

УДК 551.501.03(002.6:004.89)

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ СПРАВОЧНИКОВ ДЛЯ СОПРЕДЕЛЬНЫХ С РЕСПУБЛИКОЙ БЕЛАРУСЬ ОБЛАСТЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*В. Н. Разуваев, Н. Н. Коршунова, В. Н. Кузнецова,
С. Г. Давлетшин, Л. Т. Трофименко*

Всероссийский научно-исследовательский институт
гидрометеорологической информации — Мировой центр данных
249035 Обнинск, ул. Королева, 6

E-mail: razuvaev@meteo.ru
nnk@meteo.ru
kuznezova@meteo.ru
sdavletshin@meteo.ru

Поступила в редакцию 27.08.2019

Введение

В рамках Программы Союзного государства «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства» ВНИИГМИ-МЦД принимает участие в выполнении научно-исследовательской работы «Развитие системы климатического обслуживания населения и отраслей экономики Российской Федерации и Республики Беларусь». Целью данной работы является создание электронных климатических справочников по областям Российской Федерации, сопредельным с Республикой Беларусь, с целью совершенствования методов адресного обслуживания климатической информацией различных отраслей экономики в условиях меняющегося климата.

Хозяйственная деятельность в современных условиях становится все более зависимой от погодно-климатических условий.

Максимальный эффект от использования климатической информации при планировании и ведении хозяйственной деятельности может быть достигнут только при учете специфики региона, особенностей его рельефа, развития инфраструктуры, социально-экономических показателей. Современная электронная форма климатических справочников позволит по мере необходимости обновлять климатические характеристики и вводить новые климатические показатели для отраслей или производств, требующих специализированного гидрометеорологического обеспечения.

Этапы работ

Первый этап. Разработка проекта состава и структуры электронных климатических справочников (декабрь 2016 — ноябрь 2017)

Анализ экономического развития сопредельных с Республикой Беларусь областей России показывает, что в экономике этих областей присутствует целый ряд отраслей, в значительной степени зависящих от погодных и климатических условий. Существенную долю валового регионального продукта Брянской, Смоленской и Псковской областей составляют сельское хозяйство, лесное хозяйство и транспорт. В промышленном производстве погодозависимыми являются энергетика и добывающая промышленность. Эти отрасли хозяйственной деятельности требуют специализированного климатологического обслуживания для рационального использования производственных и людских ресурсов, бесперебойной и безаварийной работы.

Нормальное функционирование вырабатывающих электроэнергию предприятий, в частности снабжение топливом и водой, рассеивание выбросов, эффективность работы систем охлаждения, в значительной степени зависит от климатических факторов. На режим потребления электроэнергии в регионе, помимо потребностей производства, влияет температура воздуха и естественная освещенность, которая зависит от наличия или

отсутствия облачности. Особенно важен учет информации о резких изменениях температуры воздуха, так как это позволяет эффективно регулировать режим работы ТЭЦ. Среднесуточная температура воздуха, равная 8 °С, определяет начало и конец отопительного сезона, поэтому необходимо знать даты устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 8 °С весной и осенью.

На территории Смоленской области работает Смоленская АЭС, которая относится к особо опасным объектам. Для обеспечения безопасной и надежной работы объектов атомной энергетики уже на стадии проектирования и строительства применяются более жесткие нормативные правила учета климатической информации (Методические рекомендации..., 2017). Это особенно касается информации об опасных явлениях, таких как смерчи, сильные снегопады, гололедно-изморозевые отложения и др.).

В Смоленской и Псковской областях ведутся активные разработки торфяных месторождений. Зависимость торфоразработок от погодных условий очевидна. К наиболее неблагоприятным явлениям погоды для этого вида хозяйственной деятельности относят дожди, особенно летом, в период интенсивной обработки торфяных полей, а также сильный ветер в засушливую погоду и высокую пожароопасность, когда возможно самовозгорание торфяников (Хандожко, 2005).

Для всех сельскохозяйственных культур серьезную угрозу представляют такие опасные явления как поздние весенние и ранние осенние заморозки, которые могут привести к повреждению и даже гибели растений. Для озимых культур в зимний период очень опасны длительные морозы без выпадения снега, особенно в первой половине зимы, а также сильные снегопады на незамерзшую землю с последующими морозами, что вызывает выпревание озимых (Хандожко, 2005).

Все виды транспорта — автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный и воздушный — при общей безусловной зависимости от погодных условий имеют специфические требования и особенности использования погодно-климатической информации (Зябриков и др., 2000; Самодурова, 2003; Руководство..., 2008).

Учет климатических условий является одним из резервов повышения качества и снижения себестоимости строительства. Метеорологические факторы оказывают влияние на прочность, долговечность и комфортность строящихся объектов и в значительной мере определяют их стоимость. Это связано с выбором типа здания, его теплоизоляционных качеств, системы отопления, кондиционирования и т. д. (Гандин, Анапольская, 1973).

Одной из форм специализированного климатологического обслуживания является электронный региональный климатический справочник.

При разработке структуры и состава электронных климатических справочников использовались принципы, изложенные в работе Аристовой и др. (2010).

Специализированный климатический справочник включает три содержательных части, введение и заключение. Первая часть носит описательный характер. В раздел включена характеристика климатических условий и основных климатообразующих факторов, содержатся данные об истории метеорологических наблюдений в регионе, состоянии наблюдательной сети в настоящее время.

Во второй части приводятся базовые климатические характеристики по метеорологическим станциям на территории выбранного региона по основным метеорологическим элементам: температура и влажность воздуха, атмосферное давление и осадки, скорость ветра, температура поверхности почвы, облачность, снежный покров, метеорологическая дальность видимости. Под базовыми характеристиками понимаются статистические характеристики — среднее, среднее квадратическое отклонение, повторяемость, максимум, минимум и т. д.

В третьей части справочника содержатся специальные расчетные комплексные климатические характеристики для различных отраслей экономики (сельское хозяйство, добывающая промышленность, энергетика, строительство, транспорт, лесное хозяйство, туризм и здравоохранение). Для каждой отрасли представлены специализированные характеристики в соответствии с требованиями данной отрасли к гидрометеорологическому обеспечению.

Второй этап. Формирование специализированных массивов метеорологической информации для создания электронного климатического справочника по Смоленской области (декабрь 2017 — ноябрь 2018)

Основной задачей второго этапа являлось формирование специализированных массивов данных основных метеорологических параметров для создания электронного климатического справочника Смоленской области. При формировании специализированных массивов пришлось решать непростую задачу объединения в единый массив данных различных архивов Госфонда. Различия форматов хранения массивов архивных данных во многом ограничивают возможности их непосредственного использования для исследовательских целей и решения прикладных задач, что приводит к необходимости разработки технологий формирования специализированных массивов данных. Имеющее место неоднократное изменение форматов хранения данных существенно усложняет задачу формирования специализированных массивов.

Специализированные массивы для расчета таблиц электронного климатического справочника для Смоленской области должны содержать по каждой станции исторические ряды данных различного временного разрешения — месячного, суточного, срочного. Для формирования таких массивов из разных архивов Госфонда были разработаны программные комплексы на языке программирования C++, которые прошли государственную регистрацию в Роспатенте (Давлетшин, 2019 а, б, в). С помощью разработанного программного обеспечения для расчета электронного климатического справочника по Смоленской области сформированы следующие специализированные массивы данных суточного и срочного разрешения.

Массивы суточного разрешения включали данные о температуре воздуха и суточной сумме осадков, характеристиках снежного покрова по постоянной рейке и маршрутным снегосъемкам.

Массивы данных по срокам — основные метеорологические элементы и атмосферные явления.

Специализированный массив основных метеорологических параметров содержит данные восьмисрочных наблюдений с 1966 года. Наблюдения проводились в стандартные синоптические сроки с интервалом в 3 часа. Поскольку до 1993 года наблюдения осуществлялись по московскому декретному времени, а с 1993 года — по Гринвичскому (UTC), в призначной части каждой записи приведены параметры, позволяющие определить время проведения наблюдений по поясному зимнему декретному (местному зимнему) и Гринвичскому времени.

Таблица 1

Каталог метеорологических станций Смоленской области

Индекс ВМО	Название станции	Широта, градусы	Долгота, градусы	Высота, м	Примечание
26578	Велиж	55,60	31,20	165	
26686	Сафоново	55,10	33,23	214	Переносы: 1946 г. – на 600 м к ЮЮВ; 1959 г. – на 1,5 км к ЮЗ
26695	Вязьма	55,20	34,40	257	Перенос 1966 г.
26781	Смоленск	54,75	32,07	236	Переносы: 1936 г. – на 2 км; 1957 г. – на 46 м к Ю
26783	Ельня	54,57	33,17	232	Перенос: 1944 г. – на 1 км к ЮЮВ
26784	Починок	54,40	32,43	212	Переносы: 1958 г. – на 1 км к СЗ; 1966
26882	Рославль	53,93	32,83	219	Переносы: 1934; 1960 гг. – 3,5 км к ЮЗ
27507	Гагарин	55,50	35,00	194	

Массивы месячного разрешения (среднемесячная температура воздуха, среднемесячная сумма осадков с поправками на смачивание, среднемесячная упругость водяного пара, среднемесячное атмосферное давление на уровне станции, среднемесячное атмосферное давление на уровне моря) создавались по данным, содержащимся на технических носителях Госфонда и по опубликованным источникам. Все массивы месячного разрешения, кроме месячных сумм осадков, содержат данные от начала наблюдений на станции до 2018 года включительно. Массив среднемесячных сумм осадков содержит информацию с 1966 года. Такой период обусловлен тем, что после 1966 года в наблюдениях за осадками не была нарушена однородность рядов.

Каждый специализированный массив имеет каталог, в котором содержатся сведения о метеорологических станциях Смоленской области (табл. 1), и описание массива.

На этапах выполнения НИР проводились патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.

Заключение

На первом этапе выполнения НИР решалась важная задача по учету климатической информации в ведущих отраслях экономики сопредельных областей Союзного государства Республики Беларусь и Российской Федерации. В соответствии с региональными особенностями и требованиями основных отраслей экономики этих областей разработаны состав и структура электронных региональных справочников. Учет климатических характеристик, представленных в электронных климатических справочниках, поможет в более рациональном использовании природных ресурсов регионов, размещении производств, выборе сельскохозяйственных культур, что в итоге будет способствовать более успешному развитию экономики обоих государств, укреплению торговых и экономических связей приграничных территорий. Современная электронная форма климатических справочников позволяет с любой периодичностью обновлять климатические данные и вводить новые

специализированные характеристики в интересах отраслей или производств, требующих гидрометеорологического обеспечения.

На втором этапе с использованием разработанных программных комплексов подготовлены специализированные массивы месячного, суточного и срочного разрешения по основным метеорологическим параметрам для расчета таблиц электронного климатического справочника для Смоленской области. На последующих этапах разработанное программное обеспечение будет использовано для подготовки региональных климатических справочников для других территорий.

Работа выполнена в рамках Программы Союзного государства «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства на 2017—2021 годы». Мероприятие 3 «Развитие системы климатического обслуживания населения и отраслей экономики Российской Федерации и Республики Беларусь».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аристова Л. Н., Булыгина О. Н., Разуваев В. Н., Кориунова Н. Н. (2010). Автоматизированная система формирования региональных справочных пособий по климатическим условиям различных регионов Российской Федерации // Труды ВНИИГМИ-МЦД. Вып. 175. С. 253—264.

Гандин Л. С., Анапольская Л. Е. (1973). Метеорологические факторы теплового режима зданий. — Л.: Гидрометеиздат. 110 с.

Давлетшин С. Г. (2019 а). Программный комплекс для создания специализированного массива данных «Температура воздуха и количество осадков (ежедневные данные) ТТТР» // Свидетельство гос. регистрации № 2019610537 от 11.01.2019 г.

Давлетшин С. Г. (2019 б). Программный комплекс для создания специализированного массива данных «Маршрутные снегомерные съемки» // Свидетельство гос. регистрации № 2019610653 от 15.01.2019 г.

Давлетшин С. Г. (2019 в). Программный комплекс для создания специализированного массива данных «Характеристики снежного покрова (ежедневные данные)» // Свидетельство гос. регистрации № 2019610654 от 15.01.2019 г.

Зябриков В. А., Кобышева Н. В., Циркунов В. С. (2000). Климат и железнодорожный транспорт. — М.: Метеоагентство Росгидромета. 187 с.

Методические рекомендации по расчету специализированных климатических характеристик для обслуживания различных отраслей экономики. Строительство. Транспорт (2017). — СПб: ООО «Амирит». 160 с.

Руководство по специализированному обслуживанию экономики климатической информацией, продукцией и услугами (2008) / Под ред. Н. В. Кобышевой — СПб: Гидрометеиздат. 336 с.

Самодуров Т. В. (2003). Метеорологическое обеспечение зимнего содержания автомобильных дорог. — М.: ТИМР. 183 с.

Хандожко Л. А. (2005). Экономическая метеорология. — СПб: Гидрометеиздат. 490 с.