

Министерство природных ресурсов и экологии  
Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ ИМ. А.И.ВОЕЙКОВА»  
(ФГБУ «ГГО»)

УДК 551.521  
№ гос. регистр.  
AAAA-A17-117110800136-3  
Инв.№



ОТЧЕТ  
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Развитие системы климатического обслуживания населения и отраслей экономики  
Российской Федерации и Республики Беларусь

по теме:

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ВЕДУЩИХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ  
К КЛИМАТИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ  
(промежуточный, этап №1)

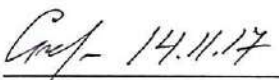
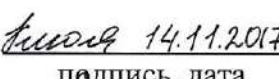
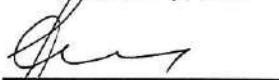

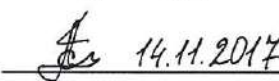
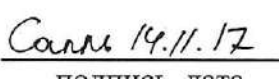
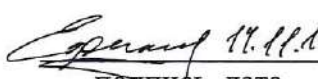
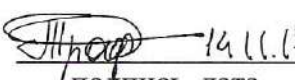
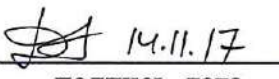
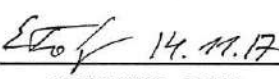
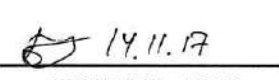
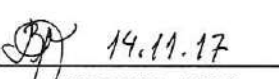
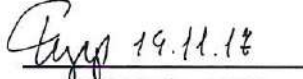
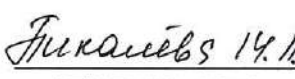
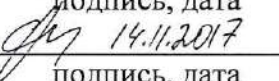
Руководитель темы  
Зав. отделом прикладной климатологии,  
канд. геогр. наук

  
\_\_\_\_\_  
подпись, дата

В. В. Стадник

Санкт-Петербург 2017

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы, зав. отдела прикладной климатологии, канд. геогр. наук Исполнители темы: ВНС отдела прикладной климатологии, канд. геогр. наук	 _____ подпись, дата	В.В. Стадник (редактирование отчета; Приложение А)
ВНС отдела динамической метеорологии, канд. физ.-мат. наук	 _____ подпись, дата	М.В. Ключева (введение)
СНС отдела прикладной климатологии, канд. геогр. наук	 _____ подпись, дата	И.М. Школьник (раздел 1) 14.11.2017
СНС отдела прикладной климатологии, канд. геогр. наук	 _____ подпись, дата	И.Н. Шанина (раздел 1.1)
СНС отдела прикладной климатологии, канд. геогр. наук	 _____ подпись, дата	А.А Петерс (раздел 1.1)
СНС отдела прикладной климатологии	 _____ подпись, дата	И.А. Салль (раздел 1.3)
СНС отдела динамической метеорологии	 _____ подпись, дата	С.В. Ефимов (раздел 1.3)
НС отдела прикладной климатологии	 _____ подпись, дата	О.В. Трофимова (раздел 1.3)
НС отдела прикладной климатологии	 _____ подпись, дата	Д.В. Фасолько (раздел 1.2)
НС отдела прикладной климатологии	 _____ подпись, дата	Е.О. Гобарова (раздел 1.1)
НС отдела динамической метеорологии	 _____ подпись, дата	А.В. Байдин (Приложение А)
МНС отдела прикладной климатологии	 _____ подпись, дата	В.А. Задворных (раздел 1.2)
МНС отдела прикладной климатологии	 _____ подпись, дата	Ю.Л. Рудакова (раздел 1.2)
МНС отдела динамической метеорологии	 _____ подпись, дата	А.А Пикалева (Приложение А)
Нормоконтролер	 _____ подпись, дата	Е.Н. Разова
Соисполнители: ОТЧЕТ НИР Создание электронных Справочников по территории Российской Федерации, сопредельной с Республикой Беларусь (промежуточный, этап №1)		ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» (раздел 2.3)

## РЕФЕРАТ

Отчет 52 стр., 12 рис., 3 табл., 27 источников, 1 прил.

АНСАМБЛЕВЫЕ РАСЧЕТЫ, РЕГИОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ, СЦЕНАРНЫЙ ПРОГНОЗ, ЭЛЕКТРОННЫЙ КЛИМАТИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК, АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ, ОТРАСЛЕВАЯ АДАПТАЦИЯ.

В рамках данной работы для оценки изменений климата в 21-м веке на сопредельных территориях Российской Федерации и Республики Беларусь применена созданная в ФГБУ «ГГО» Росгидромета многоцелевая технология вероятностного климатического прогнозирования на основе массовых ансамблевых расчетов с высокоразрешающей системой региональных моделей.

Полученный сценарный прогноз предполагается использовать в комплексной количественной оценке воздействий климатических изменений на функционирование систем строительной, транспортной, энергетической инфраструктуры и сельского хозяйства.

Решается важная задача по созданию электронных климатических справочников, которые помогут рационально использовать природные ресурсы регионов при размещении производств, выборе сельскохозяйственных культур и др., что в итоге будет способствовать более успешному развитию экономики обоих государств, укреплению торговых и экономических связей приграничных территорий.



## СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ.....	3
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Оценка изменения климата в 21-м веке для сопредельных территорий Республики Беларусь и Европейской территорией России применительно к сценариям изменения климата .....	7
1.1 Постановка задачи.....	7
1.2 Постановка численных экспериментов.....	9
1.3 Перспективные оценки изменений экстремальности климата на территории Союзного государства в 21м веке.....	10
2 Анализ специфики требований ведущих отраслей экономики, сопредельных территорий Республики Беларусь и Европейской территории Российской Федерации, к климатической информации.....	17
2.1 Основные отрасли экономики территорий Российской Федерации, сопредельной с Республикой Беларусь.....	17
2.2 Специализированное климатологическое обеспечение ведущих отраслей экономики сопредельных областей.....	22
2.2.1 Сельское хозяйство.....	22
2.2.2 Энергетика.....	23
2.2.3 Добывающая промышленность.....	24
2.2.4 Строительство.....	24
2.2.5 Транспорт.....	25
2.2.6 Лесное хозяйство.....	26
2.2.7 здравоохранение и туризм.....	27
3 Разработка проекта состава и структуры электронных климатических справочников .....	29
3.1 Структура и состав региональных климатических справочников.....	29
3.2 Исходные данные.....	32
3.3 Сеть метеорологических станций сопредельных областей.....	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	36
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	38
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	41



## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем отчете использованы следующие обозначения и сокращения:

- АИСОРИ – автоматизированная информационная система обработки режимной информации
- АЭС – атомная электростанция
- ВМО – Всемирная метеорологическая организация
- ВРП – валовой региональный продукт
- ГМЦ – Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации
- ГРЭС – государственная районная электростанция
- ГЭС – гидроэлектростанция
- ЛЭП – линия электропередачи
- МГЭИК – Межправительственная группа экспертов по изменениям климата
- НИР- научно-исследовательская работа
- ОАО – открытое акционерное общество
- ПЭВМ – персональная электронная вычислительная машина
- РКМ – региональные климатические модели
- Росстат – Федеральная служба государственной статистики
- СУБД – система управления базами данных
- ТЭС – тепловая электростанция
- ТЭЦ – тепловая электроцентраль
- ФО – федеральный округ
- ЭВМ – электронная вычислительная машина
- RCР 8.5 – сценарий изменений климата при сравнительно высоких выбросах парниковых газов

## ВВЕДЕНИЕ

Хозяйственная деятельность современного мирового сообщества становится все более зависимой от погодно-климатических условий. Увеличение в последние годы опасных и экстремальных явлений погоды особенно ярко проявляют эту зависимость. Воздействия климатических изменений и их последствий для отраслей экономики на территории Союзного государства определяют необходимость разработки и осуществления адаптационных программ с учетом региональной и отраслевой специфики региона. Рациональное ведение хозяйственной деятельности и ее планирование невозможно без учета климатических особенностей региона. Кроме того, различные отрасли экономики в разной степени зависят от погодных условий, поэтому прикладные исследования и их результаты должны быть адресными, ориентированными на нужды и требования конкретного сектора экономики.

Целью первого этапа НИР является совершенствование методов адресного обслуживания климатической информацией различных отраслей экономики в условиях меняющегося климата.

Задачи первого этапа НИР: оценка изменения климата в 21-м веке для сопредельных территорий Республики Беларусь и европейской территории России применительно к сценариям изменения климата; анализ специфики требований ведущих отраслей экономики, сопредельных территорий Республики Беларусь и европейской территории Российской Федерации, к климатической информации; разработка проекта состава и структуры электронных климатических справочников; проведение патентных исследований.

Происходящие в настоящее время изменения некоторых наиболее важных характеристик регионального климата, качественно совпадающие с теоретическими оценками, дают основания считать, что в регионе Союзного государства нарастает дефицит адаптации к изменениям климата. Задержки в принятии адаптационных (в отношении текущих и ожидаемых изменений климата) стратегий и их реализации в экономической сфере двух стран уже в недалеком будущем может существенно увеличить затраты на адаптацию и, главное, привести к возрастанию риска людских потерь.



# **1 Оценка изменения климата в 21-м веке для сопредельных территорий Республики Беларусь и Европейской территорией России применительно к сценариям изменения климата**

## **1.1 Постановка задачи**

Многофакторность воздействия климатических изменений и многообразие их последствий для отраслей экономики на территории Союзного государства предопределяют необходимость разработки и осуществления адаптационных программ с тщательным учетом региональной и отраслевой специфики. Адаптационный потенциал обеих стран позволяет с определенным оптимизмом относиться к возможностям адаптации – в том числе, упреждающей – к глобальным водному и продовольственному кризисам. В то же время, происходящие в настоящее время изменения некоторых наиболее важных характеристик регионального климата, качественно совпадающие с теоретическими оценками, дают основания считать, что в регионе Союзного государства нарастает дефицит адаптации к изменениям климата [1], [2]. Фактический «дефицит» адаптации, прежде всего, к экстремальным погодно-климатическим воздействиям, достаточно убедительно продемонстрировали, печально известные, волна тепла в России в 2010 г.; наводнения в Крымске в 2012 г. и на Амуре в 2013 г. 2015 г. и 2016 г. Задержки в принятии адаптационных (в отношении текущих и ожидаемых изменений климата) стратегий, и их реализации в сфере энергетики, строительства, транспорта, сельского и лесного хозяйств, в других отраслях экономик двух стран (в условиях ухудшения статистики опасных погодно-климатических явлений) означают уже в недалеком будущем существенное увеличение затрат на адаптацию и, главное, к возрастанию риска людских потерь.

На основании научных исследований в Союзном государстве должна быть создана более разветвленная, по сравнению с другими странами, система оперативных и долгосрочных мероприятий по адаптации всех отраслей экономики к климатическим изменениям. При этом разработка стратегий для регионов и отраслей экономики должна осуществляться с использованием современных методов, позволяющих учитывать неопределенности сценариев климатических изменений и соответствующих воздействий.

Исследование в рамках НИР на этапе 2017 года было направлено на использование высокоразрешающей системы регионального моделирования ФГБУ «ГГО» Росгидромета для сопредельных территорий Российской Федерации и Республики Беларусь (рисунок 1). Построение на ее основе перспективной оценки (сценарного ансамблевого прогноза) изменений климата на территории двух стран, с использованием новейших сценариев



МГЭИК, характеризующих антропогенные воздействия на глобальную климатическую систему в XXI веке. Выходная информация такого ансамблевого прогноза нацелена на создание фундамента комплексной оценки в 2018-2019 гг. воздействий климатических изменений на экономику и социальную сферу с последующей выработкой научно обоснованных рекомендаций по их адаптации, развитию и внедрению инновационных технологий для оптимального использования климатических ресурсов.

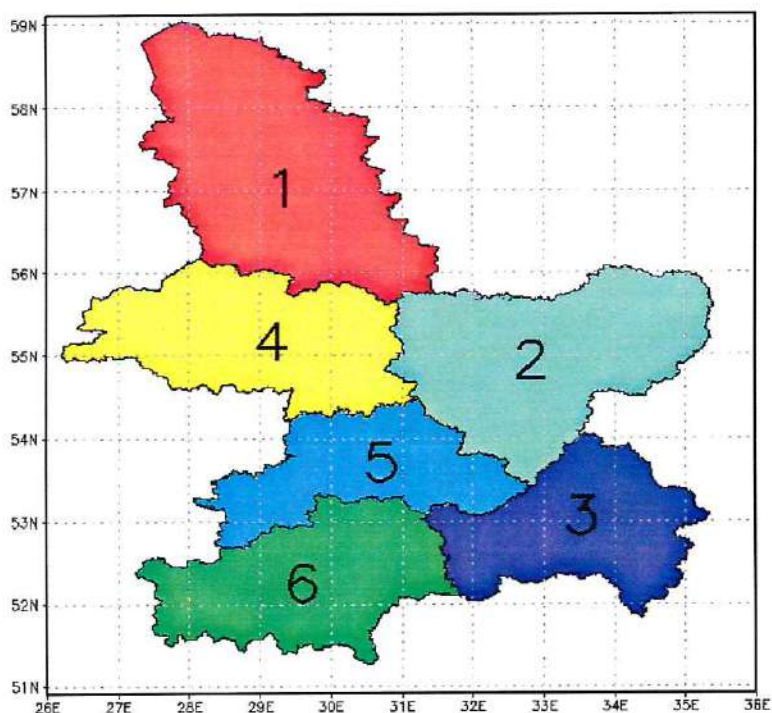


Рисунок 1 — Области, для которых проводились прогнозные оценки изменений климата:  
1 – Псковская область; 2 – Брянская область; 3 – Смоленская область;  
4 – Витебская область; 5 – Могилёвская область; 6 – Гомельская область

Глобальной задачей, решению которой подчинена работа на подотчетном этапе, является применение многоцелевой технологии сценарного прогнозирования, на основе разработанной в ФГБУ «ГГО» Росгидромета информационной системы, предназначенной для обеспечения количественными оценками последствий изменений климата конкретных потребителей климатической информации (органы государственной власти, отрасли экономики, хозяйствующие субъекты, население) и конкретных регионов Союзного государства – с целью оптимизации климатически обусловленных решений и обеспечения эффективности и безопасности функционирования климатозависимых отраслей экономики.

Взаимодействие с потребителями климатической информации (в т.ч. перспективных оценок изменения климата) указывает на острую необходимость повышения информативности климатических сценариев (прежде всего в отношении

экстремальных событий), расширения круга исследований для разных регионов, увеличения числа анализируемых климатических характеристик и т.д. Уровень достоверности оценок, сопровождаемых анализом неопределенности, должен обеспечивать возможность их практического использования при технико-экономическом обосновании адаптационных мероприятий.

На сегодняшний день ключевая роль в исследовании экстремальных явлений мировым сообществом 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 климатические модели к настоящему времени уже перешагнули рубеж 10 км. Наиболее распространенное на сегодняшний день разрешение РКМ – 20-30 км. Такое разрешение позволяет учитывать влияние на эволюцию климата мезомасштабных факторов – более реалистичной орографии, небольших внутриконтинентальных водоемов, изменчивых характеристик растительности и свойств подстилающей поверхности, детальным описанием прибрежных зон и т.п.

## **1.2 Постановка численных экспериментов**

Ансамблевые расчеты будущих изменений климата рассматриваемой территории проводятся с помощью системы моделей глобального и регионального климата. Ключевые элементы системы – созданные в ФГБУ «ГГО» спектральная глобальная (версия T42L25) и встроенная в нее конечно-разностная региональная модели «атмосфера-криосфера-деятельный слой почвы» [3, 4] имеют пространственные разрешения, соответственно, приблизительно 200 км и 25 км. Региональная и глобальная климатические модели имеют одинаковое разрешение по вертикали (25 сигма-слоев разной толщины) и аналогичные параметризации физических процессов в атмосфере и деятельном слое почвы. Эти процессы включают перенос солнечной и длинноволновой радиации в облачной атмосфере, крупномасштабную конденсацию и конвекцию, турбулентный обмен теплом, влагой и моментом количества движения воздуха (ветра), перенос тепла и влаги в деятельном слое почвы, процессы таяния (накопления) снега и др.

В ходе расчетов региональная модель использует на боковых границах модельной области данные о температуре воздуха, ветре, влагосодержании атмосферы и давлении на подстилающей поверхности, полученные в результате расчетов по глобальной модели за каждый шестичасовой интервал.



Всего с системой моделей было проведено 50 экспериментов по моделированию будущих изменений климата по сценарию RCP8.5 МГЭИК [5]. Расчеты проводились от разных начальных условий в атмосфере и на подстилающей поверхности суши для трех десятилетних периодов: 1990-1999 гг., 2050-2059 гг. и 2090-2099 гг. Для каждого из этих временных интервалов модельные расчеты включают в совокупности по 500 лет. Это позволяет существенно повысить статистическую обеспеченность оценок изменений климата по сравнению с предыдущими расчетами для регионов северной Евразии с аналогичным разрешением [6].

Из-за большого объема вычислений в исследовании использованы только атмосферные модели, требующие существенно меньшего, по сравнению с объединенными моделями общей циркуляции океана и атмосферы, времени установления модельного климата. С целью установления влагосодержания почвенных слоев, каждому десятилетнему эксперименту предшествовал двухлетний расчет, в результате которого получены пространственные распределения влагосодержания почвы и водного эквивалента снега на начало расчетов в базовом и будущих климатах (соответственно 0 часов 1 января 1990 г., 2050 г. и 2090 г.).

В глобальной и региональной моделях используется единый архив характеристик подстилающей поверхности суши (альbedo, влаго- и теплоемкость почв, свойств растительности и др.), применяемый в каждой модели с соответствующим разрешением [3]. Принимая во внимание одинаковое описание вертикальной структуры атмосферы, единообразное задание характеристик подстилающей поверхности суши и граничных условий на поверхности океана в обеих моделях, расчеты по региональной и глобальной моделям различались только указанными выше разрешениями модельных сеток по горизонтали и представлением членов уравнений, описывающих горизонтальный перенос тепла, влаги и момента количества движения воздуха (ветра) (в первом случае это конечно-разностное представление, во втором – спектральное).

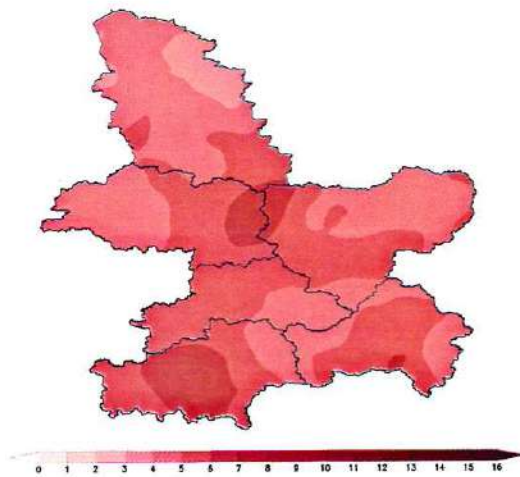
### **1.3 Перспективные оценки изменений экстремальности климата на территории Союзного государства в 21-м веке**

Ансамблевые расчеты с РКМ от разных начальных состояний и при разных граничных условиях дают значительный разброс в оценках изменения климатических характеристик. Изменения некоторых характеристик могут различаться между членами ансамбля не только величиной, но и знаком, причем как в середине, так и в конце XXI в. Ярким примером этого являются изменения компонентов водного баланса и, особенно, осадков, которым присуща большая пространственно-временная изменчивость.

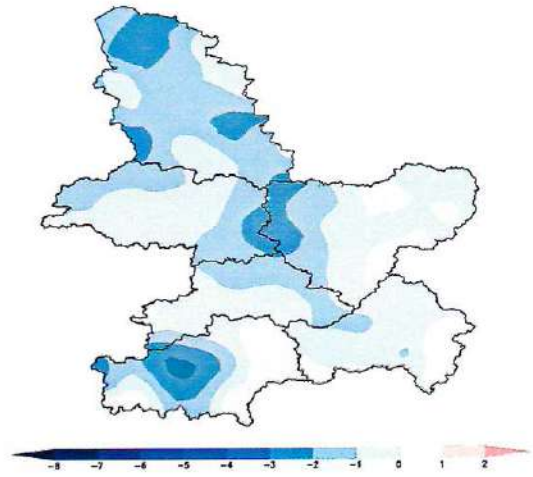


Ансамблевые расчеты позволяют оценить верхнюю и нижнюю границы диапазона возможных изменений климатических характеристик в каждой ячейке расчетной области. Особенностью этих изменений для приземной температуры воздуха (рисунок 2), является относительно более быстрый рост верхней границы прогнозируемых изменений годового минимума температуры по сравнению с ее максимумом. Изменения температуры даны в °С относительно базового периода (1990-1999 гг.). Характерной особенностью изменения осадков (рисунок 3) является почти повсеместное значительное повышение верхней границы диапазона изменений интенсивных осадков зимой и понижение ее на части рассматриваемой территории летом. Изменения осадков даны в % относительно базового периода (1990-1999 гг.).

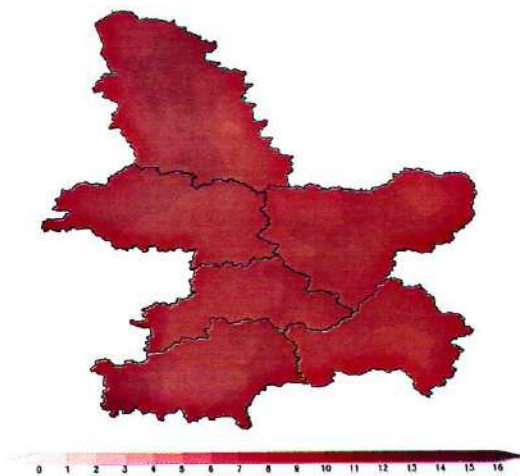
А) Годовой максимум температуры  
(верхняя граница изменений)



В) Годовой максимум температуры  
(нижняя граница изменений)



Б) Годовой минимум температуры  
(верхняя граница изменений)



Г) Годовой минимум температуры  
(нижняя граница изменений)

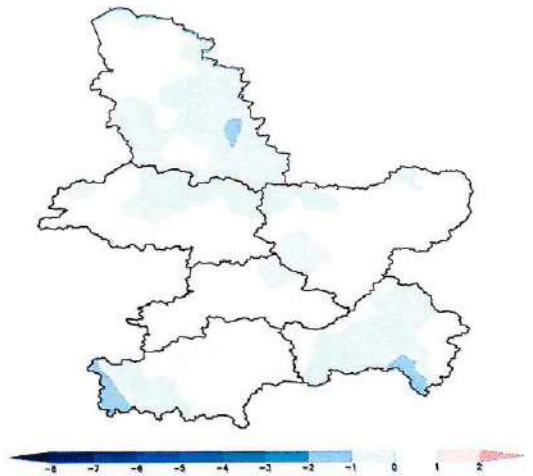
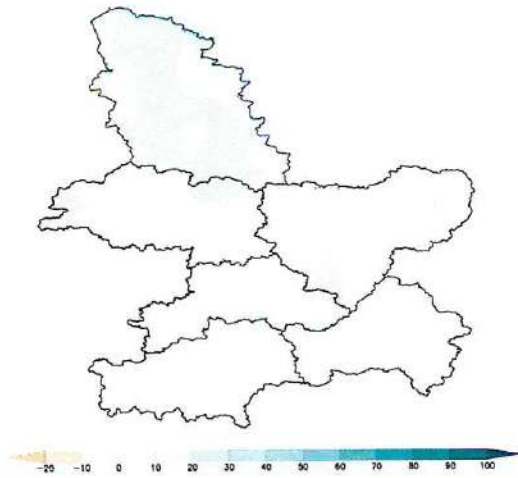


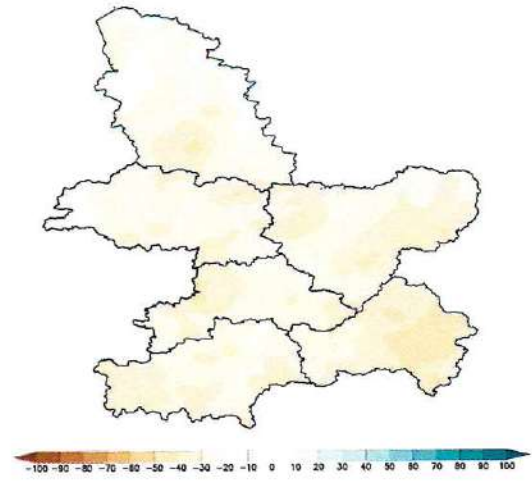
Рисунок 2 — Границы диапазонов возможных изменений годовых максимума (А, В) и минимума (Б, Г) температуры воздуха у подстилающей поверхности в 2050-2059 гг.

Лето

А) 95-й процентиль осадков летом  
(верхняя граница изменений)

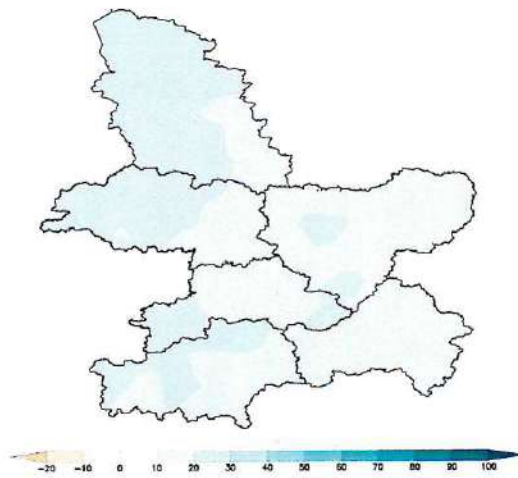


В) 95-й процентиль осадков летом  
(нижняя граница изменений)



Зима

Б) 95-й процентиль осадков зимой  
(верхняя граница изменений)



Г) 95-й процентиль осадков зимой  
(нижняя граница изменений)

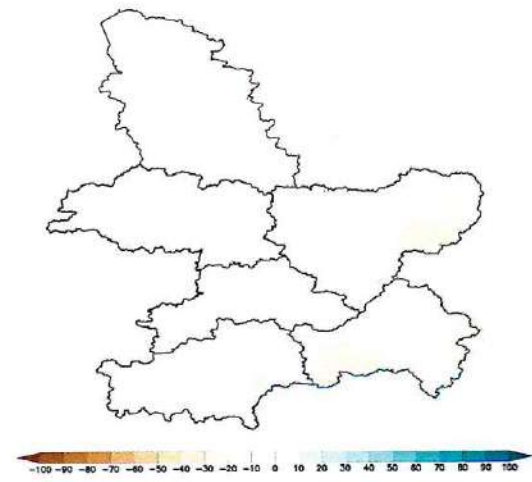
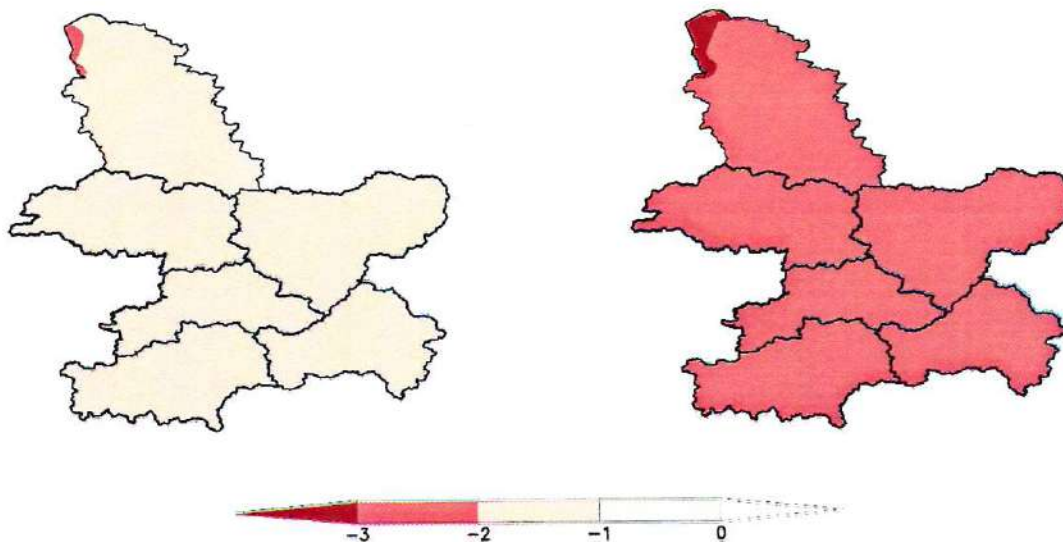


Рисунок 3 — Границы диапазонов изменений для 95-го перцентиля осадков летом (А, В) и зимой (Б, Г) в 2050-2059 гг.

Зима

А) Волны холода  
(изменения к 2050-2059 гг.)

В) Волны холода  
(изменения к 2090-2099 гг.)



Лето

Б) Волны тепла (изменения к 2050-2059 гг.) Г) Волны тепла (изменения к 2090-2099 гг.)

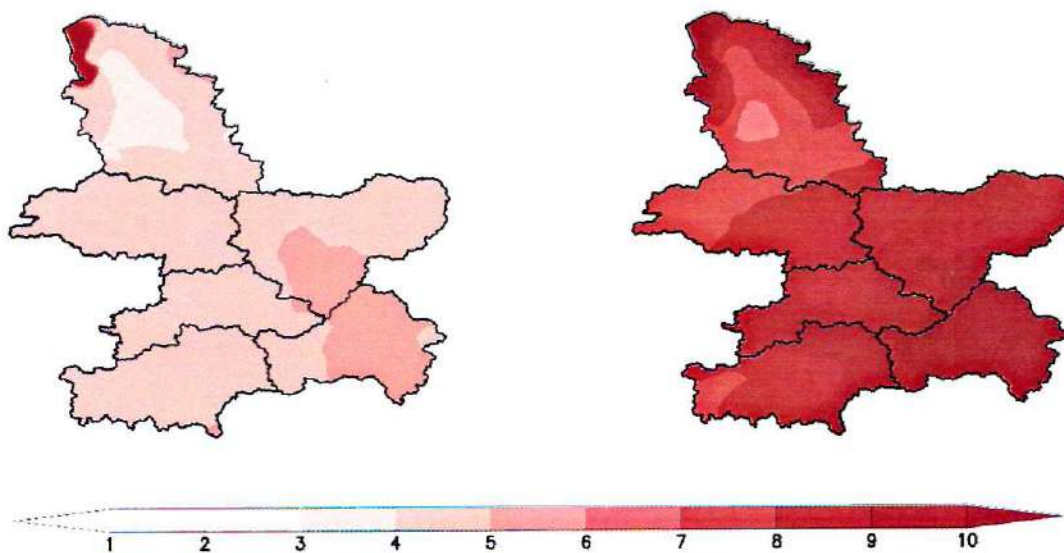


Рисунок 4 — Средние по ансамблю из 50 членов РКМ изменения длительности волн холода зимой (А, В) и волн тепла летом (Б, Г) в 2050-2059 гг. и в 2090-2099 гг. по отношению к базовому периоду (1990-1999 гг.).

Сценарий МГЭИК RCP8.5

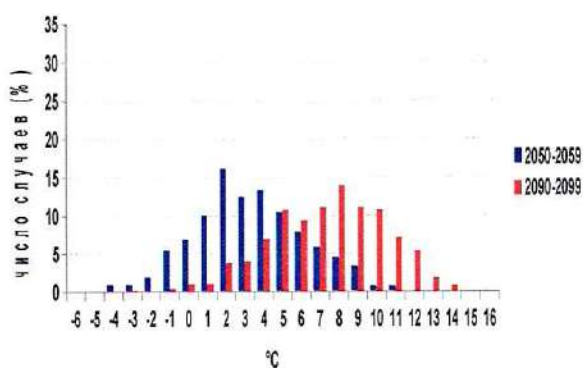


Волны тепла (холода) рассчитываются здесь как максимальные за сезон непрерывные периоды (не менее 6 суток) с температурой воздуха у подстилающей поверхности выше (ниже) порогового среднего климатического значения температуры 90-го (10-го) перцентиля в узлах сетки.

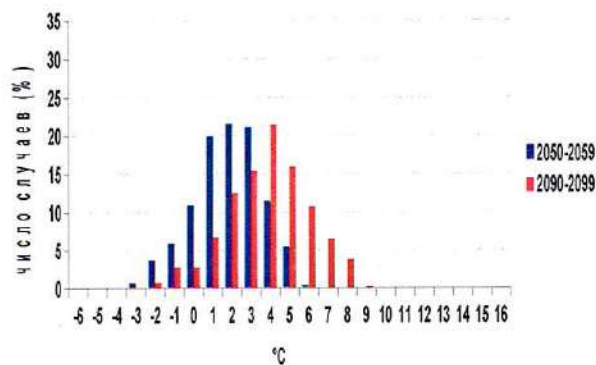
Статистически значимые региональные изменения длительности волн тепла и холода (рисунок 4) отмечаются на значительной части региона уже к середине XXI века и существенно усиливаются к его концу. Отмечается более быстрое сокращение длительности зимних волн холода, по сравнению с ростом продолжительности волн тепла летом, что согласуется с результатами, полученными для границ изменений годовых максимумов и минимумов температуры в ансамбле (рисунок 5).

#### А) Гомельская область (сопредельная с Брянской областью РФ)

Зима

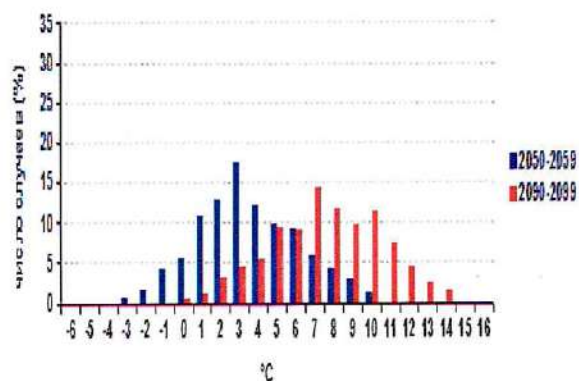


Лето



#### Б) Смоленская область

Зима



Лето

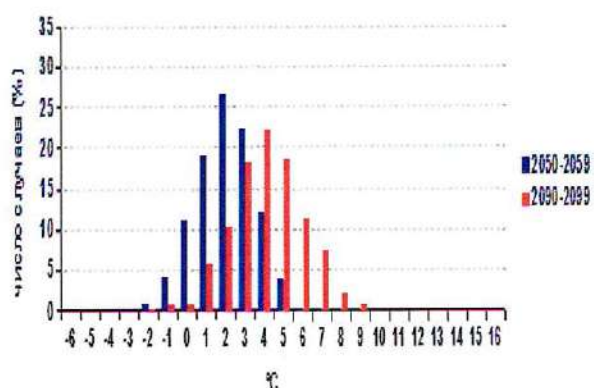
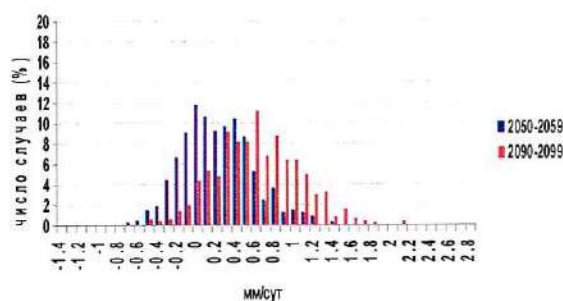


Рисунок 5 – Распределения изменений средней за сезон температуры приземного воздуха в Гомельской области (А) и в Смоленской области (Б)

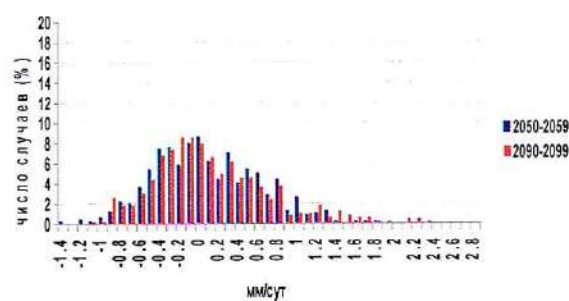
Графики на рисунке 5 построены по ансамблю из 50 членов РКМ для середины и конца XXI в. – т.е. по 500 годам для каждого временного периода. По оси абсцисс отложены градации изменения температуры ( $^{\circ}\text{C}$ ), по оси ординат – количество «попаданий» средней по региону оценки изменения температуры в соответствующую градацию. Синим цветом показано распределение изменений температуры для середины XXI в. (2050-2059 гг.) по отношению к базовому периоду (1990-1999 гг.); красным – для конца XXI в. (2090-2099 гг.).

#### А) Псковская область

Зима

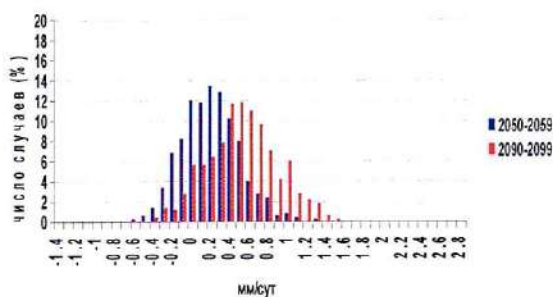


Лето



#### Б) Могилевская область (сопредельная с Брянской и Смоленской областями РФ)

Зима



Лето

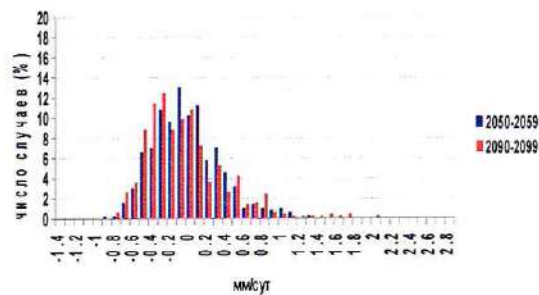


Рисунок 6 – Распределения изменений средних за сезон осадков в Псковской области (А) и в Могилёвской области (Б)

Графики на рисунке 6 построены по ансамблю из 50 членов РКМ для середины и конца XXI в. – т.е. по 500 годам для каждого временного периода. По оси абсцисс отложены градации изменения средних за сезон осадков (мм), по оси ординат – количество «попаданий» средней по региону оценки изменения осадков в соответствующую градацию. Синим цветом показано распределение изменений осадков

для середины XXI в. (2050-2059 гг.) по отношению к базовому периоду (1990-1999 гг.); красным – для конца XXI в. (2090-2099 гг.).

Использование большого ансамбля расчетов с моделью высокого разрешения позволяет рассматривать изменения климата для сравнительно небольших по площади территорий, например, областей Союзного государства, в виде вероятностных функций распределения тех или иных климатических характеристик (рисунок 5 и рисунок 6). Полученные распределения для таких территорий позволяют оценить особенности ожидаемых изменений климатических характеристик – не только средних по ансамблю, но и экстремальных значений.

Диапазон изменений температуры и осадков для некоторых территорий (и в зависимости от сезона) может, как расширяться, так и сужаться в конце XXI в., по отношению к его середине. Картина изменений осадков ожидаемо сложнее картины для температуры. Как отмечалось выше, в зависимости от рассматриваемой территории, она может показывать разнонаправленные тенденции, особенно летом, в соответствии с рисунком 6. В то же время и для температуры, несмотря на ее средний рост, в отдельные годы в середине XXI в. может отмечаться понижение по отношению к базовому периоду, в соответствии с рисунком 5, а в некоторых случаях – даже в конце XXI в. Иными словами, отдельные экстремально холодные зимы в Псковской, Брянской и Смоленской областях могут наблюдаться в теплеющем климате еще, по меньшей мере, несколько десятилетий, что не противоречит теории антропогенного потепления климата. Сезонные различия между распределениями изменений температуры и осадков для рассматриваемых территорий выражены достаточно отчетливо.

**Заключение.** В средне- и долгосрочной перспективе на территориях рассмотренных сопредельных областей России и Белоруссии произойдут значительные изменения термического и влажностного режимов. При этом неопределенность прогнозных оценок влажностного режима заметно больше по сравнению с изменениями термического режима. Сформирована обширная база прогнозных оценок на основе ансамблевых расчетов по региональной модели для сопредельных областей России и Белоруссии, которая может служить входной информацией для экономических приложений.

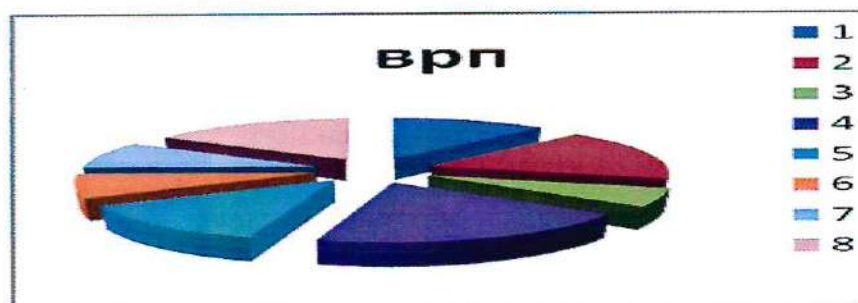


## 2 Анализ специфики требований ведущих отраслей экономики сопредельных территорий Республики Беларусь и Европейской территории Российской Федерации к климатической информации

### 2.1 Основные отрасли экономики территорий Российской Федерации, сопредельной с Республикой Беларусь

Брянская область. Выгодное географическое положение области – она находится на стыке трех государств – предоставляет значительные преимущества в развитии хозяйственной деятельности по всем направлениям. Через территорию Брянской области проходят автомобильные и воздушные трассы, железнодорожные магистрали, связывающие Россию с соседними государствами. Кроме того, по территории области проходят крупные газо- и нефтепроводы, по которым осуществляется поставка российских углеводородов в зарубежные страны. Некоторое ухудшение положения области произошло после аварии на Чернобыльской АЭС, т. к. она больше всех российских регионов подверглась радиоактивному заражению. Значительная часть сельскохозяйственных земель была выведена из оборота, а население переселено в безопасные районы.

Валовой региональный продукт (ВРП) области на конец 2015 года по данным Росстата составляет 243026 млн. руб., при этом на душу населения приходится 196342 руб. [7].



- 1 – сельское хозяйство, лесное хозяйство, охота (12,3 %);
- 2 – обрабатывающие производства (17,1 %);
- 3 – строительство (5,6 %);
- 4 – оптовая и розничная торговля, автосервис и бытовые услуги (19,4 %);
- 5 – транспорт и связь (12,9 %);
- 6 – операции с недвижимостью, аренда (7,7 %);
- 7 – государственное управление, обеспечение военной безопасности, социальное страхование (8,7 %);
- 8 – прочие виды деятельности (16,1 %).

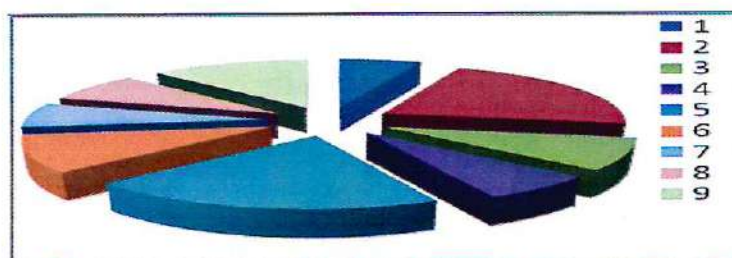
Рисунок 7 – Структура валового регионального продукта Брянской области

Основными отраслями промышленности в Брянской области являются машиностроение (производство дизелей, тепловозов, автомобилей, станков, рефрижераторных вагонов, велосипедов, дорожно-строительных машин и механизмов) и энергетика. Небольшая доля в структуре промышленности области принадлежит добыче полезных ископаемых. Однако в области развиты и легкая промышленность, которая представлена швейными, кожевенно-обувными и шерстяными производствами, пищевая промышленность (мясокомбинаты и консервные заводы), металлообработка и производство стройматериалов (стекло, цемент, изоляционные материалы, стекловолокно) (рисунок 7).

Особенностью экономики области является концентрация большинства крупных промышленных производств в областном центре: АО «Брянский машиностроительный завод», ОАО «Брянский электромеханический завод», ООО «Брянский арматурный завод», ООО «Брянский завод металлоконструкций и технологической оснастки», ЗАО «Брянский автомобильный завод», ООО «Брянский завод трубопроводной арматуры» и др.

Сельское хозяйство Брянской области специализируется на производстве животноводческой продукции. На долю животноводства приходится 63,0 % всей произведенной в сельском хозяйстве области продукции. Брянская область занимает лидирующие позиции в стране по поголовью скота мясных пород и производству мяса всех видов. В растениеводческой отрасли область специализируется на выращивании картофеля, зерновых и кормовых культур.

Смоленская область относится к числу регионов России со средним уровнем развития. Валовой региональный продукт (ВРП) области на конец 2015 года по данным Росстата составляет 234 732 млн. руб., при этом на душу населения приходится 242 907 руб. [7].



- 1 – сельское хозяйство, лесное хозяйство, охота (6,4 %);
- 2 – обрабатывающие производства (21,6 %);
- 3 – производство и распределение электроэнергии, газа и воды (8,5 %);
- 4 – строительство (6,6 %);
- 5 – оптовая и розничная торговля, автосервис и бытовые услуги (20,2 %);



- 6 – транспорт и связь (9,9 %);
- 7 – операции с недвижимостью, аренда (6,6 %);
- 8 – государственное управление, обеспечение военной безопасности, социальное страхование (7,8 %);
- 9 – прочие виды деятельности (12,4 %).

Рисунок 8 – Структура валового регионального продукта Смоленской области

Ведущими отраслями промышленного комплекса Смоленской области являются машиностроение и металлообработка, энергетика, добывающая, химическая, легкая и пищевая промышленности (рисунок 8).

Машиностроение представлено крупнейшими предприятиями в г. Ярцево (производство ткацких и прядильных станков), г. Сафоново (приборостроение), г. Рославле (энергетическое оборудование) и г. Вязьме. Химическая промышленность представлена предприятием по производству минеральных удобрений ОАО «Дорогобуж» в г. Дорогобуже и заводом по производству пластмасс ОАО «Авангард» в г. Сафоново. Легкая промышленность включает многочисленные предприятия по переработке льна, работающие на собственной ресурсной базе, кожевенно-обувные предприятия, ООО «Ярцевский хлопчатобумажный комбинат» в г. Ярцево. К пищевой промышленности относятся маслодельные и молочно-консервные заводы, мясокомбинаты. Область занимает первое место в Центральном федеральном округе по производству молочных консервов и сухого молока, в области имеются многочисленные производители сыра, крупные производители мучной и овощеконсервной продукции.

Предприятия добывающей промышленности разрабатывают местные месторождения низко калорийного бурого угля (запасы до 1,5 млрд. тонн), торфа (запасы около 450 млн. тонн), ряд месторождений строительных материалов (глины, суглинки, доломиты, мел, мергель, известняки и др.).

Топливо-энергетический комплекс Смоленской области состоит из предприятий, обеспечивающих выработку электроэнергии и ее передачу. К первым относятся Смоленская АЭС, Смоленская и Дорогобужская ГРЭС, причем последняя работает на местном топливе с месторождений торфа и бурого угля. В области имеется разветвлённая сеть линий электропередач высокого напряжения. Основные магистральные ЛЭП проложены от Смоленской АЭС в Тульскую, Брянскую и Калужскую области РФ, а также в Белоруссию.

Смоленская область имеет развитую сеть автомобильных и железных дорог, так как через ее территорию проходят кратчайшие пути из центральных районов России в Западную Европу. Автомагистраль «Москва — Брест» является важнейшей осью



экономического развития области, вдоль нее расположены районы, в которых сосредоточено 90 % промышленного производства области. Протяжённость автомобильных дорог общего пользования в пределах области составляет 10,7 тысяч км, 95 % имеет твёрдое покрытие. Смоленск — крупнейший железнодорожный узел, здесь сходятся пять железнодорожных магистралей. Еще два крупных транспортных узла области г. Вязьма и г. Рославль, которые, наряду с г. Смоленском, располагают мощными складскими комплексами с подъездными путями и сортировочными узлами. Более 80 % грузов поступает из Западной Европы в Россию через Смоленскую область. Длина железных дорог общего пользования, находящихся на территории Смоленской области, — 1259 км, длина подъездных железнодорожных путей предприятий — 672 км.

По территории области проходит четыре нитки транзитного газопровода «Сияние Севера» и участок газопровода «Ямал-Европа», доставляющих природный газ из Западной Сибири в Европу. Функционирует также магистральный газопровод «Брянск — Смоленск — Верхнеднепровский» с компрессорной станцией в г. Смоленске, по которому подается газ в г. Смоленск, г. Рославль, г. Сафоново и другие города области.

Большинство районов области – сельскохозяйственные. В структуре сельскохозяйственного производства небольшой перевес на стороне животноводства. Основное направление в животноводстве области – мясомолочное. В последние годы все больший акцент делается на свиноводство и птицеводство. поголовье крупного рогатого скота сокращается. Занимаются также разведением лошадей русской рысистой породы. В растениеводстве ведущее место занимают льноводство и картофелеводство, выращивают зерновые (овес, рожь, ячмень, пшеница, гречиха), технические и кормовые культуры.

Псковская область относится к числу регионов России со средним уровнем развития. Валовой региональный продукт (ВРП) области на конец 2015 года по данным Росстата составляет 121 303 млн. руб., при этом на душу населения приходится 185 526 руб. [7].



- 1 - сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство (7,9 %);
- 2 - обрабатывающие производства (14,9 %);
- 3 - строительство (7,2 %);

- 4 - оптовая и розничная торговля, автосервис и бытовые услуги (19,8 %);
- 5 - транспорт и связь (11,9 %);
- 6 - операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг (5,7 %);
- 7 – государственное. управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование (12,3 %);
- 8 - здравоохранение и предоставление социальных услуг (6,9 %);
- 9 - прочие виды деятельности (13,4 %).

Рисунок 9 – Структура валового регионального продукта Псковской области

Основными отраслями промышленности Псковской области являются машиностроение, легкая, пищевая и деревообрабатывающая промышленность, производство стройматериалов. Машиностроение в области представлено производством оборудования для химической и текстильной промышленности, торфодобывающих машин, предприятиями радиоэлектроники. Псковская область занимает ведущее место в стране по производству электродвигателей малой мощности для бытовой техники, средств автоматизации (рисунок 9).

Псковская область обладает богатейшими запасами торфа, на территории области находится 329 месторождений с общими запасами 563,5 млн. тонн. Добыча торфа составляет основу добывающей промышленности области. Наиболее крупные запасы сосредоточены на территории Бежаницкого, Гдовского и Себежского районов.

Ведущим предприятием области в сфере энергетики является ОАО «Псковэнерго», которое с 2005 года выполняет функции чисто распределительной сетевой компании, занимается, в основном, оказанием услуг по передаче электрической энергии на территории Псковской области. Значение построенных в 50-60-х годах прошлого века на территории области малых ГЭС в настоящее время значительно уменьшилось, т.к. развитая сеть подстанций и ЛЭП из Ленинградской и Тверской областей полностью обеспечивают регион электроэнергией. Сейчас действуют только две малые ГЭС — Шильская и Максютинская, остальные были частично демонтированы и разрушены.

Псковская область располагает развитой транспортной сетью. Автомобильные и железные дороги связывают область с г. Москвой, г. Санкт-Петербургом и другими городами Европейской территории России, со странами Балтии, с крупнейшими портами Мурманской, Ленинградской и Калининградской областей. В настоящее время протяженность железных дорог в области составляет 1100 км, автомобильных дорог с твердым покрытием 10 500 км. В г. Пскове работает международный аэропорт для среднемагистральных пассажирских и грузовых самолетов. Присутствует в области и озерно-речной транспорт, который в низовьях реки Великой и на Псковском и Чудском



озерах используется для массовых перевозок грузов и пассажиров (катера, суда на подводных крыльях).

Сельское хозяйство является важнейшим сектором экономики Псковской области. Специализация области в сельскохозяйственном производстве – мясомолочное животноводство, птицеводство. На долю животноводства приходится почти 75 % всей сельскохозяйственной продукции области. В растениеводстве основное направление – выращивание овощей, картофеля, масличных и кормовых культур. Доля зерновых невелика, в основном, это тритикале – гибрид пшеницы и ржи. Псковская область обеспечивает свыше 5 % общероссийского производства тритикале.

## **2.2 Специализированное климатологическое обеспечение ведущих отраслей экономики сопредельных областей**

Анализ экономического развития сопредельных с Республикой Беларусь областей России показывает, что в экономике этих областей присутствует 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, транспорт. В промышленном производстве погодозависимыми являются энергетика и добывающая промышленность. Все эти отрасли хозяйственной деятельности для бесперебойной и безаварийной работы требуют специализированного климатологического обслуживания [8] - [10].

### **2.2.1 Сельское хозяйство**

Сельское хозяйство – одна из наиболее важных отраслей экономики всех сопредельных с Белоруссией областей, и наиболее зависимая от климатических и погодных условий.

Наибольшее влияние погоды на развитие сельскохозяйственных культур проявляется в вегетационный период. Однако урожай озимых культур в значительной степени зависит от условий их осенней заделки и перезимовки. Весной и осенью большую опасность представляют заморозки. В летний период сильные ливни со шквалистым ветром и градом вызывают полегание посевов, сельскохозяйственные культуры выбиваются градом. Но наибольшую опасность представляют засухи и избыточное переувлажнение, которые ведут к значительной потере урожая. Засухи приводят и к резкому снижению продуктивности в животноводстве, которое преобладает в сельскохозяйственном производстве сопредельных областей, из-за ухудшения кормовой базы. В Брянской, Смоленской и Псковской областях засухи бывают не часто, но, все же, случаются.



Под засухой обычно подразумевают комплекс метеорологических и биологических явлений, обусловленных длительным и значительным недостатком осадков при высокой температуре воздуха в вегетационный период. Более всестороннее и точное описание засухи достигается благодаря использованию комплексных показателей, учитывающих различные метеорологические элементы. Самые известные из таких показателей являются гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова [11] и индекс засушливости Д.А. Педя [12].

Использование индекса засушливости имеет ряд преимуществ, поскольку он дает степень отклонения значений температуры и осадков от нормальных (многолетних) величин и позволяет объективно классифицировать все случаи по степени засушливости или увлажнения. Этот индекс пригоден для любой природной зоны России и для любого промежутка времени (декада, месяц, сезон).

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 опасность представляют длительные морозы без выпадения снега, особенно в первую половину зимы, а также сильные снегопады на незамерзшую землю с последующими морозами, что вызывает выпревание озимых.

Но, кроме информации об опасных явлениях, для рационального и эффективного ведения сельскохозяйственного производства, в частности для выбора культур, принятия решения о начале сева или уборки, применения различных агротехнических приемов, необходимы данные о тепло- и влагообеспеченности в вегетационный период. Разные сельскохозяйственные культуры испытывают различную потребность в тепле, влаге и освещенности. Теплообеспеченность может быть выражена суммой активных температур выше 10 °С. Даты перехода средней суточной температуры воздуха через 5 °С принимают за начало и конец вегетационного периода холодостойких растений и озимых культур. Переход среднесуточной температуры воздуха через 10 °С – начало и конец активной вегетации для большинства сельскохозяйственных культур.

### **2.2.2 Энергетика**

В состав энергосистем Брянской, Смоленской и Псковской областей входят объекты, обеспечивающие выработку энергии (ТЭС, ТЭЦ, ГЭС и АЭС), ее передачу (высоковольтная сеть) и потребление.

Нормальное функционирование предприятий, вырабатывающих электроэнергию, 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 важна информация о резких изменениях температуры воздуха, потому что это позволяет эффективно регулировать режим работы ТЭЦ. Среднесуточная температура воздуха, равная 8 °С, означает начало и конец отопительного сезона, поэтому необходимо учитывать даты устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 8 °С весной и осенью.

Высоковольтная сеть обеспечивает передачу и распределение электроэнергии по ЛЭП через распределительные устройства подстанций. Для безаварийной эксплуатации высоковольтной сети и подстанций необходим обязательный учет погодных условий. Продолжительная жара (30 °С и выше) может вызвать растяжение и провисание проводов. В зимний период отложение на проводах гололеда и изморози, сопровождаемое сильным ветром или без него, может привести к обрыву проводов и ломке опор. Продолжительные морозы (минус 30 °С и ниже) также могут привести к обрыву проводов, т.к. низкие температуры изменяют свойства металлов. Сильное увлажнение изоляции снижает ее разрядные характеристики, а налипание на нее мокрого снега может привести к повреждению изоляции. Аналогично на изоляцию влияют туманы, особенно если ее поверхность загрязнена выбросами промышленных предприятий. Сильный ветер вызывает перехлест и обрыв проводов.

На территории Смоленской области работает Смоленская АЭС, которая относится к особо опасным объектам. В связи с этим для обеспечения безопасной и надежной работы объектов атомной энергетики применяются более жесткие нормативные правила учета климатической информации уже на стадии проектирования и строительства. Это особенно касается информации об экстремальных явлениях (смерчи, сильные снегопады, гололедно-изморозевые явления и др.).

### **2.2.3 Добывающая промышленность**

Брянская, Смоленская и Псковская области обладают запасами, в основном, нерудных полезных ископаемых (глины, пески, доломиты, торф и др.), которые добываются открытым способом, поэтому погода оказывает большое влияние на работу предприятий добывающей промышленности. Резкие понижения температуры воздуха и очень сильные морозы снижают производительность труда, особенно при сильном ветре. При сильном ветре значительно возрастает запыленность карьеров, срываются и перехлестываются провода. На работы в карьерах также влияют такие метеорологические явления как метели, грозы, туманы 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.

#### **2.2.4 Строительство**

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.

Неблагоприятное влияние погоды непосредственно на строительные работы выражается в потере и неэффективном использовании рабочего времени, в простое строительной техники и транспорта, в порче строительного материала и оборудования. Наибольшее влияние на строительство оказывают температура воздуха, осадки и ветер. При сильном ветре и морозе работа на открытом воздухе крайне затруднена и может быть приостановлена. При скорости ветра 12 м/с и более прекращают работу подъемные краны. Ливневые осадки могут вызвать подтопление строительной площадки, размывь подъездные пути.

#### **2.2.5 Транспорт**

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.

На работу железнодорожного транспорта наибольшее влияние оказывают температура воздуха, осадки и ветер. Под влиянием как высокой, так и низкой температуры воздуха, удерживающейся несколько дней, происходит деформация рельсов, увеличение зазоров, разрывы стыков и т.д., что создает аварийную ситуацию на железнодорожном транспорте. При сильных морозах (минус 25 °С) увеличивается вязкость колесной смазки и уменьшается скорость движения состава, что ведет к перерасходу топлива и электроэнергии. Низкие и высокие температуры очень опасны и для автоблокировки – системы регулирования движения поездов. Для службы электрификации критическими являются температуры воздуха минус 30 °С и плюс 30 °С при скорости ветра более 10 м/с. Ливни и продолжительные обложные осадки

размывают полотно и образуют оползни на откосах. Пороговое значение обильных осадков, выпавших за короткое время, 20 мм за 12 часов. Высота снежного покрова при снегопадах без метелей 30 мм и более затрудняет движение поездов, а при метелях снежные заносы и ухудшение видимости могут полностью остановить движение. Такие же сложности в работе службы движения железнодорожного транспорта создают туманы, значительно снижающие видимость, гололед, приводящий к перегрузке и обрыву проводов, а также скорости ветра 15 м/с и более.

Речной транспорт, который наиболее развит только в Псковской области, в наибольшей степени зависит от ветра, состояния водной поверхности, туманов и других явлений, ухудшающих видимость. Важной является информация о переходе температуры воздуха через 0 °С и начале устойчивых морозов с появлением ледостава. Сильный ветер вносит ограничения на погрузочно-разгрузочные работы в портах, на пристанях, работу земснарядов, плавание отдельных видов судов.

Для успешной работы автомобильного транспорта важна информация обо всех явлениях, ухудшающих видимость (туманы, метели, сильные осадки и др.), и состояние дорожного полотна (гололедица, снежные заносы, накат и др.). Особую опасность для автомобильного транспорта создают гололедица, снежные накаты, стекловидный лед [13], которые приводят к потере маневренности автомобилей, а, следовательно, к увеличению дорожно-транспортных происшествий. Состояние грунтовых дорог, а все три рассматриваемые области имеют значительную протяженность таких дорог, зависит от продолжительных осадков и глубины оттаивания грунта в весенний период.

Особый вид транспорта представляют нефте- и газопроводы, которые проходят по территории всех рассматриваемых областей. Поскольку трубопроводы, как правило, прокладываются подземно, для их безопасной эксплуатации важны показатели температурного режима на уровне закладки трубопровода. Низкие температуры, температурные градиенты, возникающие по сечению и длине труб, могут стать причиной аварийных ситуаций.

Наиболее погодозависимым видом транспорта является авиация. В г. Брянске и г. Пскове функционируют международные аэропорты. Два аэропорта в г. Смоленске используются для полетов спортивной авиации и как летно-экспериментальная база Смоленского авиазавода. Влиянию метеорологических условий воздушные суда подвержены на всех фазах полета – взлета, посадки, полета на высоте. Взлет и посадка воздушного судна осложняются любыми явлениями, ухудшающими видимость (туман, метель, сильные осадки), низкой облачностью, грозами, шквалами, вертикальным сдвигом ветра. При полете на высотах наибольшую опасность для самолета



представляют грозы, турбулентность, которая вызывает сильную болтанку, и обледенение самолета.

#### **2.2.6 Лесное хозяйство**

Брянская, Смоленская и Псковская области обладают значительным лесным фондом. Для рационального использования лесных богатств, организации сохранности лесов и борьбы с пожарами, с вредными насекомыми и болезнями леса, для воспроизводства и восстановления леса и упорядочения лесозаготовок необходимы самые разнообразные сведения о климатических условиях, фактических и ожидаемых условиях погоды.

Лесному хозяйству в теплый период года огромный ущерб наносят лесные пожары, которые уничтожают десятки гектаров леса. Леса рассматриваемых областей в гораздо меньшей степени подвержены лесным пожарам, чем на востоке страны, однако для предупреждения их возникновения, выработки мер борьбы с ними, а также для подсчета материального ущерба организациям лесного хозяйства необходима метеорологическая информация. Пожароопасная обстановка в лесах создается при установлении сухой и жаркой погоды и нарастает с увеличением продолжительности периода с такими погодными условиями. Пожар распространяется тем быстрее, чем суше лесная подстилка, чем выше температура воздуха и ниже относительная влажность, и чем больше скорость ветра.

#### **2.2.7 Здоровоохранение и туризм**

Зависимость здоровья и самочувствия человека от погоды определяется комплексом метеорологических величин и выражается в виде нескольких показателей.

Изменение теплового режима воздуха вызывает изменения в процессе теплообмена человека с окружающей средой. Большое значение для человека имеет не только величина температуры воздуха, но и ее изменчивость. Субъективное ощущение климатического комфорта человека зависит еще от влажности воздуха. Наиболее комфортные условия наблюдаются при температуре воздуха 16 °С – 18 °С и относительной влажности 50 %. При повышении влажности воздуха трудно адаптироваться к жаре и усиливается действие холода.

Влияние ветра проявляется по-разному. При низких температурах ветер усиливает теплоотдачу, что может привести к переохлаждению организма. Зимой в средних широтах ветер понижает сопротивляемость организма, а летом – повышает.

Наиболее сложным образом влияет на человека давление воздуха, а именно его изменение и весь комплекс явлений, которые связаны с изменением синоптической ситуации, которое влияет и на состав воздуха. Из всех химических элементов наибольшее

значение для жизненных процессов имеет кислород. Даже небольшие изменения в концентрации кислорода оказывают существенное влияние на многие биологические процессы.

В зонах с умеренно теплым климатом, к которым относится и рассматриваемая территория, наиболее значимыми биоклиматическими параметрами в летний период являются температура и влажность воздуха, в зимний период наибольшее значение имеют температура и ветер. Во все сезоны на самочувствие человека влияет комплекс атмосферного давления и влажности атмосферы, которые определяют парциальную плотность кислорода в воздухе.

**Заключение.** Анализ экономического развития сопредельных с Республикой Беларусь областей России показывает, что основные отрасли экономики и социальной сферы этих областей в значительной степени зависят от погодных и климатических условий, а, следовательно, нуждаются в специализированном климатологическом обслуживании. Климатическая информация, учитывающая географические, природные особенности, специфику экономического развития региона, поможет в более рациональном размещении и эффективном использовании природных, производственных и людских ресурсов, выработке адаптационных мер по минимизации ущерба от неблагоприятных погодных условий и изменений климата. Одной из форм специализированного климатологического обслуживания является электронный региональный климатический справочник.



### **3 Разработка проекта состава и структуры электронных климатических справочников**

#### **3.1 Структура и состав региональных климатических справочников**

Специализированный климатический справочник состоит из введения, заключения и трех содержательных частей.

Первая часть носит описательный характер. В ней дается физико-географическое описание региона, включающее характеристику рельефа, почв, водных, лесных и минеральных ресурсов, и краткая характеристика его экономического развития. В раздел также включена характеристика климатических условий и основных климатообразующих факторов. Приводятся 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 воздуха, атмосферное давление, влажность воздуха, скорость ветра, атмосферные осадки, температура поверхности почвы, облачность, снежный покров, метеорологическая дальность видимости. Под базовыми характеристиками понимаются стандартные статистические характеристики - средние, среднеквадратическое отклонение, повторяемость, максимумы, минимумы и т. д. [14], [15]. Представлены также среднегодовые значения основных метеорологических параметров в различные часы суток (суточный ход) и некоторые другие статистические характеристики, а именно:

- амплитуда суточного и годового хода температуры воздуха;
- повторяемость направлений ветра по 8 румбам или 16 румбам, средняя месячная скорость ветра различных направлений, повторяемость скорости ветра по разным градациям;
- месячное количество осадков различной обеспеченности;
- суточные максимумы осадков различной обеспеченности, среднее число дней с различным количеством осадков;
- число ясных и пасмурных дней по общей и нижней облачности, повторяемость сплошной общей и нижней облачности (10 баллов без просвета в дневное время суток);
- повторяемость значений метеорологической дальности видимости ниже и выше указанного критического значения и внутри указанных градаций;
- даты установления и схода снежного покрова (даты первого появления и окончательного схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова).

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

Раздел «Сельское хозяйство» содержит следующие специализированные характеристики:

- даты начала, окончания и продолжительность сезонов со среднесуточной температурой воздуха устойчиво выше критического значения 0 °С, 5 °С, 10 °С, 15 °С, характеризующие соответственно начало и конец зимы, начало и конец вегетационного периода холодостойких растений и озимых культур, активной вегетации сельскохозяйственных культур, теплую часть лета;

- период межсезонья, который определяется как интервал времени между самой ранней и самой поздней датой устойчивого перехода среднесуточной температуры через 10 °С;

- даты первого осеннего заморозка и последнего заморозка весной;

- среднемноголетние суммы эффективных температур выше критических значений 5 °С, 10 °С, 15 °С;

- среднее многолетнее значение числа дней с ночными заморозками;

- среднее многолетнее значение числа дней с оттепелью, отдельно с дневной оттепелью;

- повторяемость резких похолоданий (за сутки) с переходом через 0°С;

- повторяемость ураганов (ветер силой более 30м/с);

- повторяемость случаев выпадения снега до установления отрицательных температур;

- повторяемость малоснежных и бесснежных дней при сильных морозах;

- гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова [11] (позволяет характеризовать засухи и избыточного увлажнения; оценивает метеорологическую ситуацию по следующим градациям: очень засушливо; засушливо, но недостаточно влажно; избыточно влажно);

- индекс засушливости Д. А. Педя [12], позволяющий судить о степени отклонения значений температуры и осадков от нормы (среднемноголетних значений) и классифицировать все случаи по степени засушливости или увлажнения, по градациям: слабая, средняя, сильная засуха и слабое, среднее, сильное избыточное увлажнение;



- суховей (ветер при высокой температуре воздуха и большом дефиците влажности), по классификации Е. А. Цубербиллер [16]: слабый, средней интенсивности, интенсивный, очень интенсивный.

В раздел «Энергетика» помещены:

- даты начала и окончания отопительного периода и его продолжительность (определяются по датам устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 8°C весной и осенью);

- повторяемость ясного (0-2 балла), полужасного (3-7 баллов), пасмурного (8-10 баллов) состояния неба по общей и нижней облачности;

- повторяемость резких понижений средней суточной температуры воздуха на 5 °С и более;

- повторяемость максимальной температуры воздуха выше 30°C и минимальной ниже минус 30°C;

- среднее многолетнее число дней с гололедом и мокрым снегом.

В разделе «Добывающая промышленность» представлены:

- повторяемость резких понижений средней суточной температуры воздуха на 5 °С и более;

- повторяемость сильных морозов (минус 30 °С и ниже);

- повторяемость максимальной скорости ветра выше заданных пределов;

- повторяемость снегопадов разной интенсивности при отрицательной максимальной температуре воздуха по градациям суточных сумм осадков [17] - [19].

В раздел «Строительство» вошли следующие характеристики:

- повторяемость средней и максимальной скорости ветра выше 12 м/с (при которой прекращают работу подъемные краны);

- ветровая нагрузка (определяемая по абсолютной максимальной скорости ветра для нормальных условий температуры воздуха и давления, которая помогает выбрать тип предполагаемого сооружения);

- температура воздуха, рассчитанная по формуле Чаплина по температуре воздуха за самый холодный месяц и абсолютному минимуму температуры (используется при вычислении теплопотерь зданий и расчете систем отопления и вентиляции).

В раздел «Транспорт» включены:

- повторяемость средней и максимальной скоростей ветра выше заданных пределов (более 12 м/с, более 14 м/с, более 20 м/с, более 24 м/с);

- даты устойчивого перехода температуры воздуха через 0 °С весной и осенью;- повторяемость максимальной температуры воздуха выше 25 °С и минимальной температуры воздуха ниже минус 25 °С;

- повторяемости средней скорости ветра больше 15 м/с;

- повторяемости случаев выпадения осадков более 20 мм за сутки в зимний период и более 30 мм и более 50 мм в теплый период года.

В разделе «Лесное хозяйство» представлены данные об индексе горимости по формуле В.Г. Нестерова [8], который рассчитывается по данным температуры воздуха в 13 час местного времени и дефициту точки росы. Этот индекс позволяет оценить пожароопасность региона по следующим классам опасности: горимость отсутствует или малая, средняя, высокая, особо опасная и чрезвычайно опасная.

В разделе «Здравоохранение и туризм» представлены три биоклиматических комплексных показателя, от которых зависит здоровье и самочувствие человека:

- индекс суровости погоды по Бодману [10] (рассчитывается по среднесуточным значениям температуры воздуха и скорости ветра и разделяется по классам: мало суровая, умеренно суровая, суровая, очень суровая, жестко суровая, крайне суровая);

- индекс комфортности погоды (эффективная температура) (рассчитывается по значениям относительной влажности воздуха и температуры воздуха);

- парциальная плотность содержания кислорода в воздухе (рассчитываемая по значениям атмосферного давления, упругости водяного пара и температуры воздуха).

### **3.2 Исходные данные**

Исходной информацией для получения климатических характеристик являются специализированные массивы данных различного временного разрешения [20]-[25], подготовленные на основе архивов Государственного фонда данных о состоянии природной среды, и являющиеся результатом первичной обработки режимной метеорологической информации станций на ЭВМ различных поколений, в том числе и на ПЭВМ.

Специализированные массивы подготовлены в удобном формате, который позволяет использовать любой из наиболее употребительных способов разделения полей (“comma separate” или “fixed length fields”) при вводе данных в программные средства хранения (СУБД), электронные табличные процессоры, статистические пакеты и средства графического представления информации. Все массивы размещены на официальном сайте ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» в открытом доступе, имеют свидетельства государственной регистрации.



На сервере ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» доступ к массивам данных, выборка данных по интересующим пользователя станциям, их просмотр и копирование обеспечиваются специализированной технологией АИСОРИ [26].

### 3.3 Сеть метеорологических станций сопредельных областей

В настоящее время наблюдательная сеть Брянской области состоит из 9 метеорологических станций, семь из которых входят в основную сеть и две – в дополнительную, и 13 гидрологических постов.

Сведения о метеорологических станциях основной сети, по данным которых рассчитываются таблицы электронного регионального справочника, представлены в таблице 1, а пространственное расположение станций на территории области – на рисунке 10.

Таблица 1 — Сведения о метеорологических станциях Брянской области, входящих в основную сеть

Индекс ВМО	Название станции	Широта, д.г.	Долгота, д.г.	Высота, м	Республика, область	Примечание
26894	Жуковка	53.50	33.75	177	Брянская обл.	
26898	Брянск	53.25	34.32	214	Брянская обл.	Перенос: 1946г. - 6,5км СЗ
26976	Красная Гора	53.02	31.60	147	Брянская обл.	
26985	Унеча	52.83	32.67	190	Брянская обл.	Переносы: 1935г. -1,2км В; 1944г -1,7 СВ; 1968-2,7км ССЗ
26996	Навля	52.80	34.50	204	Брянская обл.	
26997	Трубчевск	52.58	33.77	177	Брянская обл.	
27901	Карачев	53.10	35.00	220	Брянская обл.	Перенос 1963г -2,км В



Рисунок 10 – Карта-схема расположения метеорологических станций Брянской области, входящих в основную сеть

Наблюдательная сеть Псковской области в настоящее время также состоит из 8 метеорологических станций (все входят в основную сеть) и 36 постов, из них: 30 – гидрологические, 1 – метеорологический, 2 – озерные, 3 - агрометеорологические.

Сведения о метеорологических станциях основной сети, по данным которых рассчитываются таблицы электронного регионального справочника, представлены в таблице 2, а пространственное расположение станций на территории области – на рисунке 11.

Таблица 2 — Сведения о метеорологических станциях Псковской области

Индекс ВМО	Название станции	Широта, д.г.	Долгота, д.г.	Высота, м	Республика, область	Примечание
26157	Гдов	58.73	27.83	39	Псковская обл.	
26258	Псков	57.80	28.30	43	Псковская обл.	
26264	Струги Красные	58.27	29.10	127	Псковская обл.	
26268	Дно	57.80	29.95	63	Псковская обл.	
26359	Пушкинские Горы	57.02	28.90	108	Псковская обл.	
26456	Опочка	56.70	28.70	97	Псковская обл.	
26462	Сушево	57.00	29.90	108	Псковская обл.	
26477	Великие Луки	56.35	30.62	97	Псковская обл.	



Рисунок 11 – Карта-схема расположения метеорологических станций Псковской области



Наблюдательная сеть Смоленской области в настоящее время также состоит из 8 метеорологических станций (все входят в основную сеть) и 18 постов, из них: 15 – гидрологические, 1 – озерный, 2 - агрометеорологические.

Сведения о метеорологических станциях основной сети, по данным которых рассчитываются таблицы электронного регионального справочника, представлены в таблице 3, а пространственное расположение станций на территории области – на рисунке 12.

Таблица 3 — Сведения о метеорологических станциях Смоленской области

Индекс ВМО	Название станции	Широта, д.г.	Долгота, д.г.	Высота, м	Республика, область	Примечание
26578	Велиж	55.60	31.20	165	Смоленская обл.	
26686	Сафоново	55.10	33.23	214	Смоленская обл.	
26695	Вязьма	55.20	34.40	257	Смоленская обл.	
26781	Смоленск	54.75	32.07	236	Смоленская обл.	
26783	Ельня	54.57	33.17	232	Смоленская обл.	
26784	Починок	54.40	32.43	212	Смоленская обл.	
26882	Рославль	53.93	32.83	219	Смоленская обл.	
27507	Гагарин	55.50	35.00	194	Смоленская обл.	



Рисунок 12 – Карта-схема расположения метеорологических станций Смоленской области

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение следует отметить, что на этапе выполнения НИР 2017 года применена, созданная в ФГБУ «ГГО» Росгидромета, многоцелевая технология вероятностного климатического прогнозирования на основе массовых ансамблевых расчетов с высокоразрешающей системой региональных моделей. С помощью проведенных расчетов была сформирована первая очередь архива данных для перспективной оценки (сценарного прогноза) изменений климата на территории Союзного государства – для одного из сценариев МГЭИК (условно «жесткого» сценария RCP8.5). Следует отметить, что расчеты будущих изменений климата с высоким пространственным разрешением для территории двух стран не имеют прецедентов. Они открывают новые возможности вероятностного прогнозирования регионального климата, связанные, в первую очередь, с оценкой изменений его экстремальности и воздействий климатических изменений на сектора экономики Союзного государства.

Полученный сценарный прогноз предполагается использовать в комплексной количественной оценке воздействий климатических изменений на функционирование систем энергоснабжения, транспортной и строительной инфраструктуры, сельского хозяйства и т.д. с последующей выработкой научно обоснованных рекомендаций по отраслевой и региональной адаптации, включая оптимальное использование информации о климатических ресурсах.

В рамках данной работы решается важная задача по учету климатической информации в ведущих отраслях экономики сопредельных областей Союзного государства Республики Беларусь и Российской Федерации. Климатические характеристики, представленные в электронных климатических справочниках, помогут в более рациональном использовании природных ресурсов регионов, размещении производств, выборе сельскохозяйственных культур и др., что в итоге будет способствовать более успешному развитию экономики обеих государств, укреплению торговых и экономических связей приграничных территорий. Современная электронная форма климатических справочников позволяет своевременно обновлять климатические характеристики с разной периодичностью (например, абсолютные экстремумы необходимо обновлять ежегодно), дополнять новые специализированные характеристики с появлением новых отраслей или производств, требующих специализированного гидрометеорологического обеспечения.

На этапе выполнения НИР 2017 были проведены патентные исследования.

Патентные исследования проводились в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96. В Приложении А помещен отчет о проделанной работе. Были взяты поисковые фразы



«электронный климатический справочник», «изменение климата» и «региональная модель»,

как ключевые в настоящем НИР. Источник информации, по которому проводился поиск, - информационные базы Роспатента.

Анализ поиска не выявил аналогов указанных поисковых фраз в информационных базах Роспатента [27]. Никаких патентов на эту тему не было выявлено. На последующих этапах работы область поисков предполагается расширить.

Выполненные задания соответствуют ТЗ.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Катцов, В. М. Климатическое обслуживание в Российской Федерации: вчера, сегодня, завтра [Текст] / В.М. Катцов // Труды VII Всероссийского метеорологического съезда. – СПб.: 2015. – С. 66-80.
- 2 Катцов, В. М. Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу [Текст] / В.М.Катцов, Н.В.Кобышева, В.П. Мелешко, Б.Н. Порфирьев; под общ. ред. В. М. Катцова, Б. Н. Порфирьева. - М.: 2011. - 251 с.
- 3 Школьник, И. М. Региональная климатическая модель нового поколения для территории северной Евразии [Текст] / И. М. Школьник, С. В Ефимов // Труды Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова. - 2015.- Вып. 576. - С. 201-211.
- 4 Школьник, И. М. Изменения экстремальности климата на территории Сибири к середине XXI века: ансамблевый прогноз по региональной модели ГГО [Текст] / И. М. Школьник, В. П. Мелешко, С. В. Ефимов, Е. Н. Стафеева // Метеорология и гидрология. - М.: 2012. - № 2.- С. 5-23.
- 5 Шнееров, Б. Е. Современное состояние глобальной модели общей циркуляции атмосферы ГГО (Версия MGO-2) [Текст] / Б. Е. Шнееров, В. П. Мелешко, В. А. Матюгин, П. В. Спорышев и др. // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. – 2001. - Вып. 550. - С. 3-43.
- 6 The representative concentration pathways: an overview / D. P. van Vuuren, J. A. Edmonds, M. Kainuma, K. Riahi, et al. // Climatic Change, 2011. 109:5-31. DOI: 10.1007/s10584-011-0148-z.
- 7 Сборник «Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации», 2016 [Электронный ресурс]. URL: [www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main) (дата обращения: 21.10.2017).
- 8 Хандожко, Л. А. Метеорологическое обеспечение народного хозяйства [Текст] / Л. А. Хандожко. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. - 231 с.
- 9 Хандожко, Л.А. Экономическая метеорология [Текст] / Л. А. Хандожко. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005. - 409 с.
- 10 Руководство по специализированному климатологическому обслуживанию экономики [Текст] / под общ. ред. Н. В. Кобышевой. – СПб.: 2008. - 336 с.
- 11 Селянинов, Г. Т. О сельскохозяйственной оценке климата [Текст] / Г. Т. Селянинов // Труды по сельскохозяйственной метеорологии.- 1928. - Вып. 20. - С. 169-178.



- 12 Педь, Д. А. О показателе засухи и избыточного увлажнения [Текст] / Д.А.Педь // Труды ГМЦ СССР.- М.: 1975. - Вып. 156. - С. 19-37.
- 13 Самодурова, Т. В. Метеорологическое обеспечение зимнего содержания автомобильных дорог [Текст] / Т. В. Самодурова. – М.: 2003. - 185 с.
- 14 Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь [Текст] / Под ред. А. И. Бедрицкого. – СПб.: Изд-во «Летний сад», 2008-2009. - Т. 1-3.  
Т. 1: А — И. — 2008. — 332 с.  
Т. 2: К — П. — 2009. — 308 с.  
Т. 3: Р — Я. — 2009. — 214 с.
- 15 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3. Ч. 1 [Текст] – Л.: Гидрометеиздат, 1969. - 307 с.
- 16 Цубербиллер, Е. А. Агроклиматическая характеристика суховея [Текст] /Е.А.Цубербиллер; под ред. М. С. Кулика, И. М. Петунина. – Л.: Гидрометеиздат, 1959.- 119с.
- 17 Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Том II. Последствия изменений климата [Текст] / Под общ. ред. С.М.Семенова. - М.: 2008.- 289 с.
- 18 Булыгина, О. Н. Изменчивость экстремальных климатических явлений на территории России [Текст] / О. Н. Булыгина, Н. Н. Коршунова, В. Н. Разуваев, М. З. Шаймарданов и др. // Труды ВНИИГМИ-МЦД, - 2000. - Вып. 167.- С. 16-31.
- 19 Повышение защищенности от экстремальных метеорологических и климатических явлений. Техническая записка ВМО № 936 [Текст] / Под ред. Ж.Майа, С.Белибо . – Женева: 2002. – 36 с.
- 20 Булыгина, О. Н. «Описание массива данных среднемесячной температуры воздуха на станциях России» / О. Н. Булыгина, В. Н. Разуваев, Л. Т. Трофименко, Н. В. Швец //Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014621485 [Электронный ресурс]. - URL: <http://meteo.ru/data/156-temperature#описание-массива-данных> (дата обращения: 20.10.2017).
- 21 Булыгина, О. Н. «Описание массива данных суточной температуры воздуха и количества осадков на метеорологических станциях России и бывшего СССР (ТТТТ)» / О. Н. Булыгина, В. Н. Разуваев, Т. М. Александрова // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620942 [Электронный ресурс]. - URL: <http://meteo.ru/data/162-temperature-precipitation#описание-массива-данных> (дата обращения: 22.10.2017).

22 Булыгина, О. Н. «Описание массива данных месячных сумм осадков на станциях России» / О. Н. Булыгина, В. Н. Разуваев, Н. Н. Коршунова, Н. В. Швец // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2015620394 [Электронный ресурс]. - URL: <http://meteo.ru/data/158-total-precipitation#описание-массива-данных> (дата обращения: 22.10.2017).

23 Булыгина, О. Н. «Описание массива срочных данных об основных метеорологических параметрах на станциях России» / О. Н. Булыгина, В. М. Веселов, В. Н. Разуваев, Т. М. Александрова // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620549 [Электронный ресурс]. - URL: <http://meteo.ru/data/163-basic-parameters#описание-массива-данных> (дата обращения: 23.10.2017).

24 Булыгина, О. Н. «Описание массива данных «Характеристики снежного покрова на метеорологических станциях России и бывшего СССР» / О. Н. Булыгина, В. Н. Разуваев, Т. М. Александрова // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014621201 [Электронный ресурс]. - URL: <http://meteo.ru/data/165-snow-cover#описание-массива-данных> (дата обращения: 23.10.2017).

25 Булыгина, О. Н. «Описание массива данных по атмосферным явлениям на метеорологических станциях России» / О. Н. Булыгина, В. М. Веселов, Т. М. Александрова, Н. Н. Коршунова // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2015620081 [Электронный ресурс].-URL:<http://meteo.ru/data/345-atmosfernye-yavleniya-sroki#описание-массива-данных> (дата обращения: 23.10.2017).

26 Веселов, В. М. Система управления данными для банков данных о состоянии природной среды [Текст] / В. М. Веселов, И. Р. Прибыльская, Ю. П. Чураков // Труды ВНИИГМИ-МЦД. – 1981.- Вып. 75. - С. 5-24.

27 Базы Роспатента по объекту интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. - URL: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#) (дата обращения: 20.10.2017).



ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

**Отчет о патентных исследованиях**

Министерство природных ресурсов и экологии

Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ ИМ. А.И.ВОЕЙКОВА»  
(ФГБУ «ГГО»)

УДК 551.5

УТВЕРЖДАЮ

директор ФГБУ «ГГО»,  
д-р физ.-мат.наук



В.М. Катцов

2017 г.

### ОТЧЕТ О ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Развитие системы климатического обслуживания населения и отраслей экономики  
Российской Федерации и республики Беларусь

по теме:

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ВЕДУЩИХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ  
К КЛИМАТИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

(Этап №1, промежуточный)

Руководитель НИР  
зав.отделом прикладной климатологии,  
канд. геогр. наук

В.В.Стадник

Санкт-Петербург 2017



## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ:

Руководитель темы,  
зав. отделом прикладной  
климатологии,  
канд. геогр.наук



В.В.Стадник (разделы А1,  
А2, А3 Приложения)

подпись, дата

Исполнители темы:

Научный сотрудник отдела  
динамической метеорологии



А.В.Байдин (раздел А1, А2  
Приложения)

подпись, дата

Младший научный сотрудник  
отдела динамической  
метеорологии



А.А.Пикалева (раздел А1,  
А3 Приложения)

подпись, дата

Отчет о патентных исследованиях  
Создание электронных  
справочников по территориям  
Российской Федерации,  
сопредельным с республикой  
Беларусь.  
(Этап №1, промежуточный)

ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»

## СОДЕРЖАНИЕ

А.1 Общие данные об объекте исследований .....	44
А.2 Основная аналитическая часть .....	45
А.3 Заключение .....	46
Приложение А.А. Задание № 1 на проведение патентных исследований.....	47
Приложение А.Б. Регламент поиска № 1.....	49
Приложение А.В. Отчет о поиске.....	52



## **А.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ ОБ ОБЪЕКТЕ ИССЛЕДОВАНИЙ**

НИР, в рамках которой проведены патентные исследования, имеет целью совершенствование методов адресного обслуживания климатической информацией различных отраслей экономики в условиях меняющегося климата; разработку рекомендаций по адаптации для ряда отраслей экономики на территории Российской Федерации, сопредельной с Республикой Беларусь, применительно к сценариям изменения климата в 21м веке; а также создание электронных климатических справочников по территориям Российской Федерации, сопредельным с Республикой Беларусь.

Сроки проведения НИР: 11.09.2017-30.11.2021.

Объектами исследования являются требования ведущих отраслей сопредельных с Республикой Беларусь областей Российской Федерации (Брянской, Смоленской и Псковской) к гидрометеорологической информации для их учета при подготовке электронных климатических справочников. Одной из задач НИР является оценка изменения климата в 21-м веке для сопредельных территорий Республики Беларусь и европейской территории России по региональной климатической модели.

Важными задачами, требующими решения в процессе выполнения НИР, являются обеспечение своевременности и полноты проводимых исследований, новизны работ в данной области.

В соответствии с положениями ГОСТ Р 15.011-96 патентные исследования проводились в части исследования патентной чистоты объекта и обоснования конкретных требований по совершенствованию существующей и созданию новой продукции и технологии.

## **А.2 ОСНОВНАЯ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Патентные исследования проведены на основании задания на проведение патентных исследований № 1 от 23.10.2017 (Приложение А.А).

Задачей настоящих патентных исследований является исследование патентной чистоты объекта, то есть установление исчерпывающего перечня использованных в объекте технических решений, подлежащих проверке по патентным фондам, отбор и анализ действующих патентов (свидетельств), которые достаточно близко затрагивают проверяемый объект, и обоснование на этой основе конкретных требований по совершенствованию существующей и созданию новой продукции и технологии.

Патентные исследования проводились по информационно-поисковой системе в области фондов интеллектуальной собственности Роспатента.

Преследовались цели обеспечения патентной чистоты, обнаружения аналогов и минимизации дублирования работ.

Для этого в задании на патентный поиск были поставлены конкретные задачи: найти 1) аналог электронных климатических справочников по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды 2) оценки изменений климата в 21-м веке, полученные с помощью региональной климатической модели и установить степень патентной чистоты и научной новизны, выявить потенциальных конкурентов, минимизировать возможное дублирование уже существующих оценок и технических решений.

При этом были определены следующие условия ретроспективности поиска, определяемые периодом, за который на текущий момент требуемые документы занесены в базы Роспатента, а именно: 2013-2017 гг.

Поиск производился на основе использования поисковой фразы «электронный климатический справочник» для первой задачи и сочетания поисковых фраз «изменение климата» и «региональная модель» для второй задачи.

Источник информации, по которому проводился поиск: информационные базы Роспатента по объекту интеллектуальной собственности – база данных ([http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#)).

Результаты поиска оформлены в виде отчета о поиске по формам приложений А.Б и А.В в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96. Анализ поиска показал, что аналогов электронных климатических справочников и оценок изменений климата в 21-м веке, полученных с помощью региональной климатической модели не выявлено.



### **А.3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Патентные исследования основывались на положениях ГОСТ Р 15.011-96.

Патентные исследования проводились по объектам 1) «электронный климатический справочник» и 2) «изменения климата» AND «региональная модель».

Источник информации, по которому проводился поиск, - информационные базы Роспатента.

Анализ поиска не выявил аналогов электронных климатических справочников и оценок изменений климата в 21-м веке, полученных с помощью региональной климатической модели в информационных базах Роспатента.



### **ЗАДАНИЕ N 1**

#### **на проведение патентных исследований**

**Наименование работы (темы):** Развитие системы климатического обслуживания населения и отраслей экономики Российской Федерации и республики Беларусь.

**Шифр работы (темы):** ПП-10-2017/02/22-3.

**Этап работы:** первый, срок его выполнения 30.11.2017г.

**Задача патентных исследований:**

найти аналог электронных климатических справочников по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды и объектов «изменение климата» и «региональная модель», а также установить степень патентной чистоты и научной новизны, выявить потенциальных конкурентов, минимизировать возможное дублирование уже существующих технических решений.

**Ретроспективность поиска:**

для базы климатических данных 2013-2017 гг.



## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Виды патентных исследований	Подразделения-исполнители (соисполнители)	Ответственные исполнители (Ф.И.О.)	Сроки выполнения патентных исследований.	Отчетные документы
Поиск и отбор патентной документации в соответствии с регламентом	ФГБУ «ОДМ» ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»	Байдин А.В.	23.10.2017- 25.10 2017 гг.	Приложение А.А
Систематизация и анализ отобранной документации	ФГБУ «ОДМ» ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»	Байдин А.В.	26.10.2017- 27.10 2017 гг.	Приложение А.Б
Составление отчета в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96	ФГБУ «ОДМ» ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»	Пикалева А.А.	30.10.2017- 31.10. 2017 гг.	Приложение А.В, отчет

Руководитель:  
зав. отделом прикладной климатологии,  
канд. геогр. наук



Стадник В.В. 23.10.2017 г.

**Регламент поиска N 1**

23.10.2017

**Наименование работы (темы):** Развитие системы климатического обслуживания населения и отраслей экономики Российской Федерации и республики Беларусь

**Шифр работы (темы):** ПП-10-2017/02/22-3

Номер и дата утверждения задания № 1: 23.10.2017 г.

Этап работы: первый.

**Цель поиска информации:** Проверка патентной чистоты, исключение дублирования.

**Обоснование регламента поиска:**

для поисковой системы - 2013-2017 гг., 1)поисковая фраза: «электронный климатический справочник», 2) сочетание поисковых фраз «изменение климата» и «региональная модель».

**Источники информации, по которым будет проводиться поиск:** информационные базы Роспатента -[http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#) (базы данных и программы для ЭВМ)

Начало поиска: 23.10.2017 г. Окончание поиска: 25.10.2017 г.

Руководитель:  
зав.отделом прикладной  
климатологии,  
канд. геогр. наук



В. В. Стадник

23.10.2017 г.



**Отчет о поиске**

А.В.1 Поиск проведен в соответствии с заданием

заведующего отделом прикладной климатологии Стадник В.В.



№ 1 от 23.10.2017 г. и Регламентом поиска № 1 от 23.10.2017 г.

А.В.2 Этап работы: первый.

А.В.3 Начало поиска 23.10.2017 г.

Окончание поиска 25.10.2017 г.

А.В.4 Сведения о выполнении регламента поиска

Регламент выполнен в полном объеме.

А.В.5 Предложения по дальнейшему проведению поиска и патентных исследований

На следующих этапах проведения НИР проводить патентные поиски исходя из задач этих этапов, расширяя регламент поиска.

А.В.6 Материалы, отобранные для последующего анализа: поисковые фразы

«климатический справочник», «электронный справочник», «влияние изменения климата на строительную отрасль».

Таблица А.В.1 - Материалы государственной регистрации (источник поиска- база данных Роспатента по объекту интеллектуальной собственности «база данных»)

Информационно-поисковая система

Найденные документы

Всего найдено: 0

Время запроса: 0.187 сек.

Выбранные поисковые базы (количество найденных документов):

Базы данных с 2013 года (0)

Поле	Значение
Запрос:	Основная область запроса: электронный климатический справочник

---

Таблица А.В.2 - Материалы государственной регистрации (источник поиска- база данных Роспатента по объекту интеллектуальной собственности «база данных»)

Информационно-поисковая система

Найденные документы

Всего найдено: 0

Время запроса: 0.156 сек.

Выбранные поисковые базы (количество найденных документов):

Программы для ЭВМ с 2013 года (0)

Базы данных с 2013 года (0)

Поле	Значение
Запрос:	Основная область запроса: "изменение климата" AND "региональная модель"