение деятельности Росгидромета</p>	



N п/п	Код исследовательского проекта согласно Указу Президента Российской Федерации N 899**	Содержание работы (наименование тем исследований/научная, научно-исследовательская работа)	Планируемый срок выполнения работ		Наименование организаций - исполнителей научных работ
			Начало	Завершение	
1	2	3	4	5	6
1	П06	1.2. Развитие методов и технологий метеорологических, гидрологических и агрометеорологических прогнозов, оценки состояния и загрязнения окружающей среды для повышения качества гидрометеорологического обслуживания УГМС региона Урала и Сибири.	2020	2024	
2	П06	1.4. Разработка технологии сверхкраткосрочного (до 12 ч) прогноза погоды опасных для авиации явлений в целях создания на территории Российской Федерации Регионального консультативного центра по опасным для авиации явлениям погоды.	2020	2024	ФГБУ «Гидрометцентр России» ФГБУ «ДВНИГМИ»
3	П06	1.1.3. Оперативная технология численного прогноза погоды высокого разрешения на базе модели ICON-LAM на суперкомпьютере Скау-ХС40 для Урало-Сибирского региона (весь регион – шаг сетки 6,6 км и 2.2 км, промышленные территории Западной Сибири – шаг 1,2 км с применением вложенных сеток для решения задач метеорологии для крупных городских агломераций).	2020	2024	
4	П06	2.6. Обновленные средства и методы формирования проблемно-ориентированных массивов наблюдаемых, преобразованных и расчетных данных, включая: - специализированные банки данных периодов наличия осадков, дополненных показателями температурно-влажностного режима.	2020	2024	
5	П06	6.1. Глобальная атмосферно-ионосферная модель на высотах страто-мезо-термосферы расчета концентраций, температуры нейтральных и заряженных частиц, циркуляции, распространяющихся из тропосферы планетарных волн для использования в СМГФО.	2020	2024	
6	П06	3.1. Развитие методов и технологий климатического обслуживания, включая совершенствование моделей прогнозирования климата, методов оценки последствий изменения климата, климатического обоснования национальных адаптационных планов и мониторинга эффективности	2020	2020	

7		<p>адаптаций. Для ФГБУ «СибНИГМИ» 3.1.3. Предложения к проекту типового паспорта климатической безопасности территории субъекта Российской Федерации (федерального округа). 3.1.5. Адаптированные и стандартизованные информационные материалы о климатическом обслуживании в федеральных округах для лиц, принимающих решения. 3.1.6. Структура Доклада. Предложения к содержательной части «Третьего оценочного доклада Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации».</p>	2020	2024	
	-	<p>Оперативно-прогностическая работа Подготовки и доведение до потребителей гидрометеорологической оперативно-прогностической, аналитической и режимно-справочной информации. Сопровождение и поддержка оперативных технологий.</p>	2020	2024	

Раздел 5. Финансовое обеспечение реализации Программы развития научной организации

Код исследова- тельного проекта	Наименование мероприятий и источники финансирования	Плановый период (тыс. руб.)				
		2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год
1	3	6	7	8	9	10
1	Разработка методов и технологий метеорологических, гидрологических и агрометеорологических прогнозов, оценки состояния и загрязнения окружающей среды для повышения качества гидрометеорологического обслуживания УГМС региона Урала и Сибири. в том числе: субсидии на выполнение государственного задания субсидии на иные цели субсидии на осуществление капитальных вложений иной источник поступлений	14231,1	16401,7	17293,1	18486,3	18486,3
2	Разработка технологии сверхкраткосрочного (до 12 ч) прогноза погоды опасных для авиации явлений в целях создания на территории Российской Федерации Регионального консультативного центра по опасным для авиации явлениям погоды. в том числе: субсидии на выполнение государственного задания субсидии на иные цели субсидии на осуществление капитальных вложений иной источник поступлений	2251,31	7281,4	7948,4	8479,9	8819,1
3	1.1.3. Оперативная технология численного прогноза погоды высокого разрешения на базе модели ICON-LAM на суперкомпьютере Стау-ХС40 для Урало-Сибирского региона (весь регион – шаг сетки 6,6 км и 2.2 км, промышленные территории Западной Сибири – шаг 1,2 км с применением вложенных сеток для решения задач метеорологии для крупных городских агломераций).	1676,6	1410,5	1488,1	1590,8	1590,8



	<b>3.1.6. Структура Доклада. Предложения к содержательной части «Третьего оценочного доклада Ростгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации».</b>								
	в том числе:								
	субсидии на выполнение государственного задания	1297,8	0	0	0	0	0	0	0
	субсидии на иные цели	0	0	0	0	0	0	0	0
	субсидии на осуществление капитальных вложений	0	0	0	0	0	0	0	0
	иной источник поступлений	0	0	0	0	0	0	0	0
7	<b>Оперативно-производственная работа.</b>	<b>9126,6</b>	<b>2412</b>	<b>2273</b>	<b>2448,2</b>	<b>2241,75</b>			
	в том числе:								
	субсидии на выполнение государственного задания	9126,6	2412	2273	2448,2	2241,75			
	субсидии на иные цели	0	0	0	0	0			
	субсидии на осуществление капитальных вложений	0	0	0	0	0			
	иной источник поступлений	0	0	0	0	0			
8	<b>Деятельность СибНИГМИ в период пандемии</b>	<b>2355,0</b>							
	в том числе:								
	субсидии на выполнение государственного задания	0	0	0	0	0			
	субсидии на иные цели	2355,0							
	субсидии на осуществление капитальных вложений	0	0	0	0	0			
	иной источник поступлений	0	0	0	0	0			
8	<b>Приносящая доход деятельность - хозяйственные договоры на выполнение НИР за счет и в интересах хозяйствующих субъектов</b>	<b>11127,2</b>	<b>13601</b>	<b>13601</b>	<b>13601</b>	<b>13601</b>			
	в том числе:								
	субсидии на выполнение государственного задания	0	0	0	0	0			
	субсидии на иные цели	0	0	0	0	0			
	субсидии на осуществление капитальных вложений	0	0	0	0	0			
	иной источник поступлений	11127,2	13601	13601	13601	13601			
	<b>ИТОГО сумма субсидии на выполнение госзадания</b>	<b>30685,41</b>	<b>29439,4</b>	<b>31042,8</b>	<b>33186,2</b>	<b>33318,95</b>			
	<b>ВСЕГО сумма субсидии и ПДД</b>	<b>44167,61</b>	<b>43040,4</b>	<b>44643,8</b>	<b>46787,2</b>	<b>46920,00</b>			

**Раздел 6. Целевые показатели (индикаторы) реализации Программы развития**

N Код п/п исследовательского проекта	Наименование целевого показателя	Ед. изм.	Значение целевого показателя					
			на начало реализации Программы развития	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год
1	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Среднесписочная численность научных работников (исследователей)	Чел.		34	33	33	33	33
2	Доля работников административно-управленческого и вспомогательного персонала в общей численности работников учреждения	%	13	13	13	13	13	13
5	Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в регионе	%	173	200	200	200	200	200
6	Удельный вес средств, полученных из внебюджетных источников	%	25%	25%	30%	30%	30%	30%
7	Удельный вес научных работников (исследователей) в возрасте до 39 лет в общей численности научных работников (исследователей)	%	18	18	20	25	25	25
8	Доля научных работников (исследователей), осуществляющих преподавательскую деятельность в общей численности научных работников (исследователей)	%	3	3	6	10	15	15
9	Задача 1. Реализация и развитие научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в интересах учреждений Росгидромета Урало-Сибирского региона.							
10	Число научных публикаций в журналах, индексируемых в Web of Science или Scopus	ед.		1	1	1	1	1
11	Число научных публикаций в РИНЦ	ед.		5	5	5	5	5

12	Число зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности	ед.		2	2	2	2	2	2
13	Число разработанных и внедренных ведомственных нормативно-методические документы	ед.		-	-	-	-	-	-
14	Задача 2. . Обеспечение научно-методической поддержки деятельности учреждений Росгидромета на территории Урало-Сибирского региона.								
15	Число научных публикаций в журналах, индексируемых в Web of Science или Scopus	ед.		0	0	0	0	0	0
16	Число научных публикаций в РИНЦ	ед.		5	5	5	5	5	5
17	Число зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности	ед.		1	1	1	1	1	1
18	Число разработанных и внедренных ведомственных нормативно-методические документы	ед.		-	-	-	-	-	-