

Повышение качества гидрометеорологического и климатического обслуживания, изучение климатозависимости различных отраслей экономики и подготовка рекомендаций по адаптации к погодным изменениям на территории сопредельных регионов России и Белоруссии. Все это задачи Программы «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства» на 2017-2021 годы». Ее реализация должна помочь снизить риски, которые угрожают всем.



РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Елена Акентьева – к. г. н., вед.н.сотр. отдела динамической и прикладной климатологии ФГБУ «ГГО им. А. И. Воейкова»;

Марина Ключева – к. г. н., вед.н.сотр. отдела динамической и прикладной климатологии ФГБУ «ГГО им. А. И. Воейкова»;

Валентина Стадник – к. г. н., вед.н.сотр. отдела динамической и прикладной климатологии ФГБУ «ГГО им. А. И. Воейкова»;

Елена Хлебникова – к. ф.-м. н., вед.н.сотр. отдела динамической и прикладной климатологии ФГБУ «ГГО им. А. И. Воейкова»;

Игорь Школьник – к. ф.-м. н., зав. отделом динамической и прикладной климатологии ФГБУ «ГГО им. А. И. Воейкова.»

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ

В соответствии с существующими задачами работы по Программе сгруппированы по пяти мероприятиям. В Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова и ВНИИГМИ-МЦД (со стороны Российской Федерации), и в Республиканском центре по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды (со стороны Республики Беларусь) выполняются научно-исследовательские изыскания по мероприятию 3 «Развитие системы климатического обслуживания населения и отраслей экономики Российской Федерации и Республики Беларусь». Предполагается, в частности, выполнить описание изменения климата на сопредельных территориях РФ и Республики Беларусь (Смоленская, Витебская, Брянская, Гомельская, Псковская и Могилевская области) применительно к существующим сценариям таких изменений в XXI веке; провести оценку их влияния на отрасли экономики; разработать рекомендации по адаптации

строительной, энергетической, транспортной и сельскохозяйственной отраслей; создать электронные климатические справочники для этих регионов.

ДЕФИЦИТ ИНФОРМАЦИИ И АДАПТАЦИИ

Взаимодействие с потребителями климатической информации выявило целый ряд острых проблем, которые требуют скорейшего решения. Среди них необходимость повышения информативности климатических сценариев (прежде всего в отношении экстремальных событий), расширение круга исследований для разных регионов, увеличение числа анализируемых климатических характеристик и т.д.

Происходящие изменения наиболее важных характеристик регионального климата, качественно совпадающие с теоретическими оценками, дают основание говорить о нарастании дефицита адаптации к изменениям климата в регионе. Промедление в принятии необходимых стратегий и решений уже в ближайшем будущем может существенно увеличить



Области, для которых проводились климатические оценки в рамках Программы: 1 - Псковская, 2 - Брянская, 3 - Смоленская, 4 - Витебская, 5 - Могилевская, 6 - Гомельская

затраты на такое приспособление к меняющимся условиям и, главное, привести к возрастанию риска потерь, в том числе, людских. Помочь предотвратить такой вариант развития событий может, в том числе, создание более разветвленной, по сравнению с другими странами, системы оперативных и долгосрочных мероприятий по адаптации всех отраслей экономики к климатическим изменениям. При этом разработка стратегий должна осуществляться с использованием современных методов, позволяющих учитывать неопределенности сценариев климатических изменений и соответствующих воздействий.

ПРИ БЛИЖАЙШЕМ РАССМОТРЕНИИ

В исследовании экстремальных климатических явлений мировым сообществом ключевая роль отводится высокоразрешающим региональным климатическим моделям (РКМ), основанным на численном решении систем уравнений гидротермодинамики. Если большинство современных глобальных моделей имеют разрешение в диапазоне 100-300 км, то региональные уже перешагнули рубеж 10 км. Наиболее распространенное на сегодняшний день разрешение – 20-30 км, которое позволяет учитывать влияние мезомасштабных факторов (орографию, небольшие внутриконтинентальные водоемы, характеристики растительности, свойства подстилающей поверхности и т.п.).

Выполненные перспективные расчеты с использованием РКМ показали, что в средне- и долгосрочной перспективе на территориях сопредельных областей России и Белоруссии произойдут значительные изменения влажностного и термического режимов. Причем неопределенность прогнозных оценок первого

заметно больше тех, что касаются второго. В зависимости от рассматриваемой территории могут отмечаться разнонаправленные тенденции изменения осадков, особенно летом. В то же время и температура, несмотря на тенденцию к повышению, в отдельные годы в середине и даже в конце XXI века может быть ниже по отношению к базовому периоду (1990-1999 гг.). В частности, экстремально холодные зимы могут быть в Псковской, Брянской и Смоленской областях, что не противоречит теории антропогенного потепления.

ПОСТРОИТЬ БУДУЩЕЕ

Изменения климата в последние десятилетия и их негативное влияние на экономику обусловили необходимость учета природных условий при планировании, организации производств и размещении ресурсов, а также выработки адаптационных мер для минимизации ущерба. При этом прикладные исследования и их результаты должны быть адресными, ориентированными на нужды и требования конкретной отрасли, ведь, зависимость каждой из них от погоды различна. К тем, кому необходимо срочно реагировать на текущие и прогнозируемые изменения климата, относится, в частности, строительный сектор. Большинство зданий в России и Белоруссии проектировались и строились в прошлом веке, с учетом совсем других природных параметров, и в настоящее время не всегда обеспечивают возможность создания оптимального микроклимата внутри. На фоне возникающих экстремальных атмосферных нагрузок повышается нагрузка на конструкции, увеличивается вероятность разрушений, аварий и катастроф. Конечно, необходимый запас прочности с учетом прогнозируемых в длительной перспективе изменений климата, необходимо закладывать и в те проекты, которые реализуются сейчас.

Адаптационные мероприятия в данном случае следует рассматривать, прежде всего, как систему управления климатическими рисками. Первой ее частью является оценка ключевых факторов и расчет рисков, второй – собственно управление рисками, то есть их минимизация с принятия специальных мер.

СОКРАЩЕНИЕ ОТОПИТЕЛЬНОГО СЕЗОНА

В рамках совместных российско-белорусских исследований уже сейчас анализируются региональные климатические изменения, которые могут оказать воздействие на объекты строительства к середине и концу XXI в. В основу положены результаты ансамблевых расчетов с использованием высокоразрешаю-

щей системы моделей, разработанной в ГГО и реализованной для территории Союзного государства применительно к сценарию антропогенного воздействия МГЭИК RCP8.5. По результатам этих расчетов выполнена сравнительная оценка показателей климатических воздействий для конца XX в. (1990-99 гг.) и двух периодов в XXI в. (2050-59 гг. и 2090-99 гг.). Основное внимание уделено изменениям показателей, которые используются при проектировании ограждающих конструкций (с точки зрения тепловой защиты зданий), а также обеспечении надежности и долговечности сооружений. Рассматриваются, в первую очередь, оценки будущих изменений внутригодовых периодов с температурой воздуха выше/ниже пороговых значений, а также различных видов экстремумов температуры воздуха холодного и теплого периода года.

Полученные вероятностные оценки демонстрируют уменьшение продолжительности отопительного периода и увеличение числа дней с переходом температуры воздуха через 0о в течение суток. Эти выявленные особенности можно рассматривать как информационную основу для анализа рисков и разработки адаптационных мероприятий.

ТЕРРИТОРИЯ РИСКА

На основе данных наблюдений 26 метеостанций, расположенных на территории Псковской, Смоленской и Брянской областей, были рассчитаны величины погодно-климатических рисков от опасных явлений погоды для строительной отрасли, выраженные в процентах относительно суммарного риска для этих областей, принятого за 100%.

	Псковская область	Смоленская область	Брянская область
R _{оп} %	8	40	52

Как видно из расчетов, наиболее подвержена им территория Брянской области. Это связано как с наибольшей повторяемостью ОЯ (смерч, шквал, сильный ветер, сильный дождь), так и с большей стоимостью основных фондов, приходящихся на строительство в этой области. Следовательно, для Брянской области разработка и реализация адаптационных мер носит более срочный характер и может принести наибольший эффект.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Для оценки комплексного погодно-климатического риска для строительной отрасли необходимо обращать внимание не только на повторяемость ОЯ, но и изменения специализированных параметров, отра-

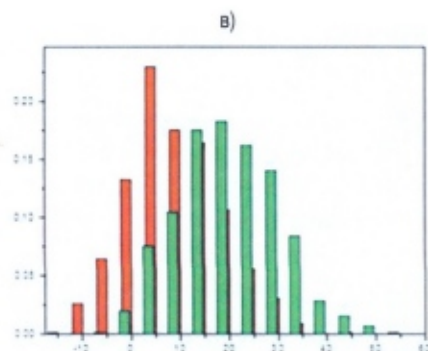
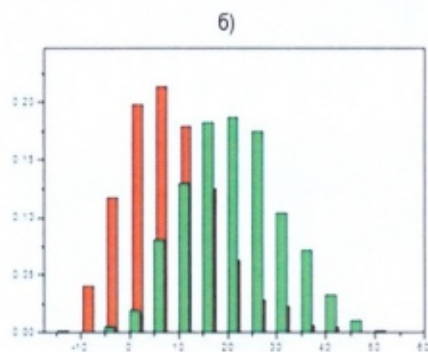
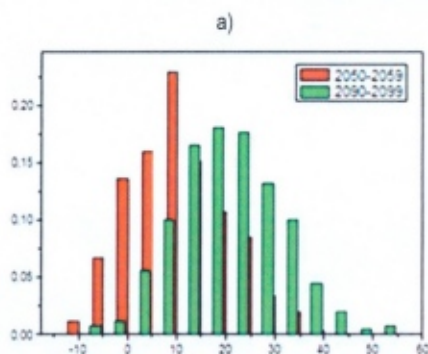
жающих влияние климатических факторов. Данные, полученные за последние 50 лет, демонстрируют, в частности, что наибольшие риски для строительной отрасли обусловлены изменением величины снеговых и ветровых нагрузок на здания и сооружения, нагрузок на системы водоотведения, а также сокращением долговечности зданий вследствие климатических изменений. Особую опасность при этом представляют возможные «занормативные» нагрузки.

Несмотря на тенденцию к уменьшению средней высоты снежного покрова, в отдельные годы отмечается значительное увеличение снеговых нагрузок. Так, например, на метеостанции Гдов (Псковская область) в 2010 и 2011 годах были зафиксированы рекордные значения этого параметра за 50-летний период - 1,7 и 2,0 кПа соответственно. Предыдущий максимум составлял 1,4 кПа и отмечался в 1966 г. Аналогичную ситуацию можно отметить и при рассмотрении ветровых нагрузок. При отмечающемся снижении средних скоростей ветра максимальные скорости, которые формируют нагрузку на здания и сооружения, не уменьшаются. Такая ситуация наблюдается на территории всех трех рассматриваемых регионов, но особенно в Брянской области. Например, на метеостанции Брянск в 2001 году максимальная скорость ветра составила 28 м/с, что является наибольшим значением за весь период наблюдений. На метеостанции Красная Гора наибольшее значение максимальной скорости 25 м/с было зафиксировано в 1998 и 2003 годах.

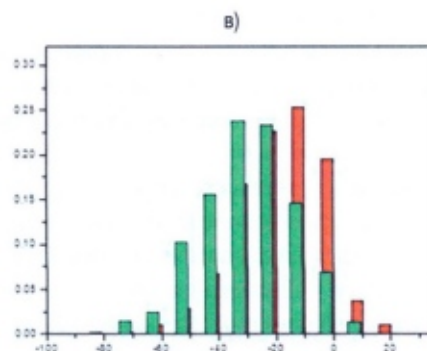
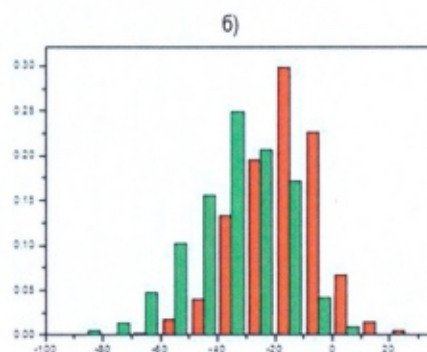
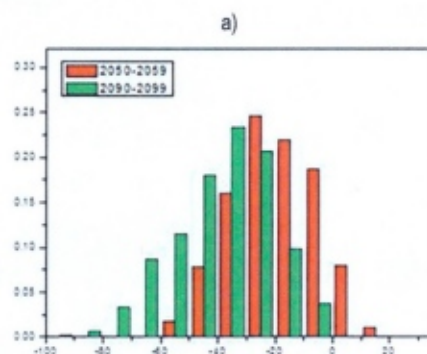
К ключевым климатическим факторам, обуславливающим долговечность строительных конструкций, относится также число переходов температуры воздуха через 0о С. И в последние годы это число резко увеличилось.

РАСТУЩИЕ МАКСИМУМЫ

При проектировании сетей водоотведения в число основных климатических параметров входят наблюдаемый и расчетный суточный максимум осадков, а также интенсивность дождя за различные промежутки времени. Анализ изменения этих характеристик за последние 50 лет показал их значительный рост. На большей части рассматриваемой территории значения наблюдаемого суточного максимума осадков были перекрыты в конце 20-го – начале 21 века. Особенно это проявилось на территории Псковской (Псков – 103,1 мм, 2003 г., Пушкинские Горы – 151,7 мм, 2017 г., Гдов – 89,6 мм, 1993), и Брянской (Брянск-119,2 мм, 1999 г.) областей. В соответствии с этими данными изменился и расчетный суточный максимум осадков различной обеспеченности, входящий в большинство нормативных документов по



Вероятностные распределения изменения продолжительности отопительного периода (дни) к середине и концу XXI в. относительно средних значений за 1990-99 гг.: а) Псков; б) Смоленск; в) Брянск



Вероятностные распределения изменения числа дней с внутрисуточным переходом температуры воздуха через 0°C к середине и концу XXI в. относительно средних значений за 1990-99 гг.: а) Псков; б) Смоленск; в) Брянск

строительству. Так, с учетом данных последних лет на метеостанции Пушкинские Горы расчетный суточный максимум 1% обеспеченности увеличился со 121 мм до 143 мм, на метеостанции Псков – со 111 мм до 115 мм. Эти примеры также подтверждают необходимость учета данных наблюдений последних лет при расчете нормативных климатических параметров с целью снижения рисков для строительства, обусловленных климатическими изменениями.

ФАКТОР НАДЕЖНОСТИ

Оценка погодно-климатических рисков и анализ изменения их составляющих является одним из основных этапов при разработке стратегии адаптации к новым природным условиям. Приоритетным для строительной отрасли следует считать обновление и

усовершенствование нормативной базы. Кроме того, в условиях увеличения количества и интенсивности опасных явлений важной задачей видится страхование зданий и сооружений. Окончательный выбор адаптационных мер должен осуществляться на основе экономической целесообразности. Ясно одно: рост объемов жилищного строительства в Псковской, Смоленской и Брянской областях требует повышенного внимания к климатическим факторам, а одним из определяющих условий успешности оценок погодно-климатических рисков является наличие достоверной информации. Поэтому так высока актуальность разработки региональных климатических справочников, которая ведется в рамках Программы «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства». ■