

# На основе надежных прогнозов

О сотрудничестве российской и белорусской метеослужб в области обеспечения гидрометеорологической, экологической и радиационной безопасности



Проблема изменения климата, затрагивающая многочисленные сферы человеческой деятельности, давно находится в центре внимания мирового сообщества. Надежные прогнозы погоды и климата сегодня жизненно важны, поэтому достоверность оценок роли климатообразующих факторов и изменения параметров атмосферы интересует не только специалистов. Приоритетность проблемы понятна: речь идет о гидрометеорологической безопасности, которая тесно увязана с экономикой, развитием климатозависимых отраслей народного хозяйства, а следовательно, и национальной безопасностью.

Поднять на новую высоту систему мониторинга окружающей среды, развитие современных методов прогнозирования опасных явлений, погоды и климата ученые и специалисты Беларуси и России планируют в ходе выполнения программы «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства» на 2017–2021 годы.

## Точность и детальность

Прогноз погоды был и остается в числе самых востребованных телевизионных продуктов на планете. Многие интернет-пользователи стремятся получить практически почасовую информацию о температурных скачках, ожидаемых осадках и возможных погодных сюрпризах. Для современных людей такие сведения стали незаменимым ориентиром. Они позволяют правильно одеться, чтобы ощущать себя комфортно в любых условиях. Для метеочувствительных граждан предупреждение о резкой смене погоды порой становится жизненно важным. Аграриям же долгосрочный прогноз помогает разработать программу действий по возделыванию сельскохозяйственных культур. При проведении спортивных мероприятий на открытом воздухе своевременное предоставление точной гидрометеорологической инфор-

мации играет важную роль для организаторов, участников и зрителей.

– Кроме прогнозов общего пользования, для крупных соревнований готовится более детализированная информация о температурном режиме и количестве осадков по часам, – пояснила заместитель начальника Республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды (Белгидромет) Минприроды Республики Беларусь Светлана Кузьмич. – Обычно наблюдения за метеорологическими параметрами проводятся преимущественно на стационарных пунктах. Но когда возникает необходимость предоставления информации о фактической погоде в месте проведения спортивных стартов, мы задействуем мобильные метеорологические станции.

Так, во время чемпионата мира по хоккею в Минске в мае 2014 года отме-

чалось развитие мощной конвективной облачности, которая сопровождалась активной грозовой деятельностью и сильными ливневыми дождями. В связи с этим на время проведения спортивного форума Белгидрометом совместно с МЧС был внедрен план мониторинга: синоптики не только составляли предупреждения о сильных осадках, но и вели постоянное наблюдение за развитием кучево-дождевых облаков и возможностью подтоплений.

А, например, в феврале 2018 года на основании прогноза Белгидромета о наступлении аномально холодной погоды республиканские соревнования по биатлону среди детей и подростков «Снежный снайпер» были перенесены на более поздний срок. Вообще же при проведении спортивных мероприятий для каждого вида спорта метеорологами предоставляется определенный перечень информации.

В 2019 году Беларусь будет принимать у себя II Европейские игры. Поэтому специалисты Белгидромета считают необходимым заранее подготовиться: провести анализ и систематизацию метеорологической продукции, разработать требования и рекомендации по метеорологическому обеспечению каждого вида спорта.

### Взять под контроль опасные явления

Одну из главных задач – повышение точности прогнозов погоды – белорусские и российские гидрометеорологи планируют решать совместно в рамках программы «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства» на 2017–2021 годы. Есть общее намерение не только унифицировать подходы к прогнозированию, но и ввести новые методы гидрометеорологического наблюдения, создать научно-методическую базу по оценке изменений климата. Уже начато активное сотрудничество в вопросах координации нормативно-правовой базы двух стран в области гидрометеорологии.



– На данном этапе проведена инвентаризация фонда организационно-распорядительных, правовых и научно-методических документов Комитета Союзного государства по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды, – отметила С. Кузьмич. – Созданные электронные копии нормативных правовых документов Республики Беларусь в сфере гидрометеорологии и смежных с ней областей будут направлены в ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных», который находится в г. Обнинске Калужской области, для включения их в единую методическую базу данных деятельности Союзного государства по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды.

Светлана Кузьмич рассказала, что, благодаря реализации союзных программ в области гидрометеорологии и мониторинга природной среды (в период 1998–2015 годов), удалось сделать задел в плане разработки единой технологии получения, сбора, анализа и прогноза, распространения гидрометеорологической информации и данных о загрязнении окружающей природы. Были разработаны основные программные продукты для организации автоматизированных рабо-

чих мест специалистов: метеорологов, гидрологов, агрометеорологов, прогнозистов и т. д. Нынешняя программа «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства» на 2017–2021 годы нацелена в большей степени на внедрение в производственную деятельность современных методов и высокопроизводительных систем. Государственными заказчиками выступают Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), он же является и ее координатором, и Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Исполнитель мероприятий с белорусской стороны – Белгидромет.

Согласно плану оперативного взаимодействия, между гидрометеорологическими службами Беларуси и России в режиме реального времени происходит постоянный обмен информацией о неблагоприятных и опасных явлениях, других метеорологических процессах, происходящих на территории двух стран.

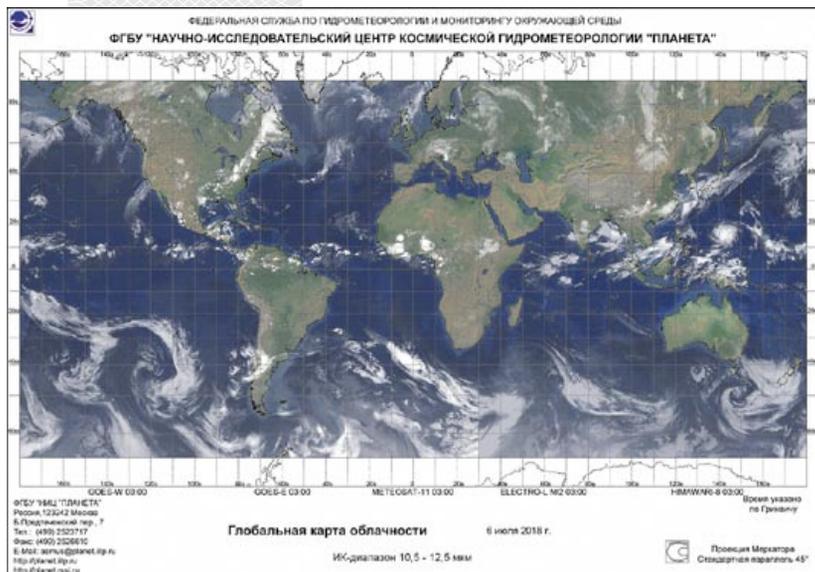
– Взять, например, прогнозирование погоды в летнее время, – поясняет С. Кузьмич. – Она определяется быстрым развитием кучево-дождевых облаков, с которыми связаны такие неблагоприятные явления, как ливни, грозы, град,

шквалы. Облака «вырастают» за десятки минут и движутся с большой скоростью. Обнаружить каждое при дискретности измерений в три часа с помощью сети наблюдательных станций, находящихся на расстоянии в десятки километров, невозможно. Тогда на помощь синоптикам приходят средства дистанционного зондирования – наземные метеорологические радиолокаторы и спутниковая съемка. В Беларуси используются спутниковые данные NOAA и EUMETSAT, данные наблюдений доплеровских радиолокаторов, установленных в Национальном аэропорту Минск и аэропорту Гомеля.

Как отмечает заведующий отделом методов и систем математического обеспечения тематической обработки спутниковых данных ФГБУ «Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета» («НИЦ «Планета») Владимир Кровотынцев, в принципе практически любой численный прогноз погоды требует надежных исходных данных различных метеорологических параметров, характеризующих состояние атмосферы глобально по всему земному шару. Это давление, температура воздуха и подстилающей поверхности, влажность, скорость и направление ветра и т. п.

В последнее десятилетие к ним еще добавились параметры, характеризующие тепловой баланс нашей планеты и космоса. По словам В. Кровотынцева, несмотря на обширную сеть наземных, судовых и самолетных наблюдений, используемую Всемирной метеорологической организацией, вклад спутниковых данных в обеспечение точного прогноза неуклонно возрастает и сейчас составляет около 70 %. Их глобальный характер позволяет повысить точность прогноза и по всему миру, и в двух наших странах.

– Развитие некоторых смерчей и шквалов происходит за считанные минуты, – подтверждает заведующая отделом информационного обеспечения ФГБУ «НИЦ «Планета» Татьяна Бурцева. – Тут, безусловно, может помочь спутниковая информация, но только при одном условии – если ее будет больше. А для



этого необходимо увеличение количественного состава спутниковых систем, усовершенствование спутниковой аппаратуры с целью увеличения периодичности съемок.

Вместе с тем из космоса удается отслеживать движение и параметры мощных грозовых облаков, облаков холодного фронта, сопровождающихся сильным порывистым ветром. В этом плане спутники совместно с метеорологическими радиолокаторами служат хорошими помощниками синоптикам.

– Условия возникновения опасных явлений, характерных для Беларуси, такие же, как и на территории России, – подчеркнула заместитель начальника Белгидромета С. Кузьмич. – Нами изучены различные методики прогноза опасных явлений, применяемые в Гидрометцентре России, включая метод расчета возникновения шквала, гроз, града, сильных осадков, метод прогноза грозы и т. д. Это дало возможность на данном этапе выполнения программы Союзного государства сформировать перечень количественных критериев, которые позволяют с определенной степенью достоверности предполагать возникновение опасного явления. Полученные результаты лягут в основу разработки автоматизированной системы краткосрочного и сверхкраткосрочного прогнозирования опасных явлений для сопредельных территорий Республики Беларусь и Российской Федерации.

### Разноплановый мониторинг

Напомним, что российские и белорусские ученые сообща работают над многими практическими задачами в области обеспечения гидрометеорологической, экологической и радиационной безопасности. Так, ФГБУ «НИЦ «Планета» и Белгидромет являются исполнителями одного из важных мероприятий программы – «Совершенствование системы мониторинга окружающей среды Союзного государства с использованием гидрометеорологических средств дистанционных наблюдений». Данное направление

включает в себя разработку и развитие методов и технологий космического мониторинга сопредельных территорий Республики Беларусь и Российской Федерации для решения задач обнаружения и контроля опасных гидрометеорологических явлений, а также для оценки состояния окружающей среды. Основные измерительные средства – спутниковые данные высокого и среднего пространственного разрешения с российских и белорусского космических аппаратов, данные с зарубежных спутников. В рамках выполнения этой работы также предполагается создать и ввести в эксплуатацию аппаратно-программный комплекс тематической обработки спутниковых данных, который и будет осуществлять поставленные задачи.

Белорусские соисполнители задания программы Союзного государства подчеркнули, что планируется организация такой системы трансфера метеорологических радиолокационных данных между Белгидрометом и Росгидрометом, которая способна эффективно передавать в обе стороны большие объемы информации. Это будет первым шагом к созданию объединенной системы радиолокационной метеорологической информации.

Среди актуальных проблем, которые совместно решают белорусские и российские гидрометеорологи, – мониторинг загрязнения окружающей среды трансграничных территорий Беларуси и России. Так, например, некоторые водные объекты у нас общие (Западная Двина, Днепр), и наблюдения необходимо вести по единым методикам и критериям.

В полной мере это относится и к обработке данных. В частности, идут работы по созданию гидромакета бассейна реки Днепр для сопредельной территории Республики Беларусь и европейской территории Российской Федерации, для водоемов и водотоков реки Березина. В Белгидромете отметили, что разработаны содержание и общая структура информационного наполнения гидромакета, установлена и настроена база для приема, расшифровки, записи оперативной гидрологической информа-

ции. Это позволит без дополнительных трудовых и материально-технических затрат осуществлять оценку загрязнения окружающей среды в странах Союзного государства с использованием усовершенствованного программного комплекса.

Детально изучалась ситуация на трансграничных участках рек. С белорусской стороны к данной работе подключилось в качестве соисполнителя республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» Минприроды. В результате проведенного анализа используемых в Российской Федерации методик биотестирования природных вод и тест-объектов определены наиболее оптимальные для применения в Беларуси.

Заслуги белорусской гидрометеослужбы в области изучения радиоактивного загрязнения после чернобыльской катастрофы бесспорны, что неоднократно отмечалось и на мировом уровне. Результатом одного из выполненных международных проектов стало создание Атласа радиоактивного загрязнения Европы цезием-137.

– В Беларуси вопросы радиационного мониторинга на особом контроле, – рассказала С. Кузьмич. – Система наблюдений строится на защите окружающей среды, радиационной и экологической безопасности, оптимальном использовании доступных ресурсов существующих станций. Таким образом осуществляется сбор и передача информации. И все это завязывается в единую технологическую схему, что позволяет нам экономить ресурсы и совмещать радиационные, метеорологические и гидрологические наблюдения, которые ранее проводились автономно. Данный подход доказал свою эффективность и в зоне строительства Белорусской АЭС. Там, к слову, радиационный мониторинг поверхностных вод проводится на 4 водных объектах в 7 пунктах наблюдений. Мониторингом охвачена самая крупная река региона – Вилия и ее основные притоки, причем учтена потенциальная

возможность аварийного сброса радионуклидов непосредственно в водоток. Благодаря этому у гидрометеорологов есть возможность быстрого прогнозирования распространения химического и радиоактивного загрязнения в зависимости от обстановки.

В свою очередь российские специалисты среди самых актуальных направлений российско-белорусского сотрудничества в области гидрометеорологии отметили получение и обработку спутниковой информации. Как известно, в настоящее время ведется эксплуатация спутника дистанционного зондирования Земли БКА-1 (Белорусский космический аппарат – 1), выведенного на орбиту в 2012 году с космодрома Байконур. Его возможности позволяют проводить съемку земной поверхности с разрешением порядка 2 м. Ожидается, что на смену первому аппарату придет спутник БКА-2 с пространственным разрешением 0,5 м. В его создании принимают участие белорусское предприятие «Пеленг» и российский разработчик полярно-орбитальных спутников Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна.

– В связи с этим одним из важнейших направлений российско-белорусского сотрудничества на перспективу в области гидрометеорологии видится оперативное взаимодействие в части получения информации с белорусского космического аппарата на приемные комплексы Росгидромета, хотя в настоящее время прием осуществляется только на комплексы Роскосмоса, – подчеркнул В. Кровотынцев. – А также взаимное оперативное предоставление спутниковой информации специалистам Росгидромета и Белгидромета.

На будущее запланировано развитие совместной информационной системы «МЕТЕОРАД», включающей в себя данные с доплеровских метеорологических радиолокаторов Росгидромета и Белгидромета. Специалисты ФГБУ «НИЦ «Планета» считают, что результаты выполне-

ния этой работы будут способствовать повышению гидрометеорологической безопасности Союзного государства.

### «Дорожная карта» для метеорологов

И все же, если мы говорим о перспективном прогнозировании, нельзя обойти вниманием тему изменения климата, считают белорусские и российские специалисты. По мнению заместителя начальника Республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды Минприроды Республики Беларусь Светланы Кузьмич, проведенные оценки изменения климата на территории Беларуси имеют четко выраженную тенденцию потепления, которая наблюдается в последние два десятилетия. Повышение температурного режима произошло практически в каждом месяце, но наиболее значителен рост температуры воздуха в зимние и первые весенние месяцы.

Научный руководитель Национального центра климатических исследований академик Владимир Логинов подтверждает: потепление в последние два десятка лет привело к распаду в Беларуси северной климатической зоны. Сумма температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  на этой территории составляет  $2000\text{--}2200^{\circ}\text{C}$ . Зона занимала только самую северную часть страны – районы Верхнедвинский, Городокский, север Полоцкого. Но в 2006–2015 годах она исчезла. Зато на юге Беларуси – в Полесье – появилась четвертая агроклиматическая зона, где сумма температур более  $2600^{\circ}\text{C}$ . Ее северная граница проходит по линии: Высокое, Дрогичин, Пинск, юг Лельчицкого района. Существенно разрослась и третья агроклиматическая зона (сумма температур  $2400\text{--}2600^{\circ}\text{C}$ ). Она оказалась приблизительно равной половине площади территории страны, увеличившись в среднем на 30 %.

Безусловно, сельское хозяйство на первом месте среди наиболее погодозависимых отраслей экономики, на которых потепление скажется как с положитель-



ной, так и с отрицательной стороны. По словам С. Кузьмич, надо быть готовыми к увеличению продолжительности безморозного и вегетационного периодов; к росту сумм температур воздуха и теплообеспеченности сельскохозяйственных культур; высокой температуре и увеличению числа сухих дней в июле – августе, что ускоряет созревание и сроки уборки зерновых культур, улучшает качество зерна. Вместе с тем возможно ухудшение условий перезимовки культур из-за резких перепадов температур; увеличение вероятности повреждения всходов ранних посевов заморозками из-за повышенного температурного режима в апреле и понижения температуры воздуха в мае. Кроме того, станет больше засух и засушливых явлений.

По информации Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, осуществляются конкретные мероприятия по адаптации сельского хозяйства к изменению климата. Так, за последние годы в стране значительно увеличились посевы кукурузы на зерно, а в хозяйствах Брестской и Гомельской областей внедряют в производство озимый ячмень. Также возросли посевные площади рапса на семена, в южных областях ежегодно сеют сою, все больше выращивают подсолнечника, овощного горошка, сахарной кукурузы,



спаржевой фасоли и др. Продолжаются работы по созданию в Беларуси промышленных плантаций винограда.

В целом глобальное потепление, которое уже заметно на территории Союзного государства, ощущают не только сельское хозяйство, но и другие климатозависимые отрасли: топливно-энергетический комплекс, жилищно-коммунальное хозяйство, транспорт, строительство, связь, лесное хозяйство.

Специалисты давно обратили внимание на проблемы изменения климата. Еще в ходе реализации трех предыдущих программ Союзного государства в процессе мониторинга, включающего такие параметры, как температура воздуха, скорость ветра, глубина снежного покрова и другие, белорусскими и российскими специалистами на территории двух стран собрана уникальная информация. В рамках осуществления нынешней союзной программы планируется создать электронные климатические справочники по сопредельным территориям Российской Федерации и Республики Беларусь. На данном этапе в Белгидромете получена подробная информация о современных климатических условиях Могилевской области за период 1981–2010 годов. Такая же будет подготовлена по Витебской и Гомельской областям.

Обобщенные данные и специальные характеристики климата позволят госу-

дарственным органам и специалистам из различных погодозависимых отраслей экономики полнее использовать климатические ресурсы регионов, уменьшить негативные последствия влияния на хозяйственную деятельность возможных предстоящих климатических изменений.

Понятно, что осуществлять совершенствование прогнозов в условиях меняющегося климата совсем не просто. Но, объединив усилия, можно значительно быстрее получить желаемые результаты, уверены гидрометеорологи Беларуси и России.

– Так исторически сложилось, что основные программы обработки гидрометеорологической информации разрабатывались и разрабатываются институтами России, – подчеркнула С. Кузьмич. – Нам представляется это оптимальным решением: ведь есть сильные коллективы высококвалифицированных специалистов, исключается дублирование, обеспечивается единство технологии выходной продукции, возможность взаимного использования материалов любого уровня обработки. Программное обеспечение практически решает на определенном уровне весь комплекс задач обработки: от занесения исходной информации до систем контроля, выдачи таблиц, ежемесячников, ежегодников и формирования архивов.

В то же время Беларусь является своеобразным полигоном для испытаний всего нового и передового, в силу малой площади нашей страны и единого методического руководства, сосредоточенного в Белгидромете. Поэтому опытную эксплуатацию и адаптацию программных продуктов проводят белорусские специалисты.

Гидрометеорологи Беларуси и России планируют в процессе выполнения союзной программы существенно повысить качество гидрометеорологических прогнозов за счет внедрения в практику новых расчетных моделей, современных приборов и модернизации.

Президентом А.Г. Лукашенко одобрены предложения по модернизации метеорологической службы Белару-

си. Составлена «дорожная карта» до 2020 года, что позволит Белгидромету выйти на более высокий уровень проведения исследований и прогнозирования. Организационно-методические мероприятия начались в 2017 году. В числе следующих – введение единой структуры филиалов и открытие новой должности инженера-синоптика, что явится первым шагом к созданию региональных прогнозных бюро.

Осенью текущего года ожидается ввод в эксплуатацию самого современного комплекса метеорологических и аэрологических наблюдений, аналогов которого в Беларуси нет. Расположится он в минском микрорайоне Уручье. Объекту будут по силам все виды гидрометеорологических наблюдений, в том числе исследование верхних слоев атмосферы на высотах до 30 км.

Техническое обновление продолжают закупленные четыре автоматизированные метеорологические измерительные системы, которые пропишутся в Гродно, Щучине, Полоцке и Солигорске. Ввод оборудования в эксплуатацию запланирован на октябрь 2018 года. Причем две станции будут полностью автоматическими, где все измерения осуществляются без участия персонала. Их установят на площадках в Гродно и Солигорске.

Расширить диапазон исследований белорусским гидрометеорологам поможет и ввод в эксплуатацию доплеровского метеорологического радиолокатора на территории аэропорта Витебск. Новое оборудование планируется подключить к работе в декабре 2018 года.

Академик В. Логинов считает, что, наряду с развитием технологического оснащения станций и пунктов приема космической информации, совершенствованием методов прогнозирования, в настоящее время важным направлением является гидрометеорологическое образование населения. Об этом шла речь и на 67-м заседании совместной коллегии Комитета Союзного государства по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды, проходившем в мае 2018 года в Минске. В рам-

ках образовательного проекта Союзного государства на базе метеорологических станций Пушкинские Горы (Псковская область России) и станции фонового мониторинга Березинский заповедник (Витебская область Беларуси) планируется создание уникальных ультрасовременных комплексов непрерывного мониторинга окружающей среды.

В основу работы станций будет положено измерение нескольких сотен параметров системы: атмосфера – гидросфера – биосфера. Это крайне актуально для проведения междисциплинарных исследований на основе расширения спектра наблюдений с помощью новейших приборов и оборудования. На таких многофункциональных комплексах смогут не только проводить научные исследования и эксперименты ученые и специалисты Белгидромета и Росгидромета, но и реализовывать свои проекты представители разных министерств и ведомств, студенты вузов и учащиеся средних общеобразовательных школ. Такие ультрасовременные комплексы могут стать базовыми для развития гидрометеорологического и экологического образования в Союзном государстве.

А для повышения информированности населения Союзного государства о гидрометеорологической деятельности планируется открыть лаборатории космической погоды, клубы и кружки в области гидрометеорологии, курсы повышения квалификации для преподавателей вузов и учителей школ. Кроме того, данный проект может стать элементом Pan-Eurasian Experiment (Панъевразийского эксперимента), который, наряду с Россией и Беларусью, уже поддержали Китай и Скандинавские государства.

Деятельность гидрометеорологических служб Беларуси и России по реализации совместных программ – реальный вклад в повышение уровня гидрометеорологической безопасности на территории Союзного государства, содействующий укреплению продовольственной и энергетической безопасности, устойчивому развитию двух стран.

Снежана МИХАЙЛОВСКАЯ ▮