



ОБЗОР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОСГИДРОМЕТА

2021

Гидрометеорологическая
космическая система
АРКТИКА-М №1
на орбите!



Год 2021: **потепление на территории
России** продолжается

Верхоянск: **рекорд жары**
в **Заполярье** официально признан
ВМО

Росгидромет на 26-ой конференции
Сторон **РКИК ООН** в **Глазго**

СТРУКТУРА РОСГИДРОМЕТА





СОДЕРЖАНИЕ



**Обращение руководителя
Росгидромета**

стр. 3



**Российские мегапроекты в космосе,
Арктике, Антарктике**

стр. 36



**Обеспечение безопасности человека
и государства**

стр. 4



**Вклад Росгидромета в национальную
экономику**

стр. 46



**Мониторинг загрязнения окружающей
среды**

стр. 14



**Информационная открытость
Росгидромета**

стр. 58



**Глобальная климатическая повестка:
угрозы, возможности и проблемы
адаптации**

стр. 24



Активы Росгидромета

стр. 72

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РОСГИДРОМЕТА

Цели

Задачи

Обеспечение гидрометеорологической безопасности

- Обеспечение населения, органов государственной власти, отраслей экономики экстренной гидрометеорологической и гелиогеофизической информацией
- Обеспечение работ в области активных воздействий на метеорологические и другие геофизические процессы и геофизических исследований

Обеспечение потребителей гидрометеорологической, гелиогеофизической информацией и информацией о загрязнении окружающей среды

- Развитие обслуживания потребителей гидрометеорологической информацией общего и специализированного назначения, а также данными о загрязнении окружающей среды
- Обеспечение функционирования и развития государственной наблюдательной сети, систем сбора и обработки данных
- Проведение научных исследований
- Развитие международного сотрудничества в области гидрометеорологии и смежных с ней областях

Обеспечение геополитических интересов Российской Федерации в Арктике и Антарктике

- Организация работ и экспедиционных исследований в Мировом океане, Арктике и Антарктике

Механизмы реализации



Государственные программы



Национальные проекты



Внебюджетные средства



Проект «Росгидромет-2» с участием МБPP

Уважаемые коллеги!

2021 год, несмотря на все объективные сложности, был успешным для Росгидромета. Мы смогли реализовать все запланированные проекты, получили поддержку и высокую оценку руководства страны.

В объявленный Россией Год науки и технологий состоялось событие, имеющее важнейшее значение не только для нашей страны, но и для всего мирового метеорологического сообщества – в феврале на орбиту выведен метеорологический спутник «Арктика-М» №1. В конце марта с установленных на спутнике приборов начала поступать информация, позволившая вести детальные исследования и мониторинг состояния высоких широт Северного полушария, включая территории российского арктического сектора.

Продолжающееся изменение климата, как в глобальном масштабе, так и на территории России, остается серьезным вызовом для ученых и специалистов Росгидромета. Одним из важнейших индикаторов, позволяющих отслеживать этот процесс, являются пространственные и временные характеристики динамики многолетней мерзлоты. Поэтому принятие решения о создании государственной системы мониторинга мерзлоты на базе наблюдательной сети Росгидромета позволит решить множество исследовательских задач. Мы продолжили работу по информированию руководства субъектов Российской Федерации о проблеме климатических изменений, необходимости планирования мер адаптации к ним, для этого выпущены иллюстрированные информационные буклеты. Уверен, что профессиональная коммуникация по этим вопросам очень важна.

Высокую оценку и признание получили разработанная специалистами Росгидромета информационная система «ГИС Волга» и многие другие технологические решения в сфере доведения нашей информации до потребителей.

В 2021 году расширялись наши партнерские связи с академической наукой и высшей школой, было подписано соглашение о сотрудничестве с Российской академией наук. Состоялся визит в Росгидромет Президента РАН Александра Сергеева. Также достигнуты договоренности о сотрудничестве и подписаны соответствующие документы с Московским физико-техническим институтом (национальным исследовательским университетом) и с Федеральным научным центром агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН; основа такой совместной работы – обмен информацией, выполнение совместных исследований и испытаний, подготовка научных кадров, просветительские проекты. Продолжались



российско-белорусское сотрудничество и совместная работа со странами Содружества Независимых Государств.

В 2021 году Росгидромет продолжил популяризацию отраслевой науки, его представители были частыми гостями на телевидении, на страницах различных изданий рассказывали о происходящих в окружающей среде процессах, об особенностях их проявлений в разных уголках страны, о собственных разработках и о наиболее успешных практиках. Проводились всероссийские и международные научные конференции с широким участием внешних экспертов.

Было реализовано множество других крупных и небольших проектов, добросовестно выполнялись ежедневные задачи – в чем заслуга нашего большого коллектива. Именно это позволит понять сборник, который вы держите в руках.

**Руководитель Росгидромета
Игорь Шумаков**

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ГОСУДАРСТВА

Росгидромет выполняет возложенную на него задачу по обеспечению гидрометеорологической безопасности Российской Федерации.

Первостепенной целью в плане обеспечения гидрометеорологической безопасности является защита населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Для достижения этой цели необходимо обеспечение своевременного предупреждения об опасных гидрометеорологических явлениях.

Учреждения Росгидромета проводят постоянный мониторинг состояния окружающей среды, предоставляют важнейшую гидрометеорологическую информацию органам исполнительной власти, органам власти субъектов Российской Федерации, МЧС России и другими потребителям, хозяйствующим структурам с целью принятия превентивных мер по уменьшению возможного ущерба от негативного влияния опасных гидрометеорологических явлений.

На территории России в 2021 году отмечалось:

1 205

опасных гидрометеорологических явлений (ОЯ)

417

из которых нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения

Для сравнения: в 2020 году было, соответственно, 1000 и 372 явления

Несмотря на увеличение количества ОЯ, удалось не только сохранить высокие показатели деятельности учреждений, но и улучшить их.

95,8 %

составила предупредительность ОЯ в целом

96,6 %

предупрежденных ОЯ, нанесших ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения

2 833

штормовых предупреждений было выпущено, оправдываемость которых составила 96,8 %

96,5 %

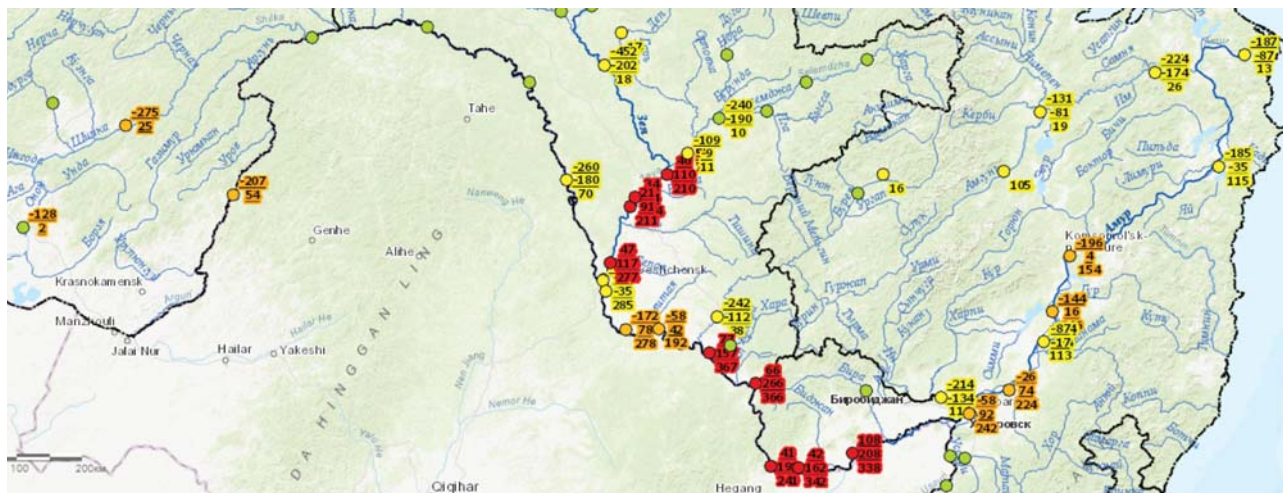
оправдываемость краткосрочных прогнозов погоды (на 1 сутки)

В 2020 году показатели равнялись 94,3 и 94,4 % соответственно

В 2020 году – 95,5 %

В целом, в большинстве федеральных округов количество ОЯ, нанесших материальный и социальный ущерб населению и отраслям экономики, увеличилось по сравнению с 2020 годом.

ПАВОДКООПАСНЫЙ ПЕРИОД 2021 ГОДА



Паводочный период на реках бассейна Амура (14.08.2021 г.)

Период повышенной водности в 2021 году ознаменовался прохождением высоких дождевых паводков в ряде регионов России, в том числе на юге Сибири, Дальнем Востоке, Крыму и на черноморском побережье Краснодарского края.

На р. Енисей у г. Красноярск в июне уровень воды превышал опасную отметку в связи с повышенным сбросом Красноярской ГЭС из-за экстремально большого притока воды к Саяно-Шушенскому и Красноярскому водохранилищам за май, июнь и второй квартал (для Красноярского водохранилища – наибольший за историю наблюдений). Наблюдалось затопление в г. Красноярск. В черте города были частично затоплены придомовые территории, причалы, набережная. Высокие уровни воды также наблюдались на Енисее у с. Подсинее и г. Кызыл (Республика Хакасия).

В конце второй декады июня, а также в первой декаде июля в связи с очень сильными осадками на территории Республики Крым проходили высокие паводки категории опасного явления на реках Черная, Бельбек, Коккозка. При этом на р. Бельбек паводок был катастрофическим, не наблюдавшийся за всю историю инструментальных наблюдений. Вода затопляла приусадебные участки и жилые дома.

Летом-осенью 2021 года проходили высокие паводки в бассейне Амура с превышением отметок неблагоприятного и опасного явлений, существенным затоплением пойм, подтоплением населенных пунктов, автодорог, объектов сельского хозяйства. Уже в июне отмечалась аномально высокая водность

Верхнего Амура с превышением опасных отметок у г. Благовещенск (первый случай такой высокой водности Амура – в июне). Смещение паводка с Верхнего Амура в Нижний Амур вызывало подъем уровня воды выше опасных отметок по всему течению реки в пределах Амурской области и Еврейской автономной области, а также достижение отметок неблагоприятного явления у г. Хабаровск и других населенных пунктах Нижнего Амура в пределах Хабаровского края во второй и третьей декадах июля. В течение августа уровни воды в бассейне реки Зей достигали неблагоприятных и опасных отметок, к началу сентября ситуация начала стабилизироваться.

Росгидромет своевременно выпускал штормовые предупреждения и доводил их до подразделений МЧС России, органов местного самоуправления и всех заинтересованных потребителей. Информация о прохождении половодья и дождевых паводков ежедневно публиковалась на сайте Росгидромета.

Оправдываемость прогнозов максимальных уровней весеннего половодья на реках России в 2021 году составила 83% (в 2020 г. – 77%). В 2021 году, как и ожидалось, на большинстве рек европейской части России максимальные уровни воды половодья были ниже нормы. Например, на реках Северский Донец и Миус (Ростовская область) максимальные весенние уровни оказались наименьшими за период наблюдений. На реках азиатской территории России максимальные уровни воды во время половодья были преимущественно выше нормы, в отдельных частях – ниже нормы или близкими к норме.

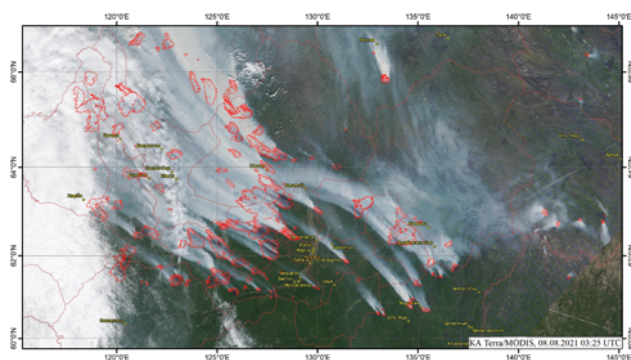
ПОЖАРООПАСНЫЙ ПЕРИОД 2021 ГОДА

УГМС Росгидромета в течение всего пожароопасного периода осуществляли своевременное доведение информации о пожарной опасности IV класса и выше до органов управления РСЧС, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и других потребителей (в т.ч. население – через СМИ). С начала пожароопасного периода и до его окончания Гидрометцентр России осуществлял ежедневный расчёт комплексного показателя пожарной опасности (КППО) и классов пожарной опасности (КПО) в лесах по всей территории России, а также прогноз КПО на ближайшие пять суток. Осуществлялось информационное обеспечение Рослесхоза, ФБУ «Авиалесоохрана» и системы ИСДМ-Рослесхоз.

Спутниковая информационная продукция, получаемая в ходе мониторинга пожарной обстановки оперативно передавалась в Минобороны России, МЧС России, Минприроды России, Рослесхоз, органам власти различных уровней и другим потребителям. В результате мониторинга пожарной обстановки за пожароопасный сезон 2021 года Центрами НИЦ «Планета» подготовлено 5407 информационных продуктов.

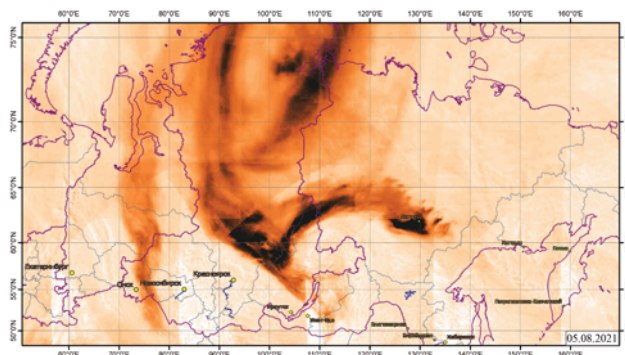
В 2021 году наиболее сложная пожарная обстановка наблюдалась в Республике Саха (Якутия) вследствие установившейся сухой и жаркой погоды на большей части территории.

Природные пожары, зафиксированные на территории Республики Саха (Якутия)



По картам аэрозольного индекса атмосферы, показывающим концентрацию мелкодисперсных частиц в воздухе, прослеживалось распространение загрязняющих веществ над территорией Республики Саха (Якутия) и прилегающих к ней областей.

Карта аэрозольного индекса атмосферы за 5 августа 2021 года



Пожароопасная ситуация осложнялась распространением дымовых шлейфов от пожаров на обширную территорию Дальневосточного и Сибирского регионов России. В западном направлении дым от пожаров достигал территории Ханты-Мансийского автономного округа и северной части Томской области (через Иркутскую область и Красноярский край), а в восточном направлении – юго-западной части Охотского моря (через Амурскую область, остров Сахалин, Хабаровский край).

Прогноз пожарной опасности в целом оправдался, прогностические расчеты классов пожарной опасности на 3–5 дней и на декаду, выпускаемые в оперативном режиме в период пожароопасного сезона на 2021 год, продемонстрировали высокую успешность.

Учреждения Росгидромета в полном объеме выполнили работы по гидрометеорологическому обеспечению потребителей в пожароопасный период 2021 года.

Налаженный порядок гидрометеорологического обеспечения показал, что доведение информации в оперативном режиме в органы власти, МЧС, Рослесхоз и другим потребителям позволяет принять своевременные необходимые меры по спасению людей и значительному уменьшению экономических потерь.

Эффективность системы спутникового мониторинга пожарной обстановки была высоко оценена потребителями.

В частности, губернатор Амурской области В.А. Орлов заявил, что раннее обнаружение пожаров стало возможным благодаря системе космического мониторинга НИЦ «Планета». С ее помощью специалисты стали получать информацию в течение 10 минут, тогда как раньше это занимало до 10 часов. Использование данной системы способствовало сокращению площади лесных пожаров в регионе почти в 30 раз – с 2,2 млн га до 80 тыс. га.

По оценке исполняющего обязанности министра природных ресурсов и экологии Новосибирской области В.В. Шрейдера, система космического мониторинга НИЦ «Планета» оперативна и эффективна. При ежегодно возникающих возгораниях на территории Новосибирской области существенно снижается время, затраченное на обработку информации, что способствует своевременному обнаружению и ликвидации очагов пожаров.

Участие представителей Росгидромета и его территориальных органов, подведомственных учреждений в конференциях, семинарах, международном авиационно-космическом салоне, командно-штабных учениях

Международный военно-технический форум «Армия-2021»

Руководитель Росгидромета Игорь Шумаков принял участие в работе Международного военно-технического форума «Армия-2021» в день его открытия 23 августа 2021 г.

Представители Росгидромета приняли участие в работе Международного военно-технического форума «Армия-2021». В рамках форума состоялось заседание круглого стола «Современные и перспективные технологии гидрометеорологического обеспечения в интересах войск (сил)».

Модераторами дискуссии стали начальник Гидрометеорологической службы Вооруженных Сил России Владимир Удриш и заместитель руководителя Росгидромета Владимир Соколов.

Начальник Северного УГМС Роман Ершов и начальник Высокоширотной Антарктической экспедиции ААНИИ Владимир Соколов выступили на заседании с докладами о модернизации сети наблюдательных станций Росгидромета в Арктике и возможных исследованиях климатической системы Арктики в интересах Вооруженных Сил. В мероприятии также приняли участие представители Государственного океанографического института, Института прикладной геофизики и НПО «Тайфун».



Международная научно-практическая конференция по перспективам построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город»

В международной научно-практической конференции «Безопасный город – 2021: перспективы построения и развития» (далее – конференция) и в заседании Межведомственной комиссии по внедрению и развитию систем аппаратно-программного комплекса технических средств «Безопасный город», системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» и Государственной автоматизированной информационной системы «ЭРА-ГЛОНАСС» (далее – Межведомственная комиссия) принял участие заместитель руководителя Росгидромета Зайцев Дмитрий Игоревич.

На конференции обсуждались вопросы правового регулирования, консолидации подходов построения и развития комплексной системы безопасности, результатов научных исследований и разработок, в том числе ведомственных. Участники конференции



обменялись опытом и обсудили перспективы сотрудничества с международными партнерами в области обеспечения общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды жизнедеятельности.

В рамках Конференции проведено заседание Межведомственной комиссии, на которой обсуждались вопросы, касающиеся хода выполнения научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы «Разработка единых стандартов, функциональных, технических требований и прогнозно-аналитических решений аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» (далее – НИОКР «Безопасный город») и результатов построения «Безопасного города» на территории Российской Федерации.

Обсуждались вопросы использования новых процессов управления и принятия управленческих решений, а также цифровых технологий в области безопасности жизнедеятельности.



XIII Международный салон средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность – 2021»

В рамках XIII Международного салона средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность – 2021» (далее – Салон) представители Центрального УГМС приняли участие в заседании круглого стола «Цифровая трансформация Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Озеро данных», на котором были рассмотрены вопросы цифровой трансформации Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также участвовали в выставочном проекте федерального уровня, ориентированном на демонстрацию результатов достижений в области обеспечения гидрометеорологической безопасности населения.

В состав экспозиции Центрального УГМС входили автоматическая метеостанция, работа которой демонстрировалась в режиме реального времени, подвижная навигационная система аэрологического зондирования «Полюс», мобильная поверочная лаборатория, мобильная гидрологическая лаборатория.



В заседании круглого стола «Вопросы мониторинга и предупреждения чрезвычайных ситуаций» принял участие начальник Ситуационного центра Росгидромета Ю.Е. Варакин с докладом: «Прогнозирование ЧС природного характера на



территории Российской Федерации в условиях меняющегося климата». Опыт работы в этом направлении обменялись представители МЧС России, Минобороны, Минэнерго, Росатома, Росрезерва, Росгидромета, Росводресурсов, Авиалесоохраны.



Командно-штабное учение с органами управления и силами РСЧС по вопросам обеспечения безопасного пропуска весеннего половодья и паводков, а также защиты населенных пунктов, объектов экономики и социальной инфраструктуры от природных пожаров

Представители территориальных органов, подведомственных учреждений Росгидромета и Ситуационный центр Росгидромета в период с 13 по 15 апреля 2021 г. приняли участие в командно-штабном учении (далее – КШУ) с органами управления и силами РСЧС по вопросам обеспечения безопасного пропуска весеннего половодья и паводков, а также защиты населенных пунктов, объектов экономики и социальной инфраструктуры от природных пожаров.

В ходе КШУ отработаны вопросы оповещения, взаимодействия и обмена информацией федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций в рамках предупреждения и ликвидации ЧС, в том числе с привлечением современных информационных технологий.

В течение всего периода учений специалисты Росгидромета осуществляли гидрометеорологическое обеспечение районов ЧС, принимали участие в заседаниях межведомственных оперативных штабов по ликвидации ЧС. Оперативные группы подведомственных учреждений Росгидромета были направлены в районы ЧС с возгоранием лесных массивов для мониторинга загрязнения атмосферы с использованием передвижных экологических лабораторий.

Поставленные задачи в ходе учения были выполнены в полном объеме.



Участие начальника Северного УГМС Р.В. Ериова в работе Комиссии по ЧС Архангельской области



Специалисты Приволжского УГМС и Забайкальского УГМС проводили отбор проб и метеонаблюдения в районе ЧС с использованием передвижной экологической лаборатории



Участие представителя Приволжского УГМС в заседании межведомственного оперативного штаба

Межведомственное опытно-исследовательское учение по выполнению мероприятий по защите территорий, входящих в Арктическую зону Российской Федерации, от чрезвычайных ситуаций

В соответствии с поручением Президента Российской Федерации В.В. Путина от 16 сентября 2020 г. № Пр-1494 в период с 7 по 8 сентября 2021 г. было проведено межведомственное опытно-исследовательское учение по выполнению мероприятий по защите территорий, входящих в Арктическую зону Российской Федерации, от чрезвычайных ситуаций (далее – учение).

В учении приняли участие сотрудники Северного, Мурманского, Среднесибирского, Якутского и Чукотского УГМС и Гидрометцентра России с отработкой 12 вводных, каждая из которых отражала характерные для конкретной территории возможные ЧС.

В Архангельске представители Северного УГМС представили передвижную радиометрическую лабораторию Центра по мониторингу загрязнения окружающей среды. Лаборатория позволяет проводить работы по обнаружению радиоактивных загрязнений, источников ионизирующего излучения (ИИИ) и ядерных материалов.



Всем желающим демонстрировали оборудование ведущий радиометрист Вера Цветкова и радиометрист Марина Галкина



Сотрудники Северодвинской устьевой станции Северного УГМС на экспедиционном катере «Росгидромет-3» провели отбор проб с поверхности воды, а также с придонного горизонта для определения содержания нефтепродуктов. Пробы были переданы в лабораторию мониторинга загрязнения поверхностных вод ЦМС Северного УГМС.

Поставленные задачи в ходе учения были выполнены в полном объеме.

Временно исполняющий обязанности министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий А.П. Чуприян выразил огромную признательность за активное участие подразделений Росгидромета в подготовке и проведении учения, а также по итогам учений Северное УГМС было отмечено МЧС России памятной медалью и Дипломом за активное участие в подготовке и проведении мероприятий межведомственных опытно-исследовательских учений «Безопасная Арктика».

Основой для прогнозирования являются данные с государственной наблюдательной сети (ГНС). Модернизация и развитие ГНС являются залогом обеспечения гидрометеорологической безопасности Российской Федерации.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГРАЖДАНСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АВИАЦИИ

В прошедшем году не было авиационных происшествий, связанных с неудовлетворительным метеобеспечением пользователей.

252

Оперативные подразделения Росгидромета с общей численностью работников около 4 тыс. человек

93,9%

Оправдываемость прогнозов погоды по аэродромам, выпущенных АМЦ/АМСГ Росгидромета в 2021 году

В 2020 году – 94,3%

1 080 114

Количество самолетовылетов, обслуженных авиаметеорологическими подразделениями Росгидромета

Рост на 29,8%

21

Случай посадок воздушных судов не на аэродроме назначения при неоправдавшихся прогнозах погоды

В 2020 году – 22 случая, в 2019 году – 51 случай

В целях обеспечения соответствия технического оснащения авиаметеорологических подразделений сети Росгидромета требованиям нормативных документов в 2021 году проводились мероприятия по переоснащению АМЦ/АМСГ новым современным оборудованием, а также замена выработавшего ресурс метеоборудования.

В рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы» за 2021 год осуществлена поставка оборудования и ввод в эксплуатацию трех объектов технического перевооружения: авиаметподразделений Хатанга, Усинск и Ухта.

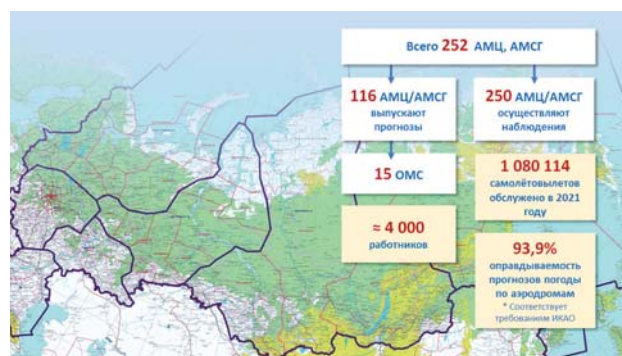
Основные особенности метеорологического обслуживания авиации



Инцидентов по вине метеоспециалистов в период 2010–2021 гг. не было

Всего в 2021 году в авиаметеорологических подразделениях Росгидромета было установлено 95 приборов и комплектов метеорологических датчиков.

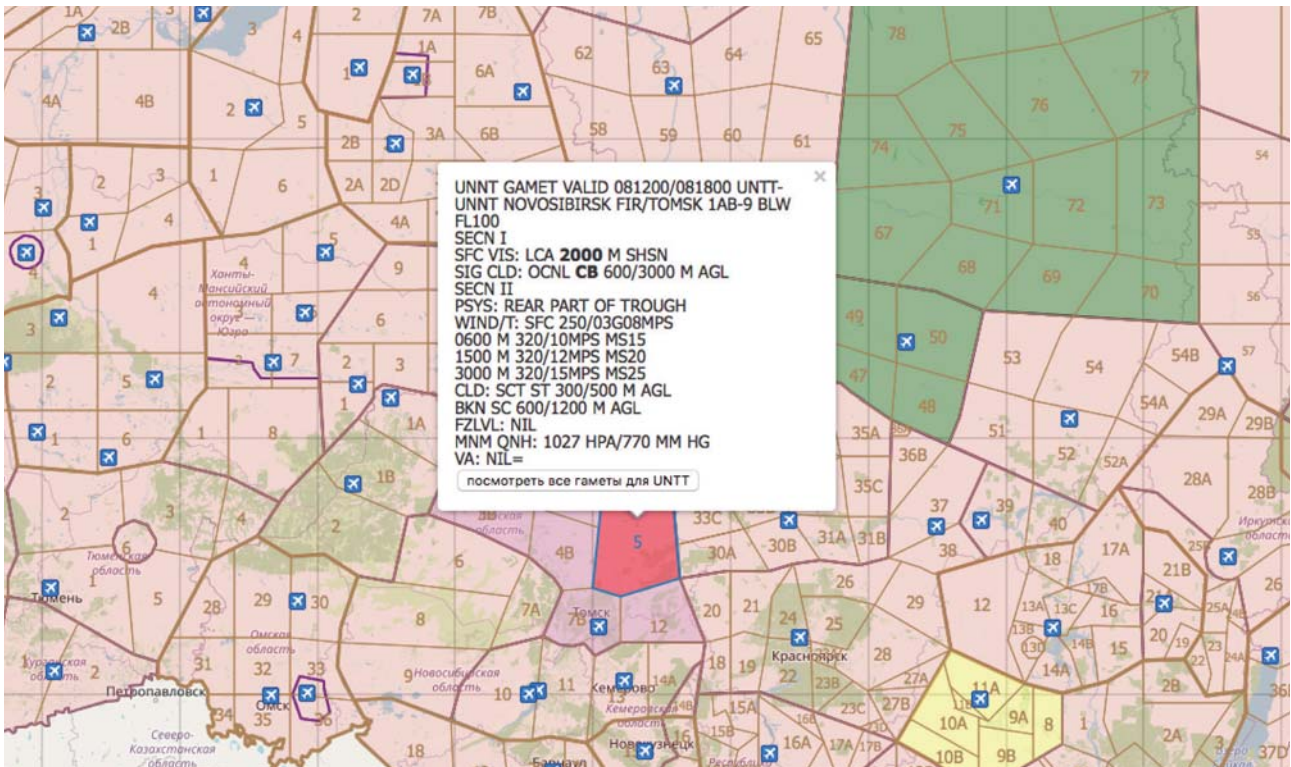
Авиаметеорологические подразделения Росгидромета



Специалистами Росгидромета регулярно проводились методические консультации для метеорологических органов РФ и государств-участников СНГ по вопросам авиационного метеорологического обеспечения.

С использованием специализированного программного обеспечения Центра верификации авиационных метеорологических прогнозов (СПО ЦВАМП) проводился ежедневный мониторинг качества сводок и прогнозов (TAF, METAR, SPECI) по 243 аэродромам РФ и 25 аэродромам государств-участников СНГ, ежемесячно рассылались анализы выявленных ошибок и предложения по улучшению их качества.

В связи с выходом документа ВМО-1205 «Руководство по компетенциям» специалистами Росгидромета было разработано и введено в действие новое «Положение о проведении оценки компетентности авиационного метеорологического персонала в учреждениях Росгидромета».



Пример скриншота страницы прогнозов GAMET на веб-сервисе «Атлас площадей прогнозирования»

Для рассмотрения на 32-й сессии Межгосударственного совета по гидрометеорологии СНГ были подготовлены материалы об организации и развитии метеорологического обеспечения гражданской авиации в странах-членах РГ-4 МСГ СНГ (рабочая группа № 4 «Метеорологическое обеспечение гражданской авиации») за межсессионный период 2020–2021 гг. В октябре в режиме ВКС состоялась 32-я сессия МСГ СНГ, на которой председателем рабочей группы № 4 был избран генеральный директор Авиаметтелекома Росгидромета В.В. Степанов.

Продолжалась разработка функционала веб-сервиса МетАвиаГИС. В тестовом режиме реализован алгоритм построения и визуализации ГИС слоя контуров опасных явлений на основе данных ДМРЛ.

Проводилась работа по визуализации прогнозов GAMET на веб-сервисе «Атлас площадей прогнозирования», была добавлена форма авторизации, отображение текущих прогнозов GAMET и цветовая кодировка в зависимости от метеоситуации.

Проведена доработка «Системы автоматической верификации авиационных прогнозов» (САВАП). Переработаны алгоритмы анализа точности прогнозов, добавлен раздел автоматического формирования отчетов по оправдываемости прогнозов.

Разработана и находится в стадии тестирования система «Климатическое описание аэродрома». Система позволяет формировать климатические таблицы в автоматическом режиме на основе метеоданных, полученных из различных источников.

В течение 10 лет специалистами авиаметеорологических подразделений проводится анализ результатов опроса анкетирования лётных экипажей в аэропортах, имеющих авиаметеорологические подразделения (АМЦ, АМСГ) с прогностической частью на предмет полезности и эффективности использования метеорологической информации.

В 2021 году было опрошено более 2 тысяч экипажей воздушных судов. Большинство опрошенных респондентов положительно оценили полноту и оперативность метеорологического обслуживания. По экспертной оценке ВМО/ИКАО успешной считается оправдываемость прогнозов, превышающая 76%. Оправдываемость более 80% в 2021 году отметили 93,7%, а 98% респондентов дали высокую оценку компетентности и профессионализму авиационных метеорологов.

Более подробная информация: Результаты опроса экипажей воздушных судов о качестве метеобслуживания гражданской авиации в 2021 г



О РАБОТЕ ПРОТИВОЛАВИННОЙ СЛУЖБЫ РОСГИДРОМЕТА

За 2021 год противолавинной службой Росгидромета выдано:

807

фоновых прогнозов лавинной опасности

99%

оправдываемость прогнозов лавинной опасности

60

штормовых предупреждений о лавинной опасности

294

спущено лавин

Составляются для территории деятельности противолавинных отрядов с учетом высотных поясов и выдаются в виде «лавиноопасно» или «нелавиноопасно», в некоторых случаях – «слабая лавинная опасность».

Противолавинная служба Росгидромета, состоящая из региональных противолавинных центров Камчатского, Среднесибирского, Сахалинского, Колымского и Забайкальского УГМС, СЦГМС ЧАМ и Северо-Кавказской ВС в 2021 году осуществляла прогнозирование лавинной опасности, выпуск штормовых предупреждений о лавинной опасности и предупредительный спуск снежных лавин в горных районах Камчатки, Сахалина, Колымы, Забайкалья, Бурятии, Хакасии, Тывы, Красноярского края, Краснополянского горного кластера и республик Северного Кавказа. Информация о лавинной опасности предоставлялась региональным органам власти, заинтересованным юридическим и физическим лицам по согласованным с ними регламентам взаимодействия и схемам передачи информации.



Лавиницики Северо-Кавказской ВС осуществляют предупредительный спуск снежной лавины в Приэльбрусье (Кабардино-Балкария)

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ГОРНЫМИ ЛЕДНИКАМИ

Вопросы таяния ледников на фоне наблюдаемых климатических изменений вызывают опасения мирового сообщества и Всемирной метеорологической организации (ВМО). На Саммите ВМО по высокогорным районам (Женева, 2019 год) горные ледники были признаны «водонапорными башнями» мира, содержащими большую часть запасов пресной воды на Земле.

В связи с актуальностью проведения наблюдений за динамикой горных ледников ВГИ в 2021 году осуществлялся мониторинг горных ледников и ландшафтов Центрального Кавказа и анализ разновременной аэрокосмической информации. В результате проведенных работ были определены темпы и масштабы деградации долинных ледников

Центрального Кавказа и оледенения Эльбруса за 1957 – 2020 гг. Выявлено, что за указанный период ледник Дых-Су отступил на 3280 м, оледенение Эльбруса сократилось на 26,4 км² (19,6%). Максимальное сокращение площади (более 2 км²) зафиксировано у ледников Джикиуганкез (8,12 км²), Большой Азау, Шаурту, Безенги, Дых-Су, Агаштан, Мидаграбин. В период 2015–2020 гг. темпы деградации ледников Эльбруса увеличились в 5 раз по сравнению с XX веком и составили 1,25 км² в год. В 2021 г. отступали ледники Девдораки и Шантор на склоне Казбека, Уилпата в Цейском ущелье вследствие влияния обвальных масс на поверхности ледников, уменьшающих абляцию. Полученные результаты деградации ледников Эльбруса и темпы такой деградации требуют особого внимания.

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Модернизация и развитие государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха направлены на реализацию определённых Стратегией деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 года (с учётом аспектов изменения климата) задач:



внедрение автоматизированных систем непрерывного измерения содержания основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых пунктов;



расширение до международных требований перечня определяемых в воздухе загрязняющих веществ;



проведение регулярных наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в городах с населением свыше 100 тыс. человек.

В 2021 году Росгидрометом продолжали выполняться мероприятия по модернизации и развитию государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха в городах Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец и Чита в рамках федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология».

В течение года выполнена модернизация путем установки автоматизированных стационарных пунктов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха (ПНЗ) взамен 13 действующих с ручным отбором проб пунктов государственной наблюдательной сети в городах-участниках федерального проекта «Чистый воздух»: в Череповце – 1 ПНЗ, Челябинске – 1 ПНЗ, Липецке – 2 ПНЗ, Медногорске – 1 ПНЗ, Омске – 4 ПНЗ, Новокузнецке – 1 ПНЗ, Магнитогорске – 2 ПНЗ, Братске – 1 ПНЗ.



Пункт наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха после модернизации

В 2021 году по утвержденным программам начато проведение маршрутных наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха с помощью введенных в эксплуатацию передвижных лабораторий в городах Череповец, Нижний Тагил и Медногорск. Лаборатории оснащены автоматическими газоаналитическими комплексами с системой подготовки и отбора проб атмосферного воздуха для определения содержания основных и специфических загрязняющих веществ и автоматическими метеорологическими станциями, также предусмотрена возможность ручного отбора проб воздуха.

56 ПНЗ модернизировано в городах-участниках федерального проекта «Чистый воздух»

Таким образом, с начала реализации федерального проекта «Чистый воздух» общее количество модернизированных Росгидрометом действующих ПНЗ в городах-участниках проекта составляет 56 ПНЗ из 67 предусмотренных планом модернизации. При этом в шести городах-участниках федерального проекта «Чистый воздух» – Чите, Норильске, Нижнем Тагиле, Медногорске, Братске, Липецке – модернизация действующей государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха полностью завершена.

Модернизация государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха в городах-участниках проекта позволила организовать наблюдения за содержанием в воздухе взвешенных частиц РМ10 и РМ2,5 с целью гармонизации проводимых оценок качества атмосферного воздуха в городах-участниках проекта с показателями, соответствующими международным требованиям, а также расширить перечень измеряемых специфических загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Работа модернизированных стационарных пунктов государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха и передвижной лаборатории была продемонстрирована заместителю Председателя Правительства Российской Федерации В.В. Абрамченко в ходе проводимых выездных совещаний по вопросу реализации федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология» в г. Челябинске и в г. Чите. Кроме того, в ходе выездного совещания в Челябинске заместителю



Фото газоанализатора взвешенных частиц РМ10 модернизированного стационарного ПНЗ

Председателя Правительства Российской Федерации В.В. Абрамченко в реальных условиях загрязнения атмосферного воздуха города сероводородом были продемонстрированы возможности разработанной в 2020 году специалистами НПО «Тайфун» Росгидромета Единой информационной системы мониторинга загрязнения атмосферного воздуха г. Челябинска, обеспечивающей представление данных автоматизированных стационарных пунктов государственной наблюдательной сети Росгидромета и территориальной системы наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, созданной Правительством Челябинской области. По оценке заместителя Председателя Правительства Российской Федерации В.В. Абрамченко, концепция создания подобных систем нуждается в дальнейшем развитии.

В 2021 году специалистами НПО «Тайфун» Росгидромета осуществлялась разработка подобной системы для г. Омска. Кроме интеграции в систему данных действующих стационарных пунктов государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха и территориальной системы наблюдений Правительства Омской области, в нее интегрирована предоставленная Росприроднадзором база данных инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Омска. Это позволит с учетом информации о текущей метеорологической обстановке определить местоположение потенциальных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в случае регистрации пунктами наблюдений превышений установленных гигиенических нормативов загрязняющих веществ. Данная система будет использована Министерством природных ресурсов и экологии Омской области для решения задач, связанных с реализацией полномочий по осуществлению государственного экологического надзора за соблюдением хозяйствующими субъектами требований природоохранного законодательства. Действующий прототип системы был продемонстрирован в ходе проведения 6 декабря 2021 г. заседания Экспертного совета при Губернаторе Омской области.

В рамках федерального проекта «Сохранение озера Байкал» национального проекта «Экология» в 2021 г. проведена модернизация одного стационарного пункта государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха в г. Черемхово Иркутской области, входящего в состав Байкальской природной территории, в результате которой был расширен перечень измеряемых загрязняющих веществ, в том числе за счет организации наблюдений за взвешенными частицами РМ10.

С 2021 года в рамках федерального проекта «Сохранение озера Байкал» национального проекта «Экология» были возобновлены работы с целью мониторинга содержания стойких органических загрязнителей (СОЗ) на Байкальской природной территории. С помощью установленной на территории метеостанции в г. Байкальск установки воздухофильтрующей МР-48-01 с ноября 2021 г. начат регулярный отбор проб атмосферного воздуха для мониторинга содержания СОЗ. В августе-сентябре 2021 года на НИС «Профессор Вознесенский» был выполнен экспедиционный отбор проб донных отложений оз. Байкал в районе ОАО «БЦБК» и проб поверхностной воды на различных глубинах в пяти реперных точках, расположенных в разных районах акватории озера Байкал, для определения содержания СОЗ.

Кроме того, в рамках данного федерального проекта были начаты работы с целью осуществления комплексного мониторинга загрязнения



Слева на фото установка воздухофильтрующая МР-48-01 для отбора проб на СОЗ; справа – установка пассивного пробоотборника на СОЗ на метеостанции г. Байкальск

поверхностных вод, донных отложений и почв в районе промышленной площадки ОАО «БЦБК» и прилегающих территориях. В сентябре 2021 г. был выполнен экспедиционный отбор проб почв, донных отложений рек Солзан, Харлахта, Бабха, Большая Осиновка и Малая Осиновка и проб отходов из карт-накопителей полигонов хранения для определения содержания широкого спектра загрязняющих веществ.

Пробы почвы отбирались в промышленной зоне, вблизи охраняемой территории БЦБК, на территории полигонов хранения отходов, а также в жилых районах г. Байкальск и на фоновых участках.

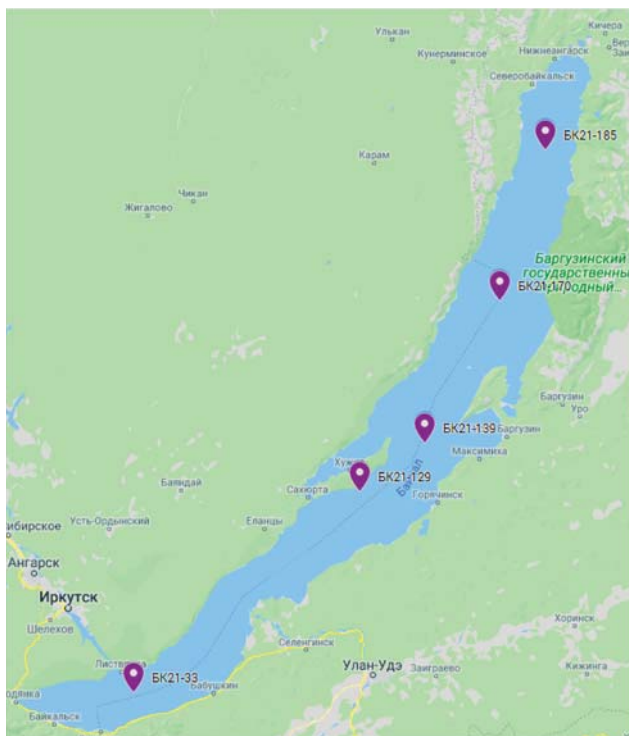


Схема отбора проб поверхностной воды оз. Байкал



Отбор проб донных отложений оз. Байкал с борта НИС «Профессор Вознесенский»

С 2021 года начата реализация мероприятий по модернизации государственной наблюдательной сети в Арктической зоне Российской Федерации в рамках соответствующих мероприятий государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды». Закуплены и установлены два новых укомплектованных оборудованием и приборами стационарных поста наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в городах Анадырь и Певек Чукотского АО. В результате будет обеспечено выполнение предусмотренных действующими нормативными документами программ наблюдений, что позволит проводить оценку уровней загрязнения атмосферного воздуха в данных городах.

Начато техническое переоснащение лаборатории мониторинга загрязнения атмосферы ГГО, являющегося научно-методическим центром Росгидромета в области мониторинга загрязнения атмосферного воздуха.



Сотрудник лаборатории методов мониторинга загрязнения атмосферы ГГО Д.В. Попова за работой на ионном хроматографе швейцарской фирмы «Metrohm» модели «940 Professional IC Vario»

Осуществлены закупка и поставка передвижной лаборатории на базе автомобиля КАМАЗ, оснащенной автоматическими газоанализаторами и средствами пробоотбора, для организации с 2022 года маршрутного пункта наблюдений в жилом микрорайоне Оганер, входящим в состав Центрального района г. Норильска, и расположенном в 8 км восточнее города, внедорожного транспортного средства ТРЭКОЛ, необходимого для отбора проб компонентов природной среды в суровых условиях Крайнего Севера. С ноября 2021 г. в г. Норильске в результате введения в эксплуатацию новой приобретённой воздухофильтрующей установки с датчиками суммарной гамма- и бета-активности восстановлены наблюдения за радиоактивными аэрозолями, что особенно актуально в связи с освоением Северного морского пути и широким использованием атомного ледокольного флота. Кроме того, приобретены необходимые приборы для материально-технического обеспечения проводимого на территории г. Норильска мониторинга радиационной обстановки.

Проводимая на территории г. Норильска модернизация государственной наблюдательной сети направлена в том числе на реализацию Постановления Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации от 3 ноября 2020 г. № 476-СФ, рекомендующего Росгидромету совместно с Правительством Красноярского края рассмотреть возможность создания комплексной системы мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории Красноярского края, в том числе в г. Норильске и Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе.

Данные о концентрациях загрязняющих веществ, получаемые введенными в эксплуатацию в рамках федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология» автоматизированными пунктами государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха в г. Норильске, и текущих метеопараметрах представляются в составе разработанной Единой информационной системы мониторинга загрязнения атмосферного воздуха городов Красноярска и Норильска, которая также обеспечивает представление данных 9 автоматизированных пунктов созданной Правительством Красноярского края территориальной системы наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в г. Красноярске.

Кроме того, в 2021 году проводилось техническое переоснащение подведомственных учреждений за счет выделяемых Росгидрометом целевых средств федерального бюджета. Так, приобретенная УГМС Республики Татарстан передвижная лаборатория, оснащенная автоматическим газоаналитическим оборудованием, позволит с 2022 г. организовать в г. Альметьевск с населением 158 429 человек проведение мониторинга загрязнения атмосферного воздуха города на постоянной основе.



Передвижная лаборатория УГМС Республики Татарстан

Приобретенный Дальневосточным УГМС аппаратно-программный комплекс на базе газового хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000» позволяет улучшить качество обработки первичной информации о содержании загрязняющих веществ в поверхностных водах суши и атмосферном воздухе и значительно увеличить производительность химической лаборатории.



Хроматограф «Хроматэк-Кристалл 5000» в химической лаборатории Дальневосточного УГМС

Проведенное ранее за счет средств ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 гг.» оснащение химических лабораторий подведомственных учреждений современными приборами и оборудованием позволило внедрить в практику более чувствительные, точные и безопасные методики анализа поверхностных вод суши. Так, в 2021 году в Верхне-Волжском УГМС благодаря введенному в эксплуатацию современному аналитическому оборудованию были освоены новые методики определения содержания тяжелых металлов в поверхностных водах с использованием более безопасного и высокочувствительного атомно-абсорбционного метода.



Измерение концентрации тяжелых металлов в воде атомно-абсорбционным методом с использованием высокочувствительного спектрофотометра АА-70000 в Верхне-Волжском УГМС

Год науки и технологий

2021 год был объявлен Годом науки и технологий, одной из задач которого стало повышение вовлеченности профессионального сообщества в реализацию Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, предусматривающей в качестве одного из приоритетных направлений проведение научных исследований в области понимания происходящих процессов в природе, развития технологий управления климатом и экосистемами, а также создание условий для проведения научных исследований и разработок, в том числе путем улучшения материально-технической базы научных коллективов и лабораторий.



Заместитель Председателя Правительства Российской Федерации В.В. Абрамченко знакомится с ходом реализации мероприятий по модернизации наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха в рамках ФП «Чистый воздух» в г. Челябинск

В рамках федерального проекта «Развитие инфраструктуры для научных исследований и подготовки кадров» национального проекта «Наука и университеты» было обновлено оборудование лаборатории анализа химического состава атмосферных осадков ГГО, что позволит оптимизировать процесс выполнения текущей оперативной работы по определению химического состава атмосферных осадков, в том числе на станциях, выполняющих наблюдения по программе Глобальной службы атмосферы Всемирной метеорологической организации, продолжить научные исследования в области изучения химического состава влажных выпадений, в том числе в Арктическом регионе, и усовершенствовать существующую методику хроматографического определения химического состава атмосферных осадков, снежного покрова и аэрозолей.

С целью внедрения в практику мониторинга загрязнения поверхностных вод суши дистанционных методов оценки состояния водных экосистем ГХИ разработана трехволновая биооптическая модель для оценки концентрации пигмента синезеленых водорослей фикоцианина по спектрометрической информации видимого диапазона. Это позволит выполнять оценку интенсивности цветения воды в водных объектах на основе измерения спектров восходящего от воды излучения.

Разработана методика оценки стационарного состояния водных объектов по отдельным гидрохимическим параметрам, в основе которой заложены построение и анализ динамического фазового портрета водной экосистемы по исследуемому веществу. Данные о стационарности состояния участка реки предназначены для использования при установлении природных концентраций отдельных химических веществ, а также для разработки региональных нормативов качества воды в районах с естественным повышенным или пониженным фоном относительно установленных стандартов.

Разработана методика измерения в воде концентраций 16 ПАУ

С учетом переоснащения государственной наблюдательной сети специалистами ГХИ разработана методика измерения в воде концентраций 16 приоритетных полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), включая высокотоксичный, обладающий канцерогенными и мутагенными свойствами, бензо[а]пирен, методом высокоэффективной жидкостной хроматографии для использования при проведении мониторинга загрязнения поверхностных вод суши.



Валерий Косых

генеральный директор НПО «Тайфун»

19–21 октября 2021 года в НПО «Тайфун» состоялась международная конференция, посвященная 60-летию образования **Общегосударственной радиометрической службы наблюдений и информации**, на которой были детально рассмотрены вопросы состояния и перспектив развития государственной сети радиационного мониторинга. В работе конференции участвовали около 100 представителей и специалистов организаций и учреждений Росгидромета,

Белгидромета, МЧС России, Российской академии наук, Ростехнадзора, Госкорпорации «Росатом», НИЦ «Курчатовский институт», а также международной программы АМАП (Arctic Monitoring and Assessment Programme).

В 2021 году был осуществлен принципиально важный шаг в модернизации Единой государственной автоматизированной системы мониторинга радиационной обстановки на территории РФ (ЕГАСМРО). В состав мобильной лаборатории радиационной разведки (АЛРП) был включен **Комплекс беспилотных авиационных систем для радиационного мониторинга окружающей среды**. Комплекс беспилотных средств делает возможным проведение радиационной разведки труднодоступных территорий, включая проведение радиационного мониторинга подстилающей поверхности и определение водного эквивалента снежного покрова.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ И НАСЕЛЕНИЯ

По результатам регулярного обобщения и анализа данных государственной системы наблюдений за состоянием окружающей среды с учетом данных действующих локальных пунктов наблюдений головными НИУ (ГГО, ГХИ, ГОИН, НПО «Тайфун», ИГКЭ) издано семь сводных информационно-аналитических материалов об уровнях загрязнения окружающей среды с оценкой наиболее острых проблем в территориальном и отраслевом разрезе, требующих приоритетного решения, которые также размещены на официальных Интернет-сайтах соответствующих НИУ и Росгидромета.

Издано 7 сводных информационно- аналитических материалов

В целях информирования о достижении целевого показателя федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология» «Количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха» в «Обзоре



*Ежегодник «Состояние
загрязнения атмосферы
в городах на территории
России»*



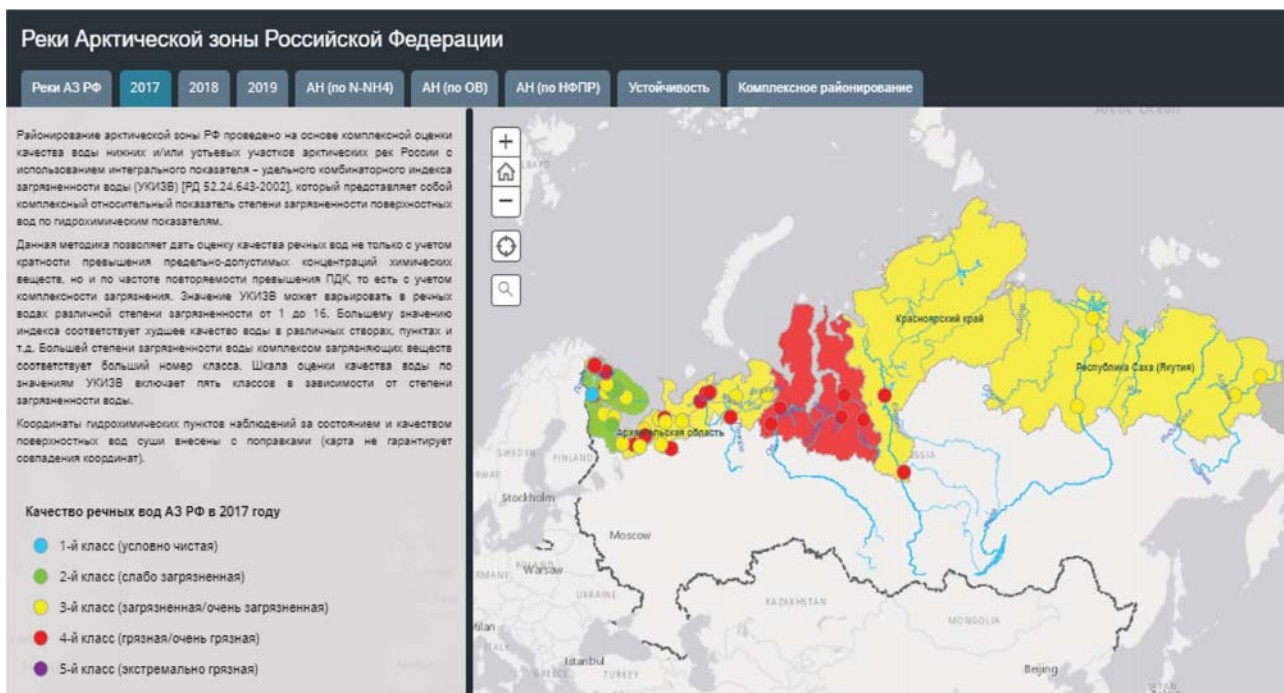
состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации» и Ежегоднике «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России» информация о загрязнении атмосферного воздуха и веществах, его определяющих, в городах-участниках проекта, выделена отдельно.

Соответствующие информационные материалы были представлены в органы государственной власти Российской Федерации и ее субъектов, Минприроды России, Росприроднадзор, Роспотребнадзор, другим федеральным органам исполнительной власти и заинтересованным потребителям.

Росгидромет в установленные сроки обеспечил подготовку и представление в Минприроды России информационно-аналитических материалов о состоянии и загрязнении окружающей среды для подготовки ежегодного государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации. Кроме того, результаты осуществляемого Росгидрометом государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды были использованы при подготовке ежегодного государственного доклада о состоянии озера Байкал и мерах по его охране.

На региональном и местном уровнях обеспечение заинтересованных потребителей оперативной и режимной информацией о загрязнении окружающей среды осуществлялось территориальными учреждениями Росгидромета в установленном порядке, в том числе представление полученных государственных наблюдательной сетью обобщенных данных о состоянии и загрязнении окружающей среды для подготовки органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации аналогичных государственных докладов.

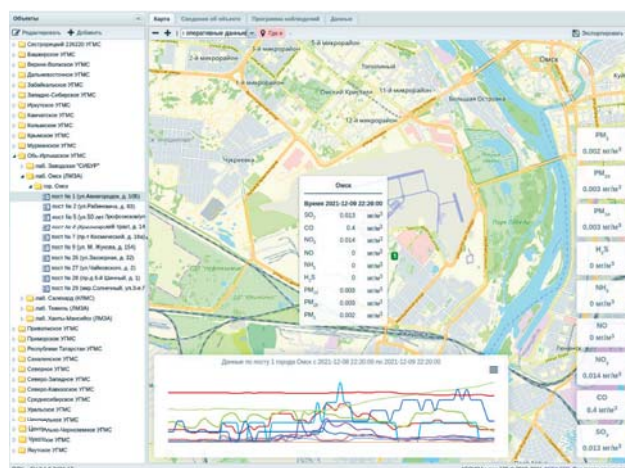
С учетом выполненных на основе полученных данных оценок актуализированы разработанные с привлечением ГИС-ресурсов и представленные на официальных Интернет-сайтах ГГО и ГХИ интерактивные карты загрязнения атмосферного воздуха и качества поверхностных вод России.



Интерактивная карта качества речных вод Арктической зоны Российской Федерации

В 2021 году ГХИ разработана и размещена на сайте института интерактивная карта «Реки Арктической зоны Российской Федерации», на которой отражены динамика качества вод, результаты оценки антропогенной нагрузки и комплексного районирования материковой части Арктической зоны Российской Федерации, что актуально в связи с планируемым экономическим развитием территорий Арктической зоны Российской Федерации.

В ГГО разработан программный комплекс «АСОИЗА-ПЛЮС», представляющий собой единую систему автоматизации процесса сбора, контроля, обработки, накопления, обобщения, представления и распространения информации о загрязнении атмосферного воздуха. Система АСОИЗА-ПЛЮС позволяет на каждом уровне сетевых подразделений и централизованно собирать, контролировать, хранить и анализировать данные наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, включая непрерывные и дискретные, а также сопутствующие метеорологические параметры. Применение системы АСОИЗА-ПЛЮС в подразделениях Росгидромета расширяет возможности использования данных мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в государственной системе оценки и регулирования качества атмосферного воздуха, включая обеспечение оперативного информирования населения о его состоянии, особенно в случае опасности формирования высоких уровней загрязнения, и оценку эффективности принимаемых мер по улучшению качества воздуха.



Интерфейс программного комплекса АСОИЗА-ПЛЮС. Оперативные данные

В 2021 году государственной системой наблюдений за состоянием окружающей среды на территории Российской Федерации было зарегистрировано

628 случаев экстремально высокого загрязнения окружающей среды

В 2020 году – 602 случая

56 техногенных аварий,

связанных с возможным поступлением загрязняющих веществ в окружающую среду, и чрезвычайных ситуаций, обусловленных природными пожарами

В 2020 году – 30 аварий

В соответствии с Программой совместной деятельности России и Беларуси в рамках Союзного государства по защите населения и реабилитации территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, в 2021 году было проведено обследование почв на содержание цезия-137 81 населенного пункта Брянской области в зоне чернобыльского радиоактивного загрязнения. Полученные данные позволяют уточнить расположение зон радиоактивного загрязнения, а также обосновать ретроспективную оценку радиационного воздействия на жителей загрязненных территорий.

Было проведено обследование почв на содержание цезия-137 81 населенного пункта Брянской области

По итогам обобщения результатов обследований территорий населенных пунктов в зоне чернобыльского радиоактивного загрязнения, проведенных с 1986 года по январь 2021 года прошедших экспертную оценку и занесенных в банк данных, подготовлен сборник «Данные по радиоактивному загрязнению территорий населенных пунктов Российской Федерации цезием-137, стронцием-90 и плутонием-239+240», который размещен на официальном Интернет-сайте НПО «Тайфун». В сборнике приведены сводные данные о распределении 10909 населенных пунктов Российской Федерации по зонам с уровнями загрязнения цезием-137 по состоянию на 01.01.2021 и степени загрязнения территории населенных пунктов цезием-137, стронцием-90 и плутонием-239+240 по 24 субъектам Российской Федерации.

Ретроспективные и современные данные осуществляемого Росгидрометом мониторинга радиационной обстановки в результате аварии на Чернобыльской АЭС, в том числе опубликованные в вышеуказанном сборнике, были использованы при подготовке «Российского национального доклада: «35 лет Чернобыльской аварии. Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России. 1986 – 2021».



Отбор проб почв на территории Брянской области для определения содержания цезия-137

Были выполнены **две морские экспедиции** в зоны потенциально опасных радиационных объектов

В течение 2021 года было выполнено две экспедиции: в район затопления атомной подводной лодки (АПЛ) К-278 «Комсомолец» в Норвежском море и для обследования потенциально опасных радиационных объектов в Карском море – вблизи поселка Амдерма, в одном из заливов Новой Земли, а также в Новоземельской впадине, целью которых было получение актуальных данных о радиоактивном загрязнении морских вод и донных отложений и их многолетней изменчивости в районах указанных радиационных объектов. Кроме отбора проб компонентов природной среды для определения содержания радионуклидов в лабораторных условиях, были выполнены бортовые дозиметрические и гамма-спектрометрические измерения для получения оперативных оценок радиоактивного загрязнения отобранных проб компонентов природной среды.



Отбор проб донных отложений в Карском море с борта НИС «Иван Петров»



Отбор проб морской воды с разных горизонтов в районе затопления АПЛ К-278 «Комсомолец» с НИС «Профессор Молчанов»

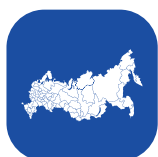
В течение 2021 года территориальные учреждения Росгидромета в рамках проведения работ специального назначения выполняли по заказам потребителей обследования уровней загрязнения окружающей среды, проводили работы по расчету фоновых концентраций загрязняющих веществ в компонентах природной среды. В 687 городских и сельских поселениях страны по результатам прогнозирования неблагоприятных для рассеивания вредных веществ метеорологических условий осуществлялось оповещение заинтересованных потребителей в целях реализации мероприятий по сокращению выбросов в этот период.

ГЛОБАЛЬНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОВЕСТКА: УГРОЗЫ, ВОЗМОЖНОСТИ, ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ

Работы Росгидромета в области исследования климата, мониторинга климата и климатического обслуживания в условиях изменяющегося климата в прошедшем 2021 году были направлены на реализацию:



Климатической доктрины Российской Федерации;



Национального плана мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года, утверждённого распоряжением Правительства России 25.12.2019 г. (НПА);



Международных обязательств Российской Федерации по линии ВМО, РКИК ООН, МГЭИК, МСН, МСГ СНГ.



Метеостанция Верхоянск. Фото Анатолия Перфильева

Верхоянск — место нового температурного рекорда

Намеревающихся узнать о рекордных морозах в этой точке Якутии, известной своими крайне суровыми и холодными зимами, ждёт разочарование. Речь идёт, напротив, о рекордно высокой температуре, официально признанной в 2021 году Всемирной метеорологической организацией (ВМО) самой высокой для широт выше Северного полярного круга. Отныне этот рекорд составляет $+38,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($100,4\text{ }^{\circ}\text{F}$) и зафиксирован он в российском городе Верхоянске 20 июня 2020 года.

В 2021 году осуществлена подготовка аналитических материалов для основных климатических продуктов Росгидромета:



докладов об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2020 год;



регулярно выпускаемых бюллетеней «Мониторинг климата»;



материалов для Государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году;



материалов Сводного ежегодного сообщения о состоянии и изменении климата на территориях государств – участников СНГ по данным НГМС стран СНГ.

WMO

вклада РФ в Заявление о состоянии глобального климата в 2020 году (ВМО);

Эта температура, более подходящая для Средиземноморья, чем для Арктики, была измерена на метеорологической наблюдательной станции Верхоянска во время исключительной и продолжительной сибирской волны тепла. В тот год в течение большей части лета средние температуры в арктической зоне Сибири на 10 °С превышали норму, усиливая разрушительные пожары, вызывая масштабную потерю морского льда и играя важную роль в том, что 2020 год стал одним из трёх самых тёплых лет в истории наблюдений.

«Этот новый для Арктики рекорд является очередным показателем в серии наблюдений, поступивших в Архив данных ВМО об экстремальных метеорологических и климатических явлениях и ставших тревожным сигналом изменения нашего климата»,

– сказал Генеральный секретарь ВМО профессор Петтери Таалас.

Комитет экспертов Комиссии по климатологии ВМО при активном участии и помощи учёных и специалистов ВНИИГМИ-МЦД и Якутского УГМС провёл детальный анализ имеющихся данных и метаданных наблюдений, а также результатов реанализа ERA5 Европейского центра среднесрочных

прогнозов погоды. Приведённые специалистами Росгидромета материалы позволили однозначно утверждать, что наблюдения, проведённые в Верхоянске, соответствовали данным окружающих станций, а оборудование, местоположение и материально-техническое обеспечение пункта наблюдений сертифицированы и полностью отвечают требованиям ВМО. Признанию рекордно высокой температуры способствовали результаты детального анализа синоптической ситуации над регионом: особенностью жаркого периода в июне 2020 года были погодные условия с ярко выраженным высотным гребнем, сформировавшимся над регионом.

Так как эта климатическая категория стала новой для Архива ВМО, комитет Комиссии по климатологии ВМО выполнил детальную проверку климатических данных на предмет других возможных прошлых экстремальных явлений в Арктике, имеющих сопоставимое значение. Исследование данных за прошлые периоды наблюдений в Канаде и других странах Арктического региона показало, что ни в одном из арктических районов не были зафиксированы температуры на уровне +38,0 °С или выше.

Итак, год 2021 – год официального признания рекордно высокой температуры в период неслыханной летней жары в российском Заполярье!

Особенности климата земного шара

Температура 2021 = 2018

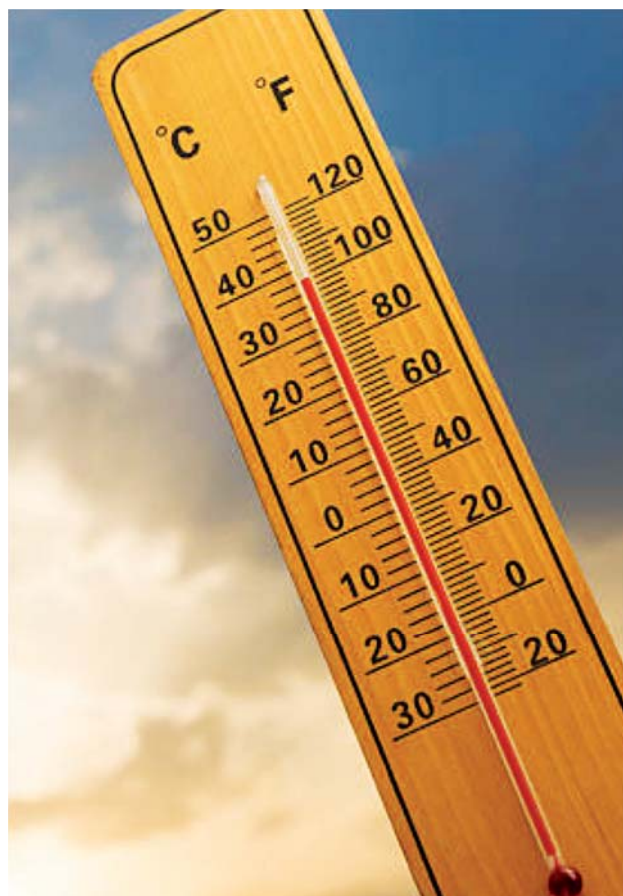
Средняя глобальная температура поверхности Земли в 2021 году совпала со средней глобальной температурой в 2018 году и стала шестой, самой высокой, температурой за всю историю инструментальных наблюдений.

+1,1°С

В совокупности последние восемь лет являются самыми тёплыми с начала регулярных инструментальных наблюдений. Земля в 2021 году была примерно на 1,1 градуса по Цельсию теплее, чем в среднем в конце XIX века, в начале промышленной революции.

Ла-Нинья

Несколько менее высокая, по сравнению с 2020 годом, глобальная температура в 2021 году стала возможной из-за явления Ла-Нинья, которое продолжает оказывать влияние и на температуру 2022 года.



Анна Романовская

Директор ИГКЭ

В 2021 году в ИГКЭ в рамках мониторинга климата было показано, что 2020 год является самым теплым за весь период наблюдений, температура на территории России превысила норму на +3,22 °С.

Подготовлен Национальный кадастр выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов РФ за 1990–2019 гг. Разработан план реализации

концепции национальной системы мониторинга черного углерода с 2022 года для обеспечения российского участия в деятельности Арктического совета. Продолжены непрерывные исследования баланса потоков парниковых газов на «карбонном» полигоне Росгидромета «лог Таежный».

Оказана информационная и экспертная поддержка международного переговорного процесса по климату в рамках 26-й конференции Сторон РКИК ООН в Глазго, 54 сессии МГЭИК.

В рамках ежегодного мониторинга на сети ЕАНЕТ показано загрязнение экосистем малых водосборов на Дальнем Востоке России в результате переноса с осадками из соседних стран.

Особенности климата на территории России

Потепление на территории России, особенно в высоких широтах, происходит быстрее, чем на земном шаре, в целом

Год в России был контрастным: зимой – холодно, отклонение от нормы $0,46^{\circ}\text{C}$, в особенности в январе в АЧР ($2,57^{\circ}\text{C}$) и феврале в ЕЧР ($3,20^{\circ}\text{C}$).

Лето было рекордно тёплым в России ($+2,00^{\circ}\text{C}$) и АЧР ($+1,66^{\circ}\text{C}$), и вторым самым тёплым – в ЕЧР ($+2,92^{\circ}\text{C}$). Весна и осень были тёплыми, соответственно, 13-я и 8-я, начиная с 1936 года.

+1,35 °C

По территории России 2021 год в целом холоднее предыдущего. Отклонение среднегодовой температуры от нормы составило для суши земного шара $+1,10^{\circ}\text{C}$ (6-я величина в ряду с 1901 года).

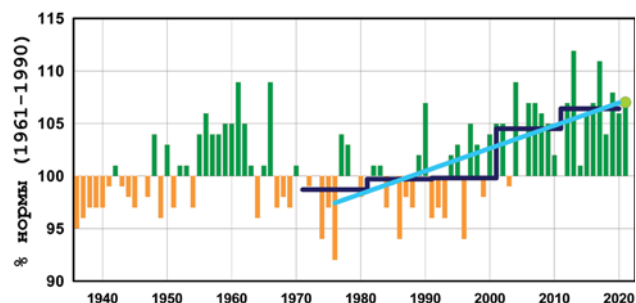
На территории России среднегодовая температура была на $1,35^{\circ}\text{C}$ выше нормы: это несколько ниже средней температуры предыдущего десятилетия, но выше, чем в 2001–2010 годах.

Арктика

В Арктической зоне РФ было холоднее, отклонение от нормы $+1,19^{\circ}\text{C}$ – примерно на уровне 2001–2010 годов.

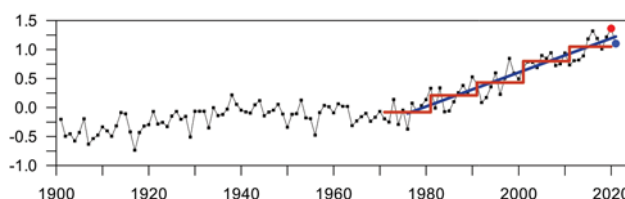
107% нормы осадков

В целом год для территории России был влажным (107% нормы осадков, 7-я величина в ряду). Весна была влажной (122%: 3-я в ряду). Лето оказалось экстремально сухим – среди 5 наиболее сухих (93%).

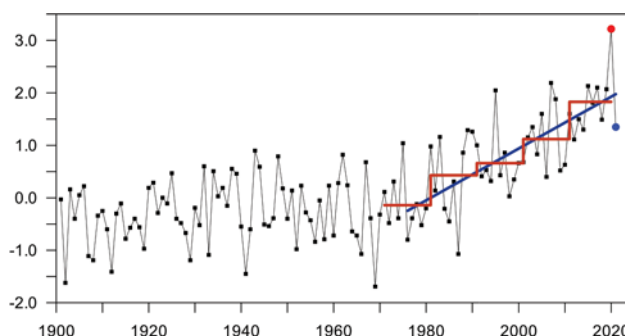


Изменения атмосферных осадков на территории РФ (% нормы – среднего за 1961–1990 гг.). Показаны также линейный тренд за 1976–2020 гг. и средние за каждое десятилетие с 1971–1980 гг. (ИГКЭ)

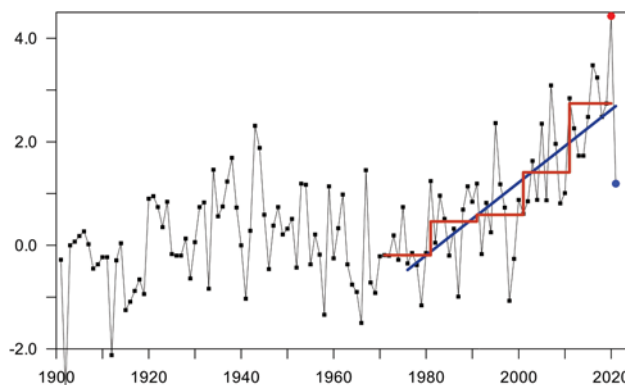
Земной шар, суша



Россия



Арктическая зона России



Аномалия среднегодовой температуры приземного воздуха (отклонения от средних за 1981–2010 гг.).

Показаны десятилетние средние с 1971 г. (ступенчатая линия) и линейный тренд за 1976–2020 гг. (ИГКЭ)

Современное глобальное потепление, начавшееся около середины 70-х годов, ярко выражено на территории РФ особенно в её Арктической зоне. Начиная с 1971–1980 гг. каждое следующее десятилетие – теплее предыдущего. Скорость роста среднегодовой температуры (линейный тренд за 1976–2020 гг.) для суши Земли составляет по данным мониторинга «ИГКЭ» $0,29^{\circ}\text{C}$ за 10 лет, а для территории России она равна $0,51^{\circ}\text{C}$ за 10 лет – на 76% выше, чем для суши земного шара в целом, а в российской Арктике – $0,71^{\circ}\text{C}$ за 10 лет. Потепление в России отмечается во все сезоны.

Осадки растут в среднем за год (2,2% нормы за 10 лет), в основном весной (около 6% за 10 лет); продолжается тенденция убывания летних осадков в южных регионах ЕЧР.

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА КЛИМАТОМ



Полигон ВМО Воейково (ГГО)

Для решения проблемы однородности и непрерывности климатических рядов, следует добиваться, чтобы новые системы «вливались» в действующую государственную наблюдательную сеть надлежащим образом, без внесения систематических сдвигов в измеряемых величинах.

В настоящее время – это мировая проблема. Для решения этой проблемы необходимы параллельные наблюдения – для обеспечения однородности климатических рядов (в соответствии с рекомендациями ВМО); развитие метеорологической базы Росгидромета – для обеспечения качества климатического мониторинга; ряд других действий, которые обеспечиваются Росгидрометом.

Полигон ВМО Воейково (ГГО) – площадка для испытаний новейших образцов технологического прогресса в области метеорологии.

Его цель – открытие новых возможностей для модернизации метеорологической сети России и совершенствование текущих методик

получения метеорологических, актинометрических, теплосбалансовых и озонметрических данных.

Сегодня на полигоне производится опытная эксплуатация автоматизированных метеорологических комплексов, датчиков и приборов, предназначенных для более оперативного и точного воспроизведения объективной метеорологической реальности. На основе данных, получаемых с помощью оборудования метеоплощадки полигона Воейково, в ГГО производится уточнение и корректировка алгоритмов обработки, оперативного контроля метеорологической информации, изучение систематических и случайных погрешностей новых средств измерений.

Данная работа позволяет привести технику сбора, контроля и обработки информации к современным стандартам, а результаты работы метеорологической сети – как можно ближе к точному воспроизведению состояния атмосферы и её динамики. Точные данные дают адекватное представление о климатических изменениях.

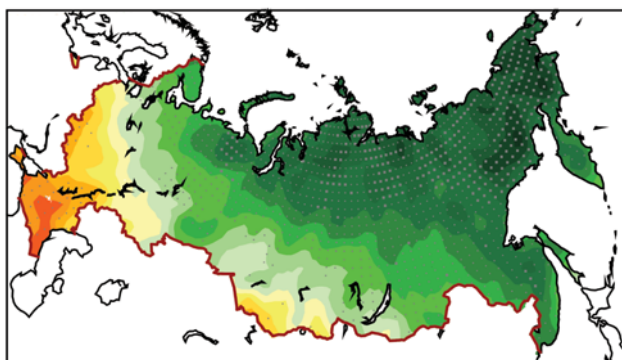
КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Климатический центр Росгидромета на базе ГГО в 2021 году продолжил расширять поле своей деятельности, в том числе, благодаря участию Росгидромета в реализации НПА.

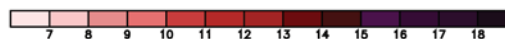
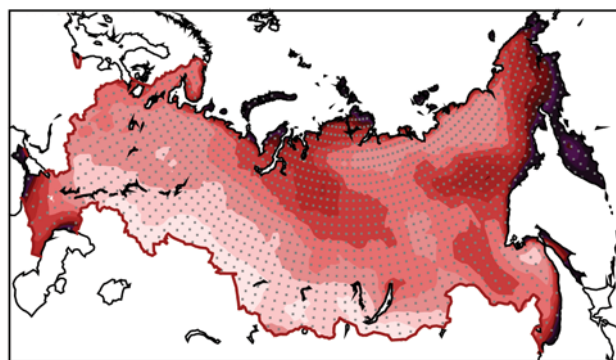
В ГГО создана первая очередь электронной базы прогнозных оценок состояния климатической системы в XX и XXI веках на основе глобальных

моделей шестой фазы проекта CMIP (CMIP6) по сценариям SSP нового поколения.

Электронная база размещается
на сайте Климатического Центра
Росгидромета



Изменение осадков (%) летом к середине XXI века (сценарий SSP2-4.5) по отношению к периоду 1981–2000 гг.



Изменение продолжительности волн тепла (дни) в теплый сезон к середине XXI века (сценарий SSP5-8.5) по отношению к периоду 1981–2000 гг.

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации опубликовало законопроект, который позволит создать Всероссийскую систему мониторинга многолетнемерзлых грунтов (многолетняя мерзлота, криолитозона). Создание системы мониторинга многолетней мерзлоты предлагается на базе наблюдательной сети Росгидромета. Этот процесс будет включать два этапа – пилотный и основной.

На первом этапе – с 2022 по 2024 год – планируется разработать методы и технологии мониторинга для Арктической зоны России на основе опыта пунктов, которые работают на Шпицбергене, Земле Франца Иосифа и Северной Земле. После дооснащения эти пункты войдут в общероссийскую систему, которая будет создана уже на втором этапе (после 2024 года) и охватит территорию всей криолитозоны страны.

«Криолитозона тесно связана с изменениями климата и оказывает большое влияние на эмиссию парниковых газов, а влияние грунтов на состояние инфраструктуры безусловное. Мы уже сейчас видим, как из-за таяния мерзлоты происходят аварии на промышленных и жилищно-коммунальных объектах»,



– сообщил министр природных ресурсов и экологии Александр Козлов.

Владимир Катцов

Директор ГГО



В 2021 году для всех федеральных округов России подготовлены информационные материалы о направлениях адаптации к изменениям климата в пределах каждого округа с учетом специфики их хозяйственной деятельности. Более полно материалы о важнейших результатах ГГО и Климатического центра Росгидромета в области климата отражены в соответствующем разделе настоящего Обзора.

В 2021 году на полигоне ВМО Воейково (ГГО) установлено и введено в эксплуатацию новое автоматизированное метеорологическое и актинометрическое оборудование. Начаты экспериментальные исследования по выбору оптимальных технических решений для автоматизации процесса распознавания гололедно-изморозевых отложений и количественной оценке влияния типа ветровой защиты на улавливаемость осадков. Разработана специальная конструкция и технология монтажа двойной ветровой защиты Альтера в условиях вечной мерзлоты.

Полученные на полигоне ВМО Воейково экспериментальные данные будут использованы при подготовке новых методик производства и обработки наблюдений на государственной наблюдательной сети.

Разработан уникальный, построенный по сетевому принципу, программный комплекс «АСОИЗА-ПЛЮС», представляющий собой единую систему автоматизации процесса сбора, контроля, обработки, накопления, обобщения, представления и распространения информации.

Внедренные в метрологической службе Росгидромета результаты исследования эталонов высших разрядов обеспечили основы для соблюдения в Росгидромете Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ.

В рамках приграничного сотрудничества России и Финляндии по проекту RAINMAN для водного хозяйства Санкт-Петербурга разработаны рекомендации по адаптации к изменениям климата.



Климатическим центром Росгидромета подготовлена серия из восьми публикаций под общим названием «Глобальное изменение климата и федеральные округа Российской Федерации. На пути к адаптации».



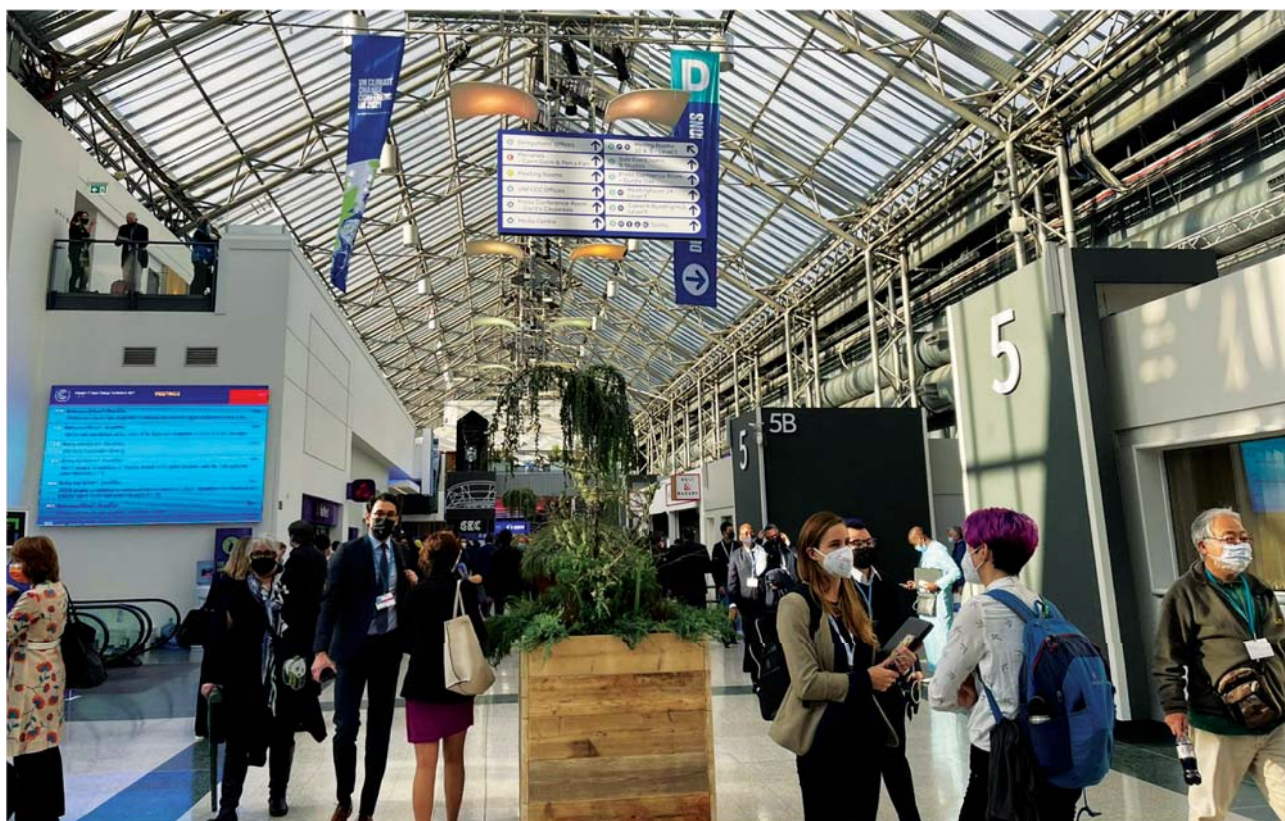
Публикации представляют собой краткие иллюстрированные введения в проблему изменений климата на территориях федеральных округов Российской Федерации и призваны способствовать взаимодействию организаций Росгидромета с региональными органами государственной власти и хозяйствующими субъектами по вопросам планирования адаптации к климатическим изменениям.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научному обеспечению реализации национальной климатической повестки в Российской Федерации призван содействовать **Указ Президента Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 76 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений»**.

Этим Указом Правительству Российской Федерации поручено обеспечить разработку и утверждение Федеральной научно-технической программы в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений на 2021–2030 годы. В разработке Программы приняли участие ведущие российские эксперты в области климатических изменений и экологии, включая специалистов Росгидромета. Период реализации Программы – 2021–2030 годы. Представление Программы одобрено президиумом Совета по науке и образованию при Президенте Российской Федерации.

Представление этой программы состоялось во время 26-й Конференции Сторон РКИК ООН в Глазго.



26-я Конференция Сторон РКИК ООН в Глазго

ВАЖНЕЙШИЕ СОБЫТИЯ ПО КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКЕ, 2021 год



25-26
Января



В режиме видеоконференции состоялся Саммит по адаптации к изменению климата.

Целью мероприятия, организованного правительством Нидерландов, является определение практических решений и планов по борьбе с изменением климата на период до 2030 года, усиление глобальных действий по адаптации людей и экономики к этим последствиям. В формате онлайн в нём приняли участие представители национальных правительств, учёные, лидеры международных и общественных организаций.

Выступая на Саммите, руководитель Росгидромета Игорь Шумаков отметил, что Российская Федерация относится к проблеме изменения климата как к одному из главных глобальных вызовов современности, а адаптация к изменениям климата входит в число важнейших государственных приоритетов.

«Как федеральный орган исполнительной власти свою главную задачу Росгидромет видит в оказании информационно-аналитической, научной и консультативной помощи секторам экономики и регионам России, разрабатывающим свои адаптационные планы»,



– подчеркнул руководитель Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Игорь Шумаков.



24
Апреля

В передаче «Агора» на канале «Культура» состоялась дискуссия об изменении климата.

В дискуссии, которую вёл М.Е. Швыдкой, приняли участие:

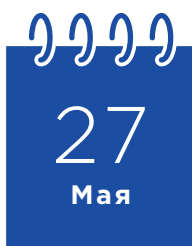
- Сергей Гулёв, *чл.-корр. РАН, заведующий лабораторией Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН;*
- Николай Касимов, *первый вице-президент РГО, президент географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, академик РАН;*
- Александр Чернокульский, *снс Института физики атмосферы им. А. М. Обухова РАН;*
- Анатолий Петрукович, *чл.-корр. РАН, директор Института космических исследований РАН;*
- Владимир Катцов, *директор Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова Росгидромета;*
- Анастасия Окорочкова, *директор АНО «Территория устойчивого развития».*



20-21
Мая

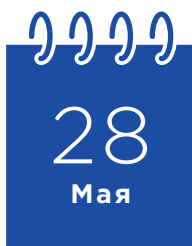
Северо-Евразийский климатический центр (СЕАКЦ), созданный на базе Гидрометцентра России, в режиме видеоконференции провёл юбилейную 20-ю сессию Северо-Евразийского климатического форума – СЕАКОФ-20.

Цель сессии – всестороннее обсуждение актуальных вопросов развития климатического обслуживания, анализа крупномасштабной циркуляции атмосферы и составления консенсусного прогноза температуры воздуха и осадков на лето 2021 года на территории Северной Евразии. В том числе обсуждались вопросы организации обслуживания Всемирной метеорологической организации (ВМО), деятельность региональных климатических центров, выпуск предупреждений о неблагоприятных климатических явлениях и пр.



В Таврическом дворце в Санкт-Петербурге открылся IX Невский международный экологический конгресс.

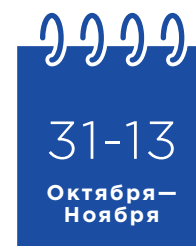
В рамках конгресса состоялось заседание Круглого стола «Новая климатическая политика». В заседании Круглого стола принял участие Руководитель Росгидромета И.А. Шумаков. Модератором Круглого стола выступил директор ГГО В.М. Катцов.



Министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации А.А. Козлов посетил с ознакомительным визитом Главную геофизическую обсерваторию им. А.И. Воейкова.

Министра сопровождали его заместитель С.М. Аноприенко, а также руководитель Росгидромета И.А. Шумаков. Директор ГГО В.М. Катцов ознакомил руководство МПР с историей ГГО – старейшего в России научно-исследовательского учреждения в области метеорологии и климатологии, рассказал о современной деятельности института, в том числе, в контексте Новой климатической политики России, включая возложенные на ГГО функции Климатического центра Росгидромета.

Министра заинтересовали вопросы организации Росгидрометом мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, а также проблемы и перспективы климатического обслуживания, осуществляемого Климатическим центром Росгидромета. Руководству МПР были представлены экспозиция метеорологического музея ГГО, а также метрологическая база Росгидромета. А.А. Козлов и И.А. Шумаков ответили на вопросы освещавших визит представителей СМИ.

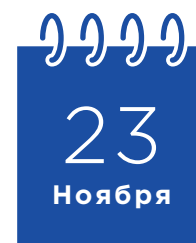


Росгидромет в качестве национального координатора по РККК ООН организовал участие российской делегации в Климатической конференции в Глазго – КС-26, в которой приняло участие около 40 тысяч участников.

Российская делегация приняла активное участие в ходе работы КС-26 как в переговорном процессе, так и на полях конференции, представив мировому сообществу подробную информацию о вкладе России в борьбу с изменением климата. Представители профильных министерств и ведомств, российского бизнеса и научных кругов рассказали о своих достижениях в этой области, продемонстрировав, что Российская Федерация позиционирует себя заинтересованным и активным участником процесса.

Северо-Евразийский климатический центр провёл 21-ю сессию Северо-Евразийского климатического форума (СЕАКОФ-21) в форме параллельной секции в рамках международной молодёжной школы и конференции по вычислительно-информационным технологиям для наук об окружающей среде CITES-2021.

В ходе работы был представлен обзор научно-оперативной деятельности СЕАКЦ в 2021 году; анализ успешности консенсусного прогноза на лето 2021 года; обсуждались результаты мониторинга циркуляционных условий в стратосфере и тропосфере за летний сезон 2021 года; приводились данные климатического мониторинга и сезонного прогнозирования по результатам оценок метеослужб стран СНГ; обсуждались возможные последствия воздействий ожидаемых аномалий метеопараметров на сферы экономики и социальной жизни. В ходе работы СЕАКОФ-21 составлен консенсусный прогноз в вероятностной форме для температуры воздуха и осадков на предстоящий зимний сезон 2021/22 гг. по территории Северной Евразии.



РОССИЙСКИЕ МЕГАПРОЕКТЫ В КОСМОСЕ, АРКТИКЕ И АНТАРКТИКЕ

Основные направления



Модернизация труднодоступных станций Арктической зоны России



Космическая подсистема наблюдений: создание группировки спутников «Арктика-М»



Новый зимовочный комплекс российской антарктической станции Восток



Космическая система двусторонней радиосвязи



Ледостойкая самодвижущаяся платформа «Северный полюс»



Мониторинг космической погоды

МОДЕРНИЗАЦИЯ СЕТИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В 2021 году в рамках Государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» началась долгожданная модернизация труднодоступных станций гидрометеорологической сети Росгидромета, расположенных в Арктической зоне. За 4 года планируется модернизировать полностью или частично 123 станции на огромной территории от Мурманска до Певека.

Одним из выдающихся достижений года стала модернизация одной из старейших и самых труднодоступных станций Росгидромета – аэрологической станции (АЭ) Малые Кармакулы Северного УГМС, расположенной на архипелаге Новая Земля. К юбилею станции – а ей исполнилось 125 лет – состоялся торжественный ввод в эксплуатацию нового модульного служебно-жилого здания и дизельной.



Торжественный ввод в эксплуатацию нового модульного служебно-жилого здания и дизельной аэрологической станции (АЭ) Малые Кармакулы Росгидромета, арх. Новая Земля



Торжественное перерезание ленточки нового модульного служебно-жилого здания аэрологической станции (АЭ) Малые Кармакулы Росгидромета, арх. Новая Земля. Слева-направо: заместитель начальника Северного УГМС Алексей Бараков и епископ Нарьян-Марский и Мезенский Иаков

В церемонии открытия станции приняли участие руководитель Росгидромета Игорь Шумаков (в режиме ВКС), начальник Северного УГМС Роман Ершов (в режиме ВКС), заместитель начальника Алексей Бараков, епископ Нарьян-Марский и Мезенский Иаков, сотрудники станции, представители ГУ МЧС России по Архангельской области, Гидрометеорологической службы Вооружённых Сил Российской Федерации и волонтерских организаций.

Новый комплекс АЭ Малые Кармакулы отвечает всем требованиям работы и проживания в сложных полярных условиях. Все передовые решения нового комплекса служат повышению качества и количества гидрометинформации, автоматизации процессов сбора и передачи информации, созданию новой инфраструктуры для комфортного проживания и работы на труднодоступных станциях (ТДС). Полная модернизация станции будет завершена в 2022 году после закупки необходимых транспортных средств.

В честь 125-летия гидрометеорологических наблюдений на Малых Кармакулах на станции был произведён выпуск аэрологического зонда. Радиозонд выпустил техник-метеоролог Константин Козлов.



Выпуск радиозонда на аэрологической станции Малые Кармакулы, арх. Новая Земля



Новая дизельная на аэрологической станции Малые Кармакулы, арх. Новая Земля

Автоматизированные метеорологические комплексы расширены дополнительными каналами измерений

Труднодоступные арктические станции модернизируются не только за счёт средств государственных программ, но и силами неравнодушных людей – волонтеров, которые проделали огромную работу по очистке территории станции от арктического мусора в рамках федерального проекта «Чистая Арктика». Пять добровольцев в течение двух месяцев очистили 60 км² прилегающей территории Малых Кармакул и собрали более 200 тонн мусора.

В Мурманской области также осуществлялась полная модернизация станций М-II Мончегорск и О. Туманная. На станциях выполнены работы по замене выработавших ресурс средств измерений, связи, энергетического оборудования. Автоматизированные метеорологические комплексы расширены дополнительными каналами измерений: на всех модернизированных станциях – суммарной солнечной радиации; на станции О. Туманная – метеорологической дальности видимости, нижней границы облаков, высоты снежного покрова, что позволило автоматизировать данные виды наблюдений.



Укомплектованная новыми приборами метеоплощадка станции О. Туманная

Также в рамках государственной программы с целью проведения комплексной модернизации средств приёма, обработки и передачи данных обновлено серверное и коммутационное оборудование, установлен новый программно-аппаратный комплекс, что позволит увеличить качество и объём обрабатываемых данных наблюдений, их хранение с последующим использованием и представлением.



Новый зимовочный комплекс российской антарктической станции «Восток»

К 200-летию юбилею открытия Антарктиды русскими мореплавателями, отмеченному в 2020 году, ПАО «НОВАТЭК» сделало поистине царский подарок Российской антарктической экспедиции. Речь идёт о новом зимовочном комплексе антарктической станции «Восток» (НЗК «Восток»). За счёт средств инвестора было выполнено проектирование, изготовление элементов зимовочного комплекса, приобретение необходимого оборудования, техники, транспортных платформ. Приобретение вспомогательного оборудования, транспортной техники, транспортировка элементов зимовочного комплекса в Антарктиду, его монтаж и пусконаладочные работы легли на плечи федерального бюджета. В качестве единственного исполнителя указанных работ на период 2020–2021 годов было определено ОАО «Запсибгазпром», обладающее необходимыми компетенциями, опытом и кадровым потенциалом в сфере высокоширотного инфраструктурного строительства.

Станция «Восток» – единственная действующая внутриконтинентальная российская антарктическая станция. Данная станция имеет важнейшее геополитическое значение для Российской Федерации ввиду уникальности её расположения над подледниковым озером Восток, проникновение в которое в 2012 году стало важнейшим научным достижением мирового уровня. Она была основана 16 декабря 1957 года. Инфраструктура станции нуждается в полной замене, поэтому главной задачей проекта является создание нового зимовочного комплекса станции, отвечающего всем требованиям безопасности и экологических норм, с автономностью 9–10 месяцев в году.

В 2021 году проект создания НЗК «Восток» обрёл осязаемые формы. 7 сентября из порта Санкт-Петербурга состоялась отправка в Антарктиду контейнеровоза «Мыс Дежнёва» с модулями нового зимовочного комплекса станции «Восток» на борту. Старт отправке дали министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации Александр Козлов, руководитель Росгидромета Игорь Шумаков, директор ААНИИ Александр Макаров и генеральный директор ОАО «Запсибгазпром» Юрий Водопьянов.



А.А. Козлов и И.А. Шумаков на церемонии старта транспортной операции по доставке НЗК «Восток» в Антарктиду

Всего в морской транспортировке принимали участие четыре судна. Помимо контейнеровоза «Мыс Дежнёва» основной груз доставлял также контейнеровоз «Андрей Осипов», танкер «Ярослав Мудрый» доставил в Антарктиду более 6 тысяч тонн дизельного топлива, а ледокол «Капитан Хлебников» обеспечивал проводку всех судов к месту выгрузки в бухте Тала неподалёку от станции «Прогресс». Разгрузка контейнеровозов завершилась 9 декабря.

До конца декабря модули нового зимовочного комплекса доставлялись на станцию «Восток» санно-гусеничными походами. После этого на станции «Восток» начались работы по монтажу зимовочного комплекса. Всего в грузовых и монтажных работах участвуют 160 человек.

Новый зимовочный комплекс будет отвечать всем современным требованиям для обеспечения российского присутствия на Южном континенте и выполнения международных обязательств, предусмотренных системой Договора об Антарктике. Станция будет стоять на опорах высотой 3 м, что позволит ей оставаться не занесённой снегом на протяжении многих лет.



Сверху: вид судов. Фото Лев Синкин. Снизу слева: выгрузка контейнеров на берег бухты Тала, район российской станции «Прогресс». Снизу справа: санно-гусеничный поход от станции «Прогресс» к станции «Восток»



Александр Макаров

директор ААНИИ

В 2021 году в ГНЦ РФ ААНИИ проведены исследования межгодовой изменчивости морского льда Северного Ледовитого океана на рубеже XX и XXI веков. Впервые сформирована наиболее полная база данных о состоянии морского ледяного покрова СЛО за период 1980–2020 гг., проведен анализ сезонной и межгодовой изменчивости однолетних и старых льдов, который показал существенное (до 45%) уменьшение толщин льда в июле 2006–2019 гг. к периоду 1991–1996 гг.

Проведены исследования изменений в пресноводном балансе Арктического бассейна СЛО в период глобального потепления, их влияние на морской лед и на усиление потепления в Арктике. Впервые установлены изменения в содержании и притоках пресной воды в верхнем 100-метровом слое Арктического бассейна за период 1950–2010 гг.

Завершено исследование влияния природных и антропогенных изменений на водосборах рек на экосистему Обско-Тазовской устьевой области. На основе анализа результатов моделирования гидрологических устьевых процессов региона за период 1980–2018 гг. для различных сценариев изменений климата, предложенных Международной группой экспертов по изменению климата, проведено районирование устьевой области по степени влияния внешних природных и антропогенных факторов на устьевые процессы.

В 2021 году сотрудники ААНИИ опубликовали более 200 статей, 108 из них – в базе SCOPUS, издано две монографии «Моря Российской Арктики в современных климатических условиях» и «Исследования природной среды высокоширотной Арктики на НИС "Ледовая база Мыс Баранова"».

ЛЕДОСТОЙКАЯ САМОДВИЖУЩАЯСЯ ПЛАТФОРМА «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС»

В 2021 году в завершающую стадию вступил ещё один крупный проект Росгидромета – строительство научно-исследовательского судна нового типа – ледостойкой самодвижущейся платформы (ЛСП) «Северный полюс». В течение года продолжались достроечные работы, монтаж основных судовых систем и механизмов, оборудование служебных помещений, центровка пропульсивной установки, швартовные испытания механизмов и систем. По состоянию на конец 2021 года судно готово более чем на 92%.

В сентябре Адмиралтейские верфи, где продолжается строительство ледостойкой самодвижущейся платформы «Северный полюс», посетили министр природных ресурсов и экологии Александр Козлов и



ЛСП «Северный полюс» на Адмиралтейских верфях



И.А. Шумаков осматривает внутренние помещения строящейся ЛСП

руководитель Росгидромета Игорь Шумаков. Руководитель Росгидромета отметил, что проект платформы в тесном сотрудничестве разрабатывали Росгидромет, КБ «Вымпел», АО «Адмиралтейские верфи» и ААНИИ. Именно необычная форма судна оптимизирована для продолжительного дрейфа в сложных ледовых условиях. Благодаря этому льды не раздавят судно, а будут выдавливать его на поверхность. В проекте платформы «Северный полюс» аккумулирован весь огромный советский и российский опыт строительства судов для ледового плавания.

Судно предназначено для обеспечения долгосрочного российского научного присутствия в Арктическом бассейне. Современный лабораторный и экспедиционно-логистический комплекс ЛСП позволит проводить исследования по широкому спектру научных дисциплин на самом высоком уровне.

Результаты работ ЛСП будут использованы для научного обоснования перспективного планирования экономически эффективной и экологически безопасной хозяйственной, в том числе морской, деятельности, а также для решения задач по гидрометеорологическому обеспечению судоходства по трассам Северного морского пути, включая прогнозирование ледовых и метеорологических условий высокого пространственно-временного разрешения.

Начало первой экспедиции на ЛСП намечено на осень 2022 года

КОСМИЧЕСКАЯ ПОДСИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЙ

Создание группировки спутников «Арктика-М» как наивысший приоритет в деятельности Всемирной метеорологической организации до 2025 года

Одним из главных итогов 2021 года для Росгидромета стал ввод в эксплуатацию единственной в мире высокоэллиптической гидрометеорологической космической системы (ВГКС) «Арктика-М», первый космический аппарат (КА) которой был запущен 28 февраля 2021 года с космодрома Байконур.

Данные созданного по заказу Росгидромета спутника «Арктика-М» № 1 позволяют впервые в мире с высокой регулярностью (15/30 мин.) выпускать для всего арктического региона статические и динамические карты облачности, снега, льда, векторов ветра на различных уровнях атмосферы, проводить

мониторинг и анализ эволюции полярных мезомасштабных циклонов, подготавливать карты микрофизических параметров облачности, таких, как оптическая толщина облачности и эффективный радиус частиц, определять температуру и высоту верхней границы облачности, общее содержание водяного пара и озона, детектировать зоны и интенсивность осадков, своевременно определять очаги возгорания, в реальном времени отслеживать распространение дымовых шлейфов.



Василий Асмус

директор НИЦ «Планета»

Главным итогом 2021 года для НИЦ «Планета» стал ввод в эксплуатацию единственной в мире высокоэллиптической гидрометеорологической космической системы (ВГКС) «Арктика-М», первый космический аппарат (КА) которой был запущен 28 февраля 2021 г. с космодрома Байконур. Это событие уникально не только для России, но и для всего мирового метеорологического сообщества. В дальнейшем предполагается создание группировки из двух КА «Арктика-М». Два спутника, находясь на орбитах типа «Молния» с высоким апогеем (~40 000 км) над северными широтами и поочередно сменяя друг друга, обеспечат с периодичностью 15 минут получение важнейших данных о метеорологических параметрах на всем огромном пространстве Арктики. Тем самым будет закрыта «брешь» в глобальном покрытии Земли метеорологическими съемками, поскольку арктический регион не доступен для наблюдений спутниками на геостационарных орбитах, а низкоорбитальные спутники не обеспечивают наблюдение с требуемой периодичностью. Это позволит значительно повысить качество гидрометеорологического мониторинга и точность прогнозов погоды. В связи с этим вопрос создания группировки спутников «Арктика-М» признан наивысшим приоритетом в деятельности Всемирной метеорологической организации до 2025 года.

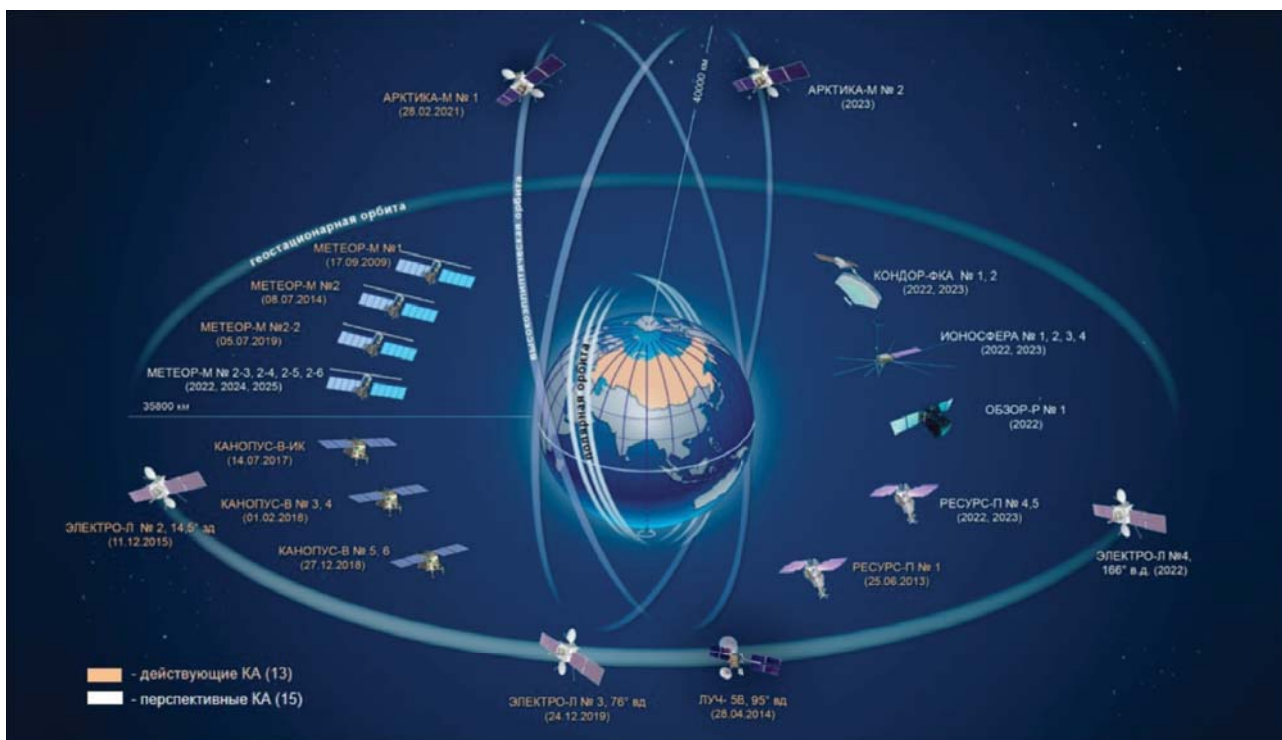
Важной областью применения ВГКС является также получение информации по космической погоде в околоземном космическом пространстве. Это единственный КА, дважды за виток пересекающий радиационные пояса Земли.

Уникальная особенность КА «Арктика-М» состоит в том, что они дополнительно выполняют функции высокоширотных спутников связи. На них впервые в мире разработана космическая система двусторонней радиосвязи на частотах, используемых метеорологическими спутниками без аренды дорогостоящих телекоммуникационных каналов. США, ЕС и Япония планируют создать подобную систему не ранее 2028 года.

Приём, обработку и распространение всех видов информации, передаваемой с КА «Арктика-М», осуществляет специальный наземный комплекс Росгидромета, созданный в НИЦ «Планета». Первые результаты обработки данных КА «Арктика-М» №1, представленные на Международном авиационно-космическом салоне в г. Жуковский (июль 2021 г.), вызвали особый интерес и высокую оценку специалистов, включая руководство Госкорпорации «Роскосмос».



Запуск космического аппарата (КА) «Арктика-М» №1



Действующая и создаваемая группировка КА. Заказчик Росгидромет

Работы по обеспечению эксплуатации КА «Арктика-М», других создаваемых космических комплексов и оперативного использования данных космических систем наблюдения Земли осуществляет Государственная территориально-распределённая система космического мониторинга окружающей среды в составе Европейского, Сибирского и Дальневосточного центров приёма, обработки и распространения спутниковой информации НИЦ «Планета». Система по оснащённости антенными комплексами (более 40 антенн), по объёму принимаемых данных (более 1,4 Тбайт/сутки), спектру решаемых задач и номенклатуре выпускаемой информационной продукции (более 530 видов в сутки), размеру архива данных, имеющего статус Госфонда Российской Федерации, количеству потребителей федерального и регионального уровней является крупнейшей в России и одной из самых крупных в мире, а по охвату оперативным космическим мониторингом поверхности Земли (более 1/5) самой крупной в мире. Система используется как базовая Государственная система для информационного обеспечения федеральных органов власти, а также выполнения обязательств Российской Федерации в области международного обмена данными.

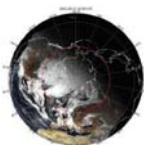
Данные, получаемые с КА «Арктика-М» № 1, дают возможность проводить регулярный мониторинг процессов мезомасштабного циклогенеза в Арктическом регионе. Впервые в мире с высокой частотой (15 минут) рассмотрена в динамике эволюция полярных мезомасштабных циклонов, которые крайне

опасны для осуществления хозяйственной деятельности в Арктике. Они способны внезапно приводить к развитию экстремальных погодных условий – сильное волнение до 8 баллов и ветер до 35 м/с, обледенение судов и сооружений, снежные заряды с ухудшением видимости. Область влияния мощного циклона может достигать 600 000 км².

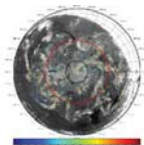
По данным КА «Арктика-М» № 1: впервые в мире по Арктическому региону строятся вертикальные разрезы облачности и обледенения по маршрутам; модернизирована базовая технология построения ледовых карт арктических и дальневосточных морей, что позволило картографировать ледовые характеристики на участках, которые ранее были закрыты облачностью; усовершенствованная технология построения карт дрейфа морского льда позволила отслеживать крупномасштабный дрейф льда за короткий интервал времени и определять районы его дрейфа со скоростью не менее 1 км/час, представляющего особую опасность для судоходства и морских отраслей хозяйственной деятельности; на основе комплексного использования данных целевой аппаратуры КА «Арктика-М», «Электро-Л» №2 и «Электро-Л» №3 впервые разработана технология построения бесшовных монтажей изображения Северного полушария с периодичностью 15 мин. в течение двух рабочих участков орбиты КА «Арктика-М» № 1.

Целевые задачи, решаемые с применением данных КА «Арктика-М» № 1

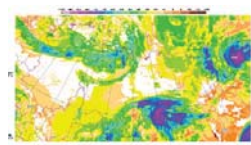
Анализ и прогноз погоды



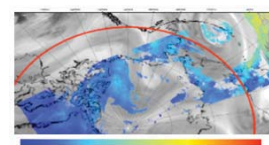
Анимации карты облачности



Карты векторов ветра

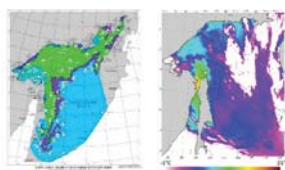


Карты температуры и высоты верхней границы облачности

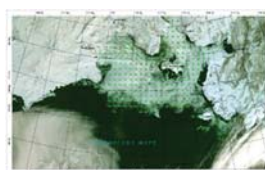


Определение общего содержания водяного пара

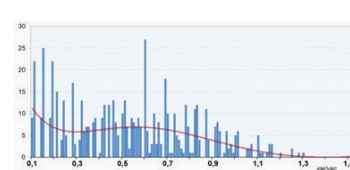
Анализ и прогноз состояния морей и океанов



Карты параметров ледяного покрова и температуры поверхности океана

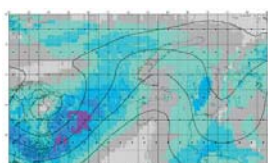


Мониторинг дрейфа льда

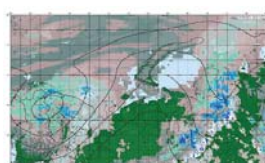


Скорость дрейфа льда

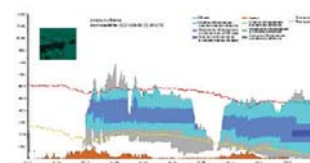
Анализ и прогноз условий для полетов авиации



Определение максимальной скорости ветра при порывах у земли

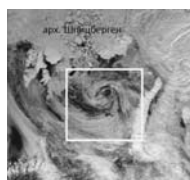


Детектирование зон и интенсивности осадков

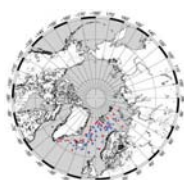


Вертикальные разрезы облачности и обледенения по воздушным трассам

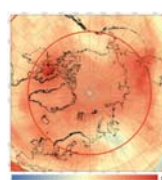
Мониторинг опасных явлений



Мониторинг и анализ эволюции полярных мезомасштабных циклонов



Контроль экологического состояния окружающей среды и др.

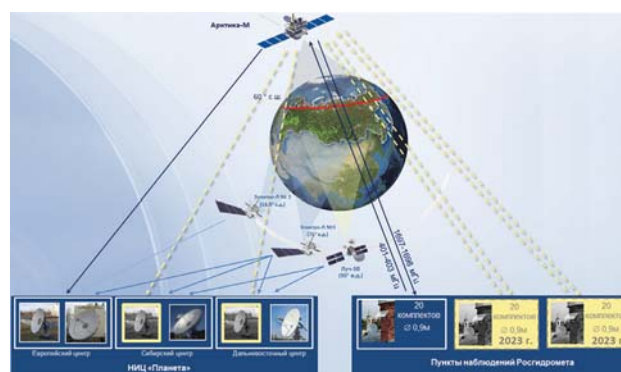


Карта общего содержания (OCO)



Мониторинг пожарной обстановки

КА «Арктика-М» дополнительно выполняет функции высокоширотного спутника связи. Установленная на КА система двухсторонней радиосвязи использует частоты, выделенные метеорологическим спутникам. США, ЕС и Япония планируют создать подобную систему не ранее 2028 года. КА «Арктика-М» позволил расширить на Арктический регион зону покрытия системы сбора гидрометеорологических данных на базе геостационарных космических аппаратов «Электро-Л» № 3, «Электро-Л» № 2, «Луч-5В».



Система сбора и передачи данных с наблюдательной сети Росгидромета через КА «Арктика-М»

МОНИТОРИНГ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ

В 2021 году наблюдался медленный, но устойчивый рост солнечной активности начала 25 цикла. Отмечались опасные гелиогеофизические явления: сильная планетарная магнитная буря, поглощение в полярной шапке. Было зарегистрировано более 350 вспышек различной интенсивности, в течение более 20% всего времени на Арктическом побережье зафиксировано ухудшение условий распространения коротких волн, вызванных геомагнитной активностью.

В 2021 году продолжились работы по формированию международной сети глобальных поставщиков информации о космической погоде в интересах авионавигации. В ходе проведения в рамках Генассамблеи ООН 58 сессии Комитета по использованию космического пространства в мирных целях (19–30 апреля 2021 года) создание глобальных центров космической погоды отмечалось в качестве основных достижений в выступлении делегатов Франции, США, России и в докладе КНР.

Важным событием 2021 года стало вступление Российско-Китайского Консорциума (CRC) – одного из четырёх (США, Европейский консорциум, консорциум ACJF (Australia, Canada, Japan, France), CRC) глобальных центров космической погоды в интересах международной авионавигации в качестве единого провайдера информации о возмущениях космической погоды.

В задачи созданного центра входит мониторинг электромагнитной обстановки – определение уровня рентгеновского излучения Солнца, потоков частиц высокой энергии, возмущений магнитного поля Земли и ионосферы – с целью обнаружения процессов и явлений, представляющих потенциальную опасность для авиAPERелётов.

С целью удовлетворения критериям ИКАО выполнены научно-методические работы по модернизации существующих и созданию новых методик, алгоритмов и программ.

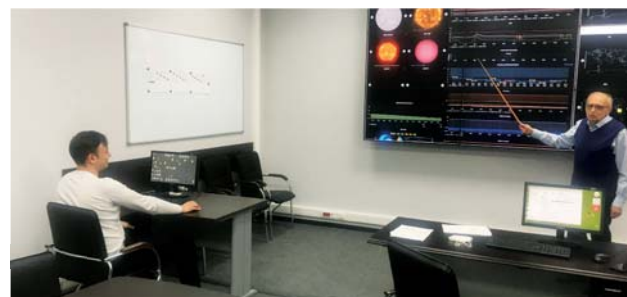
Для мониторинга космической погоды особым событием 2021 года явился запуск космического аппарата «Арктика-М» № 1 с гелиогеофизическим комплексом ГГЭК-ВЭ на борту. Комплекс ГГЭК-ВЭ предназначен для непрерывного получения гелиогеофизических данных на высоте орбиты с целью контроля и прогноза радиационной обстановки в околоземном космическом пространстве и состояния геомагнитного поля, диагностики и контроля состояния магнитосферы, ионосферы и верхней атмосферы.

Совместно со специалистами Госкорпорации «Роскосмос» в ИПГ Росгидромета продолжались разработки облика перспективной орбитальной группировки малых космических аппаратов формата CubeSat с целевой аппаратурой гелиогеофизического назначения.

Одним из важнейших составляющих мониторинга космической погоды являются ионосферная и магнитная наблюдательные сети. В целях модернизации ионосферной наблюдательной сети найдены новые технические и программные решения, которые планируется заложить в основу нового поколения разрабатываемых сетевых ионозондов.

Совместно с ИЗМИРАН, КрАО РАН, ИФЗ РАН были проведены работы по установке магнитовариационной станции КВАРЦ-3 в п.г.т. Кацивели Республики Крым. В сотрудничестве с ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» ведётся работа по открытию пункта магнитных наблюдений на площадке данного университета. Данные в тестовом режиме поступают в ИПГ.

В 2021 году в рамках подготовки к эксплуатации целевой космической аппаратуры проведена калибровка приборов гелиогеофизических аппаратурных комплексов СКИФ-ВЭ, детектора ГАЛС-ВЭ и приборов «ДИР-Э».



Российский Центр космической погоды в интересах международной авионавигации

ВКЛАД РОСГИДРОМЕТА В НАЦИОНАЛЬНУЮ ЭКОНОМИКУ

Специализированное гидрометеорологическое обеспечение является частью основного направления производственной деятельности Росгидромета — гидрометеорологического обеспечения, и вносит существенный вклад в достижение стратегических целей Гидрометслужбы.

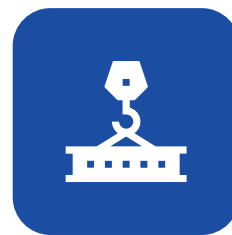
Гидрометеорологической информацией обеспечиваются основные отрасли экономики России:



Добывающая промышленность



Сельское хозяйство



Строительная отрасль



Городское и коммунальное хозяйство



Энергетика

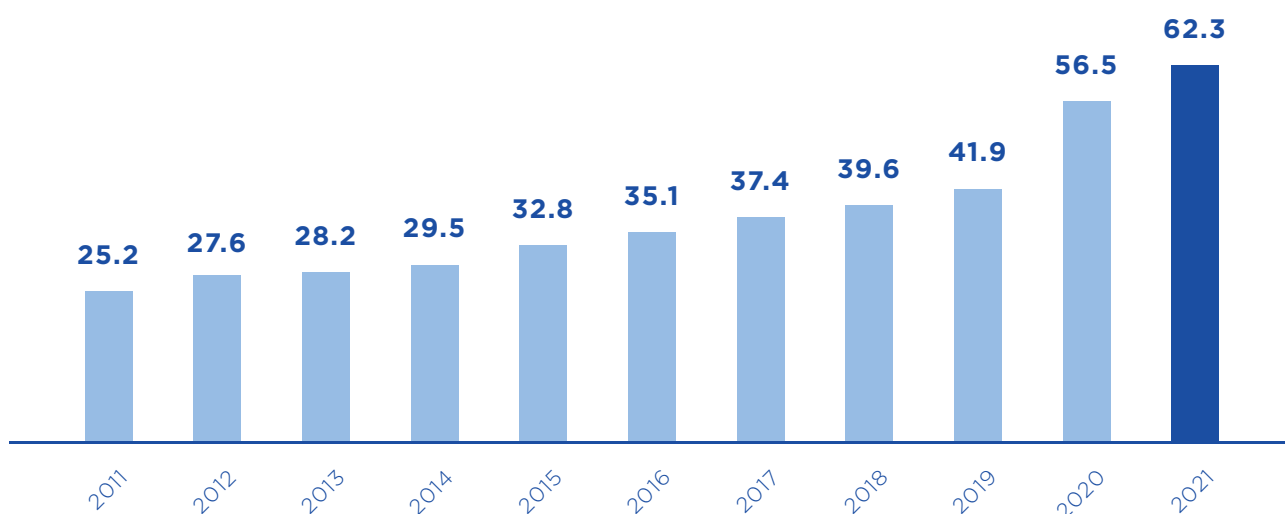


*Транспорт
(водный транспорт, гражданская авиация, автодорожный, железнодорожный)*

В 2021 году учреждениями Росгидромета по заявкам пользователей было выполнено 52,9 тыс. договоров и справок.

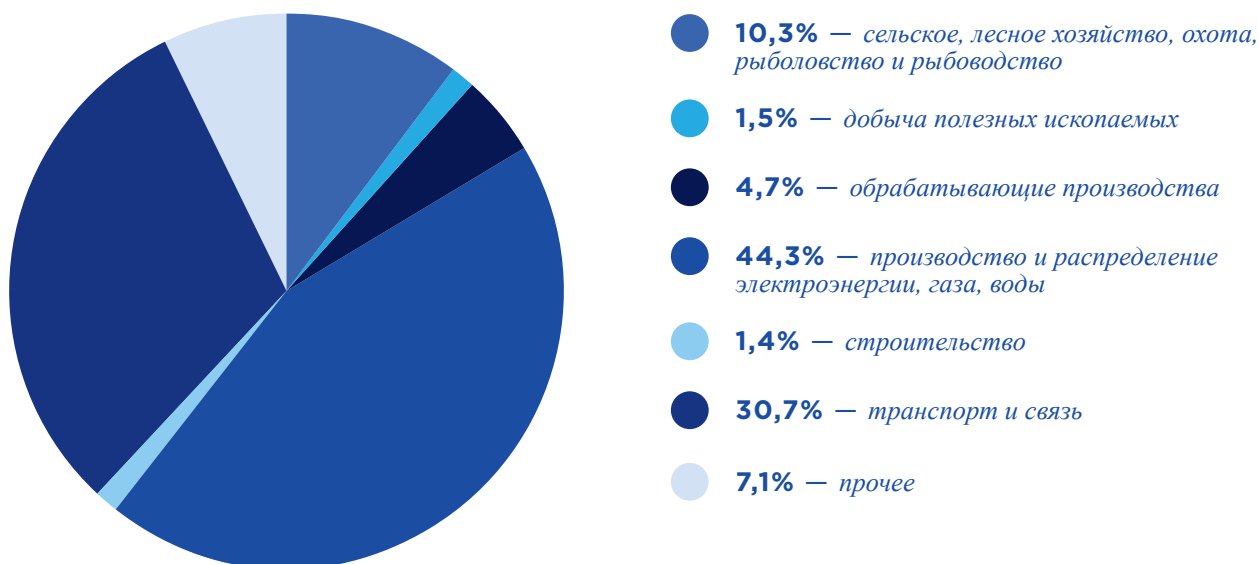
Общий экономический эффект от использования гидрометеорологической информации в отраслях экономики по данным УГМС в 2021 году составил 62,3 млрд руб., что превысило аналогичные показатели 2020 года на 5,8 млрд руб.

Рост экономического эффекта по годам, млрд руб.



Наибольший экономический эффект в 2021 году достигнут от применения гидрометеорологической информации по видам экономической деятельности «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» — 44,3% и «Транспорт и связь» — 30,7%.

Доля основных погодозависимых отраслей экономики в экономическом эффекте от использования гидрометеорологической информации в 2021 году



Основные потребители специализированной информации – учреждения транспортного сектора, топливно-энергетического комплекса, строительной отрасли, предприятия и организации, занимающиеся проектированием и геологоразведочными работами, организации ЖКХ и население. Наиболее значительный объем финансовых средств получен от адресного гидрометобслуживания предприятий и организаций транспортного сектора экономики.

Потребители используют специализированную метеорологическую информацию в целях обеспечения безопасности жизнедеятельности своих объектов, оптимизации оперативной производственной деятельности своих предприятий и организаций в зависимости от погодных условий, планирования производственной и хозяйственной деятельности.

Специалистами Мурманского УГМС в зимний период составлялись специализированные прогнозы для проведения работ по строительству объектов Мурманского транспортного узла, а именно Центра строительства крупнотоннажных морских сооружений в Кольском заливе, операций по перевалке сжиженного природного газа на временном рейдовом перегрузочном комплексе в Кильдинском проливе. В настоящее время осуществляется адресное гидрометеобеспечение строительства сооружений Морского торгового порта «Лавна» в Кольском заливе.



Строительство сооружений Морского торгового порта «Лавна»

Крымское УГМС осуществляет обеспечение специализированной прогностической и фактической информацией предприятия, обслуживающие автомобильную трассу «Таврида» федерального значения.



Автомобильная федеральная трасса «Таврида»

Значительная работа по обеспечению отраслей экономики гидрометеорологической информацией проводится УГМС Росгидромета.

Так, Приморским УГМС в период июнь-октябрь 2021 года производилось гидрометеорологическое обеспечение компании ООО «Газпром флот», которая осуществляет буровые работы в районе месторождения Южно-Кириновское на восточном шельфе острова Сахалин. После окончания буровых

работ для принятия решения о начале перехода в порт Холмск при наиболее благоприятных гидрометеорологических условиях с 7 по 9 октября 2021 года прогнозисты Приморского УГМС производили выпуск учащенных бюллетеней отдельно по району бурения и по каждому из четырех маршрутов буксировки полупогружной буровой установки и сопровождающих ее судов. В связи с неблагоприятными гидрометеорологическими условиями, наблюдавшимися в районе бурения и по маршруту, выход буровой установки и каравана судов был перенесен на 10 октября 2021 года, что позволило компании ООО «Газпром флот» минимизировать потери.

В октябре специалисты Приморского УГМС осуществляли сопровождение судна компании ООО «Дальневосточные морские перевозки» по маршруту буксировки из порта Владивосток в порт Петропавловск-Камчатский. Согласно своевременно спрогнозированному ухудшению погодных условий в заливе Петра Великого и в северо-западной части Японского моря, компания перенесла выход судна из порта Владивосток на несколько дней позже. Следуя рекомендациям, судно не попало в штормовые условия, и буксировка была успешно завершена.

Засуха стала серьезным испытанием для аграриев во многих регионах страны

Атмосферная и почвенная засуха, сухой период наблюдавшиеся на территории деятельности Верхне-Волжского УГМС в июле-августе, нанесла предприятиям агропромышленного комплекса значительный ущерб, отмечался недобор зерна, местами гибель сельскохозяйственных культур. В связи с негативным влиянием засухи на сельскохозяйственные культуры на территории Республики Удмуртия в ряде районов Кировской области, Чувашской Республики, на территории Нижегородской области объявлялся режим чрезвычайной ситуации. Специалисты Верхне-Волжского УГМС оперативно представляли фактическую и прогностическую информацию и принимали участие в работе комиссий по обследованию пострадавших районов. Значительными были масштабы засухи и суховея на территориях Обь-Иртышского и ряда других УГМС.



Тушение огня в Мордовском государственном заповеднике им. П.Г. Сидовича, август 2021 год

Уроки засухи 2020 года не прошли для аграриев бесследно. Те, кто понес немалые убытки в 2020 году, в 2021 году в основном застраховали свои посевы от неблагоприятных природных явлений.

На преобладающей территории Иркутской области вследствие длительного недобора осадков и высоких дневных температур складывались благоприятные условия для возникновения лесных пожаров, преимущественно на севере региона. С 23 июля метеорологические станции начали фиксировать неблагоприятные явления – дым и мглу. В период с 09 по 12 августа большинство метеорологических станций Иркутской области отмечали дым и мглу с ухудшением видимости до 200–500 м. Необходимая метеорологическая информация своевременно предоставлялась потребителям.

Прогнозисты Специализированного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Черного и Азовского морей с заблаговременностью трое суток выпустили консультативный прогноз об ожидаемых резких изменениях погоды на территории Сочи 3–5 июля 2021 года. С достаточной большой заблаговременностью (более 20 часов) были выпущены: штормовое предупреждение КМЯ, штормовое предупреждение о вероятности формирования смерчей над морем, штормовое оповещение и дополнения к нему об опасных паводках на реках, штормовое оповещение и дополнения к нему об очень сильных дождях. Информация была доведена до конечного потребителя, в том числе ФКУ Упрдор «Черноморье». 4–5 июля отмечались очень сильные дожди, сильные дожди и ливни, сильный ветер, опасные и неблагоприятные паводки на реках, активная грозовая деятельность. По данным наблюдательной сети суммарное количество осадков за весь период выпадения дождей 4–5 июля составило 1–1,7 месячной нормы, в результате чего автодорожной службой были приведены в готовность силы и спецтехника для расчистки автодорог, проведены меры по предотвращению образования заторов.

В Адлерском районе в прибрежной зоне выпало 97–117 мм, в предгорьях 182–185 мм, в Лазаревском районе в прибрежной зоне – 203–258 мм, в предгорьях – 198–263 мм. При выпадении очень сильных и сильных осадков наблюдались интенсивные склоновые стоки и подтопления пониженных участков территории дождевыми водами. На реках и малых водотоках произошли резкие подъемы уровней воды на 0,7–3,7 метров с превышением критических отметок, на отдельных участках с выходом воды на поймы и затоплением прилегающих территорий. Наблюдались опасные паводки, сильный ветер, высота волн составила 2,3–2,5 метра.

Одним из наиболее заметных факторов, стимулирующих потребительский спрос на обеспечение отраслей экономики, является демонстрация пользователям полезности гидрометеорологической информации. Так, Сахалинское УГМС в рамках работы рабочего офиса по реализации эксперимента по углеродному регулированию приняло участие в семинаре по вопросам изменения климата, который проходил на базе Сахалинского государственного университета. Специалисты Сахалинского УГМС рассказали об истории Гидрометслужбы Сахалина, о видах наблюдений, о том, кто пользуется прогностической информацией и как обслуживание помогает предотвратить ущерб от неблагоприятных погодных условий с посещением метеостанции города Южно-Сахалинска.



Экскурсия на метеорологическую площадку метеостанции г. Южно-Сахалинск. Фото: Владислав Беляцкий, ИА SakhalinMedia

Чукотское УГМС в зимний период проводило специализированное обслуживание работ на припае по прокладке и эксплуатации ледовых дорог. Такие дороги прокладывались по льду Чаунской губы для завоза грузов в национальные и островные села, а также для крупнейшего золотодобывающего предприятия «Купол». Также обслуживался автотранспорт по льду Анадырского лимана для транспортной связи города Анадырь с аэропортом Анадырь и угольным терминалом на противоположной стороне Анадырского лимана.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ТЕЛЕСВЯЗИ РОСГИДРОМЕТА НА МЕЖДУНАРОДНОМ И НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЯХ



В решении проблем сбора и передачи гидрометеорологической информации, обеспечения ею потребителей из сферы экономики значительную роль играет развитие систем телесвязи Росгидромета на международном и национальном уровнях.

Увеличена пропускная способность ряда магистральных каналов ведомственной сети связи (ВСС) Росгидромета в среднем на

6 Мбит/сек

Осуществлялся постоянный мониторинг и оперативное управление ВСС Росгидромета, включающей в себя

1 535 сетевых устройств

с более чем 20 тыс. контролируемых портами на 542 узлах связи в подразделениях Росгидромета

Значительно увеличилось количество обслуживаемых логических каналов автоматизированной системы передачи данных Росгидромета (АСПД).

В системе Росгидромета сбор и распространение всех видов наблюдений и обработанной информации осуществлялся по

513 логическим каналам АСПД,

в том числе по 84 международным и 162 для обмена оперативной авиаметеорологической информацией

Обеспечена работа Глобального центра информационной системы ВМО (ГЦИС Москва). ГЦИС Москва осуществляет синхронизацию своего каталога метаданных с каталогами ГЦИС 13 национальных метеослужб (Англии, Германии, Франции, Японии, Китая, США, Марокко, Саудовской Аравии, Южной Кореи, Австралии, Бразилии, Ирана и Индии), а также с временным сервисом управления метаданными, предоставляемым ГЦИС Японии.

Синхронизация с каталогами ГЦИС 13 национальных метеослужб



ГЦИС Москва в июне и декабре 2021 года принял участие в мониторинге работоспособности ГЦИС ИСВ.

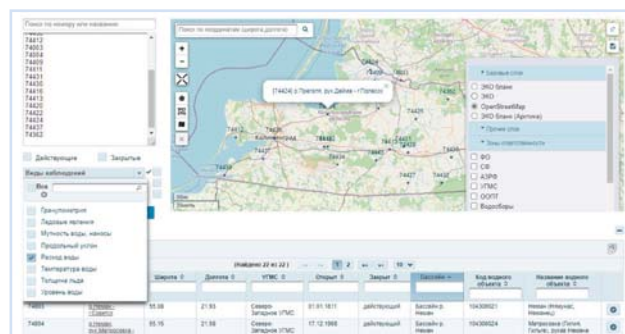
В 2021 году продолжалась разработка нового программного обеспечения для работы ГЦИС Москва в рамках проекта Росгидромет 2.

Продолжается работа по использованию спутниковых каналов связи с использованием технологии динамического распределения полосы пропускания между абонентами сети. Технология используется для обеспечения бесперебойной связью труднодоступных станций и подразделений с низким качеством наземной связи.

Значительный интерес у потребителей, среди которых проектные организации газовой, транспортной и других отраслей, УГМС Росгидромета, НИУ Росгидромета и других ведомств, вызывает Портал гидрологической наблюдательной сети, созданный ВНИИГМИ-МЦД. В настоящее время им активно пользуются потребители гидрологической продукции в РФ, в частности организации, выполняющие гидрометеорологические изыскания в области строительства, дорог, мостов, трубопроводов и пр. С применением Портала пользователи анализируют изученность района изысканий и могут более четко сформулировать запрос вида гидрологической продукции.

Кроме того, функциональные возможности портала позволяют провести расчет и визуализацию на карте востребованных потребителями характеристик, например вероятности превышения уровня воды отметки возникновения опасного явления (ОЯ) за многолетний период.

За 2021 год порталом воспользовались более 1000 различных пользователей, выполнивших более 6000 сеансов. Около 30% пользователей Портала являются постоянными.



Возможности Портала гидрологической наблюдательной сети для обслуживания потребителей



Текущая версия Портала

Владислав Шаймарданов

ВРИО директора ВНИИГМИ-МЦД

В 2021 году в соответствии с рекомендациями Всемирной метеорологической организации (ВМО) были рассчитаны климатические нормы за новый 30-летний период: 1991–2020 гг. Они подготовлены к передаче в ВМО. Использование новых климатических норм позволит учесть особенности значительных изменений и колебаний климата, свидетелями которых все мы нынче являемся.

При активном участии сотрудников нашего института и коллег из Якутского УГМС в 2021 году удалось получить признание зарегистрированной в Верхоянске температуры +38.0 °C как официального рекорда жары за Полярным кругом.

В 2021 году реализован Портал гидрологической наблюдательной сети Росгидромета. Его пользователями уже стали проектные организации газовой, транспортной и других отраслей, научно-исследовательские учреждения Росгидромета и других ведомств, территориальные управления Гидрометслужбы (УГМС). Среди многочисленных функций, которые предоставляет пользователям Портал, расчет и визуализация на геопространственной основе вероятности превышения уровня опасного явления гидрологической природы за многолетний период.



РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

«АРМ-Агропрогноз»

В 2021 году продолжалась разработка и внедрение в агрометеорологических подразделениях наблюдательной сети Росгидромета программно-технологического комплекса «АРМ-Агропрогноз» – автоматизированной технологии сбора и обработки данных агрометеорологических наблюдений, формирования информационно-аналитических продуктов агрометеорологического назначения (прогнозов, обзоров, бюллетеней) в табличных и картографических формах представления. За отчётный период автоматизированная технология «АРМ-Агропрогноз» адаптирована и внедрена в четырёх УГМС Росгидромета: Приморском, Республики Татарстан, Западно-Сибирском и Верхне-Волжском.

Общий перечень функций автоматизированной технологии «АРМ-Агропрогноз»



Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур



Построение картосхем



Построение графиков

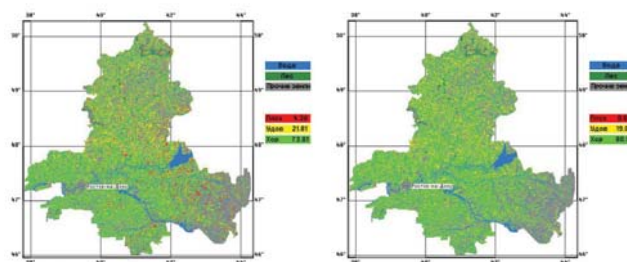


Отчеты

Разработаны динамико-статистический метод и методики прогноза ожидаемой урожайности озимой ржи для 15 субъектов Северного, Северо-Западного, Северо-Кавказского, Башкирского, Верхне-Волжского, Приволжского УГМС и УГМС Республики Татарстан – основных регионов возделывания указанной культуры. Результаты авторской проверки методологии показали высокую оправдываемость испытываемого прогноза – 82,7 % в первый нормативный срок прогнозирования и 94,7 % – во второй срок.

Разработана новая технология ежедекадной оценки состояния посевов сельскохозяйственных культур на основе использования спутниковой информации среднего и высокого пространственного разрешения.

В новой разработке в качестве источника спутниковой информации используется радиометр VIIRS спутника SUOMI NPP с пространственным разрешением в 375 м, что позволило существенно улучшить качество выходной продукции. Впервые создана возможность оценивать состояние посевов сельскохозяйственных культур по муниципальным районам субъектов РФ. ВНИИСХМ на основе разработанной технологии ведёт регулярный ежедекадный мониторинг оценки состояния посевов зерновых культур отдельно по субъектам и в целом для территории России за апрель-июнь (6 декад) и октябрь-ноябрь (2 декады) на основе комплексирования наземной и спутниковой информации (SUOMI VIIRS). Результаты мониторинга оформляются в виде картосхем и таблиц и предоставляются заинтересованным организациям.

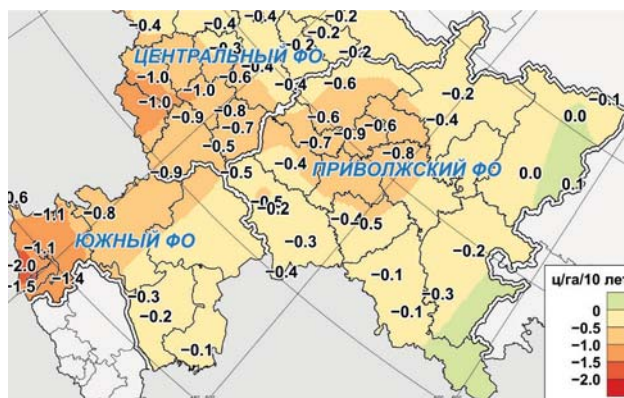
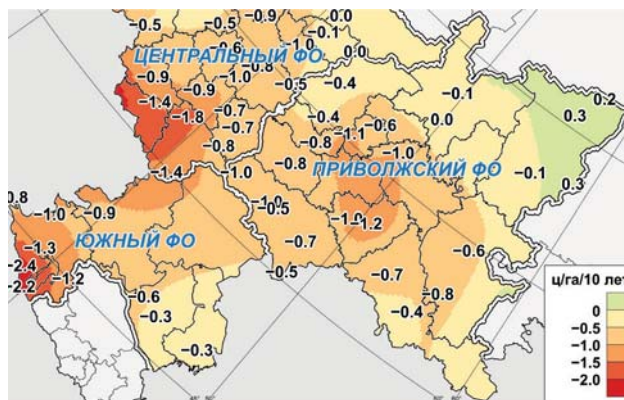


Пример картографического представления оценки состояния посевов зерновых культур по Ростовской области за первую и вторую декады мая 2021 г.

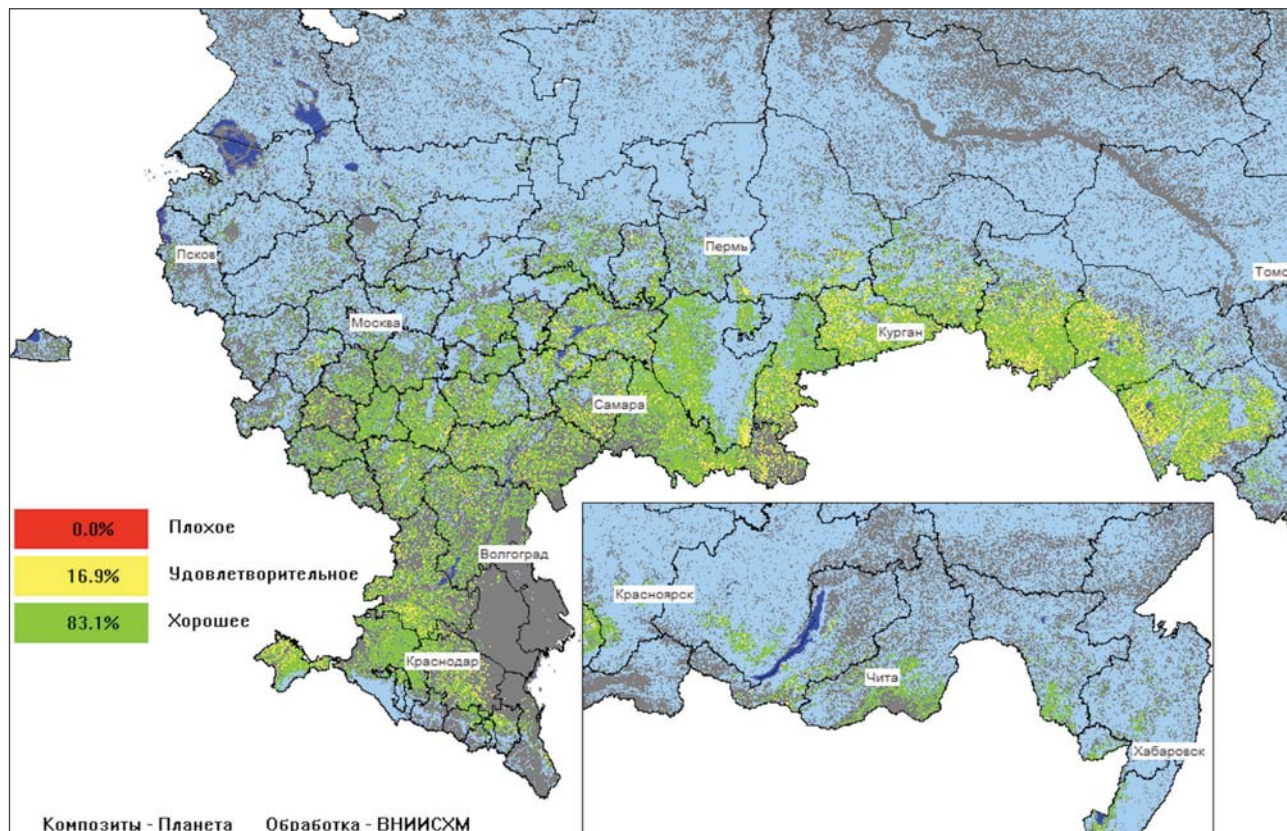
Наблюдаемый в последние десятилетия рост напряжённости термического режима, сопровождаемый усилением засушливости территории, определяет негативные тенденции изменений урожайности зерновых колосовых культур. В наибольшей степени (до 2,0–2,4 ц/га) они выражены в юго-западных областях Центрального и на юге Южного федеральных округов.

В 2021 году подготовлена и выпущена 151 единица прогнозов урожайности и валового сбора основных сельскохозяйственных культур по субъектам РФ и России в целом, включая долгосрочные.

Во ВНИИСХМ разработана автоматизированная оперативная система и ведётся регулярный еженедельный мониторинг атмосферных и почвенных засух на территории РФ и некоторых стран СНГ с мая по сентябрь включительно. Результаты мониторинга оформляются в виде электронного бюллетеня, в котором представлены различные табличные и аналитические материалы (характеристика метеорологических условий за декаду, характеристика засух по станциям, обзор особенностей распространения засух разной интенсивности в различных регионах РФ и др.). Полученные материалы передаются в Минсельхоз и МЧС РФ, в Росгидромет, СЕАКЦ, ГМЦ РФ, в ряд УГМС и страховые компании.



Тенденции изменений климатически обусловленной урожайности ц/га/10 лет, (сверху) яровой и (снизу) озимой пшеницы за период с 1976 по 2019 г.



Оценка состояния посевов зерновых культур на территории России на конец первой декады июня 2021 г.

Валерий Долгий-Трач

директор ВНИИСХМ

В 2021 году во ВНИИСХМ разработан и внедрён в отдельных УГМС Росгидромета программно-технологический комплекс «АРМ-Агропрогноз». Комплекс предназначен для автоматизированной технологии сбора и обработки данных агрометеорологических наблюдений, формирования информационно-аналитических продуктов агрометеорологического назначения (прогнозов, обзоров, бюллетеней) в табличных и картографических формах представления.



Разработана новая технология ежедекадной оценки состояния посевов сельскохозяйственных культур на основе использования спутниковой информации среднего и высокого пространственного разрешения. В новой разработке в качестве источника спутниковой информации используется радиометр VIIRS спутника SUOMI NPP с пространственным разрешением в 375 м, что позволило существенно улучшить качество выходной продукции.

Впервые реализована возможность оценивать состояние посевов сельскохозяйственных культур по муниципальным районам субъектов РФ.

ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ОТ ГРАДОБИТИЯ

Защита сельскохозяйственных растений от градобития в 2021 году проводилась Краснодарской, Северо-Кавказской и Ставропольской военизированными службами по активному воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы (ВС) Росгидромета в Краснодарском и Ставропольском краях, в республиках Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия, Северная Осетия-Алания и Адыгея.

2415,6 тыс. га
общая площадь

1797,4 тыс. га
культивируемая площадь

Однако потребности в противоградовой защите (ПГЗ) гораздо выше. **Площадь противоградовой защиты в 2021 году составила 40% от общей площади сельхозугодий на территориях ЮФО и СКФО.**

Система противогодовой защиты Росгидромета выполняет важную для страны задачу и способна обеспечить защиту сельскохозяйственных растений от градобития в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах методами активных воздействий на общей площади

2,65 млн га

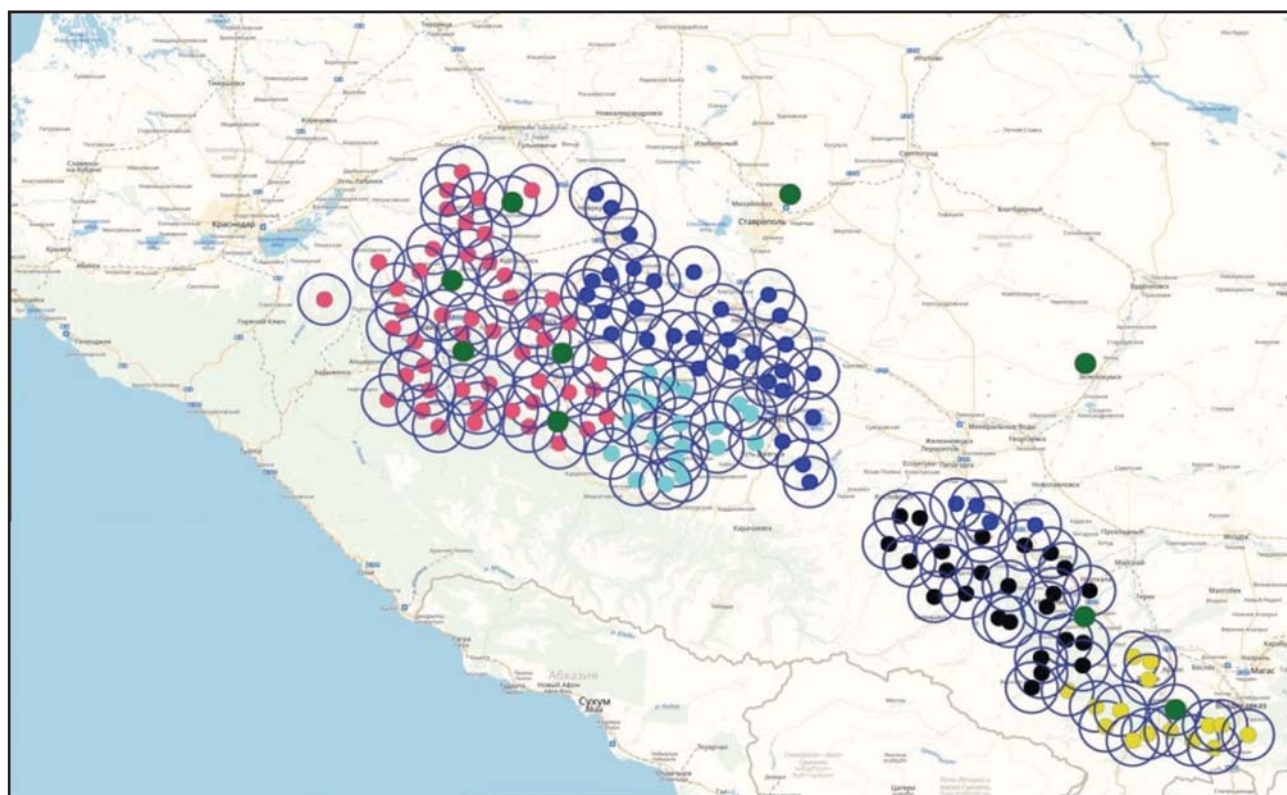
Специалисты Росгидромета ведут круглосуточное радиолокационное наблюдение за развитием градовых облаков и, при необходимости, принимают решение об их засеивании льдообразующими реагентами с помощью противогодовых ракет типа «Алазань-6» и «Алазань-9».

На защищаемой от градобитий территории около 90% занимают стратегически важные для страны сельскохозяйственные культуры, являющиеся системообразующими для агропромышленного комплекса (зерновые, картофель, подсолнечник, кукуруза, сахарная свекла).



Пуск противогодовой ракеты из пусковой установки

Карта-схема расположения командных пунктов и пунктов воздействия противогодовых служб Росгидромета

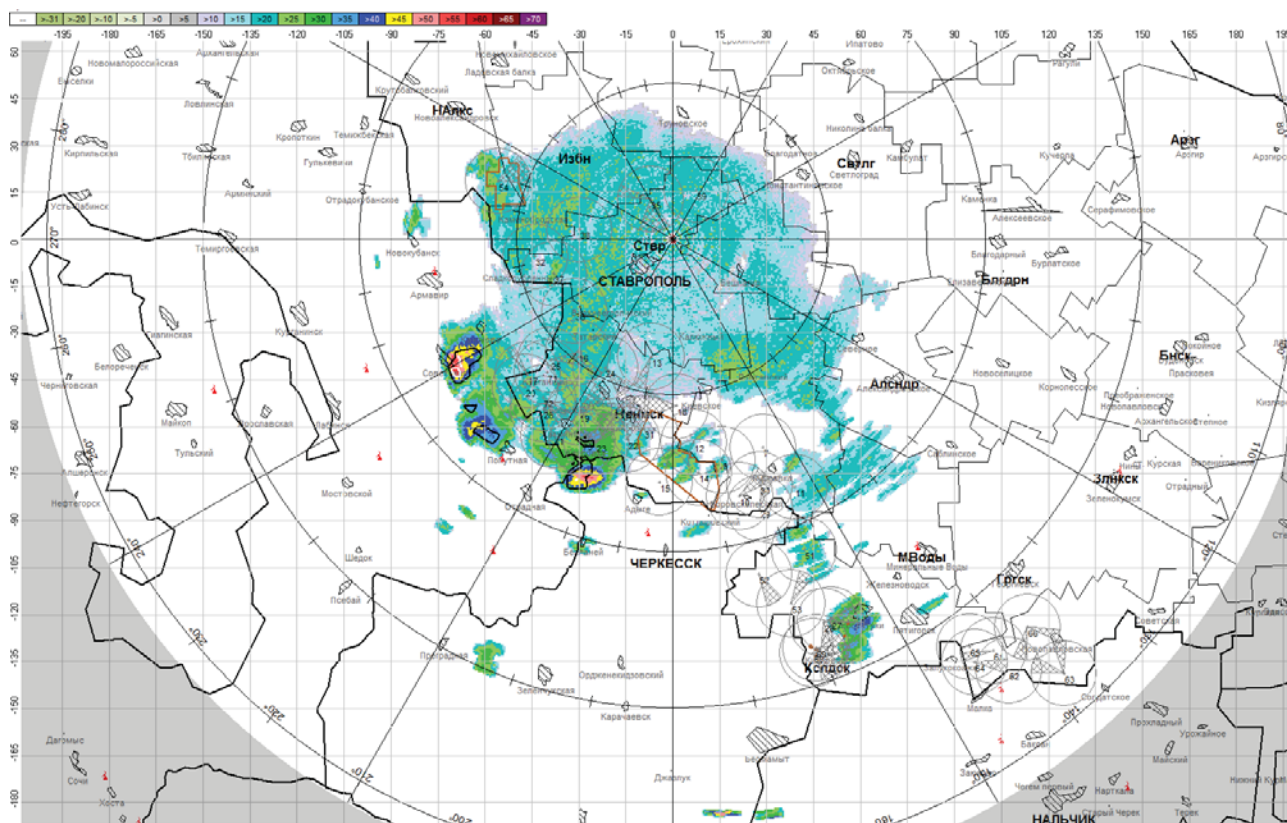


- ПВ Краснодарской ВС
 — ПВ Ставропольской ВС
 — ПВ Северо-Кавказской ВС КЧР
- ПВ Северо-Кавказской ВС КБР
 — ПВ Северо-Кавказской ВС РСО
 — КП (Командный пункт)

На защищаемой территории в 2021 году в результате градобитий пострадало 16,5 тыс. га сельскохозяйственных растений с различной степенью повреждения, что в пересчете на 100% повреждения (гибель растений) составляет 5,21 тыс. га (до организации противогорадовой защиты на этой же территории ежегодно от градобитий погибало около 100 тыс. га сельскохозяйственных растений).

Физическая эффективность ПГЗ по ЮФО и СКФО в сезоне 2021 года составила 97,1 %, суммарный экономический эффект от проведенных мероприятий –

около 4,28 млрд руб.



Карта воздействия на градовые процессы (Ставропольская ВС)



Высокогорный геофизический институт – научно-методический центр по противогорадовой защите (г. Нальчик)

Стабильная работа ВС Росгидромета обеспечена в том числе благодаря научно-методическому сопровождению их деятельности, которое осуществляет ВГИ – головной институт Росгидромета по проблеме града. Сотрудниками института в период с 1 апреля по 8 мая проведены проверки готовности ВС Росгидромета к противогорадовому сезону 2021 года с составлением актов о готовности к сезону. ВГИ разрабатываются и совершенствуются методы и средства борьбы с градом, которые впоследствии внедряются в ВС Росгидромета. Такая замкнутость цикла и его целостность позволила создать высокоэффективную технологию противогорадовой защиты.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ОСАДКОВ, РАСSEИВАНИЕ ТУМАНОВ



Самолет-метеолоборатория Як-42Д «Росгидромет», оснащенный уникальным геофизическим оборудованием для наблюдения за облачностью и измерений характеристик облачной среды на фоне дождя и радуги

Вопросами разработки новых методов и средств активных воздействий на опасные гидрометеорологические процессы в интересах обслуживания отраслей экономики занимаются также ЦАО, НПО «Гайфун», ГГО. Их разработки используются при улучшении погодных условий (к примеру, в дни празднеств в Москве), в борьбе с засухой, борьбе с лесными пожарами (использовались ФБУ «Авиалесоохрана» в 2021 году в Иркутской области и Якутии), рассеивании туманов в аэропортах и на автострадах.

Для развития технологий активных воздействий ЦАО используются, в том числе, возможности уникального

самолета-метеолоборатории Як-42Д «Росгидромет», позволяющие измерять параметры различных типов облаков, а также проводить активные воздействия на них. За 2021 год самолёт Як-42Д «Росгидромет» принял участие в работах по метеозащите города Москвы, посвященных Дню Победы 9 мая и Дню России 12 июня. Выполнялись также полёты в рамках международной программы «Ice Genesis», посвященной исследованию обледенения воздушных судов в облачной атмосфере (3 полёта из них выполнены в арктической зоне ЕТР). В результате работ по метеозащите города Москвы были предотвращены осадки или существенно сокращена их интенсивность.



Бортпроводники ЦАО во время рабочего полета на Як-42Д «Росгидромет»

ИНФОРМАЦИОННАЯ ОТКРЫТОСТЬ РОСГИДРОМЕТА

Информационная политика Росгидромета направлена на демонстрацию значения для человека, общества и государства работы, проводимой Росгидрометом.

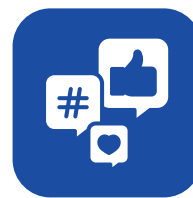
Пресс-служба Росгидромета ориентируется на проактивный формат работы:



Инициирование публикаций;



*Формирование собственной
информационной повестки;*



*Повышение присутствия
Росгидромета в популярных
социальных сетях.*

Результатом этой работы стал **рост упоминаемости Росгидромета в СМИ и медиаиндекса** — показателя, демонстрирующего качество и заметность публикаций, цитируемость ведущими СМИ, количество репостов новостей в социальных сетях.

8,4%

Рост числа упоминаний
Росгидромета в СМИ
за 2021 год в сравнении
с 2020 годом

10,5%

Увеличение медиаиндекса
Росгидромета в сравнении
с 2020 годом

РОСГИДРОМЕТ И СМИ: ПОСТОЯНСТВО ДИАЛОГА

Руководитель Росгидромета Игорь Шумаков и научный руководитель Гидрометцентра России Роман Вильфанд приняли участие в пресс-конференции, в онлайн формате на площадке ТАСС. Пресс-конференция приурочена к Всемирному метеорологическому дню и Дню работников Гидрометеорологической службы России, которые отмечаются 23 марта.



Документальный фильм с рабочим названием «Шторм» о суровой северной природе и работе специалистов Северного УГМС на гидрометеорологической станции «Канин Нос» сняли победительница федерального конкурса кинодебютов «Региональное кино России» 2021 года Анна Каторина и оператор Павел Скворцов.

Станция МГ-2 «Канин Нос» расположена на одноименном мысе на полуострове Канин, омываемом водами Баренцева и Белого морей. Съёмки, которые прошли в марте и апреле 2021 года, организовал Фонд поддержки кинематографа «Пример интонации» при поддержке Фонда президентских грантов. Проводниками съёмочной группы стали начальник станции Евгения Костикова и техник-метеоролог Иван Сивков, они рассказали об особенностях жизни на холодном побережье, арктическом лете и о природе этих мест. Фильм будет выпущен в 2022 году.



В ГГИ Росгидромета состоялся пресс-тур, посвященный работе института в области экспериментальной гидрологии. Представители СМИ ознакомились с работой русловой гидравлической лаборатории и лаборатории метрологии и стандартизации.

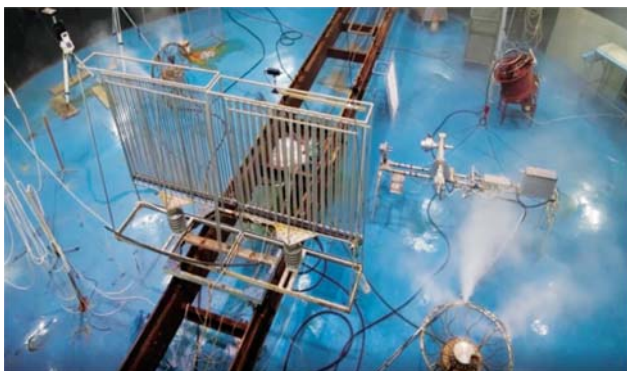
Росгидромет организовал для журналистов пресс-тур в НПО «Тайфун» в Обнинске.



Демонстрация прессе работы ГАМЦ в аэропорту Внуково

Приморское УГМС активно взаимодействовало с представителями СМИ в целях информационного сопровождения по поводу аномальной жары в Приморском крае, а также во время прохождения тайфунов и циклонов и их возможных последствий для Приморья.

В период прохождения над Приморским краем атмосферных процессов, сопровождающихся опасными явлениями погоды, на сайте Приморского УГМС создавалась соответствующая новостная лента, обеспечивающая информационное оповещение пользователей с обновлением поступающих данных о количестве выпавших осадков, усилении ветра, подъеме уровня воды в реках по районам каждые 2–3 часа.



Пресс-тур в НПО «Тайфун» – демонстрация журналистам программно-технических комплексов мобильных средств радиационной разведки, демонстрация аэрозольной камеры, до настоящего времени не имеющей аналогов в мире.

Для тайфунов и циклонов, потенциально угрожавших территории Приморского края, рисовались подробные варианты траекторий с указанием времени и места нахождения каждого вихря.

Специалисты Среднесибирского УГМС регулярно дают расширенные интервью телеканалу «Енисей» о предстоящих изменениях погоды и причинах, приводящих к ним.



Демонстрация работы новой передвижной лаборатории по мониторингу загрязнения воздуха в г. Новокузнецке (в рамках реализации национального проекта «Экология»)

Количество упоминаний Росгидромета
в негативном контексте сократилось

в 4,5 раза

С 1,5% в 2019 году до 0,33% в 2020 и в 3 раза – до 0,1% в 2021 году

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Издательская деятельность Росгидромета в 2021 году была направлена на издание научно-технической литературы о климатических, агроклиматических условиях, водных ресурсах, метеорологическом режиме морей и океанов, загрязнении окружающей среды и его последствиях, работах по активным воздействиям на гидрометеорологические процессы.

Для обеспечения деятельности учреждений Росгидромета научно-исследовательские учреждения (НИУ) Росгидромета подготовили и издали более 50 нормативных документов, ежегодников и обзоров.

Продолжалось издание сборников и научных журналов:



«Проблемы Арктики и Антарктики»,
«Российские полярные исследования»
(АНИИ)



«Фундаментальная и прикладная
климатология», «Проблемы экологического
мониторинга и моделирование экосистем»
(ИГКЭ)

Продолжалось издание сборников трудов ГГО, Гидрометцентра России и ВНИИГМИ-МЦД.

Изданы следующие монографии:



«Советские метеорологи на Кубе»
к 40-летию совместной лаборатории
(НПО «Тайфун»);



«Глобальная трехмерная численная
фотохимическая модель CHRM» (ЦАО);



«Гидролого-гидрохимические условия залива
Сиваш и гиперсоленых озер Крымского
полуострова», «Современный
гидролого-химический режим залива
Донузлав» (СО ГОИН);



«Климатическая колебательная система,
резонансы и дальние связи», «Цифровая
трансформация гидрометеорологического
обеспечения потребителей»
(ВНИИГМИ-МЦД);



«Валдайские озера. Обзор результатов
наблюдений за 1946–2018 годы» (ВФ ГГИ).

Изданы документы:



Доклад об особенностях климата на
территории Российской Федерации за
2020 год (ИГКЭ и ряд НИУ Росгидромета);



Шесть выпусков электронного
информационного бюллетеня «Изменение
климата». Бюллетень размещается на сайте
Росгидромета, климатическом сайте
Росгидромета (<http://global-climate-change.ru>)
и распространяется по электронной почте
более чем 650 подписчикам (НИЦ «Планета»).



Национальный доклад о кадастре
антропогенных выбросов из источников
и абсорбции поглотителями парниковых
газов, не регулируемых Монреальским
протоколом за 1990–2019 годы (ИГКЭ);

Подготовлены научно-прикладные справочники:



«Основные гидрологические характеристики озер Российской Федерации и их многолетние изменения» (ГГИ);



«Многолетние колебания и изменчивость водных ресурсов и основных характеристик стока рек Российской Федерации» (ГГИ);



«Многолетние изменения элементов водного баланса по данным наблюдений на специализированной сети Росгидромета» (ГГИ);



«Многолетние изменения испарения с открытой водной поверхности по данным испарительной сети» (ГГИ).

НИЦ «Планета» продолжил издание ежемесячного научно-технического журнала «Метеорология и гидрология». Подготовлены, изданы и распространены 12 номеров русскоязычной версии.

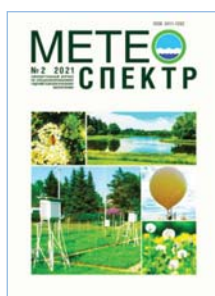
Журнал «Метеорология и гидрология» ведет свою историю с января 1891 года, когда 130 лет назад вышел в свет первый номер журнала «Метеорологический вестник». Решение о его издании было принято на собрании Императорского русского географического общества в январе 1890 года, учредителями стали Великий князь Константин Константинович и Великая княгиня Екатерина Михайловна.

Журнал «Метеорология и гидрология» имеет переводную версию и издается в США, включен в крупнейшие отечественные (РИНЦ, ВИНИТИ и др.) и международные (Web of Science, Scopus, Springer) библиографические базы данных научных периодических изданий. По данным рейтинга Science Index издание входит в десятку, по оценке базы Scopus – в тройку лучших российских геофизических журналов, на платформе Web of Science импакт-фактор журнала равен 0,742 и превышает среднее значение для российских геофизических журналов.

Высокие публикационные показатели журнала «Метеорология и гидрология» – преемника журнала «Метеорологический вестник» и одного из старейших научных журналов России – свидетельствуют о его востребованности и признании в мировом научном сообществе.



Издавались ежеквартальные журналы «Метеоспектр» и «Гидрометеорология и образование»



ВНИИГМИ-МЦД

ВНИИГМИ-МЦД продолжил ведение единой электронной базы (библиотеки) научно-технической информации в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, включающей в настоящее время свыше 5800 электронных документов, в том числе 3320 статей, 1430 научно-технических отчетов, 580 монографий, справочников и руководств.

ВНИИГМИ-МЦД ежегодно формирует электронную базу производственно-технической литературы, издаваемой Росгидрометом. Вся литература на оптических дисках передаётся в учреждения Росгидромета, НГМС СНГ, вузы России. В 2021 году в электронную библиотеку включено 205 документов и статей, 85 отчетов по НИТР.

ВНИИГМИ-МЦД ежегодно готовит и размещает на своем сайте следующие информационные издания:



Бюллетень нормативных правовых актов в области гидрометеорологии и смежных областях;



Реферативный сборник «Международные мероприятия, проводимые в рамках международных организаций, конвенций, многосторонних и двусторонних соглашений, с участием представителей Росгидромета»;



Информационный бюллетень о защищенных работах в диссертационных советах НИУ Росгидромета и других организациях.

Электронные каталоги научно-технической информации (5 каталогов) пополнены сведениями за 2021 год в объеме 418 записей. Сведения о новых поступлениях регулярно публикуются на главной странице сайта <http://nti.meteo.ru>.

Ведомственная база данных НИОКР и РИД пополнена сведениями из НИУ Росгидромета за 2021 г. в объеме 400 записей. К базе данных предоставлен свободный удаленный доступ.

Ведомственная полнотекстовая база данных правовых актов Росгидромета пополнена 708 правовыми актами, проиндексированы 108 правовых актов, утративших силу, внесены изменения в 179 актов.

5 800 электронных документов

3 200 статей

1 430 научно-технических отчетов

580 монографий, справочников и руководств



К базе предоставлен удаленный доступ через сайт

ГГИ

Изданная ГГИ монография «Валдайские озера (Обзор результатов наблюдений за 1946–2018 гг.)» содержит результаты многолетнего изучения гидрометеорологического режима системы озер Валдайского и Ужин и ряда озер Валдайского национального парка. Основная цель этого уникального научного труда – обобщение накопленных материалов и результатов работ, рассеянных по малодоступным публикациям и научно-техническим отчетам.

ВНИИГМИ-МЦД на регулярной основе осуществлял выпуск на русском языке «Бюллетеня ВМО».



МУЗЕЙНО-ИСТОРИОГРАФИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В 2021 году деятельность Российского государственного музея Арктики и Антарктики (РГМАА) по-прежнему определялась работой в условиях пандемии коронавируса COVID-19. Постоянная экспозиция музея состоит из трех основных разделов: «Природа Арктики», «Антарктика», «История освоения Северного морского пути». Коллекция РГМАА насчитывает около 70 тысяч экспонатов, среди которых уникальные документы, личные вещи знаменитых полярных исследователей, предметы живописи и многое другое. Еще в 2020 году музей значительно увеличил свою активность в онлайн-формате.

Заметки на страницах музея в социальных сетях выходили практически ежедневно, было снято несколько видеолекций и видеосюжетов, в том числе с Проектным офисом развития Арктики (ПОРА). Для школьников были разработаны онлайн-лекции в рамках образовательных программ по заданию Комитета по культуре Санкт-Петербурга. Сняты новые видеосюжеты совместно с ПОРА, музей также самостоятельно снимает короткие научно-популярные ролики в формате клипов, предложенном и поддерживаемом социальной сетью ВКонтакте. Эти короткие видеорассказы о музейных экспонатах, исторических фактах, музейных профессиях и т.п., стали весьма популярны среди пользователей ВКонтакте и Instagram и собирают десятки тысяч просмотров.










Новейшая диорама «Вид на Мурманск. 1917 г.», созданная сотрудниками РГМАА в 2021 году



Экспонаты РГМАА

Помимо РГМАА в организациях Росгидромета организованы и действуют:

-  *Музей истории развития Гидрометцентра России;*
-  *Музей Сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ);*
-  *Музей развития средств автоматизированной обработки гидрометеорологической информации (ВНИИГМИ-МЦД);*
-  *Музейная комната ГГИ;*
-  *Музей гидрологических приборов Валдайского филиала ГГИ;*
-  *Метеорологический музей ГГО;*
-  *Функционируют также в УГМС Росгидромета музеи истории гидрометеорологических служб Забайкалья, Урала, Башкортостана, Мурманска, Приволжья.*



*сайт
Росгидромета*



*Музей Арктики
и Антарктики*



Музей ГГО

СОГЛАШЕНИЯ РОСГИДРОМЕТА О СОТРУДНИЧЕСТВЕ

Руководитель Росгидромета Игорь Шумаков и губернатор Омской области Александр Бурков подписали соглашение о сотрудничестве, а также встретились с коллективом Обь-Иртышского УГМС.

Совместная работа Росгидромета и правительства области направлена на решение экологических проблем и прежде всего на снижение количества вредных выбросов в атмосферу, развитие единой сети мониторинга окружающей среды. Запланированы установка новых автоматизированных постов наблюдений за загрязнением окружающей среды, модернизация действующих стационарных постов.



Руководитель Росгидромета Игорь Шумаков и Президент Российского гидрометеорологического общества (РГМО) Александр Бедрицкий 13 мая 2021 г. подписали меморандум о сотрудничестве.

Игорь Шумаков назвал подписание меморандума очень важным событием, являющимся основой разработки программы обучения по адаптации к изменениям климата. Александр Бедрицкий, в свою очередь, сообщил, что в числе главных задач РГМО – подготовка молодых специалистов, которые и будут определять кадровый потенциал Росгидромета в будущем.

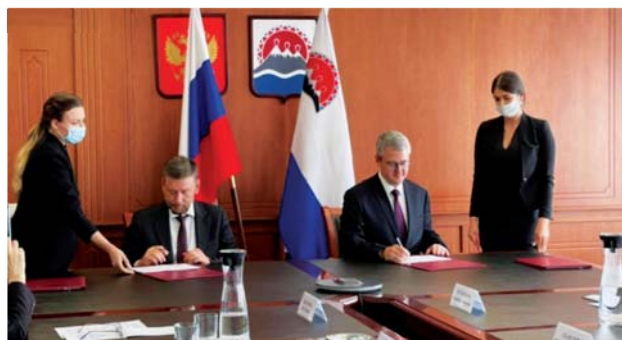
Руководитель Росгидромета Игорь Шумаков и губернатор Самарской области Дмитрий Азаров провели рабочую встречу и приняли участие в торжественном мероприятии, посвященном 90-летию образования Приволжского УГМС.

Начальник Приволжского УГМС Айдар Мингазов ознакомил участников с оснащением и работой Центра средств измерения, радиометрической лаборатории, лабораторий атмосферного воздуха, поверхностных вод и физико-технических измерений, отдела метеорологических прогнозов.



Руководитель Росгидромета Игорь Шумаков и губернатор Камчатского края Владимир Солодов подписали соглашение о сотрудничестве.

Документ предполагает создание всех необходимых условий развития гибкой и комплексной государственной наблюдательной сети, позволяющей получить достаточную для поддержки и принятия управленческих решений информацию в области гидрометеорологии и мониторинга загрязнения окружающей среды на территории Камчатского края.



Руководитель Росгидромета Игорь Шумаков и губернатор Ямало-Ненецкого автономного округа Дмитрий Артюхов подписали соглашение о сотрудничестве в рамках Невского экологического конгресса в Санкт-Петербурге.

Игорь Шумаков поблагодарил губернатора ЯНАО за многолетнее конструктивное сотрудничество и отметил, что одной из актуальных тем повестки конгресса стали вопросы бережного природопользования в арктических регионах. Неотъемлемая часть этой работы – совершенствование наблюдательной сети Росгидромета на северных территориях.

Подписание Соглашения о сотрудничестве руководителем Росгидромета Игорем Шумаковым и Президентом РАН Александром Сергеевым с целью синергетического эффекта использования потенциалов РАН и Росгидромета при планировании и выполнении научных исследований в области гидрометеорологии и земной климатической системы.

В ходе визита в Росгидромет Александра Сергеева ознакомили с деятельностью учреждений Росгидромета.



Подписание соглашения о сотрудничестве руководителем Росгидромета Игорем Шумаковым и ректором Московского физико-технического института (МФТИ) Дмитрием Ливановым.

Соглашение подписано в целях сотрудничества в области развития технологий мониторинга окружающей среды.

Работа Консультативного совета по гидрометеорологическому образованию при Росгидромете

В целях рассмотрения вопросов, связанных с подготовкой кадров гидрометеорологического профиля в интересах учреждений Росгидромета, в 2021 году продолжил работу Консультативный совет по гидрометеорологическому образованию при Росгидромете, в состав которого входят представители РГМО, МГУ, РГГМУ, САФУ, Нижегородского, Пермского, Тюменского, Казанского, Иркутского, Саратовского, Дальневосточного университетов, а также Московского Гидрометеорологического техникума.

По результатам работы Консультативного совета в 2021 году актуализирована деятельность НКО «Метеосоюз», целью которого является разработка и утверждение профессиональных стандартов в сфере гидрометеорологии, создан раздел «Работа в Росгидромете» на официальном сайте службы с целью максимального освещения актуальных вакансий, создана рабочая группа по подготовке новых стандартных учебников в сфере гидрометеорологии.



Руководитель Росгидромета Игорь Шумаков на заседании Консультативного совета по гидрометеорологическому образованию



Заместитель руководителя Росгидромета Владимир Соколов

Как отметил Игорь Шумаков на заключительном в 2021 году заседании Консультативного совета, 2021 год принес много положительных результатов в работе Консультативного совета. «Хочу поблагодарить всех за работу, подойдя к финальному в 2021 году заседанию, могу отметить значительное продвижение в основной цели нашей работы – в подготовке кадрового состава Гидрометеорологической службы и смежных с ней областей», – заявил Игорь Шумаков.

Заместитель руководителя Росгидромета Владимир Соколов в своем выступлении отметил, что основная цель Консультативного совета – это проработка вопросов по подготовке качественных специалистов для Гидрометеорологической службы. Он также рассказал о том, что рассмотрены проекты, направленные на популяризацию гидрометеорологии и смежных с ней наук. Данные проекты реализуются совместно с учебными заведениями. Также сформированы и направлены обращения в профильные вузы с запросом специалистов на актуальные вакансии и рассмотрены вопросы по обновлению учебных пособий по гидрометеорологии.



Участники Консультативного совета по гидрометеорологическому образованию при Росгидромете

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО РОСГИДРОМЕТА

Росгидромет участвует в практической реализации наиболее важных программ и проектов в рамках Всемирной метеорологической организации (ВМО), Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН), ЮНЕСКО и ее Межправительственной океанографической комиссии (МОК) и Межправительственной гидрологической программы (МГП), Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), ЮНЕП, МАГАТЭ, ИКАО, Международного комитета по наблюдениям Земли со спутников, Арктического совета, Договора об Антарктике, Европейской организации по эксплуатации метеорологических спутников (ЕВМЕТСАТ) и других международных организаций.

Важнейшим событием явилось проведение в октябре 2021 года Внеочередной сессии Всемирного метеорологического конгресса (Кг-Вн/2021), основной целью которого являлось подведение итогов деятельности в 2019–2021 гг. по реализации решений 18-го Конгресса (2019) по реформированию ВМО. К основным направлениям реформирования относятся: рационализация работы технических комиссий, широкое вовлечение частного и научного секторов, перестройка работы Секретариата, повышение осведомленности о климатологии, активное партнерство с организациями системы ООН, мобилизация внебюджетных ресурсов на цели развития потенциала и др.

Внеочередной Конгресс принял решение о необходимости иметь единую унифицированную политику в области данных для всех областей и дисциплин ВМО и принял следующую политику

в области международного обмена данными о системе Земля: «В качестве основополагающего принципа ВМО и в соответствии с растущими потребностями в ее научно-технических знаниях ВМО обязуется расширять и активизировать свободный и неограниченный международный обмен данными о системе Земля».

Учитывая принципиальный характер решений Внеочередного Конгресса, их практическая реализация должна стать одним из приоритетов деятельности Росгидромета.

Вопросы оперативной гидрологии, рассматриваемые и утверждаемые на Конгрессе, включали в себя достаточно большой документ, который рассматривает все компоненты гидрологии и план действий для их реализации до 2030 года: «Перспективное видение и стратегия ВМО в области гидрологии и соответствующий план действий».

4 октября делегация Росгидромета, возглавляемая руководителем Росгидромета И.А. Шумаковым, приняла участие в работе 32-й сессии Межгосударственного совета по гидрометеорологии СНГ (МСГ СНГ), которая состоялась в формате видеоконференции.

В период с 14–16 апреля представители Росгидромета приняли участие во Встрече национальных представителей по мониторингу и исследованию озонового слоя и во Встрече национальных представителей по радиозондированию в рамках ежегодных методических совещаний сети ГРУАН (15–19 ноября).



Всемирная метеорологическая организация (ВМО)



Арктический совет



Договор об Антарктике



Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды (ЕЦСПП)



Международный комитет по наблюдениям Земли со спутников



Европейская организация по эксплуатации метеорологических спутников (ЕВМЕТСАТ)



ЮНЕСКО и её Межправительственная океанографическая комиссия (МОК) и Международная гидрологическая программа (МГП), РКИК ООН, МГЭИК, ЮНЭП, МАГАТЭ, ИКАО



Российское параллельное мероприятие на КС-26 и программа российского павильона вызвали значительный интерес у участников конференции.

В период с 31 октября по 13 ноября Росгидромет в качестве национального координатора по РКИК ООН организовал участие российской делегации в Климатической конференции в Глазго – КС-26,

в которой приняло участие около 40 тысяч участников. Все мероприятия транслировались в прямом эфире в сети Интернет.

СОВМЕСТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОСГИДРОМЕТА И БЕЛГИДРОМЕТА В РАМКАХ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

На протяжении многих лет Росгидромет совместно с Белгидрометом разрабатывает и реализует программы Союзного государства в области гидрометеорологии и смежных с ней областях. Так в 2021 году завершена программа Союзного государства «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства» на 2017–2021 годы. В рамках указанной программы проводились научно-исследовательские работы в области прогнозирования и обнаружения опасных гидрометеорологических явлений, развития технологий и систем контроля и мониторинга территориального и трансграничного загрязнения окружающей среды, развития системы климатического обслуживания, совершенствования системы мониторинга окружающей среды

Союзного государства с использованием гидрометеорологических средств дистанционных наблюдений, развития и гармонизации единой методической базы деятельности Союзного государства в области гидрометеорологии и мониторинга загрязнения природной среды.

Полученные результаты внедрены в оперативную практику гидрометслужб Республики Беларусь и Российской Федерации. Разработанные типовые документы и рекомендации обеспечивают соблюдение единого стандарта разработки нормативных документов и проведения наблюдений за состоянием окружающей среды.

Основываясь на результатах, полученных в ходе реализации программы Союзного государства «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства» на 2017–2021 годы, Росгидромет совместно с Минприроды Республики Беларусь разработал проект концепции программы Союзного государства «Обеспечение гидрометеорологической безопасности в условиях изменчивости и изменения климата» на 2023–2027 годы». Подготовка проекта осуществлялась НПО «Тайфун» с участием ВНИИГМИ-МЦД, ВНИИСХМ,

ГГИ, Гидрометцентра России, ГГО, ГХИ, НИЦ «Планета», ЦАО и подразделений Белгидромета.

Целью программы является Повышение устойчивости социальных, экономических и экологических систем к изменчивости и изменению климата путем развития эффективного и своевременного регионального и национального климатического, гидрометеорологического, геофизического и экологического обслуживания.



Участники 71-го заседания совместной комиссии Комитета Союзного государства по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды (г. Архангельск), посвященном 25-летию со дня образования Комитета Союзного государства по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды



Делегация Росгидромета во главе с руководителем Росгидромета И.А. Шумаковым на 72-м заседании совместной комиссии Комитета Союзного государства по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды (г. Брест)



Участники 72-го заседания совместной комиссии Комитета Союзного государства по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды (г. Брест)

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБЩЕСТВЕННОГО СОВЕТА ПРИ РОСГИДРОМЕТЕ

За 2021 год Общественным советом при Росгидромете было проведено 5 заседаний и рассмотрено 15 тем, в которые вошли как ежегодные вопросы, так и впервые сформулированные, значимые и глубоко профессиональные темы. С апреля 2021 года Общественный совет возглавил исполняющий обязанности председателя Владимир Захаров – заместитель председателя Общественного совета при Росгидромете, ведущий научный сотрудник ФГБУН «ИБР РАН», руководитель научно-экспертного центра устойчивого развития и здоровья среды.



Заседание Общественного совета при Росгидромете под председательством Владимира Захарова

В 2021 году Распоряжением Президента Российской Федерации за заслуги в развитии и укреплении гидрометеорологической службы России и многолетнюю добросовестную работу награждены Почетной грамотой Президента Российской Федерации:



*Катцов Владимир Михайлович,
директор ФГБУ «ГГО»*



*Лысак Олег Богданович, начальник
ФГБУ «СЦГМС ЧАМ»*



*Шершаков Вячеслав Михайлович,
научный руководитель
ФГБУ «НПО «Тайфун».*



Директору Гидрометцентра России С.В. Борцу присвоено Почётное звание «Заслуженный метеоролог Российской Федерации»



Начальника Северо-Кавказского УГМС В.И. Лозового наградили памятным знаком «Ветеран Гидрометеорологической службы Вооруженных Сил Российской Федерации»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ



3 594

*Метеорологические станции
и посты, включая 233
труднодоступные станции*



3 225

*Гидрологические станции
и посты*



1 099

Агрометеорологические станции



114

Аэрологические станции



44

*Доплеровские радиолокационные
станции (ДМРЛ-С)*



2 007

*Пункты мониторинга качества
поверхностных вод суши*



1 267

*Пункты мониторинга
радиационной обстановки*



612

*Пункты мониторинга качества
атмосферного воздуха*



248

*Пункты мониторинга качества
морской среды*



187

*Пункты наблюдений
за градовыми процессами,
включая пункты ракетного
воздействия*

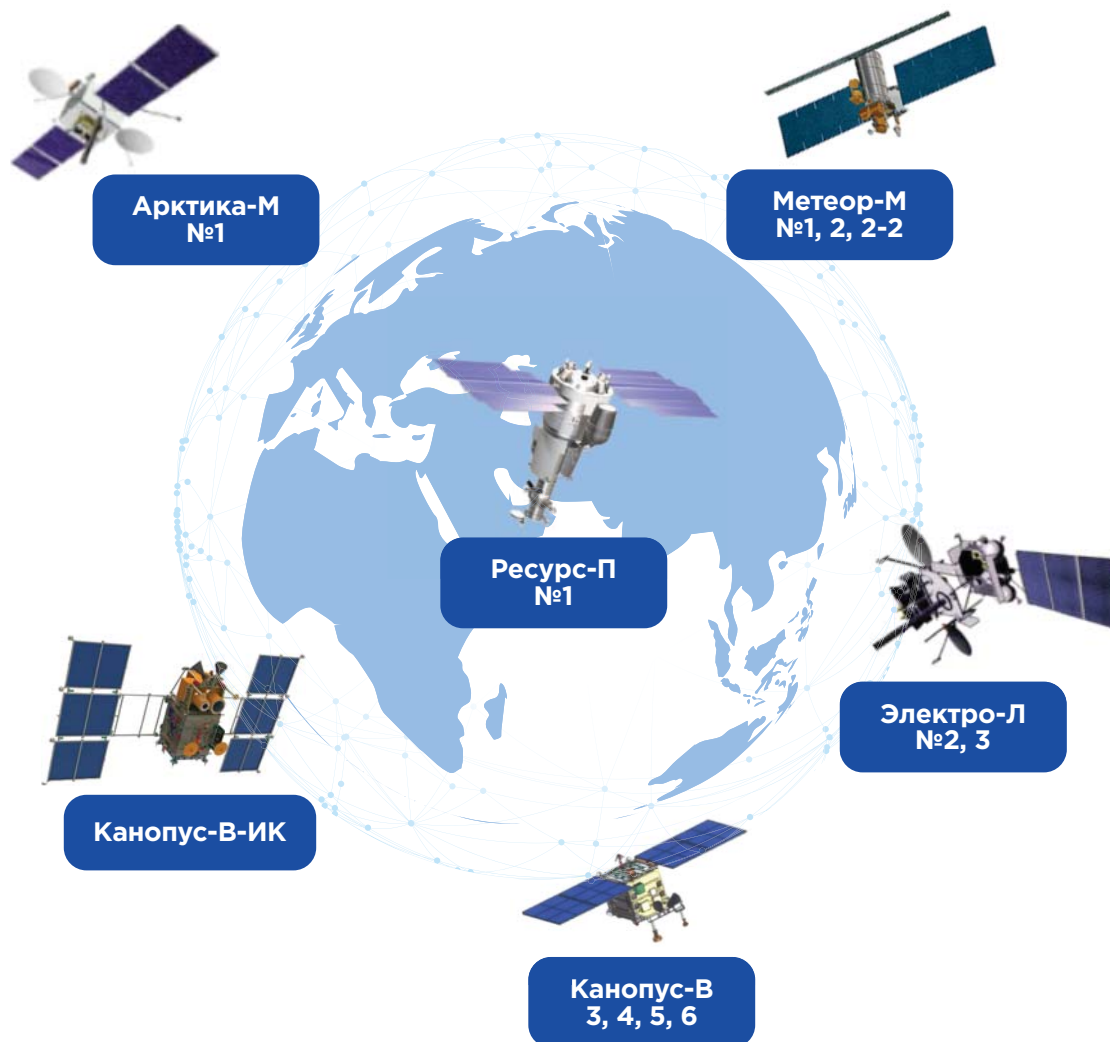


15

Противолавинные отряды

более
30
ВИДОВ
наблюдений

АКТИВЫ РОСГИДРОМЕТА



Самолет-лаборатория Як-42Д

Оборудование самолета позволяет получать данные об атмосфере и подстилающей поверхности. Самолет оборудован уникальным комплексом для микрофизических исследований на базе полупроводниковых лазеров, средствами активного воздействия на облака, радиолокаторами вертикального зондирования для получения разрезов облаков от земли до их верхних границ. Проводится измерение параметров воздушных потоков, регистрируются параметры турбулентности и потоки излучения.

АКТИВЫ РОСГИДРОМЕТА

73 речных и маломерных судна

3 морских судна ограниченного района плавания



Катер «Росгидромет-09»
Пермский ЦГМС



Экспедиционный катер «Айсберг-2»



Экспедиционный катер «Росгидромет-2»

3 морских научно-экспедиционных судна неограниченного района плавания



НЭС «Академик Трешников»
ФГБУ «ААНИИ»



НЭС «Академик Федоров»
ФГБУ «ААНИИ»



НЭС «Михаил Сомов»
ФГБУ «Северное УГМС»

6 морских научно-исследовательских судна неограниченного района плавания



НИС «Академик Шокальский»
ФГБУ «ДВНИГМИ»



НИС «Иван Петров»
ФГБУ «Северное УГМС»



НИС «Профессор Мультановский» ФГБУ «ДВНИГМИ»



НИС «Павел Гордиенко»
ФГБУ «ДВНИГМИ»



НИС «Профессор Хромов»
ФГБУ «ДВНИГМИ»



НИС «Профессор Молчанов»
ФГБУ «Северное УГМС»

АКТИВЫ РОСГИДРОМЕТА



ЛСП «Северный полюс»

Уникальная ледостойкая платформа «Северный полюс» не имеет аналогов в мире. Она способна своим ходом дойти до точки дрейфа, вморозиться в лед и находиться там два года. Полярные дрейфы будут проходить в безопасных условиях для жизни и работы ученых. Это обеспечит мониторинг экологической обстановки в условиях развития Северного морского пути, научные исследования в интересах гидрометеорологии и климата.



ДМРЛ-С

ДМРЛ-С необходим для получения информации об облачности, атмосферных осадках и связанных с ними явлениях погоды в режиме реального времени в круглосуточном режиме для геофизического мониторинга обстановки, метеообеспечения авионавигации, штормоповещения, а также в интересах широкого круга потребителей в различных отраслях экономики и государственного управления.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ: ГДЕ ПОЛУЧИТЬ ПРОФЕССИЮ?

Специалисты метеорологи, океанологи и гидрологи работают на гидрометеорологических станциях и постах, в научно-исследовательских подразделениях Росгидромета, Минобороны России и Минприроды России, в частных компаниях, обеспечивающих прогнозами авиацию, мореплавание, сельское хозяйство, строительство, геологоразведку, нефтеразведку. Получить профессию и стать метеорологом, гидрологом, экологом можно в следующих высших образовательных учреждениях в России:



Москва

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Российский государственный аграрный университет —
МСХА им. К. А. Тимирязева

Санкт-Петербург

Российский государственный гидрометеорологический университет
Санкт-Петербургский государственный университет

Нижний Новгород

Нижегородский государственный педагогический университет
им. Козьмы Минина
Нижегородский государственный архитектурно-строительный
университет

Саратов

Саратовский государственный университет

Архангельск

Северный (Арктический) федеральный университет
им. М.В. Ломоносова

Воронеж

Военно-воздушная инженерная академия
им. профессора Н.Е. Жуковского

Екатеринбург

Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина

Казань

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Пермь

Пермский государственный научно-исследовательский университет

Уфа

Башкирский государственный университет
Башкирский государственный педагогический университет
им. М. Акмуллы

Тюмень

Тюменский государственный университет

Томск

Национальный исследовательский Томский государственный
университет

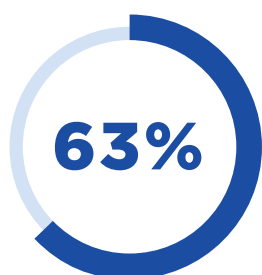
Иркутск

Иркутский государственный университет

Владивосток

Дальневосточный федеральный университет

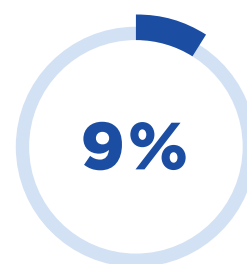
СТРУКТУРА БЮДЖЕТА РОСГИДРОМЕТА 2021 г.



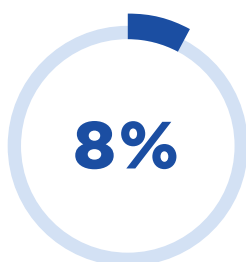
*Обеспечение деятельности
подведомственных учреждений
Росгидромета*



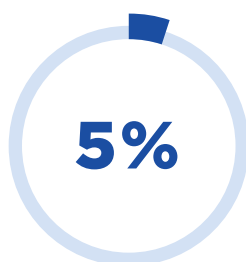
*Выполнение международных
обязательств в сфере
гидрометеорологии*



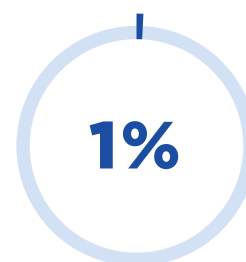
*Строительство ледостойкой
самодвижущейся платформы
"Северный полюс"*



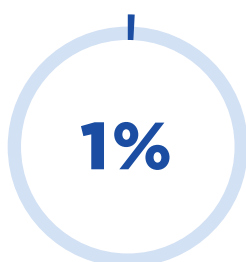
*Создание зимовочного комплекса
антарктической станции
"Восток"*



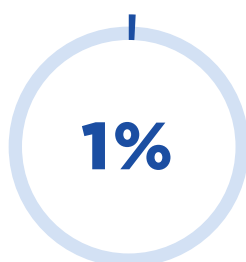
*Организация работ в Арктике
и Антарктике*



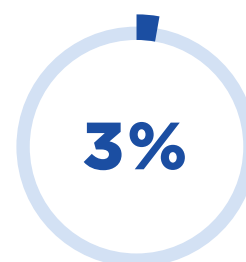
*Участие в федеральном проекте
"Чистый воздух"*



*Участие в федеральном проекте
"Сохранение озера Байкал"*



*Обеспечение деятельности
центрального аппарата
Росгидромета и территориальных
органов Росгидромета*



Иные цели

Структура Росгидромета



Ежегодное официальное издание для представления заинтересованным организациям Российской Федерации и зарубежным партнёрам информации о деятельности Росгидромета и наиболее значимых результатов за год.

Содержит аналитические материалы, отражающие итоги деятельности Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) в 2021 году.

Обзор подготовлен с использованием материалов учреждений и организаций Росгидромета под общей редакцией И.А. Шумакова и В.В. Соколова, при участии редакционной коллегии Росгидромета.

Организация подготовки: начальник отдела научных исследований и активных воздействий УГСН Росгидромета А.М. Малкарова.

Обзор подготовлен и издан в ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных» (ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»).



РОСГИДРОМЕТ

Отсканируйте QR-код чтобы перейти на страницу сайта
Росгидромета с прогнозом погоды

