



**Е.В. Арефьева, В.В. Крапухин, И.Ю. Олтян,
М.Н. Котосонова, В.В.Артюхин**

Устойчивость муниципальных образований Российской Федерации в условиях изменения климата

Монография

Москва
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)
2022

УДК 614.8.084
ББК 68.9
У81

Одобрено Учебно-методической секцией Научно-технического совета ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). Протокол № 2 от 24 июля 2022 г.

Рецензенты:

М.В. Болгов — д. т. н., зав. лабораторией, гл. научный сотрудник Института водных проблем РАН;

Е.В. Муравьева — д. п. н., проф., зав. кафедрой Казанского национального технического исследовательского университета им. А.Н. Туполева;

А.В. Рыбаков — д. т. н., проф., начальник Научно-исследоват. центра Академии гражданской защиты МЧС России.

Арефьева Е.В., Крапухин В.В., Олтян И.Ю., Котосонова М.Н., Артюхин В.В.
У81 Устойчивость муниципальных образований Российской Федерации в условиях изменения климата: Монография / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2022. 140 с.

ISBN 978-5-93970-264-5

В монографии представлены основные международные и российские документы, положительные практики в области противодействия бедствиям, вызванным изменениями климата, а также приводится оценка подверженности и устойчивости муниципальных образований и субъектов Российской Федерации к изменениям климата.

Значительное внимание в монографии уделено рекомендациям по применению адаптационных мер к изменениям климата с учетом международного опыта. В монографии представлен анализ подверженности территорий субъектов Российской Федерации изменениям климата, проведено их ранжирование по климатическим факторам.

Монография может быть использована при планировании адаптационных мероприятий по снижению риска чрезвычайных ситуаций, обусловленных климатическим фактором, на территории муниципального образования; в качестве справочного пособия в учебном процессе образовательных организаций высшего образования МЧС России и других учебных заведений высшего образования при подготовке специалистов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, при подготовке специалистов по направлению «Техносферная безопасность», а также специалистов в области государственного и муниципального управления.

**УДК 614.8
ББК 68.9**

© Авторы, 2022

© МЧС России, 2022

© ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2022

ISBN 978-5-93970-264-5

Содержание

| | |
|---|----|
| Обозначения и сокращения | 5 |
| Термины и определения | 6 |
| ВВЕДЕНИЕ | 7 |
| ГЛАВА 1. | |
| ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ И РОССИЙСКИЕ | |
| ДОКУМЕНТЫ, ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ПРАКТИКИ В ОБЛАСТИ | |
| ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ БЕДСТВИЯМ, ВЫЗВАННЫМ | |
| ИЗМЕНЕНИЯМИ КЛИМАТА | |
| 1.1. Глобальные наблюдаемые изменения климата | 8 |
| 1.1.1. Основные характеристики климата | 8 |
| 1.1.2. Изменения климата..... | 9 |
| 1.1.3. Влияние человеческой деятельности на изменения климата | 11 |
| 1.1.4. Климатические риски | 13 |
| 1.2. Основополагающие международные и национальные документы, касающиеся устойчивого социально-экономического развития и безопасности жизнедеятельности | 16 |
| 1.2.1. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года | 16 |
| 1.2.2. Рамочная конвенция ООН об изменении климата | 19 |
| 1.2.3. Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата | 19 |
| 1.2.4. Парижское соглашение по климату | 20 |
| 1.2.5. Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы | 21 |
| 1.3. Российские нормативные правовые документы в области противодействия бедствиям, вызванным изменениями климата | 32 |
| 1.3.1. Климатическая доктрина Российской Федерации | 32 |
| 1.3.2. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года | 35 |
| 1.3.3. Основы государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года | 37 |
| 1.3.4. Стандартизация в области адаптации к изменениям климата..... | 38 |

| | |
|---|----|
| 1.4. Международный опыт применения методов и технологий адаптации к изменениям климата | 40 |
| 1.5. Систематизация и обобщение передовых международных практик и подходов в области противодействия бедствиям, вызванным изменениями климата | 47 |
| 1.5.1. Краткие сведения об опасностях, возникающих при изменениях климата | 47 |
| 1.5.2. Стратегии адаптации | 51 |
| 1.5.3. Международные проекты в области противодействия изменениям климата | 57 |
| 1.6. Изменения климата на территории Российской Федерации и анализ рисков чрезвычайных ситуаций, обусловленных природными процессами с климатическим фактором | 62 |
| 1.6.1. Общие сведения об изменении климата на территории Российской Федерации | 62 |
| 1.6.2. Анализ рисков чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации, обусловленных опасными природными процессами с климатическим фактором | 69 |

ГЛАВА 2.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ ЗАЩИЩЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ОТ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ, ВЫЗВАННЫХ ИЗМЕНЕНИЯМИ КЛИМАТА

| | |
|--|-----|
| 2.1. Оценка подверженности муниципальных образований изменениям климата с учетом региональных особенностей | 89 |
| 2.2. Оценка последствий изменения климата в субъектах Российской Федерации | 90 |
| 2.3. Система показателей для оценки устойчивости муниципальных образований в условиях изменения климата | 109 |
| 2.4. Оценка устойчивости муниципальных образований к изменениям климата | 122 |

ГЛАВА 3.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕРОПРИЯТИЯМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ СНИЖЕНИЕ РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЯМИ КЛИМАТА 132 |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 135 |

Список литературы 136 |

Обозначения и сокращения

| | |
|-----------|--|
| ВМО | Всемирная метеорологическая организация |
| ВОЗ | Всемирная организация здравоохранения |
| ВЭФ | Всемирный экономический форум |
| ГА ООН | Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций |
| КЧС и ОПБ | Комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности |
| МГЭИК | Межправительственная группа экспертов по проблеме изменения климата |
| МСУОБ ООН | Международная стратегия по уменьшению опасности бедствий Организации Объединенных Наций |
| ООН | Организация Объединенных Наций |
| ОК | Оценочная карта |
| РКИК ООН | Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата |
| СРП | Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы |
| ЧС | Чрезвычайная ситуация |
| ЦУР | Цели устойчивого развития |
| ФОИВ | Федеральный орган исполнительной власти |
| ЮНЕСКО | Специализированное учреждение Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры |
| ЮНЕП | Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде |
| ЮНИСЕФ | Детский фонд Организации Объединенных Наций |

Термины и определения

Климатическая система — система, в состав которой включаются взаимодействующие между собой атмосфера, гидросфера, криосфера, литосфера и биосфера.

Климатический фактор (фактор климата) — параметр климатической системы, меняющийся под воздействием внутренней динамики климатической системы и (или) в силу воздействия на эту систему внешних факторов (колебания солнечной радиации, изменение химического состава атмосферы, изменение радиационных свойств поверхности и т. д.).

Уязвимость — склонность или предрасположенность к неблагоприятному воздействию, включая чувствительность или восприимчивость к ущербу и ограниченную способность адаптироваться.

Объект воздействия — компонент антропогенной или природной системы, функционирование которого зависит от фактора (факторов) климата.

Климатический (климатообусловленный) риск — совместная характеристика вероятности опасных проявлений климатического фактора и его воздействия (в виде вреда или ущерба) на объект этого воздействия, которая выражается в величинах повторяемости и ущерба.

Подверженность — степень нахождения объекта воздействия в контакте с опасным для этого объекта климатическим фактором.

Пороговое (критическое) значение — значение интенсивности и (или) продолжительности климатических факторов и их сочетание, превышение которого приведет к потере работоспособности либо ликвидации объекта воздействия, которое определяется с учетом специфики технологического процесса и надежности используемых сооружений и оборудования.

Введение

Глобальное изменение климата, наблюдаемое с 70-х годов XX века, привело в последние десятилетия к значительному росту частоты и масштаба природных чрезвычайных ситуаций; эта тенденция особенно ярко проявляется в Северном полушарии, где сосредоточена большая часть населения Земли и технологической базы социально-экономического развития человечества. Температурные волны жары и холода, масштабные наводнения, оползни и природные пожары все чаще становятся причиной гибели и страданий людей, а также значительного материального ущерба.

Вопросы и проблемы глобального изменения климата, сохранения окружающей среды, снижения рисков бедствий и устойчивого социально-экономического развития стран стали основными направлениями деятельности ООН и международных организаций. В монографии по оценке устойчивости муниципальных образований Российской Федерации в условиях изменения климата, предназначенной руководителям местных администраций, приведено содержание основных международных программ и документов, направленных на обеспечение устойчивого развития стран: Повестка дня в области устойчивого развития, Рамочная конвенция ООН об изменении климата, Парижское соглашение по климату, Сендайская рамочная программа по снижению рисков бедствий на 2015–2030 годы и другие.

Важное место в снижении рисков бедствий, в том числе связанных с изменением климата, играет муниципальное звено управления для усиления роли администраций муниципальных образований в защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. МСУОБ ООН инициирована глобальная кампания по повышению устойчивости городов и муниципальных образований к бедствиям «Мой город готовится!» (далее — Кампания). Цель Кампании привлечь внимание руководителей местного самоуправления к проблеме устойчивости городов и населенных пунктов. Для этого предложены подробная оценочная карта состояния защищенности городов и система ежегодного ее заполнения для наглядной демонстрации успехов и недостатков в организации защиты населения и территорий.

В монографии приведены методические указания по оценке устойчивости муниципальных образований к изменениям климата и рекомендации по составлению планов адаптации к изменениям климата.

Глава 1.

Основополагающие международные и российские документы, положительные практики в области противодействия бедствиям, вызванным изменениями климата

1.1. Глобальные наблюдаемые изменения климата

1.1.1. Основные характеристики климата

Климат — многолетний режим погоды, т. е. совокупность и последовательность смены погоды в данной местности, зависящие от ее географических условий [1, 4, 5].

Основные особенности климата определяются:
поступлением солнечной радиации;
процессами циркуляции воздушных масс;
характером подстилающей поверхности.

Из географических факторов, влияющих на климат отдельного региона, наиболее существенны:

широта и высота местности;
близость региона к морскому побережью;
особенности орографии¹ и растительного покрова;
наличие снега и льда;
степень загрязненности атмосферы.

Основным климатообразующим фактором является солнечная радиация, от которой зависит распределение тепла — важнейшего элемента климата. Поток солнечной радиации на земной поверхности распределяется неоднородно, по зонам, поэтому и климат на Земле можно разделить на зоны. Ученые выделяют экваториальный климат, два тропических,

¹ *Орография* (от греч. *oros* — гора и *grapho* — пишу) — описание основных черт и крупных форм рельефа региона: данные об их ориентировке и размерах (высоте, протяженности и др.).

два умеренных, два полярных (арктический, антарктический) и переходные типы климата: два субэкваториальных, два субтропических и два субполярных (субарктический и субантарктический). В каждой климатической зоне имеются внутренние различия, по которым выделяются отдельные климатические области.

С учетом особенностей климатических областей разрабатываются адаптационные меры по смягчению изменения климата в регионах.

1.1.2. Изменения климата

Климат является одним из важнейших факторов, который способствует существованию жизни на Земле. Его изменение отражается на окружающей природе, жизни людей и общества, в том числе в сфере безопасности жизнедеятельности населения. Проблемам изменения климата и его последствий в последние десятилетия посвящено много научных исследований и статей в научных журналах, например [1–6].

Изменение климата в широком смысле слова означает статистически значимое изменение либо среднего состояния климата, либо его изменчивости на протяжении длительного периода времени (обычно несколько десятилетий или больше). Изменение климата может быть вызвано естественными внутренними процессами или внешним воздействием, а также устойчивыми изменениями антропогенного происхождения в составе атмосферы или в практике землепользования [2]. В узком смысле слова, согласно статье 1 Рамочной конвенции ООН об изменении климата [1] (РКИК ООН), «изменение климата» определяется следующим образом: «изменение климата, которое прямо или косвенно обусловлено деятельностью человека, вызывающей изменения в составе глобальной атмосферы, и накладывается на естественные колебания климата, наблюдаемые на протяжении сопоставимых периодов времени». Таким образом, РКИК ООН проводит различие между изменением климата, обусловленным деятельностью человека, и изменчивостью климата, обусловленной естественными причинами [2].

Глобальные наблюдаемые изменения климата

Глобальное потепление — краткосрочное усиление парникового эффекта, вызванное антропогенными выбросами парниковых газов.

Эффект был предсказан еще в XIX веке, но начал проявляться только с ростом объема выбросов в 1980-х годах [7].

Наблюдаемые изменения климата в течение XX века включают: повышение средней глобальной температуры приземного воздуха и поверхности океана; повышение глобального уровня моря; долгосрочное устойчивое широкомасштабное сокращение снежного и ледяного покрова, а также изменения в атмосферной и океанской циркуляции и региональных погодных условиях, которые влияют на сезонные условия выпадения осадков.

Глобальное повышение температуры

Средняя температура поверхности планеты выросла примерно на 0,9 градуса по Цельсию с конца XIX века, и это изменение вызвано главным образом увеличением выбросов углекислого газа и других антропогенных выбросов в атмосферу. Большая часть потепления произошла за последние 35 лет, причем пять самых теплых лет за всю историю наблюдений имели место после 2001 года.

На рис. 1.1 график иллюстрирует изменение глобальной температуры поверхности относительно средних температур 1951–1980 гг. Восемнадцать из 19 самых теплых лет произошли с 2001 года, за исключением 1998 года. 2016, 2019 и 2020 годы считаются самыми теплыми за всю историю наблюдений [8]. Это исследование в целом соответствует аналогичным исследованиям, подготовленным Группой климатических исследований и Национальной администрацией по океану и атмосфере.

Повышение температуры океана — доминирующий фактор климатической системы (более 90% тепловой и кинетической энергии климатической системы сосредоточено в океане, с этой точки зрения атмосфера — лишь малая часть) — главное доказательство глобального потепления. В отличие от приповерхностного слоя атмосферы океан постепенно прогревался с конца XX века.

Отсчет потепления ведется от средних величин за 1880–1921 гг. по приземным температурам: в 1960–1980 гг. — по теплосодержанию океана и в 1979–1999 гг. — по толщине морского льда [9].

Роль собственной изменчивости климатической системы, даже в эволюции ее глобальных характеристик, не говоря о региональном климате, наглядно продемонстрировала «приостановка» глобального потепления в первой декаде текущего столетия (известная в англоязычной литературе



Рис. 1.1. Глобальный индекс температуры Земли и океана [8]

как «hiatus»). Но уже 2015 год, отчасти благодаря сильному течению Эль-Ниньо, нарушил эту 15-летнюю паузу. Последующие 2016–2021 годы отмечены еще более высоким, чем 2015 г., значением средней за год глобальной приземной температуры воздуха [7].

1.1.3. Влияние человеческой деятельности на изменения климата

Особое место в формировании климата занимает деятельность человеческого общества, в настоящее время оказывающая то или иное влияние на климатообразующие процессы путем изменения тех или иных факторов.

Роль человека как важного фактора воздействия на климатическую систему Земли в среднем за прошлые 50 лет, а также за будущие 100 лет фактически доказана. Роль Солнца, вариаций орбиты Земли, космического излучения, вулканов и всех других потенциально возможных факторов также проанализирована и учтена [9, 3]. В итоге сделан вывод, что «Крайне вероятно (вероятность 95–100%), что антропогенное

воздействие на климатическую систему было доминирующей причиной наблюдаемого потепления с середины XX века. Влияние деятельности человека проявляется посредством потепления атмосферы и океана, таяния снега и льда, подъема уровня Мирового океана, изменения частоты и интенсивности ряда экстремальных климатических явлений» [9]. Важно констатировать, что изменения климата наблюдаются и проявляются в виде как экстремальных осадков, так и таяния ледников, оттаивания вечной мерзлоты. Исследованием причин и факторов таких изменений занимаются научные подразделения РАН, другие институты.

Основными процессами, влияющими на модификацию климатических условий, являются [9]:

распахивание огромных массивов земли, вызывающее быструю потерю влаги, подъем пыли в атмосферу;

уничтожение лесов, влияющих на воспроизводство кислорода в атмосфере, изменение альбедо и испарения;

перевыпас скота, превращающий степи и саванны в пустыни, в результате чего иссушается почва;

сжигание ископаемого органического топлива и поступление в атмосферу углекислого газа, метана;

выбрасывание в атмосферу промышленных отходов, меняющих состав атмосферы, увеличивающих содержание радиационных газов и аэрозолей, содержащих хлорфторуглероды, разрушающих озоновый слой.

Последние два процесса увеличивают парниковый эффект планеты [9].

В последние десятилетия глобальное изменение климата из узкоспециального естественнонаучного вопроса превратилось в одну из наиболее острых проблем мировой экономики и политики, в важнейший элемент новой реальности, к которой отдельные страны и все человечество вынуждены приспособлять свою деятельность [1, 9, 4, 5]. Изменение климата не только представляет собой масштабную природную опасность, но и является катализатором разнонаправленных изменений во многих отраслях хозяйственной деятельности, а также создает новые вызовы сфере безопасности общества. Изменения климата представляют опасность для человека и природных систем в виде более частых и сильных тепловых волн, нарушения режима осадков, затопления прибрежных районов из-за повышения уровня моря и других последствий.

1.1.4. Климатические риски

Всемирный экономический форум (далее — ВЭФ) опубликовал списки глобальных рисков на 2022 г. [10]. Как и в предыдущие пять лет, начиная с 2017 г., первую позицию в пятерке главных глобальных рисков, ранжированных по вероятности, заняли экстремальные погодные явления. За ними следуют риски изменения климата, природные бедствия, потери биоразнообразия и техногенные бедствия. В списке рисков, ранжированных по масштабу оказываемого воздействия, риски применения оружия массового поражения уступили рискам изменения климата в 2020 г. и инфекционным заболеваниям в 2021 г.; риски потерь биоразнообразия и экстремальных погодных явлений опередили нехватку воды. Эволюция рейтингов угроз, так или иначе связанных с погодно-климатическим фактором и его изменением, в ежегодных отчетах ВЭФ, публикуемых уже более полтора десятилетия, однозначно указывает на возрастание значимости гидрометеорологического фактора в устойчивом развитии общества. Одним из наиболее острых вопросов, стоящих перед современной климатической наукой, является вопрос о связи статистики экстремальных погодных явлений в различных регионах мира с глобальным изменением климата [9, 11].

В сложившейся ситуации оценка и управление погодно-климатическими рисками путем адаптации социально-экономических систем к изменениям климата становятся особенно актуальными. Решению этой задачи посвящены многие программы, проекты и инициативы на международном и национальном уровнях (см. п. 1.2 данной главы).

Межправительственная группа экспертов по проблеме изменения климата

Для изучения вопроса изменения климата и в целях предоставления объективных научных данных об этом явлении Всемирная метеорологическая организация (далее — ВМО) и Организация ООН по охране окружающей среды (далее — ЮНЕП) в 1988 г. создали принципиально новое образование — Межправительственную группу экспертов по проблеме изменения климата (далее — МГЭИК) [12].

МГЭИК не проводит собственных научных исследований. Деятельность этой организации состоит в подготовке максимально полных научных обзоров проблемы изменения климата на основе научных

публикаций, которые составляют цельный оценочный доклад. В 2021–2022 годах МГЭИК подготовлен отчет «Изменения климата 2022. Шестой оценочный доклад» [12]. Он состоит из материалов каждой из трех Рабочих групп МГЭИК и Сводного доклада, который объединяет материалы Рабочей группы и Специальные доклады, подготовленные в рамках цикла: Резюме для политиков; Техническое резюме; Объединенный отчет; Часто задаваемые вопросы и Основные положения.

МГЭИК разработал концепцию климатического риска. На рис. 1.2 она представлена в виде схемы [12].

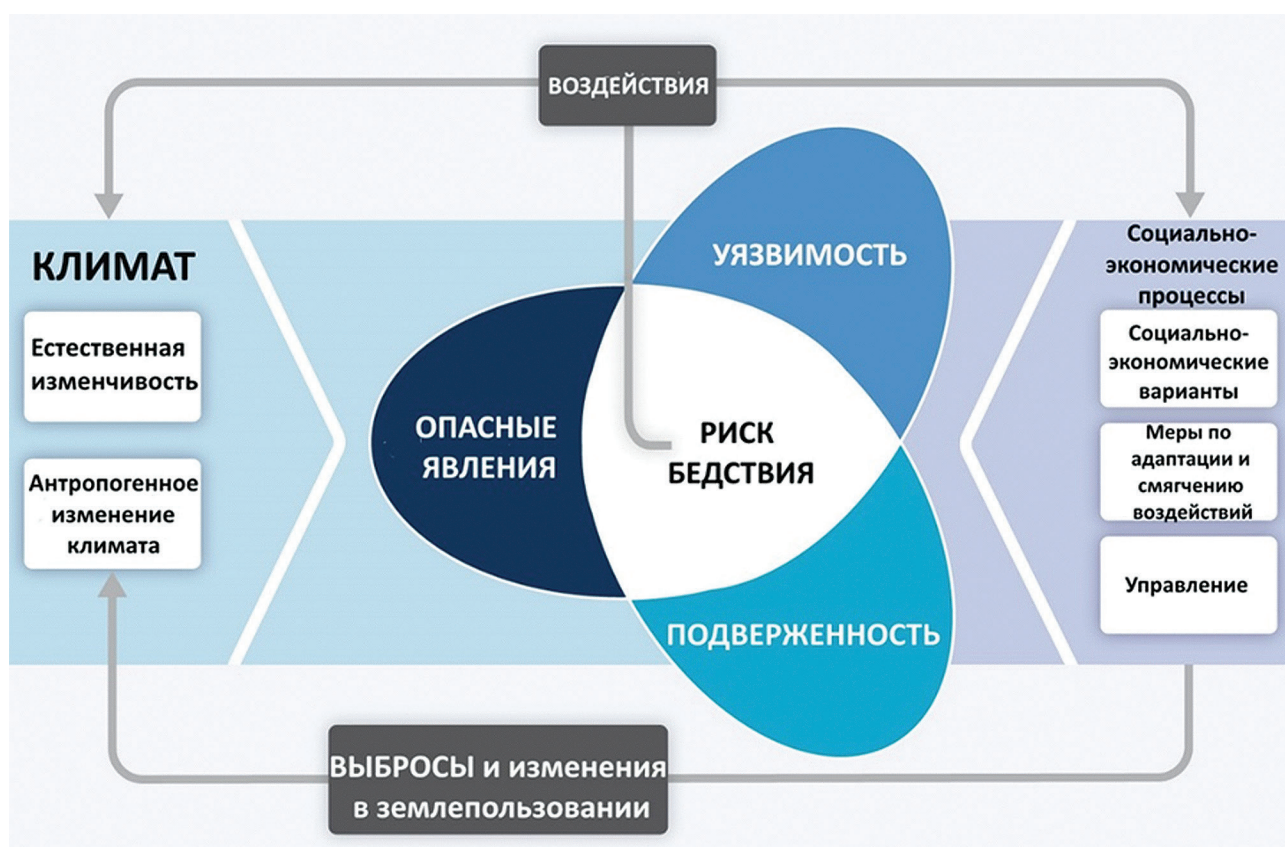


Рис. 1.2. Концепция климатического риска МГЭИК [12]

Исходя из этой концепции, можно говорить о климатическом риске, если на данной территории наблюдаются опасные или неблагоприятные метеорологические явления и существует некий объект (реципиент риска), находящийся под их вероятным воздействием и уязвимый для них. Перечень опасных явлений, утвержденный местной гидрометеорологической службой, включает в себя экстремальные значения метеорологических переменных, превышающие заданные потребителем пределы, а также медленные изменения климата, такие как рост уровня

моря, таяние вечной мерзлоты и т. д. [13]. В качестве реципиента риска могут выступать: население, территории, отрасли экономики, экосистемы, технические объекты и процессы.

Глобальные ключевые погодно-климатические риски были определены МГЭИК² в 2021 году на основе экспертных заключений, в которых использовались следующие критерии: «большая величина, большая вероятность или необратимость воздействий; сроки воздействий; сохраняющиеся уязвимость или подверженность, способствующие возникновению рисков; или ограниченный потенциал для уменьшения рисков посредством адаптации или смягчения воздействий». Риски характеризовались в диапазонах: ближайшая перспектива (до 2030–2040 гг.); долгосрочная перспектива (2080–2100 гг.) [12].

Каждый из этих ключевых рисков является причиной опасений и требует принятия решения:

- риск гибели, увечий или уничтожения средств к существованию в низменных прибрежных зонах и на территориях малых островных государств, связанных со штормовыми нагонами, прибрежными наводнениями и повышением уровня моря;

- системные риски, связанные с аномальными метеорологическими явлениями и обуславливающие нарушение эффективного функционирования инфраструктурных сетей и жизненно важных систем обслуживания, таких как: электроснабжение, водоснабжение, здравоохранение, служба по противодействию чрезвычайным ситуациям;

- риск смертности и заболеваемости в течение периода экстремальной жары, особенно для уязвимых групп городского населения;

- риск утраты продовольственной безопасности и сбоя в функционировании продовольственных систем, связанный с потеплением, засухой, наводнением, изменчивостью осадков, экстремальными погодными явлениями;

- риск потери средств к существованию и дохода из-за недостаточного доступа к питьевой воде и воде для ирригации, а также снижения продуктивности сельского хозяйства в полувзасушливых регионах;

- риск утраты морских и прибрежных экосистем, биоразнообразия, экосистемных функций и услуг, которые они обеспечивают в качестве средств к существованию в прибрежных зонах, особенно в тропиках и в Арктике.

² https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release_ru.pdf

Мировое научное сообщество повсеместно занимается прогнозированием изменения климата, разрабатывая все новые и новые модели. У каждой модели есть свои преимущества и недостатки, но все они доказывают, что изменение климата носит глобальный характер, и решение данной проблемы требует глобального подхода к решению задачи и международного сотрудничества.

1.2. Основополагающие международные и национальные документы, касающиеся устойчивого социально-экономического развития и безопасности жизнедеятельности

1.2.1. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года

В 1972 г. в Стокгольме была созвана первая в истории Международная конференция ООН по окружающей среде, на которой была принята Декларация, содержащая 26 принципов и 120 рекомендаций правительствам по актуальным вопросам экологической политики. Одновременно была создана специализированная организация ООН — UNEP (Программа ООН по окружающей среде — ЮНЕП) [14].

ГА ООН предоставила ЮНЕП широкие полномочия, для реализации которых был создан Совет управляющих в составе 58 государств-членов. Главная задача ЮНЕП заключается в руководстве программами и проектами, обеспечении согласованной деятельности международных организаций как в системе ООН, так и вне ее, направленной на восстановление и охрану природной среды.

Без преувеличения эпохальным событием в глобальном движении за сохранение окружающей среды явилась Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году, где собрались представители 170 стран. Конференция приняла «Повестку дня на XXI век» — программу действий, направленных на реализацию правительствами Концепции глобального устойчивого развития при сохранении благоприятной окружающей среды [15].

Следующая конференция на высшем уровне по устойчивому развитию проходила в г. Йоханнесбурге (ЮАР) с 26 августа по 4 сентября 2002 г. В работе саммита приняло участие около 22 тыс. человек из 191 страны, представляющие правительства, межправительственные и неправительственные организации, частный сектор, гражданское общество, научные круги. На конференции было принято два документа: «Политическая декларация» (Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию [16]) и «План выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию» [17].

Дальнейшее развитие принципов «Повестки дня на XXI век» было определено в итоговом документе саммита Организации Объединенных Наций по принятию повестки дня в области устойчивого развития на период после 2015 года: «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (Повестка 2030)» [18].

В сентябре 2015 года в ходе встречи на высшем уровне по устойчивому развитию, состоявшейся в штаб-квартире ООН в г. Нью-Йорке (США), 193 государства — члены Организации Объединенных Наций официально приняли новую программу в области устойчивого развития, озаглавленную «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (The Sustainable Development Agenda)³. Данная Повестка дня была разработана с учетом достижений Целей развития тысячелетия (ЦРТ), принятых в 2000 году и определивших деятельность в области развития в течение прошедших 15 лет.

Под «устойчивым развитием» понимается развитие, отвечающее потребностям нынешнего поколения без ущерба для возможностей будущих поколений удовлетворять их собственные потребности [16].

Основными угрозами и вызовами в области устойчивого развития, связанными со стихийными бедствиями, авариями и катастрофами, в соответствии с Повесткой дня на XXI век [15] являются:

негативные последствия ухудшения состояния окружающей среды, включая опустынивание, засуху, деградацию земель;

изменение климата, приводящее к росту температуры в мире, повышению уровня Мирового океана;

³ <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/>

и, как следствие, частые и интенсивные стихийные бедствия.

Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года включает 17 целей и 169 задач (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Цели в области устойчивого развития [15]

Цели в области устойчивого развития (далее — ЦУР) и связанные с ними задачи являются глобальными по своему характеру и универсально применимыми; при этом они обеспечивают учет различных национальных особенностей в уровнях развития и уважение национальных стратегий и приоритетов. Поскольку они взаимосвязаны, усилия по их достижению должны носить комплексный характер.

Более подробно о ЦУР можно узнать на сайте ООН в разделе «Устойчивое развитие»⁴ и отечественном сайте «Знай свои цели»⁵ [19]. Кроме того, в 2015 году Организацией Объединенных Наций был запущен портал устойчивого развития «2015 год — время глобальных действий для людей и планеты»⁶.

⁴ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/>

⁵ <http://sdg.openshkola.org/>

⁶ <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/>

1.2.2. Рамочная конвенция ООН об изменении климата

Рамочная конвенция ООН об изменении климата (далее — Конвенция) принята 9 мая 1992 года. 12 июня 1992 года от имени Российской Федерации Конвенция была подписана на Конференции ООН по окружающей среде и развитию, состоявшейся 3–14 июня 1992 года в г. Рио-де-Жанейро, Бразилия, известной как «Саммит Земли»⁷.

Целью Конвенции является стабилизация концентраций парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему. Этот уровень должен быть достигнут в сроки, достаточные для естественной адаптации экосистем к изменению климата, позволяющие не ставить под угрозу производство продовольствия и обеспечивающие дальнейшее экономическое развитие на устойчивой основе.

Конвенцию ратифицировало и является ее участниками 197 государств.

Российская Федерация ратифицировала Конвенцию в 1994 году путем принятия Федерального закона от 04 ноября 1994 года № 34-ФЗ «О ратификации рамочной Конвенции ООН об изменении климата».

1.2.3. Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата

Киотский протокол к Рамочной конференции ООН об изменении климата (далее — Протокол) был принят 11 декабря 1997 года в г. Киото, Япония. Участниками Протокола является 192 страны. От имени Российской Федерации Киотский протокол был подписан 11 марта 1999 года в г. Нью-Йорке⁸.

Российская Федерация ратифицировала Протокол в 2004 году путем принятия Федерального закона от 04 ноября 2004 № 128-ФЗ «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата».

Парниковые газы согласно Приложению А к Киотскому протоколу: диоксид углерода (CO₂); метан (CH₄); закись азота (N₂O); гидрофторуглероды (ГФУ); перфторуглероды (ПФУ); гексафторид серы (SF₆).

⁷ https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml

⁸ https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml

Протокол определяет для каждой из подписавших его сторон обязательства по количественным показателям сокращения эмиссии парниковых газов в атмосферу (Приложение В. «Квоты стран по ограничению или сокращению выбросов, % от базового года (1990) или периода») в первый период его действия: с 2008 по 2012 год.

Второй период действия Протокола начался в 2013 году и закончился в 2015 году подписанием Парижского соглашения по климату, заменившего условия второго периода.

1.2.4. Парижское соглашение по климату

Преемником Киотского протокола стало Парижское соглашение по климату, которое было принято в 2015 году в Париже. Парижское соглашение (Paris Agreement)⁹ – это соглашение в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата, регулирующее меры по снижению углекислого газа в атмосфере с 2020 года. Соглашение было подготовлено взамен Киотского протокола в ходе Конференции по климату в Париже и принято консенсусом 12 декабря 2015 года, а подписано 22 апреля 2016 года [20].

Цель соглашения — «активизировать осуществление» Рамочной конвенции ООН по изменению климата, в частности: удержать рост глобальной средней температуры «намного ниже» 2 °С и «приложить усилия» для ограничения роста температуры величиной 1,5 °С. Участники соглашения объявили, что пик эмиссии CO₂ должен быть достигнут «настолько скоро, насколько это окажется возможным».

Основные параметры Парижского соглашения по климату закрепляют намерения стран бороться с глобальным потеплением. Это рамочный документ и в течение ближайших лет сторонам соглашения предстоит разработать правила его выполнения, оформив их национальными планами по согласованию со Специальной международной рабочей группой по Парижскому соглашению, в последующем — ратифицировать его пункты. В Российской Федерации разработку указанного плана проводит Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России). Парижское соглашение по климату

⁹ <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/109r.pdf>

ратифицировано постановлением Правительства Российской Федерации от 21 сентября 2019 г. № 1228.

Основные договоренности сторон Парижского соглашения:

1. Не допустить превышения среднегодовой глобальной температуры воздуха более чем на 2 градуса Цельсия от доиндустриального уровня и сделать все возможное, чтобы ограничить повышение глобальных температур до 1,5 градуса.

2. Плановмерно снижать выбросы CO₂ в атмосферу согласно национальным обязательствам и пересматривать эти обязательства каждые пять лет в сторону их усиления.

3. К 2020 году разработать национальные стратегии перехода на безуглеродную экономику.

4. Создать «Зеленый климатический фонд» с годовым бюджетом \$100 млрд для помощи слаборазвитым и наиболее уязвимым странам.

5. Наладить международный обмен «зелеными» технологиями.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2021 г. № 3052-р утверждена Стратегия социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. В основе распоряжения лежит сценарный подход к достижению цели устойчивого развития при реализации мер декарбонизации экономики.

1.2.5. Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы

В марте 2015 года на Третьей Всемирной конференции ООН в г. Сендай (Япония) представителями высокого уровня от 185 государств была принята рамочная программа борьбы с бедствиями на следующие 15 лет. Эта программа, принятая в качестве резолюции Генеральной ассамблеей ООН, получила название «Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы» (СРП) [21].

Сендайской рамочной программой определены следующие приоритеты деятельности национальных и глобальных платформ по уменьшению опасности бедствий на 2015–2030 годы:

Приоритет 1. Понимание риска бедствий.

Приоритет 2. Совершенствование организационно-правовых рамок управления риском бедствий.

Приоритет 3. Инвестиции в меры по снижению риска бедствий в целях укрепления потенциала противодействия.

Приоритет 4. Повышение готовности к бедствиям для обеспечения эффективного реагирования и внедрение принципа «Сделать лучше, чем было» в деятельность по восстановлению, реабилитации и реконструкции.

В условиях глобального изменения климата реализация рамочной программы в Российской Федерации должна повысить адаптационный потенциал населения и территорий к основным факторам климатического воздействия на окружающую среду, таким как: повышение приземной температуры; изменение направления и интенсивности основных воздушных потоков и, соответственно, количества осадков, являющихся источниками чрезвычайных ситуаций, а также сопутствующим опасным природным явлением.

Межведомственный план реализации Сендайской рамочной программы на национальном и местном уровнях

Вопросы долгосрочной реализации СРП определены нормативными правовыми актами Президента и Федерального собрания Российской Федерации:

постановлением Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации от 10 февраля 2016 года № 70-СФ «О состоянии защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций»;

Основами государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны на период до 2030 года, утвержденными Указом Президента Российской Федерации от 20 декабря 2016 № 696;

Основами государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года, утвержденными Указом Президента Российской Федерации от 11 января 2018 № 12.

Основными задачами реализации СРП в Российской Федерации на национальном и местном уровнях, соответствующими приоритетам рамочной программы и Планам по реализации вышеприведенных документов являются:

1) анализ и управление рисками ЧС на всех уровнях единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; мониторинг и прогнозирование рисков ЧС, реализуемые

национальной системой управления в критических ситуациях, обмен такой информацией с заинтересованными организациями и населением;

2) совершенствование управления и координации действий по повышению устойчивости городов, муниципальных образований и организаций, предпринимаемых соответствующими органами законодательной и исполнительной власти, ведомствами и организациями;

3) укрепление потенциала противодействия возникновению чрезвычайных ситуаций в научно-техническом, социально-экономическом, медико-санитарном, культурном и образовательном планах;

4) развитие систем раннего оповещения, повышение готовности и обеспечение эффективности реагирования, восстановления, реабилитации и реконструкции перед лицом угроз различных природных и техногенных ЧС;

5) расширение международного сотрудничества с государствами и международными организациями, развитыми и развивающимися странами в области снижения рисков бедствий и ликвидации их последствий.

Эти задачи являются актуальными для всей территории Российской Федерации в условиях глобальных изменений климата, затрагивающих в значительной мере территории Арктической зоны Сибири и Дальнего Востока.

Глобальная кампания ООН по повышению устойчивости городов к бедствиям «Мой город готовится!»

Начавшаяся в начале XX века в период интенсивного развития промышленности миграция сельского населения в города привела к тому, что в настоящее время в мире около 56% населения проживает в городах и этот процесс развивается. В России в силу исторических, географических и социальных причин процесс урбанизации населения проходит интенсивнее, чем в других странах. В настоящее время около трех четвертей населения Российской Федерации проживает в городах (по данным Росстата на 01.01.2022 — 74,8% [22]). В связи с этим вопросы защиты городского населения от природных и техногенных ЧС являются приоритетными в системе снижения риска ЧС.

Одним из механизмов реализации Сендайской рамочной программы для урбанизированных территорий на местном уровне является глобальная кампания ООН по повышению устойчивости городов к бедствиям

«Мой город готовится!» (далее — Кампания). Эта Кампания была запущена в 2010 г. и в настоящее время к ней примкнуло несколько тысяч городов по всему миру.

Кампания направлена на повышение внимания муниципальных администраций и общественности городов к вопросам снижения риска ЧС и объединяет все заинтересованные стороны на местном уровне в осуществлении деятельности по основным направлениям снижения риска бедствий, включающим сбор, анализ, прогноз и распространение информации о рисках, а также планирование и реализацию мер по снижению риска бедствий.

Цель Кампании — оказывать содействие городским властям в составлении городских планов по снижению риска чрезвычайных ситуаций и смягчения их последствий в соответствии с целями и приоритетами Сендайской рамочной программы.

Основным инструментом Кампании, определяющим комплексный подход к обеспечению устойчивости городов к бедствиям, является предложенная МСУОБ ООН оценочная карта состояния и изменения устойчивости городов к бедствиям (Disaster Resilience Scorecard for Cities)¹⁰. В основе оценки устойчивости городов лежит 10 принципов Кампании, сформулированных организаторами на базе приоритетов Сендайской рамочной программы:

1. Планирование для обеспечения устойчивости к ЧС.
2. Выявление, понимание и использование настоящих и будущих сценариев риска ЧС.
3. Увеличение финансовых возможностей для обеспечения устойчивости к ЧС.
4. Осуществление устойчивого городского социально-экономического развития.
5. Охрана природных заповедников для улучшения защитных функций, природных экосистем.
6. Увеличение ведомственных возможностей для обеспечения устойчивости к ЧС.
7. Понимание и повышение социетальных возможностей для обеспечения устойчивости к ЧС.
8. Повышение устойчивости инфраструктуры к ЧС.

¹⁰ <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/toolkit/article/disaster-resilience-scorecard-for-cities>

9. Обеспечение эффективного реагирования на ЧС.

10. Быстрое восстановление и строительство «Лучше, чем было».

По каждому принципу сформулированы задачи его реализации и приведена шкала оценки состояния.

Предлагается оценка устойчивости города на двух уровнях:

Уровень 1: Предварительная оценка, отвечающая ключевым целям и показателям Сендайской рамочной программы, а также имеются некоторые важные уточнения. Всего 47 индикаторов-вопросов, каждый оценивается баллами от 0 (минимальный балл) до 3 (максимальный положительный балл).

Уровень 2: Детальная оценка. Этот подход является многосторонним и может стать основой для подготовки подробного плана мероприятий по повышению устойчивости города. Подробная оценка включает 117 показателей, каждый из которых имеет пять степеней исполнения с оценкой от 0 (минимальный балл) до 5 (максимальный положительный балл).

Систему показателей можно использовать как самостоятельный инструмент, который требует от местной администрации учета опасностей и рисков ЧС города. В частности, система показателей предлагает определить «наиболее вероятные» и «наиболее опасные» сценарии риска ЧС для каждой из выявленных в городе опасностей или для возможного события, связанного с несколькими опасностями. Фактически, предлагаемые 117 показателей устойчивости являются основой для разработки стратегических планов обеспечения безопасности населения и территорий городов от ЧС природного, техногенного и биологического характера.

Вовлечение российских городов в Кампанию является одним из направлений реализации Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года.

В настоящее время к Кампании присоединилось 9 российских городов (Альметьевск, Буйнакск, Дербент, Казань, Каспийск, Набережные Челны, Астрахань, Горно-Алтайск, Рыбинск) и 1 муниципальный район Новосибирской области (Купинский район). Это очень мало для распространения влияния Кампании в Российской Федерации; необходимо сочетание методов пропаганды, общественного и административного воздействия на органы местного самоуправления и население.

В Российской Федерации с целью выявления, демонстрации и популяризации лучших отечественных практик в области снижения риска

чрезвычайных ситуаций в соответствии с утвержденным Планом мероприятий на 2018–2024 годы (I) по реализации Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года» МЧС России был реализован пилотный проект по повышению устойчивости городов к чрезвычайным ситуациям «Мой город — без опасностей»¹¹.

Инициатива «Миллион защищенных школ и больниц»

Одним из основных направлений снижения риска ЧС является задача обеспечения безопасности уязвимых групп населения, к которым относятся в первую очередь дети, маломобильные лица и ряд других категорий населения. Особое внимание при этом должно уделяться обеспечению безопасности мест массового пребывания этих групп населения, к которым относятся: объекты временного и постоянного пребывания; школы и другие детские учреждения; больницы, другие лечебные и социальные организации¹².

Инициатива «Миллион безопасных школ и больниц» — это глобальная пропагандистская работа, направленная на то, чтобы школы и больницы не пострадали от бедствий.

Инициатива МСУОБ ООН в сотрудничестве с ВОЗ, ЮНЕСКО, ЮНИСЕФ, Всемирным банком и другими партнерами направлена на повышение осведомленности общественности и создание заинтересованности местного самоуправления и жителей в безопасных школах, больницах и медицинских учреждениях. Цели этой инициативы состоят в том, чтобы: защитить жизнь детей и больных, обеспечив соблюдение надлежащих мер безопасности; обеспечить непрерывность работы больниц при лечении больных и безопасность школьных зон; обеспечить снижение риска, связанного с изменением климата и другими стихийными бедствиями — природными и техногенными.

Эта инициатива является частью глобальной кампании ООН по повышению устойчивости городов «Мой город готовится!» и соответствует принципам реализации Сендайской рамочной программы (п. 25 f).

Инициатива стимулирует местные администрации, организации, общественные объединения к обеспечению безопасности и устойчивости к бедствиям школ и больниц. Когда при бедствиях повреждаются школы,

¹¹ <https://www.vniigochs.ru/center/news/113>

¹² <http://education4resilience.iiep.unesco.org/en/node/519>

возможны значительные жертвы среди учащихся и возможность работы с детьми нарушается. Также, когда больницы и медицинские учреждения разрушаются или повреждаются, возможно нанесение ущерба здоровью пациентов и затруднение лечения больных, к тому же спасение жертв во время катастрофы становится затруднительным.

Глобальная инициатива «Сделаем города устойчивыми-2030»

В 2020 году МСУОБ ООН выдвинула инициативу, направленную на повышение устойчивости городов к бедствиям «Сделаем города устойчивыми-2030» («Making Cities Resilient», MCR2030). MCR2030 — это уникальная инициатива по объединению усилий всех заинтересованных сторон, партнеров в области устойчивости, направленная на повышение устойчивости на местном уровне благодаря обмену знаниями, опытом, информационным мероприятиям, взаимодействию между разными уровнями управления. MCR2030 — это глобальное партнерство под эгидой ООН, цель которого заключается в повышении устойчивости на местном уровне. Данное партнерство обладает опытом, сетевыми ресурсами по вопросам: устойчивости городов, снижения рисков бедствий (СРБ); изменения климата и Целей в области устойчивого развития для обеспечения координированного сотрудничества и обеспечения согласованности с Повесткой дня в области устойчивого развития на период до 2030 года.

MCR2030 — это региональная сеть участников с прочными связями и опытом реализации для объединения городов в движение, которое может преобразовать уязвимые зоны и населенные пункты в более устойчивые территории.

MCR2030 — это также структура управления, которая координирует, поддерживают, связывает и способствует повышению устойчивости, предлагая ряд инструментов и услуг, включая взаимное обучение и обмен знаниями между городами.

Кроме того, MCR2030 располагает набором инструментов и инструкций по знаниям, которые обеспечивают лучшее понимание городами вопросов снижения рисков и повышения устойчивости.

MCR2030 во многом продолжает традиции Кампании «Мой город готовится!», расширяет сферу ответственности, координации и возможностей. К наиболее значимым стратегическим задачам новой глобальной инициативы MCR2030 относятся следующие:

Стратегическая задача 1. Улучшить понимание риска органами городского управления и заручиться обязательствами с их стороны в отношении снижения риска бедствий и повышения устойчивости на местном уровне.

Стратегическая задача 2. Усилить способность городов разрабатывать местные стратегии / планы по повышению устойчивости.

Стратегическая задача 3. Оказать поддержку городам в реализации местных стратегий / планов по повышению устойчивости.

Наряду со стратегическими задачами поставлены так называемые «сквозные задачи»:

Сквозные задачи MCR2030:

а) укрепление вертикальных связей между местными структурами управления, национальными государственными органами и национальными ассоциациями местных органов власти;

б) укрепление горизонтальных связей между местными партнерами для обеспечения устойчивости;

в) установление связей между городами для обучения и обмена опытом.

В ближайшие годы приоритетными направлениями MCR2030, которые вынесены на повестку работы Регионального (Европы и Центральной Азии) координационного комитета, являются следующие:

1. Восстановление после COVID-19: фокус на инновациях и институционализации инноваций; документирование и восстановление городов «Строить лучше, чем было».

2. Риск бедствий и адаптация к изменению климата: на повестке дня «зеленый город», «зеленая инфраструктура» и экологические решения.

3. Финансирование рисков: инновационные финансовые решения, пакеты мер по восстановлению и привлечение МФИ (международных финансовых институтов).

4. Форсайт и системные вопросы: устойчивость к противомикробным препаратам, кибербезопасность и др.

5. Города и цифровая трансформация.

По всем этим направлениям и стратегическим задачам готовятся инструментарии, руководящие документы. MCR2030 призвана стать платформой, совместно принадлежащей и совместно представленной основными партнерами, международными агентствами / организациями, которые предлагают технические знания и другие

ресурсы, необходимые городам, в сфере снижения рисков бедствий и повышения устойчивости. Поэтому MCR2030 объединяет глобальных партнеров, которые призваны предоставлять свои возможности, инструментарию, подходы в области повышения устойчивости городов к бедствиям. Основными партнерами MCR2030 (на глобальном и европейском уровнях) являются: Ассоциация городов (C40 CITIES); ХАБИТАТ (UNHABITAT); Всемирная организация здравоохранения (WHO); Международная стратегия по уменьшению опасности бедствий (UNDRR) и др.

Предполагается, что национальные правительства будут поддерживать разработку стратегий снижения риска бедствий и повышения устойчивости местными органами власти, предоставляя рекомендации и инструменты, экспертные знания, развитие потенциала и ресурсы. Национальные ассоциации муниципалитетов и другие сети / коалиции на национальном и региональном уровнях будут играть ключевую роль в поддержке местных органов власти и расширении масштаба воздействия MCR2030.

Дорожная карта реализации глобальной инициативы предполагает три этапа (рис. 1.4), каждый из которых подразумевает проработку вопросов на методологическом, организационном и техническом уровнях.

Дорожная карта включает 12 направлений деятельности, которые распределены по трем этапам: А, В, С¹³.

Этап А. «Повышение уровня знаний в городах».

1. Повышение осведомленности о снижении риска бедствий в городах.

Для выполнения этого этапа местным органам власти рекомендовано воспользоваться инструментарием, предлагаемым в предыдущей кампании «Мой город готовится!» — Десять принципов повышения устойчивости городов — это шаги, которые необходимо предпринять для создания и поддержания устойчивости¹⁴.

Этап В. «Повышение потенциала планирования в городах».

Этап В включает выполнение действий по направлениям:

¹³ Нумерация видов деятельности в этапах А,В,С сквозная.

¹⁴ <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/toolkit/article/the-ten-essentials-for-making-cities-resilient>;
<https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/toolkit/article/the-ten-essentials-for-making-cities-resilient>

2. Улучшение анализа риска бедствий.
3. Развитие диагностических навыков для целей планирования.
4. Совершенствование стратегий и планов по снижению риска бедствий.

Для выполнения этих действий предлагается использовать следующие инструменты:

- а) инструмент быстрой оценки риска¹⁵;
- б) оценка уязвимости и потенциала¹⁶;
- в) расширенная оценка уязвимости и потенциала (EVCA)¹⁷;
- г) ознакомление с данными (WCCD) о городах в контексте целей устойчивого развития ООН¹⁸.

WCCD и «Платформа городских данных» теперь включает более 276 ключевых показателей эффективности (KPI) в серии стандартов ISO 37120, которые позволяют городу: определять дефицит инфраструктуры и инвестиционные решения; строить точные базовые показатели и отслеживать годовой прогресс; привлекать прямые иностранные инвестиции и способствовать экономическому развитию с помощью национальных и глобальных сравнительных данных и сравнительного анализа, а в целом — оценки городских услуг и качества жизни жителей.

Серия стандартов ISO 37120 включает стандарты:

ISO 37120 — Показатели городских услуг и качества жизни;

ISO 37122 — Показатели умных городов;

ISO 37123 — Показатели устойчивости городов.

Этан С. «Повышение потенциала реализации в городах».

Этан С включает следующие виды деятельности:

5. Расширение доступа к финансам для снижения риска бедствий.
6. Обеспечение устойчивости инфраструктуры к бедствиям.
7. Внедрение природоориентированных и экологичных решений.
8. Интеграция климатических рисков в городские стратегии и планы¹⁹.
9. Обеспечение инклюзивности.

¹⁵ <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/toolkit/article/quick-risk-estimation-qre>

¹⁶ <https://www.ifrc.org/vca>

¹⁷ <https://www.ifrevca.org/>; <https://www.itrc.org.uk/nismod/nismod-international/>

¹⁸ <https://www.dataforcities.org/publications>; <https://www.c40.org/programmes/measurement-planning>

¹⁹ <https://www.c40.org/programmes/inclusive-climate-action>

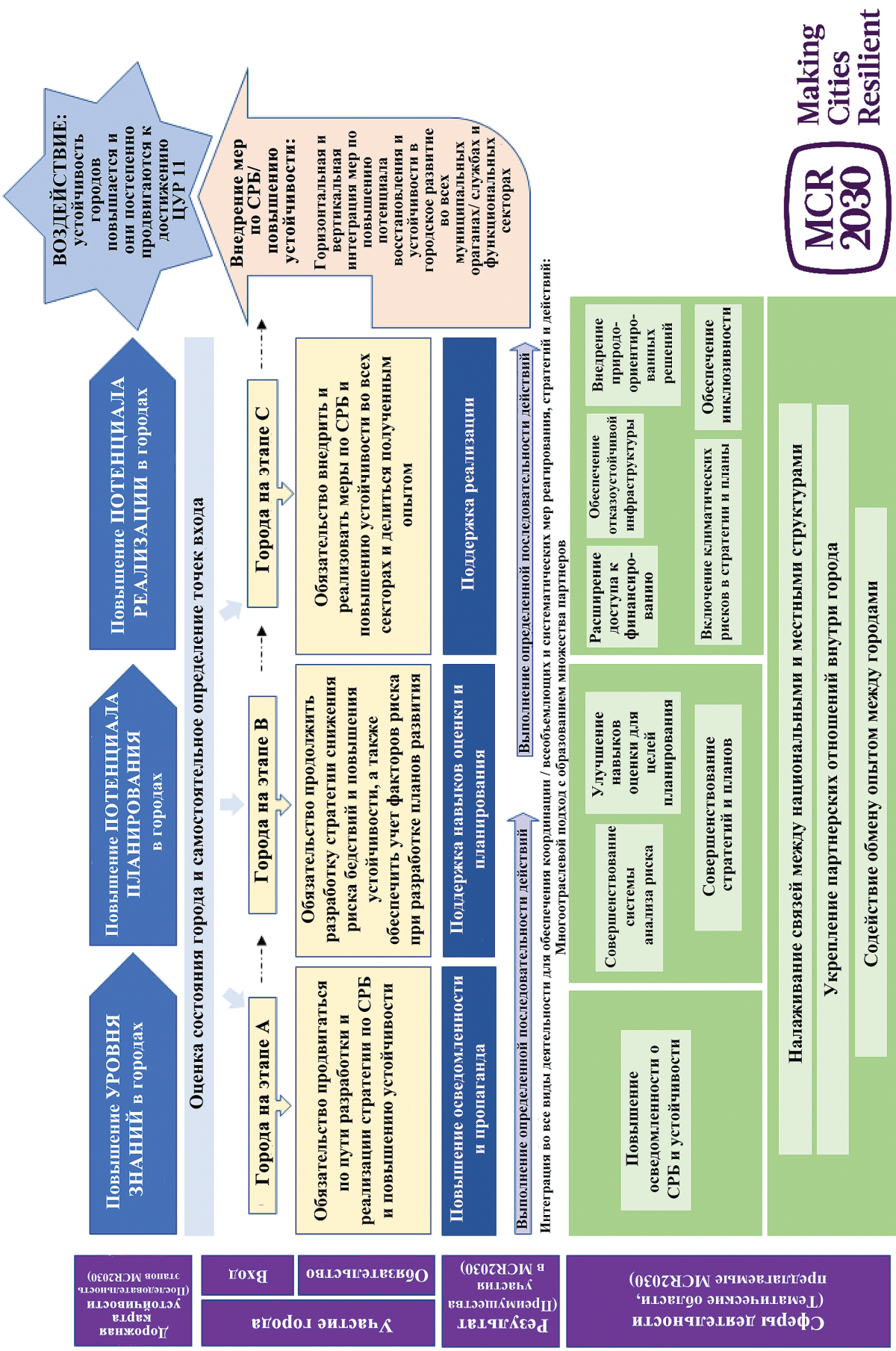


Рис. 1.4. Дорожная карта реализации глобальной инициативы MCR2030

10. Поощрение связей между национальными и местными структурами.

11. Укрепление партнерских отношений внутри города.

12. Содействие обмену опытом между городами²⁰.

В качестве примерных инструментов на этом этапе можно воспользоваться программой повышения устойчивости городов²¹, инструментом оценки потенциала инфраструктуры (CAT-I)²², другими инструментами^{23,24}.

В новой глобальной инициативе отдельное внимание уделяется созданию специальных Центров устойчивости (Resilience Hubs). Города, согласившиеся стать Центрами устойчивости, должны: иметь более или менее образцовые планы и практики по повышению устойчивости; иметь возможность проводить консультации, обучение; делиться опытом в области повышения устойчивости городов к бедствиям.

1.3. Российские нормативные правовые документы в области противодействия бедствиям, вызванным изменениями климата

1.3.1. Климатическая доктрина Российской Федерации

Климатическая доктрина Российской Федерации (далее — Климатическая доктрина) утверждена распоряжением Президента Российской Федерации от 17 декабря 2009 г. № 851-рп [23].

Климатическая доктрина представляет собой систему взглядов на цель, принципы, содержание и пути реализации единой государственной политики Российской Федерации внутри страны и на международной арене по вопросам, связанным с изменением климата и его последствиями (далее — политика в области климата).

Учитывая стратегические ориентиры Российской Федерации, настоящая доктрина является основой формирования и реализации политики в области климата.

²⁰ <https://sustainable.unops.org/>

²¹ <https://www.worldbank.org/en/topic/disasterriskmanagement/brief/city-resilience-program>

²² https://cati.unops.org/Content/Files/20180209_CAT-I_Flyer_External.pdf

²³ <https://urbantransitions.org/resources/>

²⁴ <https://sustainable.unops.org/>

Климатическая доктрина базируется на фундаментальных и прикладных научных знаниях в области климата и в смежных областях, включая [23]:

оценку прошлого и современного состояния климатической системы;
оценку факторов влияния антропогенной деятельности на климат;
прогноз возможных изменений климата и их влияние на качество жизни населения Российской Федерации и других регионов Земли;

оценку степени защищенности и уязвимости экологических систем, экономики, населения, государственных институтов и инфраструктуры государства по отношению к изменениям климата и существующих возможностей адаптации к ним;

оценку возможностей смягчения антропогенного воздействия на климат.

В основу Климатической доктрины положен анализ результатов проводимых на территории Российской Федерации и в других регионах Земли исследований изменений климата и последствий их влияния на различные секторы экономики, население и окружающую среду с учетом результатов работ, связанных с практическим использованием климатической информации органами государственной власти [23].

Особенности территории Российской Федерации при решении проблемы изменений климата [23]:

1) Значительная часть территории Российской Федерации находится в области максимальных (как наблюдаемых, так и прогнозируемых) изменений климата. Происходящие и ожидаемые изменения климата, в первую очередь — негативные, последствия этих изменений оказывают существенное воздействие на социально-экономическое развитие страны в целом, на жизнь и здоровье граждан.

2) К отрицательным последствиям ожидаемых изменений климата для Российской Федерации относятся:

повышение риска для здоровья (увеличение уровня заболеваемости и смертности) некоторых социальных групп населения;

рост повторяемости, интенсивности и продолжительности засухи в одних регионах, экстремальных осадков, наводнений, опасного для сельского хозяйства переувлажнения почвы — в других;

повышение пожароопасности в лесных массивах;

деградация вечной мерзлоты в северных регионах с ущербом для строений и коммуникаций;

нарушение экологического равновесия, в том числе вытеснение одних биологических видов другими;

распространение инфекционных и паразитарных заболеваний;

увеличение расхода электроэнергии на кондиционирование воздуха в летний сезон для значительной части населенных пунктов.

3) К возможным положительным для Российской Федерации последствиям ожидаемых изменений климата, с которыми связан значительный потенциал эффективного отраслевого и регионального экономического развития, относятся [23]:

сокращение расхода энергии в отопительный период;

улучшение ледовой обстановки и, соответственно, условий транспортировки грузов в арктических морях, облегчение доступа к арктическим шельфам и их освоения;

улучшение структуры и расширение зоны растениеводства, а также повышение эффективности животноводства (при выполнении ряда дополнительных условий и принятии определенных мер);

повышение продуктивности бореальных лесов.

4) По сравнению с многими странами и регионами Земли преимуществом Российской Федерации является более высокий адаптационный потенциал страны в целом, который обеспечивают:

большой размер территории;

наличие значительных водных ресурсов;

относительно небольшая доля населения, проживающего на территориях, особо уязвимых к изменениям климата.

Для реализации Климатической доктрины распоряжением Правительства Российской Федерации от 25.04.2011 № 730-р утвержден Комплексный план реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 года (далее — Комплексный план [24]).

Распоряжением Правительства Российской Федерации (от 25 декабря 2019 г. № 3183-рп) утвержден национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года.

«На общенациональном уровне национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года (далее — национальный план) представляет собой государственную систему мер политического, законодательного,

нормативного правового, экономического и социального характера, которые осуществляются федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и которые направлены на уменьшение уязвимости системы обеспечения национальной безопасности страны, субъектов экономики и граждан вследствие изменений планетарного климата, климата на территории Российской Федерации, территориях соседних государств, на прилегающих к ним акваториях Мирового океана, а также на использование благоприятных возможностей, обусловленных указанными изменениями» [25].

1.3.2. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года

Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года утверждены Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 года.

Государственная политика в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (далее — государственная политика в области экологического развития) основывается на Конституции Российской Федерации, принципах и нормах международного права, международных договорах Российской Федерации, а также на федеральных конституционных законах, федеральных законах, законах субъектов Российской Федерации, документах долгосрочного стратегического планирования, включая Концепцию долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденную распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р.

Государственная политика в области экологического развития осуществляется в соответствии с Планом действий по реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденным распоряжением Правительства Российской Федерации от 18 декабря 2012 года № 2423-р.

В соответствии с Планом действий по реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской

Федерации на период до 2030 года предусмотрены следующие мероприятия, учитывающие условия изменений климата:

Мероприятие № 54 «Разработка сценариев адаптации объектов транспортной инфраструктуры к прогнозируемым изменениям климата (в связи со смещением к северу южной границы многолетней мерзлоты)», ответственный — Минтранс России, срок реализации: 2016 год.

Мероприятие № 59 «Реализация положений Стратегии деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 года (с учетом аспектов изменения климата), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 сентября 2010 г. № 1458-р», ответственный — Росгидромет, сроки реализации: 2012–2030 гг.

Мероприятие № 65 «Осуществление мероприятий, реализуемых в рамках федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации 7 июля 2011 г. № 555, и включающих: стратегическую оценку влияния глобальных изменений климата на масштаб чрезвычайных ситуаций и их периодичность в районах с высоким риском чрезвычайных ситуаций; оценку эффективности нормативного и методического обеспечения мероприятий по программированию рисков возникновения многофакторных и комплексных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с учетом природно-климатических особенностей регионов России, а также проведение специализированных обследований в районах Арктической зоны Российской Федерации в целях экспериментальной отработки создаваемых и применяемых спасательных технологий; реализацию системы практических мер по созданию систем мониторинга и контроля состояния защищенности критически важных территориально распределенных объектов с использованием средств и методов параметрического контроля и дистанционного наблюдения, средств для подводных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций», ответственные: МЧС России, заинтересованные ФОИВ, сроки реализации: 2012–2015 гг.

Мероприятие № 84 «Участие в международном взаимодействии по предотвращению негативного антропогенного воздействия на глобальную климатическую систему и адаптации к изменениям климата», ответственные: Минприроды России, МИД России, Минфин России, Росгидромет, заинтересованные ФОИВ; сроки реализации: 2013–2030 гг.

Мероприятие № 102 «Реализация комплексного плана реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2011 г. № 730-р», ответственные: Минприроды России, Росгидромет, Рослесхоз, Минэкономразвития России, Минэнерго России, Минздрав России, заинтересованные ФОИВ, Российская академия наук; сроки реализации: 2012–2020 гг.

1.3.3. Основы государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года

Основы государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года утверждены Указом Президента Российской Федерации от 11 января 2018 г. № 12. Настоящие Основы являются документом стратегического планирования Российской Федерации, в котором указаны основные существующие угрозы (в том числе вызванные глобальным изменением климата), влияющие на состояние защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также потенциальные новые угрозы для населения и территорий.

Основными угрозами, влияющими на состояние защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, являются:

- а) стихийные бедствия, в том числе вызванные глобальным изменением климата, активизацией геофизических и космогенных процессов;
- б) техногенные аварии и катастрофы, в том числе вызванные ухудшением состояния объектов инфраструктуры, а также возникшие вследствие пожара или стихийного бедствия;
- в) особо опасные инфекционные заболевания людей, животных и растений, в том числе связанные с увеличением интенсивности миграционных процессов и повышением уровня урбанизации.

Потенциальные угрозы вызваны негативным изменением окружающей среды и усложнением технологических процессов, что влечет за собой увеличение размера ущерба в результате аварий.

Целью государственной политики в области защиты от чрезвычайных ситуаций является обеспечение устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации, а также приемлемого

уровня безопасности жизнедеятельности населения в чрезвычайных ситуациях.

Мониторинг и оценка текущего состояния защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций осуществляются Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) с участием федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в пределах их компетенции. Результаты мониторинга и оценки отражаются в Государственном докладе о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, подготавливаемым МЧС России в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 29 апреля 1995 г. № 444 «О подготовке ежегодного государственного доклада о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

1.3.4. Стандартизация в области адаптации к изменениям климата

В 2019 году утвержден национальный стандарт, идентичный международному ГОСТ Р ИСО 14090-2019 «Адаптация к изменениям климата. Принципы, требования и руководящие указания». Введен в действие с 01.01.2020.

В стандарте определены основные принципы, требования и рекомендации, связанные с адаптацией к изменению климата, которые затрагивают вопросы интеграции процессов адаптации в деятельность организации (а также между организациями), понимания последствий, неопределенностей и способов применения адаптации для принятия важных экологических решений.

Стандарт применим к любой организации, независимо от ее типа, размера и характера, например: администрациям муниципальных образований; местным, региональным, международным организациям, бизнес-структурам; группам компаний; отдельным отраслям промышленности; административно-хозяйственным подразделениям, занимающимся управлением природными ресурсами, и т. п.

Приведены основополагающие принципы процесса адаптации к изменениям климата и рекомендации по планированию и принятию решений.

Даны рекомендации по оценке возможных воздействий, обусловленных изменением климата (включая благоприятные возможности), и планированию адаптационных мероприятий. При планировании адаптации необходимо использовать различные источники знаний, информации и данных в рамках существующей экологической политики, методик, процессов планирования и принятия решений.

Реализация адаптационного плана должна осуществляться при заинтересованности высших должностных лиц организации и включать мониторинг выполнения плана, отчетность и информационный обмен.

Другим направлением стандартизации в области устойчивого и адаптивного развития городов и населенных пунктов является серия национальных стандартов, идентичных международным, разработанных в техническом комитете ТК 115 «Устойчивые города и сообщества». Этот национальный технический комитет по стандартизации является зеркальным комитету международной организации стандартизации ИСО/ТК 268 «Sustainable cities and communities». Серия разработанных этим техническим комитетом стандартов включает следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 37120-2020 «Устойчивое развитие городов и сообществ. Показатели городских услуг и качества жизни»;

ГОСТ Р ИСО 37100-2018 «Устойчивое развитие и адаптивность сообществ. Словарь»;

ГОСТ Р ИСО 37101-2018 «Устойчивое развитие в сообществах. Система менеджмента. Общие принципы и требования»;

ГОСТ Р 56577-2015 «Системы менеджмента качества органов власти. Требования».

В настоящее время также подготовлены окончательные редакции проектов стандартов:

ГОСТ Р ИСО 37123 «Устойчивое развитие сообществ. Показатели для адаптивных городов»;

ГОСТ Р ИСО 37122 «Устойчивое развитие сообществ. Показатели для интеллектуальных городов».

Вышеприведенные стандарты совместно с национальными стандартами, разработанными ТК 071 «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций», внедренные в систему управления

муниципальными образованиями, помогут обеспечению устойчивого к бедствиям, связанным как с климатическими, так и с другими чрезвычайными ситуациями, развития муниципальных образований.

1.4. Международный опыт применения методов и технологий адаптации к изменениям климата

Во всем мире города сталкиваются со значительными последствиями изменения климата, а в будущем эта ситуация, вероятно, будет только усугубляться. Конкретные последствия для каждого города зависят от фактических изменений климатических факторов (например, повышение температуры или увеличение количества осадков) в месте расположения города.

Все города, особенно те, которые расположены вдали от моря, испытывают последствия повышения температур, включая такие, как:

- усиление эффекта городского «острова тепла», приводящего к увеличению риска смертности и заболеваний, связанных с жарой, особенно среди пожилых, хронически больных, детей и социально изолированных лиц;

- увеличение энергопотребления на охлаждение (но и снижение потребности в энергии для отопления);

 - ухудшение качества воздуха;

 - ухудшение качества воды при росте спроса на воду и, следовательно, увеличение нагрузки на водные ресурсы (включая те, которые зависят от таяния снега);

 - более широкое распространение трансмиссивных заболеваний (например, распространение малярии в высокогорных городах).

Прибрежные города могут сталкиваться с угрозой повышения уровня моря и штормовых нагонов, усиления воздействия тропических циклонов. Кроме того, происходят эрозия и затопление земель, засоление водоносных горизонтов. Требуются расходы на укрепление берегов или на переселение людей из уязвимых районов.

Города, расположенные на берегах морей и рек, а также на границе пойм и в горных районах, сталкиваются с последствиями увеличения частоты и интенсивности осадков, активности тропических циклонов:

возрастает опасность наводнений, штормовых ветров и оползней;
нарушается работа систем водоснабжения и канализации;
ухудшается качество поверхностных и подземных вод;
страдают различные здания и сооружения;
возрастает риск смерти, травм и заболеваний (особенно передающихся через воду);
нарушаются работа транспорта, торговая и экономическая деятельность.

Если одни территории страдают от увеличения осадков, другие, наоборот, становятся более засушливыми. Города, особенно те, которые расположены в регионах, не адаптированных к засушливым условиям, испытывают увеличение нагрузки на водные ресурсы вследствие роста потребления и снижения качества воды. Уменьшается генерация гидроэлектроэнергии. Происходит деградация земель, повышается риск пыльных бурь, снижается урожайность в сельском хозяйстве, может возникнуть дефицит продовольствия. Усиливается миграция населения из сельскохозяйственных районов в города.

Таким образом, городам необходимо адаптироваться к изменению климата. Для начала следует оценить последствия изменения климата для города, т. е. понять: как могут меняться климатические факторы в данной местности; как эти изменения могут влиять на население и функционирование города и как это влияние может сказываться на различных городских службах. Если у города недостаточно возможностей для немедленного проведения углубленного анализа, можно начать с грубой оценки ожидаемых последствий и связанных с ними рисков, результаты которой помогут принять решение о масштабе и степени детальности дальнейшей оценки. Проведение такой первоначальной оценки описано, например, в документе «Основы устойчивости городов к изменению климата» [26].

После оценки последствий изменений климата для города следует оценить уязвимость и адаптационный потенциал города. Если в прошлом оценка уязвимости в основном касалась физической уязвимости к рискам и климатическим опасностям, то более поздняя оценка стала включать социальные и экономические аспекты, связанные с чувствительностью и адаптивным потенциалом затрагиваемых районов и их населения.

Имеется большой выбор инструментов и подходов для оценки уязвимости к изменению климата, риска и адаптационного потенциала в рамках детальной оценки последствий изменения климата²⁵.

На основании результатов оценки последствий, уязвимости и адаптивного потенциала можно планировать действия по адаптации города к изменению климата. Включение информации об изменении климата и целей адаптации в существующие планы и мероприятия может практически ничего не стоить городу, но при этом позволит системно реагировать на последствия изменения климата, не упуская из виду существующих проблем города и не усиливая давления на ограниченные ресурсы.

Разным городам подойдут различные планы действий в зависимости от ожидаемых локальных климатических рисков, конкретной ситуации с ресурсами и другими возможностями. Ввиду ограниченности финансовых ресурсов необходимо определять приоритетность адаптационных мер с учетом других насущных проблем города. Оценка предлагаемых мер должна также включать рассмотрение всего спектра возможных последствий воздействия, а также затрат и выгод при различных сценариях.

Последствия изменения климата влияют на многие важнейшие сферы городской жизни [27]:

- землепользование;
- жилищный сектор;
- транспорт;
- здравоохранение;
- водоснабжение и канализация;
- обращение с твердыми отходами;
- продовольственная безопасность;
- энергопотребление.

Адаптация к изменению климата — динамичный процесс, в котором обычно участвует несколько секторов городского хозяйства, решаются комплексные и сложные вопросы и может потребоваться осуществление крупных инфраструктурных проектов.

²⁵ <https://icleicanada.org/project/changing-climate-changing-communities-guide-and-workbook-for-municipal-climate-adaptation/>;
http://hummedia.manchester.ac.uk/institutes/mui/gurg/working_papers/GURC_wp5_web_000.pdf;
<https://www.ifrc.org/climate-smart-disaster-risk-reduction>;
<https://www.preventionweb.net/publication/future-we-dont-want-how-climate-change-could-impact-worlds-greatest-cities-0>

Рассмотрим подробнее основные направления адаптации городов к изменению климата по отдельным секторам.

Землепользование

Города могут разрабатывать и обеспечивать исполнение планов землепользования, направленных на минимизацию уязвимости к изменению климата и стимулирование роста в устойчивых районах. Продуманный и строго соблюдаемый план землепользования, составленный с учетом уязвимости к изменению климата, может стать решающим фактором повышения устойчивости города. И, наоборот, отсутствие плана или его несоблюдение могут оставить население и объекты города беззащитными перед климатическими опасностями.

Очень важно для города не допускать использования уязвимых территорий для жилищного строительства и экономического развития, а также инвестирования в инфраструктуру на таких территориях (например, вдоль водоемов, в поймах рек или на крутых склонах). Создание более компактных поселений со смешанной жилой и коммерческой застройкой в безопасных зонах позволяет увеличить предложение доступного жилья вблизи рабочих мест. Компактная смешанная застройка выгодна и с точки зрения снижения выбросов парниковых газов за счет сокращения потребностей в транспорте.

Жилищный сектор

Изменение климата может иметь серьезные последствия для жилищного сектора, особенно для неформальных поселений, типичных для городов развивающихся стран. Эти поселения обычно формируются на наихудших и небезопасных землях, а при их строительстве используются некачественные стройматериалы и методы строительства, не обеспечивающие устойчивость зданий к чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера.

Город может напрямую регулировать жилищное строительство через строительные нормы и зонирование, может косвенно влиять на рынки жилья через планирование транспорта, инфраструктуры и инвестиций.

Структурные подходы объединяют целый спектр мер: от модернизации домов (устройство зеленых крыш или затенения для уменьшения нагрева, совершенствование системы вентиляции) до нового строительства или, например, подъема зданий. Последнее, однако, может быть

более сложным и дорогостоящим, чем новое строительство устойчивых домов [28]. Если новое строительство слишком дорого или по какой-то причине невозможно, то хорошим решением может стать модернизация домов. Простые решения, например, светлые крыши, могут обеспечить эффект охлаждения при низких затратах [29].

Неструктурные методы, такие как обеспечение строгого соблюдения зонирования и строительных норм, требований по раскрытию информации о рисках и информированию населения, также очень важны, но во многих городах их сложно осуществить на практике.

У городских властей должны быть возможности контроля и обеспечения исполнения строительных норм и правил. Городская администрация может дополнительно требовать от застройщиков проведения оценки и раскрытия рисков, связанных со строительством жилья, а также может распространять информацию о рисках среди населения.

Город также может выкупать у владельцев жилье, расположенное в зонах, где риски чрезвычайных ситуаций, например, связанных с затоплением при паводках, связанных с ростом осадков, слишком высоки, но такая программа выкупа может требовать значительных финансовых ресурсов.

Транспортный сектор

Чтобы адаптировать транспортный сектор к изменению климата, следует учитывать вопросы повышения устойчивости транспорта при планировании землепользования и в строительных нормах и правилах. Общий принцип планирования для всех транспортных сетей состоит в том, чтобы, по возможности, избегать районов, подверженных наводнениям, и учитывать последствия изменения климата при принятии всех соответствующих решений, касающихся транспортной инфраструктуры [30]. Например, перемещение автобусных и железнодорожных депо из районов, подверженных наводнениям, может снизить риск повреждения или потери техники.

Расширение транспортной инфраструктуры и развитие, ориентированное на транзитные перевозки, очень важно для обеспечения гибких вариантов эвакуации в случае чрезвычайной ситуации. Включение неформальных поселений в зону транспортного обслуживания может привести к необходимости обслуживания более уязвимых районов, но

зато наличие транспорта будет способствовать экономическому развитию и сокращению бедности.

Новые объекты можно сразу строить «с запасом», например: мосты делать более высокими; увеличивать диаметр дренажных труб; проектировать подземные переходы в расчете на сильные ливни и наводнения.

Зеленая инфраструктура уменьшает объем ливневого стока, повышая устойчивость транспорта.

Существует также много низкочатратных способов для адаптации городского транспорта к последствиям изменения климата (например, покраска крыш автобусов белой краской для уменьшения нагрева, обеспечение хорошей вентиляции в салоне) [30].

Здравоохранение

Изменение климата усугубляет свойственный городам эффект «острова тепла», усиливая волны экстремальной жары и постепенно ухудшая качество воздуха. С повышением температуры усиливается городской смог, возрастают связанные с ним заболевания органов дыхания.

Повышение температур и усиление наводнений приводят к росту заболеваемости дизентерией, малярией, холерой и др., а также к преждевременной смертности.

Прямой мерой для уменьшения уязвимости к изменению климата и повышения адаптационного потенциала является расширение доступности медицинского обслуживания для малоимущего населения города. Другие важные меры включают: мониторинг заболеваемости; раннее предупреждение о бедствиях; кампании по информированию населения. Улучшение качества жилья, транспорта, водоснабжения и санитарии улучшают условия жизни, помогая снизить риски для здоровья населения.

Водоснабжение и канализация

Ожидается, что изменение климата приведет к усилению засухи и, как следствие, к перебоям в водоснабжении даже в гумидных районах. Если не принять действенных адаптационных мер, то конкуренция за воду внутри городов, между городскими районами и сельскохозяйственными предприятиями будет только возрастать [27].

Основным бесприоритетным или почти бесприоритетным способом улучшения городского водоснабжения является рациональное управление водоснабжением и канализацией. Компании коммунального

водоснабжения могут способствовать сокращению потребления воды, которое не генерирует доходов, путем более строгого администрирования с целью борьбы с нелегальным подключением и неоплатой счетов.

Примеры адаптационных мер для систем водоснабжения [27]:

опреснение морской воды;

увеличение хранилищ для дождевой воды;

повторное использование сточных вод для полива зеленых насаждений, очистки улиц и, возможно, в качестве питьевой воды при достаточно высоком уровне очистки.

Примеры адаптационных мер для регулирования спроса:

повышение эффективности водопользования за счет снижения потерь, повторного использования воды, модернизации труб и др.;

широкое использование экономических стимулов (включая учет расхода воды и ценообразование) для экономии воды;

повышение осведомленности о сохранении воды и рекуперируемой воде.

Обращение с твердыми отходами

Во многих городах развивающихся стран нет адекватной системы утилизации твердых отходов. Отходы часто просто выбрасываются и скапливаются в каналах, водоемах, а также на территориях, которые иначе могли бы служить для водоотведения и защиты от наводнений. Свалки неутрализованных отходов становятся источниками загрязнения окружающей среды и опасности для здоровья, создают угрозу оползней для расположенных рядом с ними стихийных поселений, а также могут самовозгораться.

Для снижения уязвимости города к опасности наводнений необходимо регулярное и своевременное удаление твердых отходов из ливневой канализации, с улиц, из водоемов. При выборе мест размещения свалок необходимо учитывать данные о геологии, грунтовых водах, опасности затопления, близости поверхностных вод и близости к уязвимым группам населения [31].

Чтобы снизить концентрацию загрязняющих веществ в воде (и, как следствие, риски для здоровья населения), городские службы, занимающиеся сбором и утилизацией мусора, могут: использовать коррозионно-стойкие контейнеры с крышками; увеличить частоту сбора и удаления органических отходов; минимизировать количество и площади мест

захоронения отходов [32]; использовать технологии раздельного сбора бытовых отходов, сортировки и переработки.

Энергоснабжение

Экстремальные погодные явления и температуры могут влиять на надежность энергоснабжения городских пользователей, приводя к перебоям в подаче электроэнергии, колебаниям напряжения в электросети, выходу из строя электрооборудования. В результате могут страдать жилой и коммерческий секторы, критически важная городская инфраструктура.

Производство электроэнергии уязвимо даже к небольшому изменению климата. В первую очередь, это касается гидроэнергетики, т.к. она напрямую зависит от гидрологических факторов. Изменение климата может также влиять на циклы генерации тепловых и атомных станций, поскольку они рассчитаны на определенные условия окружающей среды, в т.ч. температуру, давление и влажность.

Устойчивая система энергоснабжения — важный элемент устойчивости города. Инвестиции в энергоэффективность, энергосбережение и возобновляемую энергию являются примером «беспроблемных» стратегий адаптации. Программы по энергосбережению и повышению эффективности могут снизить пиковый спрос на электроэнергию и уменьшить риск отключения электроэнергии, а развитие систем распределенной генерации энергии, включая когенерацию и местные возобновляемые источники энергии, может сгладить последствия перебоев с энергоснабжением.

1.5. Систематизация и обобщение передовых международных практик и подходов в области противодействия бедствиям, вызванным изменениями климата

1.5.1. Краткие сведения об опасностях, возникающих при изменениях климата

Проявление глобального изменения климата Земли наиболее выражено в Северном полушарии, где средняя годовая температура приземного воздуха за последние 50 лет увеличилась более, чем на 1,6 °С.

При этом повышение температуры более выражено в северных регионах Евразийского континента и Северной Америке.

Основными угрозами жизни и здоровью населения, инфраструктуре городов при наблюдающемся глобальном изменении климата являются такие гидрометеорологические и геологические опасные явления, как:

аномальное повышение и понижение температуры приземного воздуха в виде «волн тепла» и «волн холода»;

перераспределение сезонных осадков, приводящее к засухе в южном поясе, наводнениям — в центральных регионах и небольшим изменениям — в северной части;

затопление городских территорий;

усиление оползневых и лавинных явлений;

образование «волн прорыва» на горных реках и при разрушении гидротехнических сооружений из-за переполнения;

лесные пожары.

Эти опасные природные явления характерны и для Российской Федерации.

Наибольший опыт в Северном полушарии по снижению климатических рисков накоплен в странах Европейского Союза и Канаде, где последние два десятилетия существенно участились природные бедствия.

Аномальное повышение температуры. Волны тепла

Волны тепла — это участвовавшие случаи аномального повышения летней дневной и ночной температуры. Это явление охватывает большие территории и затрагивает жизнедеятельность миллионов людей, особенно опасными волны тепла являются для жителей городов, инфраструктура которых усиливает тепловое воздействие на людей. Причем прямые потери людей от жары в сотни и тысячи раз меньше, чем вызванная аномальной жарой повышенная смертность населения от возникающих и обостряющихся заболеваний, например: в результате экстремальной жары 2003 г. дополнительная смертность в Германии составила 7600 человек, а в целом по Европе — 70 000 человек²⁶.

В европейских странах за последние двадцать лет число лет с аномально высокой температурой существенно увеличилось:

в 2003 году большая часть Европы пострадала от жары в июне, июле и августе. Предполагается, что это было самое жаркое лето по крайней

²⁶ www.germania.one

мере с 1500 года. Сезонные температуры были самыми высокими за всю историю наблюдений в Германии, Швейцарии, Франции и Испании;

в 2010 году во многих странах Восточной Европы и России зарегистрированы чрезвычайно высокие значения дневных и ночных температур. Событие 2010 г. превысило эпизод 2003 г. в терминах амплитуды и охваченной территории;

в 2013 году величина потепления летом была несколько меньше, но сравнима с предыдущим жарким летом в Западной Европе, таким, как в 2003 и 2010 годы;

в 2015 году последовательность из четырех интенсивных волн тепла с конца июня до начала сентября накрыла территорию, простирающуюся от Франции до западной части России. Рекорд вековой давности минимальных и максимальных температур был преодолен в г. Праге (Чехия), впервые с 1775 г., и г. Вене (Австрия), впервые с 1855 г. Лето 2015 г. заняло третье место после лета 2010 года;

в 2018 году волна засухи и жары привела к рекордным температурам и лесным пожарам во многих частях Европы в течение весны и лета 2018 года. Она являлась частью большей волны тепла, затрагивающей Северное полушарие, вызванной формированием блокирующего антициклона над Европой. По данным Европейской обсерватории, большая часть районов, пострадавших от засухи, находилась в Северной и Центральной Европе;

в 2019 году июль²⁷ был периодом исключительно жаркой погоды, установившим высокие температурные рекорды в Бельгии, Германии, Люксембурге, Нидерландах и Великобритании. Это последовало за периодом жары в июне 2019 года и она превысила предыдущие рекорды: на 3 °С — в Бельгии; на 0,3 °С — в Люксембурге; на 2,1 °С — в Германии и Нидерландах и на 0,2 °С — в Великобритании. Жара вызвала лесные пожары в Португалии, Испании и Франции.

Жара была причиной гибели по меньшей мере 15 человек: пятеро умерло во Франции; четверо — в Германии; трое — в Великобритании; двое — в Испании и один — в Италии. Девять из них утонуло, а один был утомленным работником фермы, который потерял сознание после погружения в бассейн. Трое из них, погибших на горячем воздухе, были в возрасте 72, 80 и 93 лет. Примерно 321 миллион человек пострадал от аналогичных температур в тех же странах [32].

²⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/2019_European_heat_wave

В 2020 и 2021 годах продолжилась череда рекордных летних температур в Европе и Северной Америке. Летом 2021 года волны жары прошли по всем странам Северного полушария. В Канаде 29 июня был установлен очередной температурный рекорд — 49,6 °С, в течение 4-х дней температура в Британской Колумбии была выше 44 °С. Температурная аномалия повлекла смерть более 480 человек. В те же дни, после 24 июня, волны тепла прошли по Восточной Европе: 38,7 °С зафиксировано в Белграде, 38,5 °С — в Подгорице (Черногория); близкие значения температуры зафиксированы в других крупных городах Восточной Европы. В Российской Федерации в те же дни установлены температурные рекорды в 19 областях Европейской части территории России.

Влияние тепловых волн на здоровье населения Городской «остров тепла»

Города, как правило, теплее, чем их окрестности, из-за тепла, которое вырабатывается и накапливается в стенах зданий, дорожных покрытиях городов. Это эффект городского «острова тепла»: разница температур между городом и окружающей сельской местностью. Самые высокие значения температуры наблюдаются в промышленных зонах и в центре городов, где высока площадь твердых покрытий и плотности застройки, способных аккумулировать тепло.

Для Лондона (Великобритания) был рассчитан эффект городского теплового острова: 2,0 °С — для минимальной температуры летом и 1,1 °С — для минимальной температуры зимой. Для г. Глазго (Великобритания) в 2011 году эффект «городского острова» тепла был измерен около 3 °С весной и летом. Однако в течение продолжительных периодов жаркой и сухой погоды интенсивность городского «острова тепла» может возрастать ночь за ночью. Эффект городского «острова тепла» наиболее выражен в спокойные ночи с ясным небом. В таких ситуациях этот эффект ночью может достигать 7 °С (Роттердам (Нидерланды)) или даже 10,5 °С (Гамбург (Германия)). Во время сильной жары 2003 года центр Лондона (Великобритания) был на 10 °С теплее, чем окружающий зеленый пояс; в Англии и Уэльсе было зарегистрировано более 2100 случаев смерти.

Тепловые волны в сочетании с городскими «островами тепла» могут привести к значительным жертвам среди уязвимых категорий городских людей: пожилых, больных, бездомных, а также среди работающих на открытом воздухе. Тепловые волны, таким образом, представляют собой

существенную проблему для крупных городов, особенно при продолжении тенденции изменения климата.

Тепловая нагрузка на организм человека, которая может привести к смерти, является наиболее важным прямым воздействием. Особенно страдает сердечно-сосудистая система. В результате сильной жары в Германии в 2003 г. умерло около 7000 человек от сердечных приступов, сердечно-сосудистых заболеваний [34], почечной недостаточности, респираторных проблем или нарушений обмена веществ. Такие экстремальные явления могут повлиять на соматическое и психосоматическое здоровье большого числа людей в пострадавших районах.

Проблемы со здоровьем, связанные с жарой, станут более частыми в будущем, и их решение станет одной из важнейших задач системы здравоохранения.

Помимо вышеописанных причин уязвимости населения стран Европы к повышению температуры окружающей среды следует учитывать повышение заболеваемости населения инфекционными заболеваниями, связанными с миграцией насекомых-переносчиков болезней в северные регионы, а также ухудшением качества воды, воздушной среды и аномальным распространением аллергенов. Концентрация переносимых воздухом аллергенов, таких как пыльца, сильно зависит от времени года. Изменение климата приводит к сдвигу и удлинению соответствующих сезонов и, следовательно, представляет повышенную угрозу для здоровья.

В то время как тепловой стресс, не станет большой проблемой для городов, особенно в Северной Норвегии, более теплые условия будут способствовать распространению насекомых — носителей инфекционных болезней (особенно тех, ареал которых ограничен низкими температурами), что повышает уязвимость населения и местных видов домашнего скота.

1.5.2. Стратегии адаптации

Меры по адаптации в секторе здравоохранения:

повышение информированности населения и специализированного медицинского персонала о рисках для здоровья из-за повышенных температур окружающей среды и профилактических мерах. Просвещение общественности, как правило, рассматривается в качестве эффективного средства предотвращения распространения клещей и малярии в контексте изменения климата;

внедрение систем раннего предупреждения и доведение поведенческих рекомендаций;

расширение медицинских исследований в этой области, а также интенсивный мониторинг заболеваний, связанных с климатом;

расширение медицинской профилактики и ухода. Разработка мер по адаптации к трансмиссивным болезням. Проведение вакцинации, и разработка методов лечения новых заболеваний (например, боррелиоза);

осуществление технических защитных мер (теплоизоляция, кондиционирование и т. д.).

Из оценки исследований экспертов по всей Германии [34] был сделан вывод о том, что последствия изменения климата еще недостаточно учтены при планировании, и что сектор здравоохранения еще не адаптирован к изменению климата во многих федеральных землях. Был сделан вывод о том, что без дальнейших мер Германия является «высоко» региональной, общенациональной, «умеренно» уязвимой в условиях теплового воздействия. В контексте трансмиссивных болезней существует большая неопределенность в отношении воздействия климата, однако, учитывая потенциально высокие риски и отсутствие мер по адаптации, сектор здравоохранения был оценен как «очень уязвимый» в отношении этой угрозы.

В настоящее время по всей Европе разрабатываются и применяются Национальные Тепловые планы. Эти планы направлены на минимизацию воздействия высоких температур на здоровье с помощью системы предупреждения и адекватного реагирования, определения руководящих принципов для вмешательства и усиления межведомственной координации.

Например, португальский план различает четыре уровня предупреждения (в соответствии с международным стандартом ISO 22324:2018 «Цветовые коды опасности»):

(1) желто-зеленый: наблюдение; (2) желтый: ожидаемое воздействие на здоровье; (3) оранжевый: волна тепла, предполагаемые серьезные последствия для здоровья и увеличения смертности; (4) красный: сильная жара, очень серьезные последствия, связанные со здоровьем и увеличением случаев смертности [34].

Другой комплекс мер по адаптации касается сектора городского планирования и управления, ориентированного на климат, и адаптированной архитектуры.

Опыт европейских городов показывает, что важным элементом адаптации городского управления к волнам тепла является система предупреждения о волнах тепла или система реагирования на тепловое воздействие. Четыре компонента последней включают: протокол оповещения; план реагирования администрации и населения; план распространения информации и план оценки. Система предупреждения о волнах тепла представлена несколькими элементами Европейского плана EuroHeat, такими как: управление по координации предупреждений, система оповещения; план распространения информации; долгосрочное планирование инфраструктуры и действия по обеспечению готовности для системы здравоохранения.

В части территориального планирования городских территорий должны быть предусмотрены достаточная вентиляция и «островки» более низких температур, особенно в городских районах с плотной застройкой. Здания должны быть обеспечены достаточными возможностями теплоизоляции и охлаждения. Что касается защиты от изменения климата, то должно поощряться использование альтернативных источников энергии в этой области.

Инфраструктурные меры для предотвращения негативных последствий экстремальных явлений, связанных с жарой, предполагают, что значительное снижение этих проявлений будет вызвано изменениями в землепользовании, которые увеличивают альбедо, долю растительного покрова, теплопроводность и излучательную способность в городских районах. Финансовые стимулы были опробованы в некоторых странах как средство повышения энергоэффективности путем поддержки тех, кто изолирует свои дома.

Городское озеленение и водные объекты также способствуют снижению температуры в городе и созданию «островков» прохлады. Значительное снижение температуры достигается не только за счет включения большого количества растительности. С применением нескольких мер по снижению тепловой нагрузки, таких как: снижение плотности застройки на 10% и площади дорожного покрытия на 20%, увеличение зеленых и водных пространств на 20%, можно добиться существенного охлаждающего эффекта. Концентрируя парки в центре города, эффект охлаждения можно усилить размещением зеленых зон в жилых районах с низкой плотностью населения, во внешних районах города.

Наводнения

Наводнение является наиболее распространенным стихийным бедствием в Европе. Неблагоприятные последствия наводнения для здоровья человека являются сложными и далеко идущими: они включают в себя утопление, травмы и рост распространенности психических расстройств. Тревога и депрессия могут длиться месяцами и, возможно, даже годами после наводнения, поэтому реальное бремя для здоровья редко оценивается.

Влияние наводнений на инфекционные заболевания в Европе встречается относительно редко. Уязвимость человека или группы людей определяется с точки зрения их способности предвидеть, справляться, сопротивляться и восстанавливаться после воздействия стихийного бедствия. Определение уязвимости является серьезной проблемой. Уязвимыми группами в общинах к воздействию наводнений на здоровье являются: пожилые люди, инвалиды, дети, женщины, этнические меньшинства и люди с низкими доходами.

Примеры мероприятий по повышению безопасности

а) Швеция

В Швеции насчитывается около 10 000 плотин разного размера, типа и возраста. Большинство крупных плотин представляет собой гидроэлектростанции, но есть также несколько крупных хвостохранилищ, предназначенных для утилизации отходов. Около 200 плотин электростанций и несколько шахтных плотин имеет самые высокие классы опасности. Авария на одной из этих плотин может иметь очень серьезные последствия для населения, инфраструктуры и окружающей среды. Самые большие плотины были построены, чтобы противостоять экстремальным потокам, которые могут возрасти в условиях изменения климата, и это необходимо учитывать в исследованиях безопасности плотин [35].

Ведутся работы по повышению безопасности плотин (например, определение объема водосброса) и реконструкции водосбросов крупных плотин. В настоящее время проводятся работы по планированию согласованных аварийных мероприятий на плотинах гидроэлектростанций на крупных реках.

б) Великобритания

Изменение климата может привести к оседанию фундамента плотин, сползанию насыпей в водохранилище или их переполнению из-за сильных дождей. Около половины из 2500 крупных британских плотин имеет земляные насыпи, большинство из которых построены до того, как появилось оборудование для уплотнения тяжелых грунтов [35].

Засуха может вызвать растрескивание стен набережных, а изменение климата приведет к увеличению засухи летом, а затем к дождям осенью. Это может вызвать дополнительные нагрузки, которые не учитывались при планировании водохранилищ. Более высокая скорость ветра над поверхностью резервуара также может вызвать более сильный прибой, что приведет к эрозии земляных насыпей, если они не защищены должным образом.

Трубопроводные системы как для питьевого водоснабжения, так и для канализации будут более подвержены разрушению, так как изменения климата приводят к увеличению движения почвы вследствие циклов увлажнения и сушки. Инфраструктура на побережье или в поймах (которые охватывают большинство из них: трубопроводные сети, очистные сооружения для воды и сточных вод, насосные станции) будет подвергаться повышенному риску наводнений, штормовых разрушений, береговой эрозии и повышения уровня моря. Существующие канализационные системы не были разработаны с учетом изменения климата. Это означает, что более интенсивные осадки, вероятно, превысят пропускную способность частей сети и вызовут локальные наводнения.

В результате наводнения 2007 года 350 000 человек осталось без централизованного водоснабжения на срок до 17 дней; это была самая значительная потеря основных услуг со времени Второй мировой войны в Великобритании. Всего наводнение 2007 года затронуло пять водоочистных сооружений и 322 канализационных сооружений [35].

На проектирование фундамента и других подземных конструкций зданий также влияет интенсивность осадков. А именно: периодически происходящий процесс сушки-вымачивания вызывает (особенно в глинистой почве), подъем и опускание зданий). Гидравлическое давление уровня грунтовых вод означает дополнительную нагрузку на подземные сооружения (подвалы), которые также требуют изменения проектных требований.

В 2003 году исключительно сухие почвенные условия и усадка глины вызвали структурные повреждения зданий и увеличили утечку из водопроводных труб. По оценкам, в южной Англии страховые претензии на оседание зданий в 2003 году увеличились на 400 миллионов евро из-за исключительно засушливых почвенных условий. Глинистые почвы являются доминирующим типом почвы в Лондоне.

Для адаптации к изменению климата предлагается изменить руководящие принципы проектирования зданий [35]:

- проектирование крыш в ожидании увеличения ветровых нагрузок на 5–10%;
- использование «зеленых крыш», чтобы изолировать помещения от прироста тепла и уменьшить ливневые стоки;
- увеличение глубины фундамента примерно на 0,5 м в восприимчивых глинистых почвах;
- изменение конструкции ливнестоков, предполагающих более высокий уровень осадков;
- избежание размещения зданий на территориях вероятного затопления — в низинах;
- в районах возможного затопления использование помещения на первом этаже для целей, совместимых с затоплением, таких как автомобильная парковка;
- поднятие уровня пола выше вероятного уровня наводнения и избежание электропроводения под полом в уязвимых местах;
- разработка дренажных систем и входных порогов, чтобы справиться с более интенсивными осадками;
- проектирование зданий с улучшенной естественной вентиляцией;
- снижение тепловой нагрузки зимой и системы для пассивного охлаждения летом;
- увеличение использования болот и водоемов для отводов воды;
- использование проницаемых поверхностей везде, где это возможно, например «дождевых островов» на улицах;
- использование будущих потенциальных ограничений по снижению водных ресурсов, используя резервуары для сохранения дождевой воды и другие методы сохранения воды.

в) Нидерланды

Городская среда в низменных районах страны больше пострадает от наводнений, особенно из-за сильного ливня. Потребуется больше дренажа, который во время сухого лета может привести к падению уровня грунтовых вод до такой степени, что деревянные фундаменты начинают гнить. Сжатие глины в недрах во время засухи также может повредить фундаменты [35].

В случае повышения уровня Мирового океана из-за глобального изменения климата предлагается размещать здания на плавающих опорах, а дома и/или промышленные предприятия в зонах, подверженных наводнениям, могут быть построены на искусственных насыпях, поднятых выше ожидаемого максимального уровня затопления до фактического строительства.

1.5.3. Международные проекты в области противодействия изменениям климата

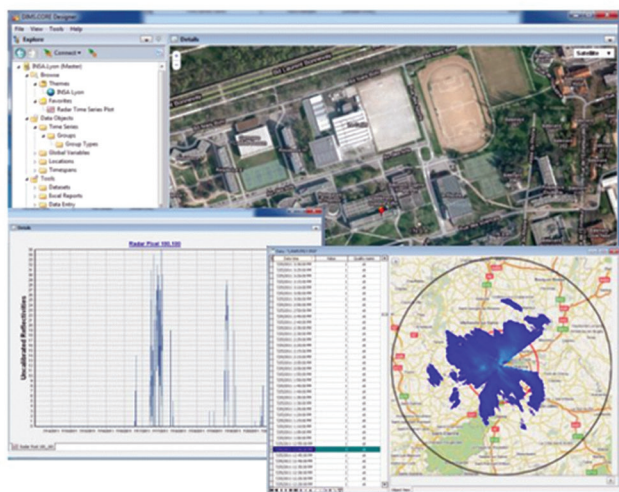
Проект PREPARED Enabling Change

Европейская комиссия финансировала в 2010–2014 годах совместный проект «PREPARED Enabling Change» «Готовность к возможным изменениям» в контексте Седьмой рамочной программы «Окружающая среда», представленный тематической рабочей группой WSSTP «Устойчивое управление водными ресурсами в городских районах».

Проект предоставил значительные синергетические возможности, которые коммунальные предприятия могут использовать для повышения своей готовности к постоянным изменениям, связанным с обеспечением водоснабжения и канализации.

На рис. 1.5 представлена презентация одной из подпрограмм проекта DIMS.CORE для мониторинга и моделирования систем водоснабжения и водоотведения города в режиме реального времени, предназначенного для оперативного управления и планирования, снижения эксплуатационных расходов, оптимизации систем при реконструкции и строительстве новой инфраструктуры²⁸.

²⁸ <https://www.researchgate.net/project/PREPARED-Enabling-Change>



- DIMS.CORE software toolbox for RT monitoring and modeling
- provides a better knowledge of traditional water and sanitation systems
- promotes a better operation, management and planning
- May prevent unnecessary construction of additional (new) infrastructure
- reduction in operational costs of WWTPs (Aarhus case)

Рис. 1.5. Одна из подпрограмм проекта «PREPARED Enabling Change»: DIMS.CORE Мониторинг системы водоснабжения и водоотведения города в режиме реального времени²⁹

Конечной целью являются программы реабилитации и инвестирования, основанные на экологической проблематике, для систем водоснабжения и канализации (включая ливневую воду). Города и коммунальные предприятия будут подготовлены и устойчивы к последствиям изменения климата в краткосрочной и долгосрочной перспективе³⁰.

Проект SUDPLAN

Проект SUDPLAN³¹ — Планирование устойчивого городского развития для адаптации к изменению климата — направлен на разработку аппаратно-программного комплекса планирования, прогнозирования и обучения для поддержки решений в долгосрочном городском планировании (рис. 1.6). Это поможет обеспечить здоровье, комфорт, безопасность и качество жизни населения, а также устойчивость инвестиций в коммунальные услуги и инфраструктуру в условиях изменяющегося климата. Благодаря открытой архитектуре и дизайну SUDPLAN внесет свой вклад в общее информационное пространство в Европе.

²⁹ https://images.slideplayer.com/38/10804930/slides/slide_11.jpg

³⁰ www.WssTP.eu

³¹ https://sudplan.eu/polopoly_fs/1.30418!SUDPLAN_final.pdf

Услуги SUDPLAN предлагают визуализацию сценариев осадков и температуры на основе выходных данных региональных климатических моделей, а также общеевропейской модели качества воздуха и гидрологических условий. SUDPLAN использует характерные европейские сценарии в качестве основы для дальнейшего масштабирования до отдельного города.

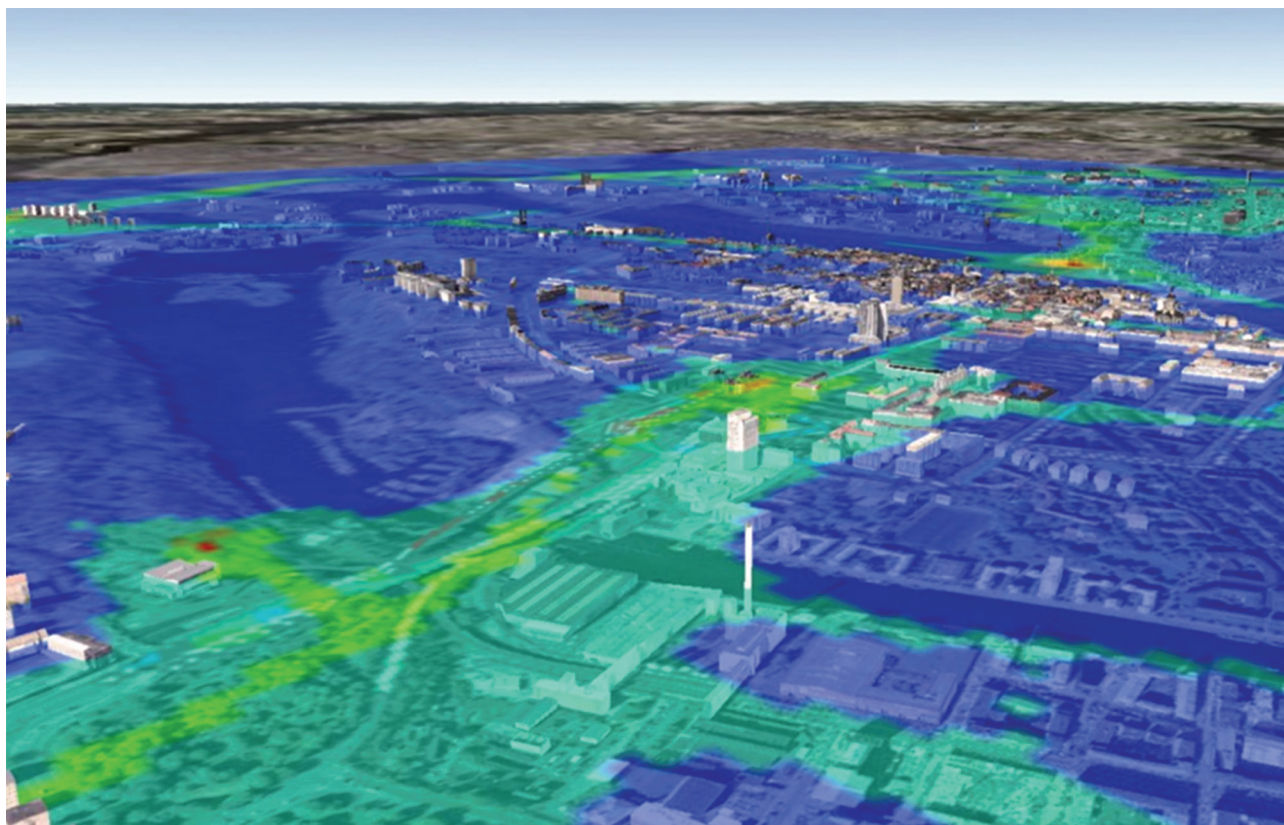


Рис. 1.6. Пример реализации инструмента SUDPLAN для моделирования загрязнений воздуха в Стокгольме (Швеция) на 3D карте

Можно оценить риск затопления ливневой водой над герметичными поверхностями и переполнения городских канализационных систем в настоящее время и в рамках различных сценариев изменения климата. Пилотные версии SUDPLAN включают инструменты планирования для определения размеров систем стока воды и других инфраструктурных решений, чтобы смягчить последствия ливневых паводков и комбинированных переливов канализации в принимающие воды.

Загрязнение воздуха в городах усиливается под воздействием источников разного масштаба, от глобальных до микромасштабных сред, таких как конкретное дорожное покрытие. Инструмент SUDPLAN (рис. 1.6) включает в себя систему сопряженных моделей, от городов европейского

масштаба до отдельных улиц. Он определит риски превышения национальных стандартов и экологических целей сегодня и в будущем при изменении климата.

Проект Urban Flood

Более двух третей европейских городов регулярно сталкивается с проблемой управления рисками наводнений; эти проблемы будут усугубляться, поскольку последствия изменения климата приводят к более экстремальным условиям. Система раннего оповещения может сыграть решающую роль в снижении риска наводнения путем обнаружения условий и прогнозирования наступления катастрофы до наступления события, а также путем предоставления информации в режиме реального времени во время события. Таким образом, система раннего оповещения выполняет множество функций в качестве общих информационных систем, систем поддержки принятия решений и систем сигнализации для многих заинтересованных сторон, включая правительство.

Проект Urban Flood³² создает платформу системы раннего оповещения, которую можно использовать для связи датчиков через Интернет с прогностическими моделями и системами аварийного оповещения. Данные, собранные с датчиков, будут интерпретированы для оценки состояния защитных сооружений и дамб, оценки вероятности аварии. Для прогнозирования режима аварии и последующего возможного затопления в режиме реального времени используются разные модели. Через Интернет дополнительные компьютерные ресурсы, необходимые для работы, предоставляются по запросу.

Система раннего оповещения Urban Flood состоит из ряда компонентов. Компонент «Мониторинг датчиков» получает данные датчиков на дамбе. Необработанные данные датчиков фильтруются с помощью компонента «Контроль неисправностей», который обнаруживает неисправности дамбы или неисправности датчиков. Модуль «Анализ надежности» рассчитывает вероятность выхода из строя дамбы. Если существует высокий риск отказа, «Симулятор нарушения» рассчитывает динамику возможного нарушения, включая количество воды, которая может пройти через плотину, и приблизительное время затопления. После этого вызывается «Симулятор наводнения», который предсказывает динамику затопления. Результаты моделирования визуализируются в Системе

³² <http://urbanflood.eu/Pages/default.html>

поддержки принятия решений, которая помогает лицам, принимающим решения, разрабатывать обоснованные решения в целях минимизации ущерба в случае чрезвычайной ситуации. Для продвинутых симуляторов и опытных пользователей доступен компонент «Виртуальная дамба». Это может обеспечить более фундаментальное и точное моделирование, но требует больше времени.

Проект RainGain

Изменение климата и быстрая урбанизация приведут к увеличению проблемы управления водными ресурсами в городских районах на протяжении всего этого столетия. Городские районы в северо-западной Европе особенно уязвимы из-за высокой плотности населения и высокой концентрации промышленных и инфраструктурных активов. Наиболее важной задачей является получение надежных данных и прогнозов о выпадении осадков в городском масштабе, которые в настоящее время недоступны.

Проект Rain Gain³³ предназначен для получения подробных данных об осадках в городском масштабе и использования этих данных: для анализа и прогнозирования городских наводнений и внедрения их в практику управления городской водной инфраструктурой; для обеспечения устойчивости города к локальным наводнениям, вызванным дождями.

Метеорологические радиолокаторы являются единственными измерительными приборами, которые дают оценку количества осадков во времени и пространстве. В рамках проекта RainGain четыре различного типа радарных метода будет опробовано в четырех пилотных городах: Левене (Бельгия), Лондоне (Великобритания), Париже (Франция) и Роттердаме (Нидерланды).

Мелкомасштабные данные об осадках предоставят городским водохозяйственным организациям подробную информацию о пиковых осадках во времени и пространственном распределении, а также соответствующую скорость городских стоков. Эта информация будет применяться в моделях прогнозирования паводков на пилотных участках для определения мест, подверженных наводнениям, и разработки эффективных решений для лучшей защиты от наводнений (таких как системы раннего оповещения и оптимизация работы накопительных бассейнов в режиме реального времени). Они будут проверены на основе подробных данных

³³ <http://www.raingain.eu/en/node/4619>

об осадках и моделей паводков. Конечные пользователи оборудования, базы данных и моделей дождевых осадков пройдут обучение для того, чтобы они могли взять на себя ответственность за результаты проекта.

Адаптация к изменению климата является актуальным вопросом на повестке дня городов во всем мире. Появляются все новые методики для оценки последствий изменения климата, уязвимости городов и их адаптационного потенциала. Уже накоплен определенный опыт адаптации городов к последствиям изменения климата; найдены эффективные решения многих проблем, с которыми сталкиваются города в связи с изменением климата.

Распространение этих знаний и опыта крайне важно для повышения устойчивости городов.

1.6. Изменения климата на территории Российской Федерации и анализ рисков чрезвычайных ситуаций, обусловленных природными процессами с климатическим фактором

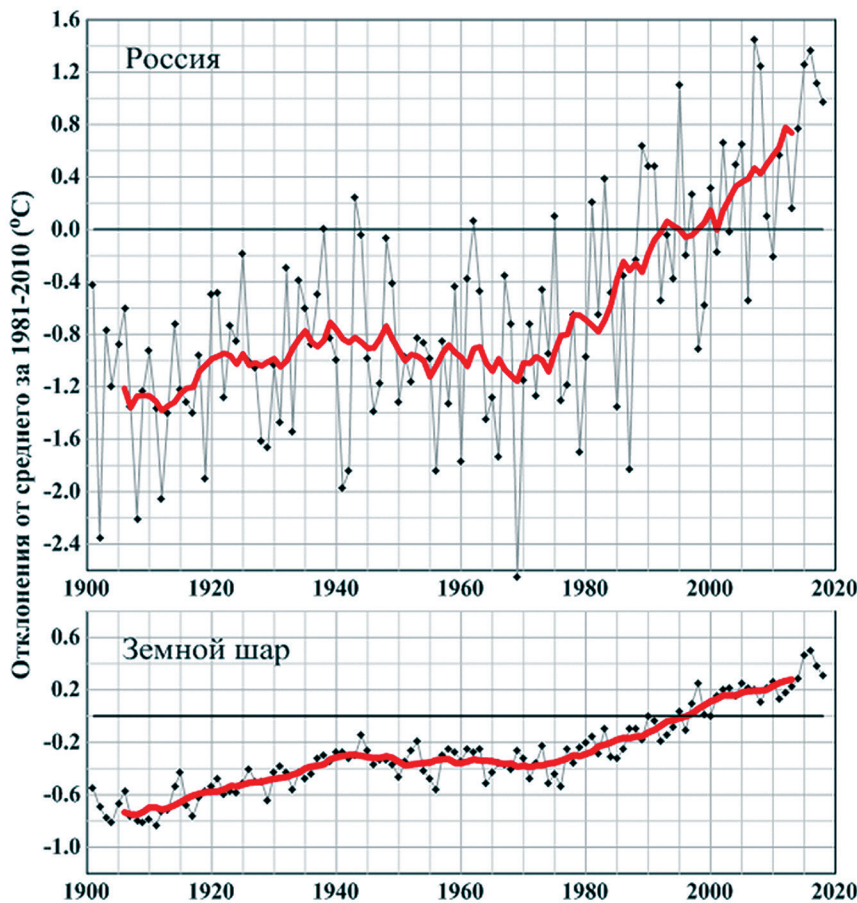
1.6.1. Общие сведения об изменении климата на территории Российской Федерации

Температура воздуха

На всей территории России согласно данным Росгидромета [36] продолжается потепление климата; 2019 год был четвертым среди самых теплых лет с 1936 года: осредненная по территории России среднегодовая аномалия температуры воздуха (отклонение от среднего значения за 1961–1990 гг.) $+2,07$ °C (рис. 1.7).

В период 1976–2019 гг. средняя скорость роста среднегодовой температуры, по данным ФГБУ «ИГКЭ»³⁴, составила $0,46$ °C/10 лет, что в 2,5 раза выше скорости роста глобальной температуры. Максимальная скорость роста температуры отмечается на побережье Северного Ледовитого океана, особенно на Таймыре (более $+0,9$ °C/10). По данным ФГБУ

³⁴ 1976 год выбран в качестве начала современного потепления в соответствии с ходом глобальной температуры [33].



Временные ряды пространственно осредненных аномалий средней годовой температуры у поверхности Земли для территории России^{)} и земного шара^{**)} за 1901-2018 гг. Красным показан ход 11-летних средних температур. В среднем по территории России самым теплым был 2007 год, за ним следуют 2016 и 2015 гг. Для земного шара (суша+море) самыми теплыми были: 2016, 2015, 2017, 2018 гг.*

**) Данные ФГБУ "Институт глобального климата и экологии им. академика Ю.А. Израэля" (www.igce.ru)*

****) Данные метеослужбы Великобритании HadCRUT4.6.0.0 (<http://www.cru.uea.ac.uk>)*

Рис. 1.7. Временные ряды пространственно осредненных аномалий средней годовой температуры у поверхности Земли для территории России и земного шара (www.igce.ru)

«ААНИИ» [37], рост среднегодовой температуры в течение последних тридцати лет (1988–2018 гг.) составил здесь $0,75\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$, т. е. $2,25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

На большей части территории России наблюдается рост минимальных и максимальных температур. Очень тепло (среднегодовые аномалии выше $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) на юге Европейской части территории России: в Северо-Кавказском и Южном федеральных округах; на большей части Дальневосточного федерального округа, а также на севере Северо-Западного федерального округа [37].

На Европейской части территории России сохраняется тенденция максимального уменьшения морозных дней (скорость убывания на большей части от $-4\text{ дней}/10\text{ лет}$ и быстрее), а также на дальнем северо-востоке России (до $-9\text{ дней}/10\text{ лет}$ на побережье Восточно-Сибирского моря) и юге Средней Сибири [38].

На большей части территории России увеличиваются минимумы и максимумы температуры воздуха, возрастает число волн жары, их

продолжительность и интенсивность. В то же время число и продолжительность волн холода демонстрируют тенденцию к уменьшению. На Европейской части территории России зимой прослеживается аномально большое количество осадков [40].

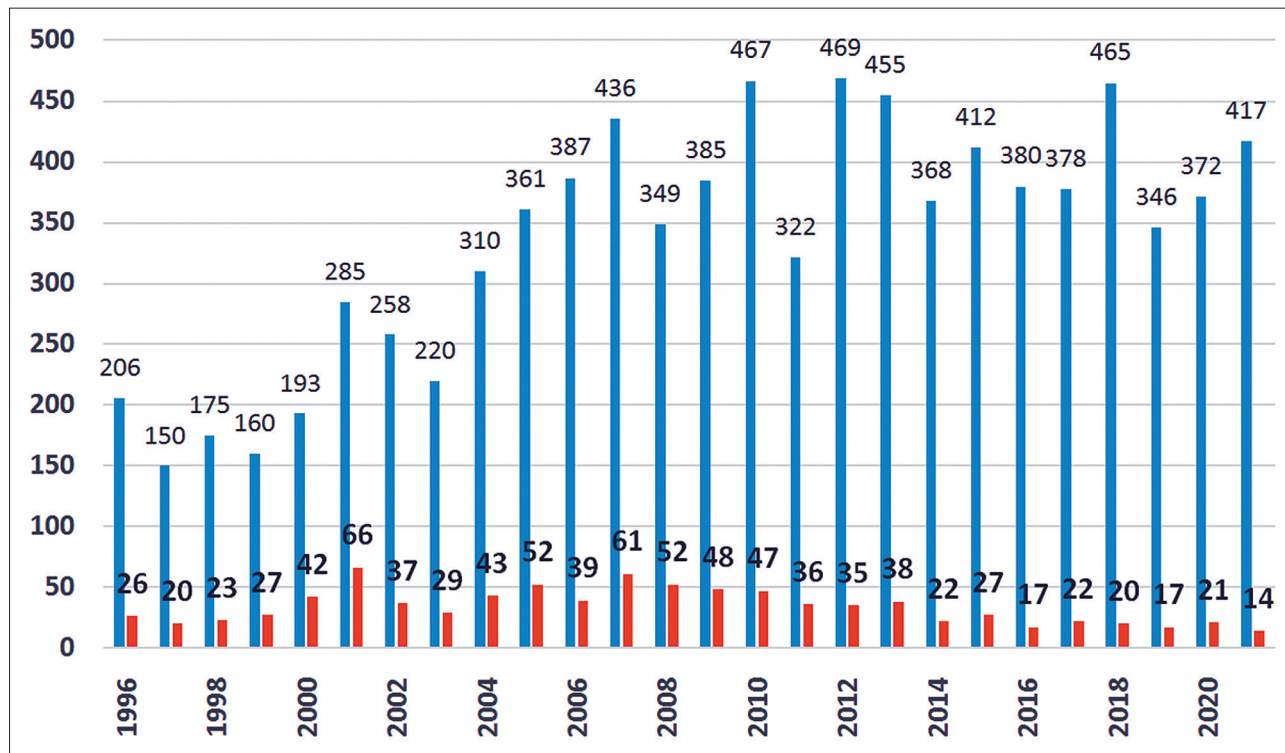


Рис. 1.8. Суммарное за год число гидрометеорологических опасных явлений на территории России, нанеших значительный ущерб экономике и населению по годам (1996–2021 гг.): общее количество (синие столбцы), количество не прогнозируемых опасных явлений (красные столбцы) [36]

Атмосферные осадки

Рост количества осадков — один из признаков изменений климата [41]. В период 1976–2021 гг. наблюдение за месячными суммами осадков велось на 455 станциях из базового массива ФГБУ «ИГКЭ», расположенных на территории России, стран СНГ и Балтии (из них 315 станций — российские). Полученные данные показали увеличение количества годовых осадков — 2,2% за 10 лет. Весенние осадки — 5,7% за 10 лет (в Восточной Сибири — до 15–20% за 10 лет) [36]. Летние осадки на Европейской части территории России (исключение — северные регионы) существенно убывают, особенно в южных областях. В летне-осенний период рост количества осадков наблюдается в Азиатской части территории России. В зимнее время рост количества осадков

происходит на севере и юге страны. Уменьшение осадков фиксируется на северо-востоке страны и в центральных районах Сибири.

Следует отметить, что изменилось не только количество осадков, но гораздо сильнее изменился характер их выпадения. На Дальнем Востоке и Северном Кавказе увеличились ливневые дожди, приводящие к дождевым паводкам. Согласно статистике подобная ситуация в данном регионе циклична с периодом раз в 200–250 лет [36, 41].

На основе полученных данных прослеживается тенденция увеличения числа дней с аномально сильными осадками во все сезоны, кроме лета, в Северо-Кавказском и Южном федеральных округах.

В осенний период число дней с сильными осадками слабо растет на большей части территории страны, что хорошо согласуется с ростом числа дней с аномально высокой температурой воздуха, в том числе в западных районах Ямало-Ненецкого автономного округа и центральных районах Республики Саха (Якутия). В то же время на юго-востоке Таймыра, Амурской области и отдельных районах Чукотского автономного округа наблюдается тенденция уменьшения числа дней с сильными осадками [36, 41].

Экстремально сильные осадки в значительной степени влияют на режим рек. Большое количество осадков зимой и весной обуславливает высокий уровень весеннего половодья, сильные ливни летом часто становятся причиной катастрофических наводнений, таких как наводнения в Иркутской области летом и на верхней Волге осенью 2021 года. Зимой очаги уменьшения числа дней с аномально сильными осадками довольно хорошо согласуются с зонами уменьшения числа дней с экстремально высокими температурами воздуха [36, 41].

Снежный покров

По данным ежедневных наблюдений 820 метеорологических станций России, а также по данным маршрутных снегомерных съемок, на 958 станциях происходит исследование состояния снежного покрова [36, 41].

Зимой в России при отрицательных температурах воздуха осадки выпадают в виде снега. Установление устойчивого снежного покрова (если сохраняется в течение месяца и более) происходит осенью и разрушается весной при среднесуточной температуре воздуха — 5 °С. Основными показателями снежного покрова являются мощность, плотность и запас воды в снеге.

На большей части Европейской территории России наблюдается увеличение числа дней с сильным снегопадом, в том числе на севере Западной Сибири и Красноярского края, куда в последние годы часто проникали атлантические циклоны с влажными воздушными массами [36, 41].

Первый снег в северо-восточных районах Европейской части территории России ложится к 1 октября. Ранний снежный покров в континентальных районах Кольского полуострова и горах Урала возникает 10 октября. В западных и центральных областях Европейской части территории России первый снег покрывает почву после 20 ноября, а в южных областях, за исключением горных районов Северного Кавказа, — только во второй половине декабря [36, 41].

Продолжительность залегания снежного покрова в среднем по России зимой короче климатической нормы. На значительной части территории Российской Федерации сохраняется тенденция уменьшения продолжительности залегания снежного покрова, в том числе на севере Камчатского края, и в западных районах Чукотского АО. Прослеживается увеличение максимальной высоты снежного покрова на большей части территории страны, как и в период 1966–2021 гг. [36, 41].

По данным маршрутных наблюдений максимальный запас воды в снеге с 1976 по 2021 год в поле не изменился. В то же время в лесу прослеживается уменьшение максимального за зиму запаса воды в снеге.

Аномалии скорости ветра

Сильные ветры (шквалы, ураганы, смерчи) наносят значительный экономический ущерб в России, в некоторых случаях становятся причиной гибели людей.

Для анализа режима ветра используются: данные с метеорологических станций (1480 станций) Российской Федерации; данные архивов Госфонда и данные оперативного потока, собираемые с каналов связи ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД». Нормативные многолетние значения характеристик ветра за период 1981–2010 годов использовались в качестве норм для анализа аномальности характеристик режима ветра [36, 41]. В 2021 г. максимальная из средних скоростей ветра (15 м/с и более) наблюдалась преимущественно в северных и южных регионах страны.

На большей части территории страны аномалии скорости ветра отрицательны. Наиболее значительные отрицательные аномалии числа

дней с сильным ветром (более 15 м/с) отмечаются на метеостанциях Невельск (Сахалинская область), Курган (–2,2 м/с и –2,13 м/с соответственно) и на Курильских островах (Курильск).

Положительные аномалии скорости ветра не превышали 1,49 м/с, наибольшие значения получены на метеостанциях Камчатки и Республики Тыва.

При оценке региональных изменений выявлено, что средняя скорость ветра по территории России уменьшается, в том числе и в большинстве квазиоднородных регионов. Число дней с ветром более 15 м/с уменьшается зимой и осенью в большинстве регионов, летом — на Европейской части территории России, на Чукотке и севере Камчатки [36, 41].

Северная полярная область (климат Арктики)

Наибольший вклад в потепление арктического климата по сравнению с гипотетическим климатом при неподвижной и прозрачной атмосфере, вносит адвекция тепла по направлению к полюсу в результате циркуляции атмосферы.

В 2021 г. область крупных положительных аномалий температуры располагалась преимущественно в атлантико-американском секторе. Самые крупные аномалии наблюдались в Атлантическом — 2,5 °С, Канадском 4,2 °С и Аляскинском — 2,4 °С [36].

В течение 1936–2021 гг. наблюдается статистически значимый (на 5%-ном уровне значимости) положительный линейный тренд среднегодовой температуры для широтных зон 60–70° и 70–85° с.ш. и в целом для Северной полярной области (СПО). Линейное (по тренду) повышение температуры воздуха за 85 лет составило, соответственно: 1,49 °С, 1,66 °С и 1,58 °С.

Оценка многолетних изменений количества осадков в СПО проводится по тем же климатическим районам, что и для температуры воздуха. За холодный сезон принимается период с октября по май, а за теплый — с июня по сентябрь. В многолетних изменениях годовых сумм осадков за период 1936–2021 гг. в СПО наблюдается тенденция их статистически значимого увеличения со средней скоростью около 3,7 мм/10 лет. В заключение отметим, что результаты мониторинга состояния приземной атмосферы в СПО позволяют сделать вывод о сохранении в последние годы тенденции к потеплению в высоких широтах [36, 41].

Вечная мерзлота

«Многолетняя мерзлота» — криолитозона представляет собой верхнюю часть литосферы с отрицательной температурой пород. В криолитозоне наблюдается тесное взаимодействие многих компонентов: это лед, минеральные и органические грунты, почвы, газы, льдистые газогидраты, вода свободная и связанная, пресная и минерализованная, микроорганизмы и бактерии.

Большую опасность для инфраструктуры представляет разрушение многолетнемерзлых пород. Мосты, дороги, нефте- и газопроводы, резервуары, площадки нефтегазопромысловых объектов, жилые здания оказываются под угрозой разрушения, т. к. большинство сооружений построено на вечной мерзлоте и имеет свайные фундаменты.

Из-за деформаций грунта и таяния вечной мерзлоты на нефтяных месторождениях Ханты-Мансийского автономного округа ежегодно происходит в среднем 1 900 аварий, в Западной Сибири — около 7400 [41].

По данным Воркутинского стационара (северо-восток Европейской части территории России, южная тундра), за период 1970–2010 гг. в отдельных криогенных ландшафтах произошел переход среднегодовой температуры верхних горизонтов многолетних мерзлых пород через 0°, что привело к частичному протаиванию мерзлоты сверху и сокращению площади островов мерзлых пород. Южная граница распространения островной мерзлоты сместилась к северу на 30–40 км в Печорской низменности, до 80 км — на равнинах Приуралья. На тот же период на обширных водоразделах в лесотундровых ландшафтах Западной Сибири (территория Уренгойского месторождения, прерывистое распространение мерзлоты), в полосе шириной около 100 км, кровля многолетних мерзлых пород протаяла до глубины 3–8 м от дневной поверхности³⁵.

Максимальные темпы разрушения льдистых берегов восточного сектора Российской Арктики в результате комплексного воздействия процессов термоабразии, термоденудации, термокарста, термоэрозии наблюдались в 2009–2012 гг. 14,5–15,1 м/год.

³⁵ <http://neftandgaz.ru/?p=1430>

Негативное влияние потепления на жизнедеятельность и экономику в Арктической зоне

Изменение климата в Арктической зоне приводит к распространению на север лесов и постепенному исчезновению тундры, сокращению территории пастбищ и изменению пути миграции диких оленей, т. к. из-под обледеневшего снега, образующегося при частых оттепелях, корм добывать животным сложнее. В результате снижается популяция парнокопытных.

Короткая и мягкая зима меняет привычный уклад жизни россиян из северных регионов страны, создает проблемы для транспортного сообщения из-за раннего разрушения ледовых дорог (зимников).

Возникают предпосылки для биолого-социальных ЧС. Трупы животных, погибших при эпидемиях десятки и сотни лет назад, «законсервированы» в вечной мерзлоте. При потеплении в грунте образуются новые споры, что приводит к распространению инфекции. Именно в жаркую и засушливую погоду опасность резко возрастает. Следует учитывать, что возбудители таких инфекций, как сибирская язва, сохраняют жизнеспособность на протяжении нескольких веков.

По данным Роспотребнадзора, в 1941 году на Ямале в результате аномальной жары выше 35 °С, которая держалась в регионе почти весь июль, случилась эпидемия сибирской язвы. Вспышка заболевания привела к гибели тысяч животных. Аналогичные ЧС возникли на Ямале в 2016 и 2018 годах.

1.6.2. Анализ рисков чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации, обусловленных опасными природными процессами с климатическим фактором

1. Серьезными природными угрозами для России в период до 2030 года будут являться природные процессы и явления, в первую очередь — с климатическим фактором [41]. Отмечается увеличение количества и масштаба последствий природных ЧС в связи с изменением климата, таких как: наводнения, природные пожары, ураганы, сели, оползни и др. Количество пострадавших в результате различных чрезвычайных ситуаций ежегодно исчисляется сотнями тысяч человек, Общее количество природных крупномасштабных ЧС в среднем около 200, среди которых:

землетрясения, извержения вулканов — до 15;
весенние половодья, дождевые паводки — около 30;
крупные природные пожары — свыше 100;
опасные метеорологические явления — свыше 35;
сели, оползни, обвально-осыпные процессы, снежные лавины —
свыше 10 [42].

Наиболее существенными угрозами природного характера для России по-прежнему остаются гидрологические угрозы и природные пожары.

2. Периодическому затоплению подвергаются территории более 500 тысяч га. Огромным бедствием являются природные пожары, ежегодно регистрируется от 10 до 35 тыс. лесных пожаров, охватывающих площади от 0,5 до 2,5 млн гектаров. При этом от 50 до 90% природных пожаров, принимающих неконтролируемый катастрофический характер, происходит в малонаселенных местах с недостаточным контролем противопожарными службами.

Чрезвычайные ситуации, вызванные природными пожарами, составляют 24% от всех ЧС природного характера, включая лесные, степные, торфяные пожары. Прогнозируемая площадь природных пожаров может возрасти в 2–2,5 раза в связи с ростом температуры, другими изменениями климата.

Кроме наводнений и природных пожаров, серьезный ущерб и разрушения могут быть вызваны сейсмическими событиями. Более половины территории страны подвержено сейсмической опасности около 5 баллов, на четверти территории страны возможны 7-балльные землетрясения.

В Краснодарском крае, Камчатской и Сахалинской областях максимальный сейсмический риск; на территориях Республики Дагестан, Республики Бурятия возможны сильные землетрясения. Сильные землетрясения не исключены на востоке Сибири, в Алтайском крае. Потенциальные очаги землетрясений находятся в Дагестане, Прибайкалье.

На Дальнем Востоке возможны цунами, которые в 85% случаев обусловлены землетрясениями (Камчатка, Курильские острова). После 1952 года было зарегистрировано более 60 цунами на Тихоокеанском побережье России. Кроме высокого риска возникновения ЧС, обусловленных наводнениями, природными пожарами и сейсмическими событиями, в России часто происходят экзогенные процессы, включая

оползневые, карстовые и иные опасные процессы. Так, оползневой опасности подвержены города Европейской части территории России, расположенные на берегах рек Волга и Дон, 725 городов подвержено оползневой опасности.

С ростом экстремальных осадков будет отмечаться рост оползневых процессов.

Изменение климата характеризуется проявлениями экстремальных метеорологических явлений, таких как: ураганы, сильные ветры, смерчи. Повторяемость катастрофических ураганов, шквалистых ветров, приводящих к ущербу до 2,5 млн долл. США, составляет до 5 раз в год.

На основе выполненного анализа статистических данных [44] по крупномасштабным чрезвычайным ситуациям определено суммарное количество крупномасштабных³⁶ природных чрезвычайных ситуаций, обусловленных природными процессами с климатическим фактором, на территории Российской Федерации за 2010–2021 гг. (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Итоговое количество крупномасштабных ЧС, обусловленных опасными природными процессами, связанными с климатическими рисками на территории Российской Федерации за 2010–2021 гг.

| Год | Крупные пожары | Опасные гидрологические явления | Заморозки,+ засухи | Сильный снегопад, дождь, град | Бури, ураганы, смерчи | Число ЧС за год |
|------|----------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------|
| 2010 | 3 | 1 | 10 | - | - | 14 |
| 2011 | - | 4 | 1 | - | - | 5 |
| 2012 | 1 | 3 | 8 | 3 | - | 15 |
| 2013 | - | 4 | 12 | 12 | 1 | 29 |
| 2014 | 2 | 3 | 2 | 5 | 8 | 20 |
| 2015 | 1 | 3 | 7 | 3 | 1 | 15 |
| 2016 | - | 3 | 2 | 9 | 1 | 15 |
| 2017 | 3 | 6 | 3 | 8 | 1 | 21 |
| 2018 | - | 6 | 11 | 6 | - | 33 |
| 2019 | 5 | 6 | 9 | 5 | - | 25 |
| 2020 | 2 | 4 | 9 | 2 | 2 | 19 |

³⁶ К крупномасштабным чрезвычайным ситуациям в данной работе относятся чрезвычайные ситуации регионального, межрегионального и федерального уровней.

| Год | Крупные пожары | Опасные гидрологические явления | Заморозки,+ засухи | Сильный снегопад, дождь, град | Бури, ураганы, смерчи | Число ЧС за год |
|--|----------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------|
| 2021 | 5 | 8 | 14 | 2 | 2 | 31 |
| Итого по источнику ЧС | 22 | 51 | 88 | 55 | 16 | 242 |
| Среднее количество крупномасштабных ЧС | 1,8 | 4,3 | 7,3 | 4,6 | 1,3 | 20,2 |

В среднем происходит 20,2 крупномасштабных ЧС в год, обусловленных опасными природными процессами с климатическим фактором: максимальное число — 31 было в 2021 году, минимальное — 5 в 2011 году. Более всего ЧС возникло из-за заморозков и засухи (88), сильного снегопада, дождя и града (55), а также из-за опасных гидрологических явлений (51).

На рис. 1.9 приведена диаграмма с линейным восходящим трендом количества ЧС, обусловленных природными пожарами.

В период до 2030 года количество крупномасштабных ЧС, обусловленных природными пожарами, возрастет до 8 в год.

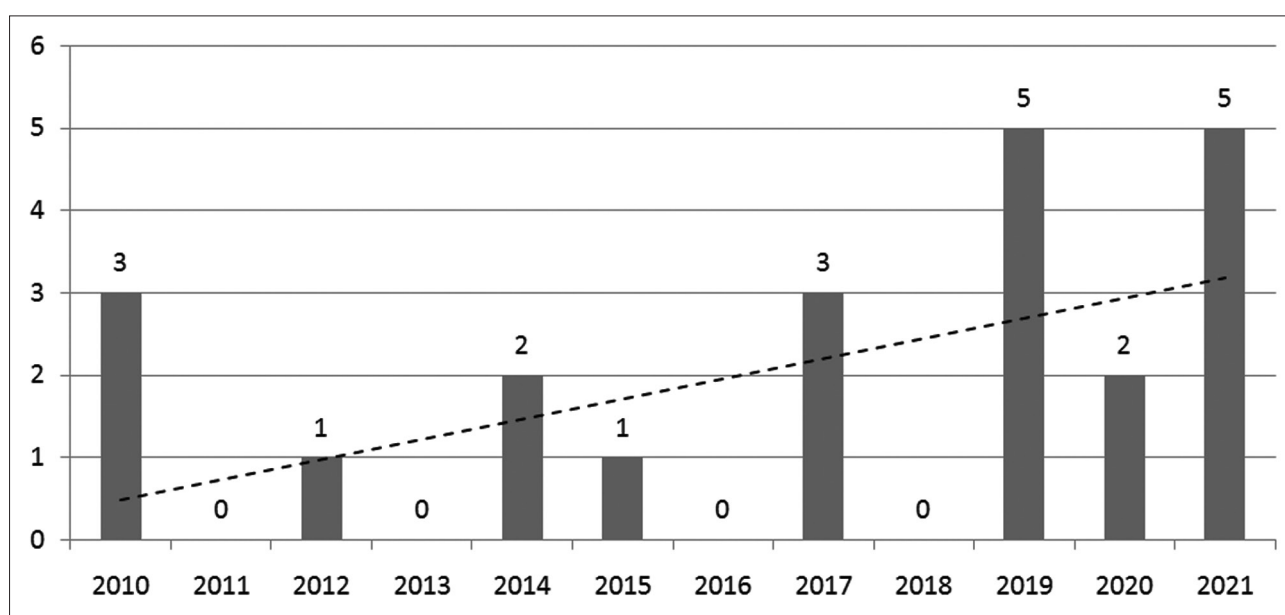


Рис. 1.9. Количество крупномасштабных ЧС, обусловленных природными пожарами, на территории России за период 2010–2021 гг.

На рис. 1.10 приведена диаграмма с линейным восходящим трендом количества крупномасштабных ЧС, обусловленных опасными гидрологическими явлениями, на территории России за период 2010–2021 гг.

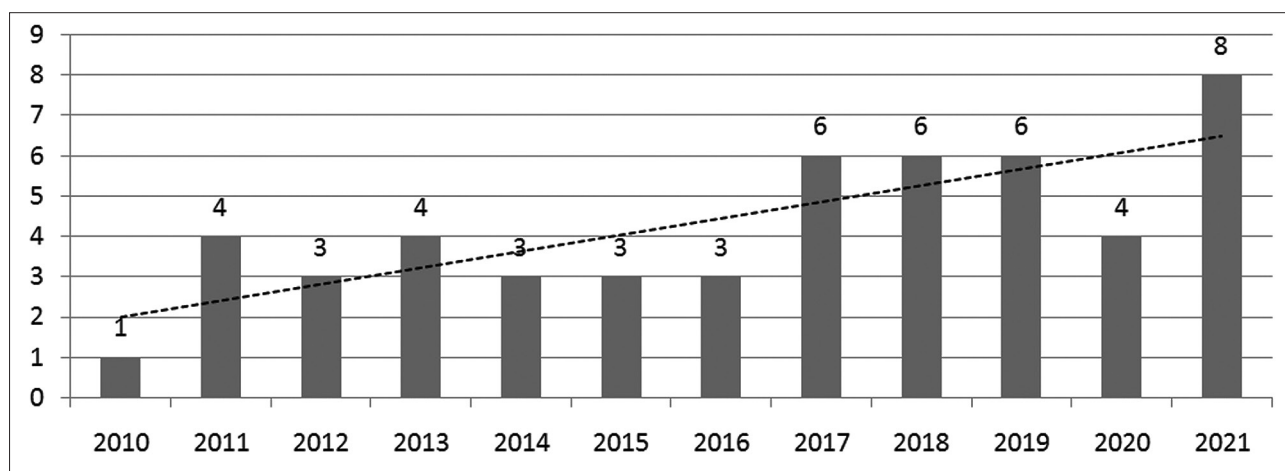


Рис. 1.10. Количество крупномасштабных ЧС, обусловленных опасными гидрологическими явлениями, на территории Российской Федерации за период 2010–2021 гг.

На рис. 1.11 приведена диаграмма количества крупномасштабных ЧС, обусловленных засухой и заморозками, на территории России за период 2010–2021 гг.

В период до 2030 года количество крупномасштабных ЧС, обусловленных засухой и заморозками, возрастет.

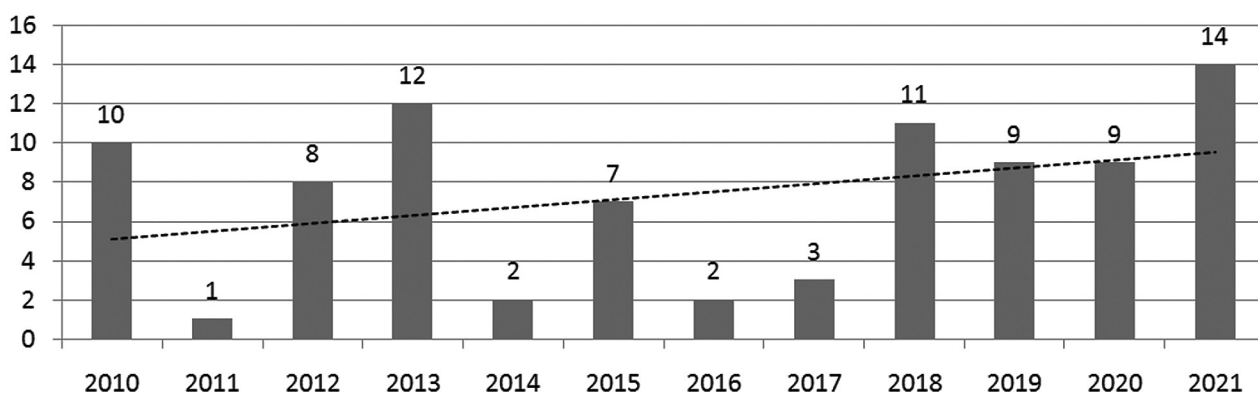


Рис. 1.11. Количество крупномасштабных ЧС, обусловленных засухой и заморозками на территории России за период 2010–2021 гг.

На рис. 1.12 приведена диаграмма с немного растущим трендом количества крупномасштабных ЧС, обусловленных сильным снегопадом, градом и дождем, на территории России за период 2010–2021 гг.

В период до 2030 года количество крупномасштабных ЧС, обусловленных сильным снегопадом, градом и дождем, может возрасти до 12 в год и выше.

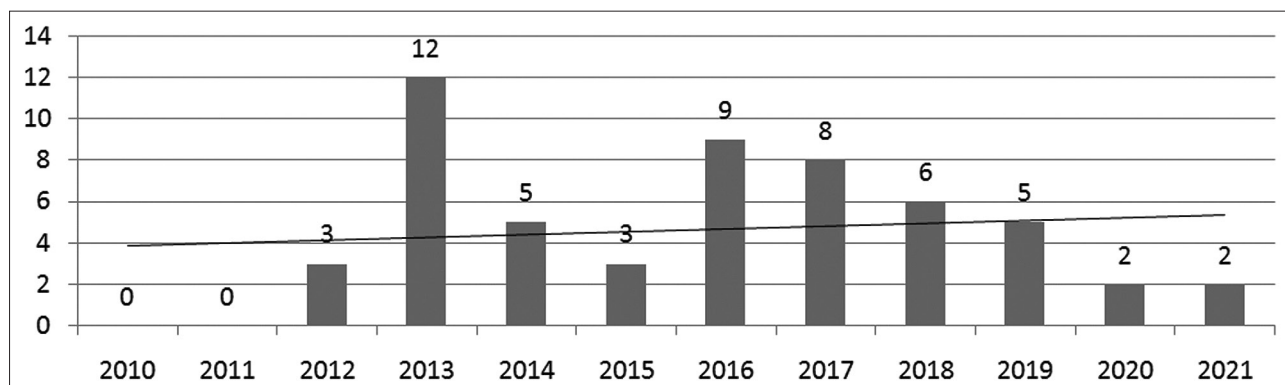


Рис. 1.12. Количество крупномасштабных ЧС, обусловленных сильным снегопадом, градом и дождем, на территории России за период 2010–2021 гг.

На рис. 1.13 приведена диаграмма с восходящим трендом общего количества крупномасштабных ЧС, обусловленных совокупностью опасных природных процессов и явлений с климатическим фактором, на территории России за период 2010–2021 гг.

В период до 2030 года количество крупномасштабных ЧС, обусловленных совокупностью опасных природных процессов и явлений с климатическим фактором, возрастет до 40 в год и выше.

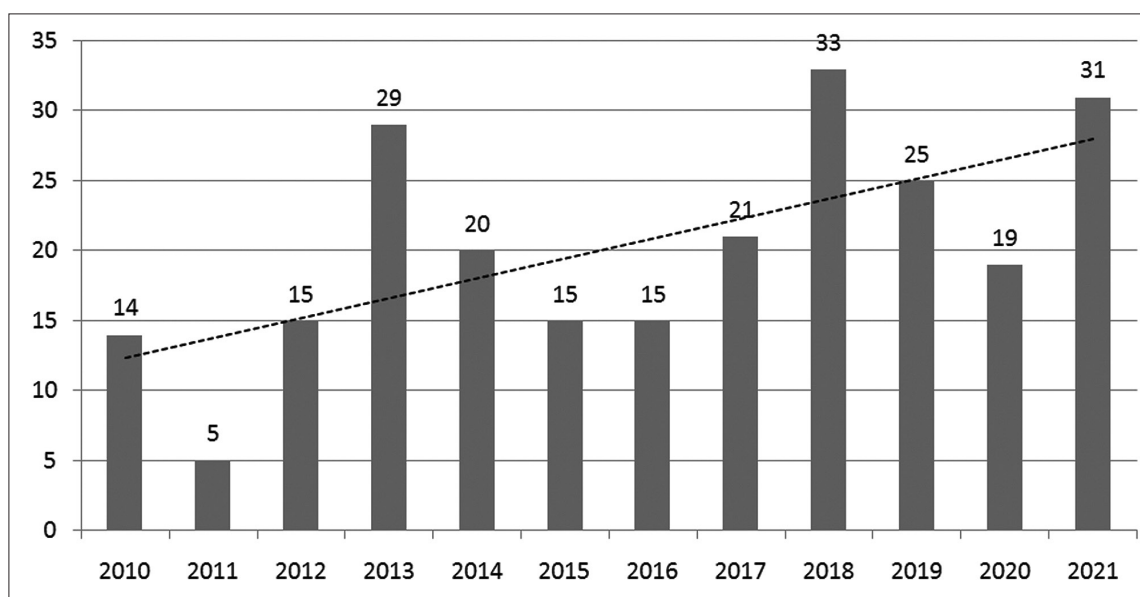


Рис. 1.13. Общее количество крупномасштабных ЧС, обусловленных совокупностью опасных природных процессов и явлений с климатическим фактором, на территории России за период 2010–2021 гг.

На рис. 1.14 приведена диаграмма сопоставительного количества числа крупномасштабных чрезвычайных ситуаций на территории России за период 2010–2019 годов. Из диаграммы видно, что более всего крупномасштабные ЧС возникают в результате засухи, заморозков, а также сильного снегопада, дождя и гидрологических опасных явлений.

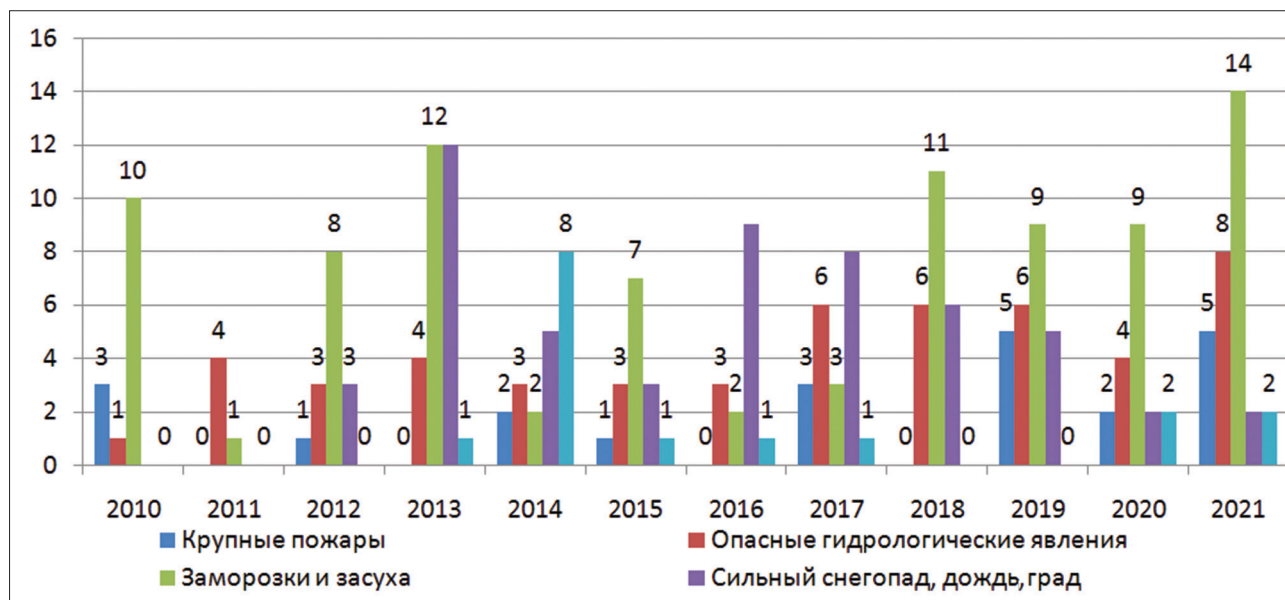


Рис. 1.14. Сравнительное количество крупномасштабных природных ЧС, обусловленных опасными природными процессами с климатическим фактором, на территории России за период 2010–2021 гг.

Исходя из построенных регрессионных моделей статистических данных по количеству крупномасштабных ЧС, обусловленных климатическим фактором, в Российской Федерации за период 2010–2019 гг., сделаны расчеты, показывающие, что в период до 2030 года количество крупномасштабных ЧС, обусловленных [45]:

природными пожарами, может возрасти до 8 в год;

опасными гидрологическими явлениями, может возрасти до 10 в год;

засухой и заморозками может возрасти до 10 в год и выше;

сильным снегопадом, градом и дождем, может возрасти до 12 в год и выше;

совокупностью опасных природных процессов и явлений с климатическим фактором может возрасти до 40 в год и выше.

При этом ущерб от крупномасштабных ЧС, обусловленных природными процессами с климатическим фактором, может увеличиться до 37 000 млн руб. в год и выше.

Количество людей, пострадавших в результате всех типов ЧС (по масштабу): в результате наводнений – свыше 500 000 чел.; в результате продолжительных сильных ливней — до 200 000 человек.

Количество людей, погибших в результате всех типов ЧС (по масштабу): в результате наводнений — свыше 500 000 чел.; в результате продолжительных сильных ливней — более 210 чел.; в результате природных пожаров — около 60 человек; до 25 человек погибло в результате сильного ветра.

Прямые экономические потери от климатических чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации за 2014–2020 годы представлены на рис. 1.15.

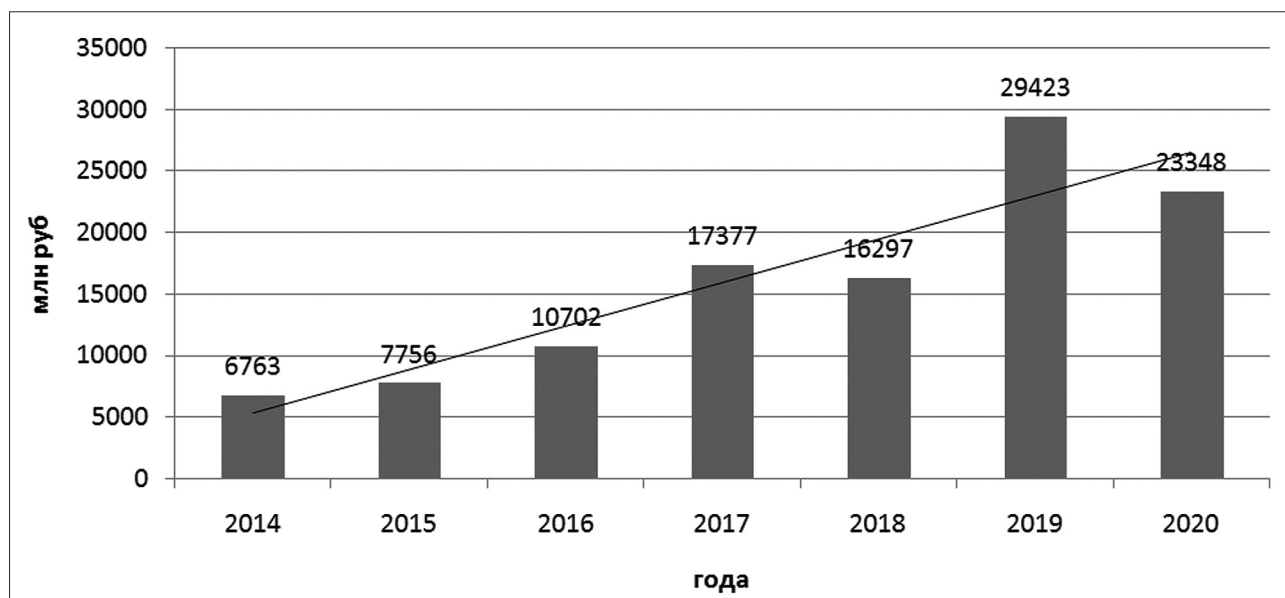


Рис. 1.15. Прямые экономические потери от чрезвычайных ситуаций природного характера, обусловленных климатическим фактором, млн руб.

Таким образом, практически по всем опасным природным явлениям с климатическим фактором, приводящим к крупномасштабным ЧС, имеется восходящий линейный тренд количества чрезвычайных ситуаций.

Из этого следует, что угроза крупномасштабных ЧС сохраняется, наблюдается и прогнозируется их рост (восходящие тренды), поэтому силы и средства системы ГО и ЧС должны быть в готовности.

Количество чрезвычайных ситуаций, связанных с опасными метеорологическими явлениями (бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные метели), зарегистрированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020, представлено на рис. 1.16.

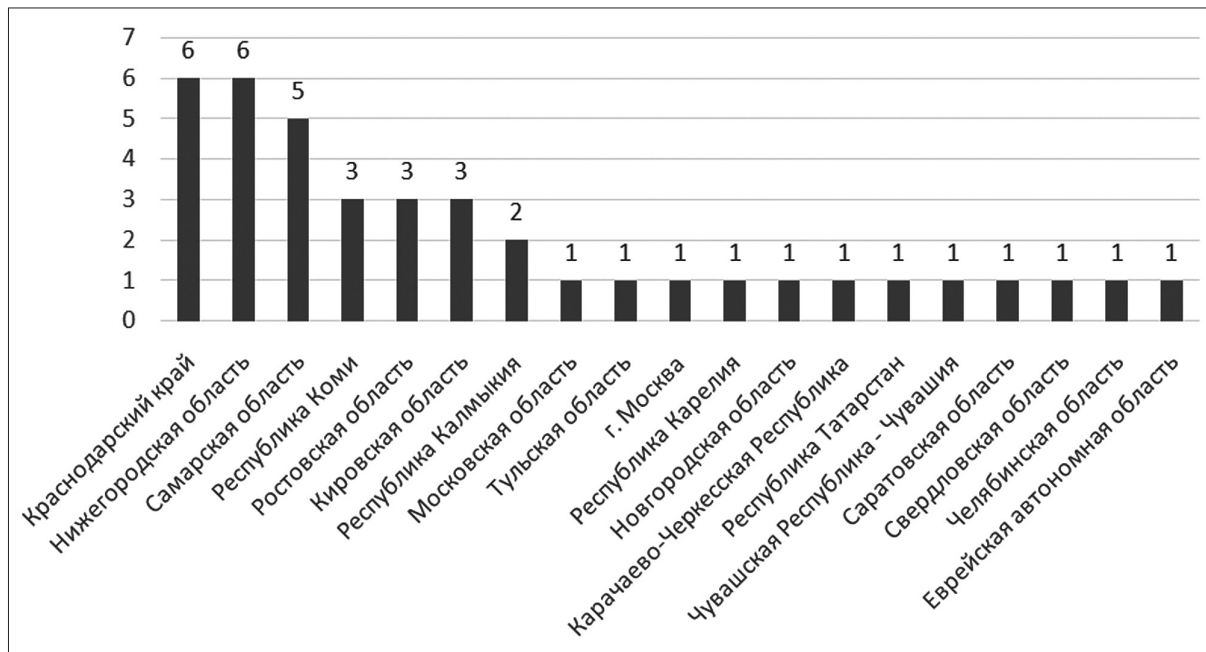


Рис. 1.16. Количество крупномасштабных ЧС, связанных с бурями, ураганами, смерчами, шквалами, сильными метелями, зафиксированных в субъектах Российской Федерации, за период с 01.01.2013 по 31.12.2020

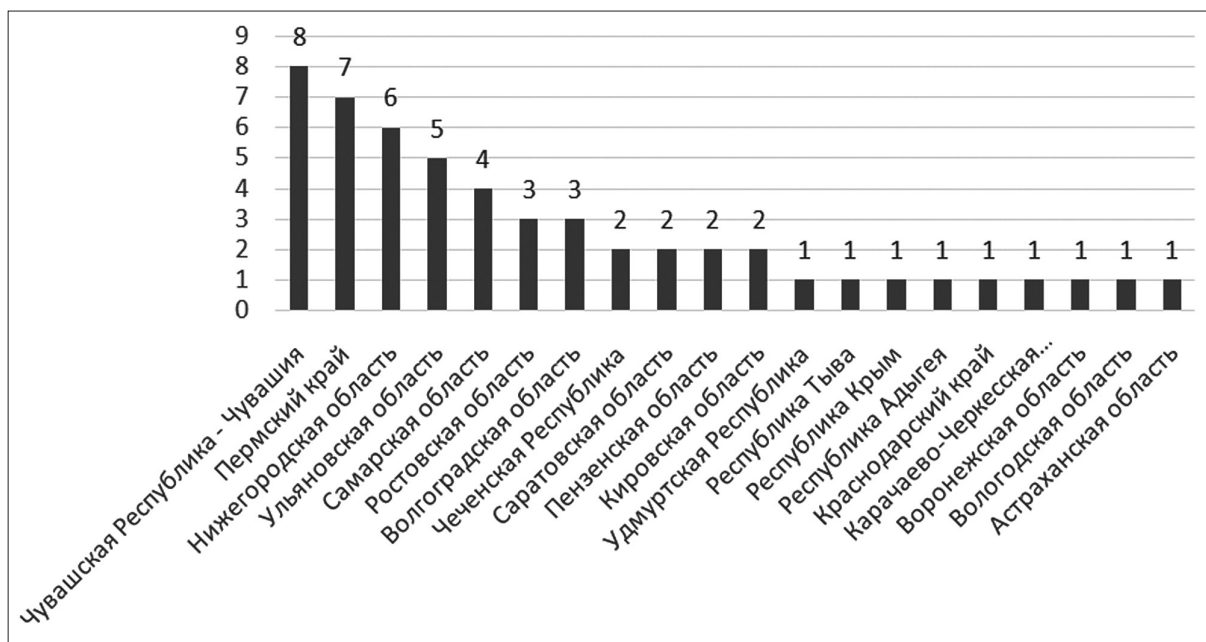


Рис. 1.17. Количество крупномасштабных ЧС, связанных с заморозками, засухой, пыльными бурями, зафиксированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020

Анализ крупномасштабных чрезвычайных ситуаций, обусловленных природными опасными процессами с климатическим фактором, представлен на рис. 1.16–1.22. Для анализа использовались материалы [44, 46]. При этом к крупномасштабным чрезвычайным ситуациям в данной работе относятся чрезвычайные ситуации регионального, межрегионального и федерального уровней.

Количество крупномасштабных ЧС, связанных с опасными метеорологическими явлениями (заморозки, засуха, пыльные бури), зарегистрированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020, представлено на рис. 1.17.

К крупным природным пожарам относят крупные неконтролируемые пожары на площади: для наземной охраны лесов — 25 га и более; для авиационной охраны лесов — 200 га и более. Количество ЧС данного типа, зарегистрированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020, представлено на рис. 1.18.

Количество крупномасштабных ЧС, связанных с опасными гидрометеорологическими явлениями, зарегистрированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020, представлено на рис. 1.19.

Количество ЧС, связанных с опасными геологическими явлениями, зарегистрированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020, представлено на рис. 1.20.

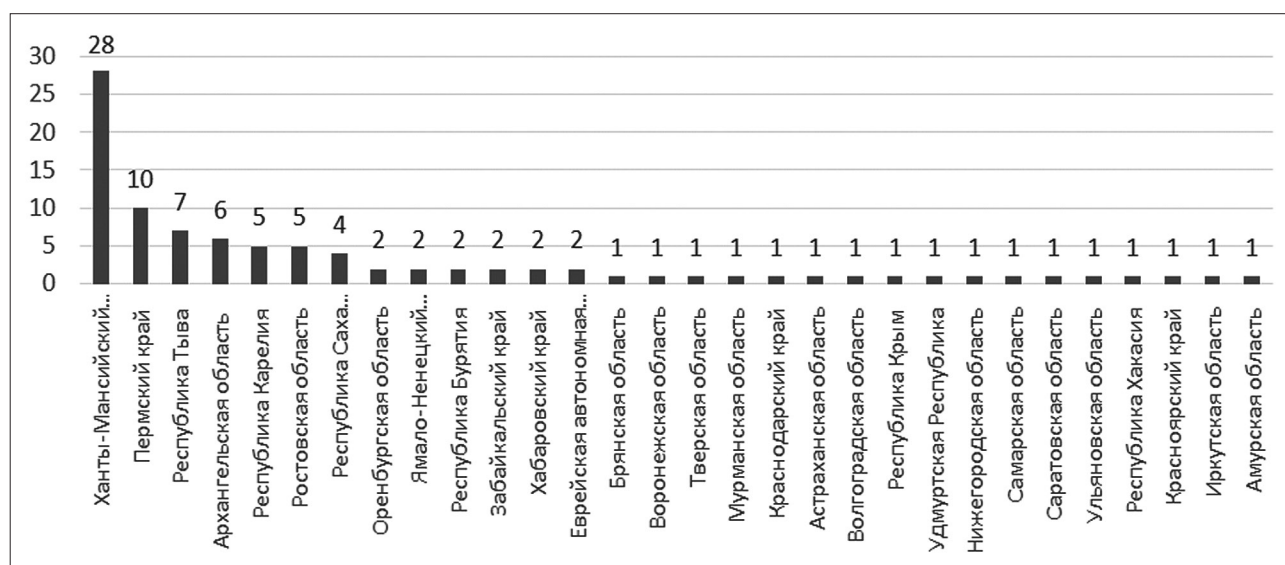


Рис. 1.18. Количество крупномасштабных ЧС, связанных с крупными природными пожарами, зафиксированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020

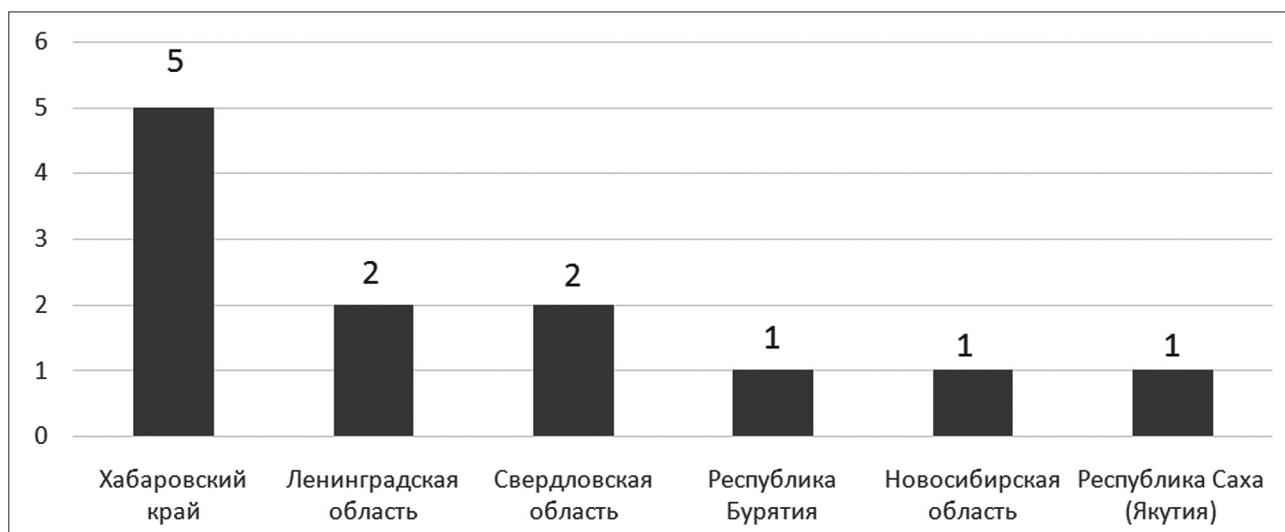


Рис. 1.19. Количество крупномасштабных ЧС, связанных с опасными гидрометеорологическими явлениями (шторм, ледовая обстановка, навалы льда, отрыв льдов), зафиксированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020

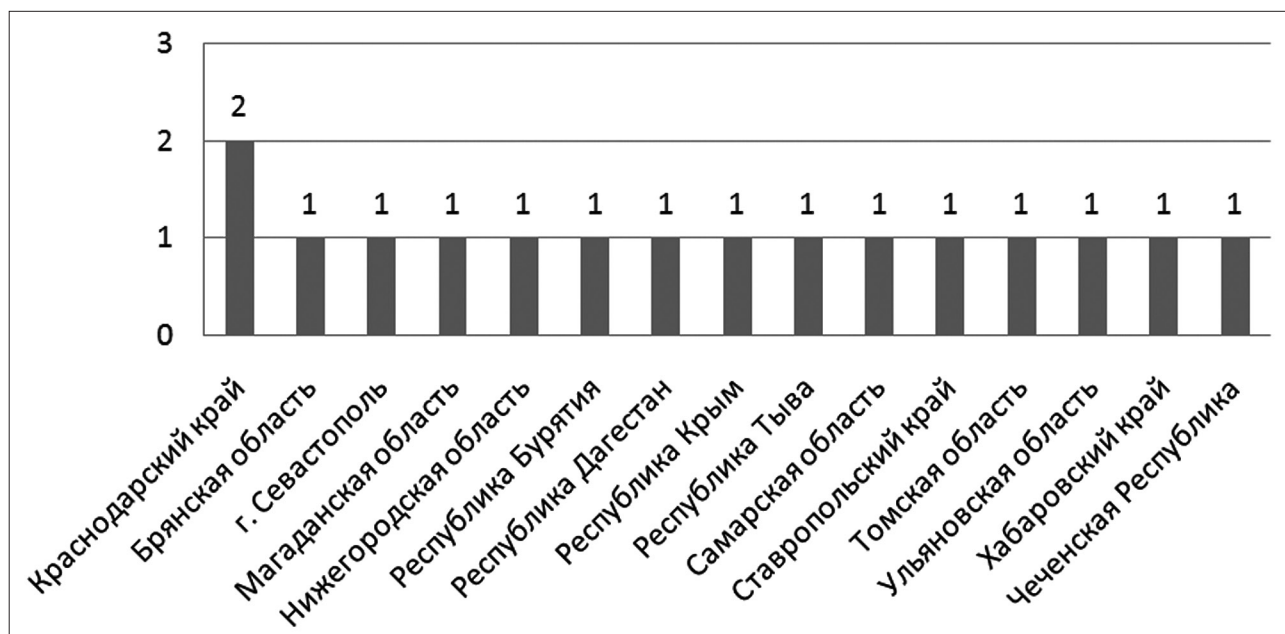


Рис. 1.20. Количество крупномасштабных ЧС, связанных с опасными геологическими явлениями (оползни, сели, обвалы, осыпи, карстовая просадка (провал) земной поверхности, просадка лессовых пород), зафиксированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020

Количество ЧС, связанных с опасными гидрологическими явлениями, зарегистрированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020, представлено на рис. 1.21.

Количество ЧС, связанных с опасными метеорологическими явлениями (сильный дождь, сильный снегопад, крупный град), зарегистрированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020, представлено на рис. 1.22.

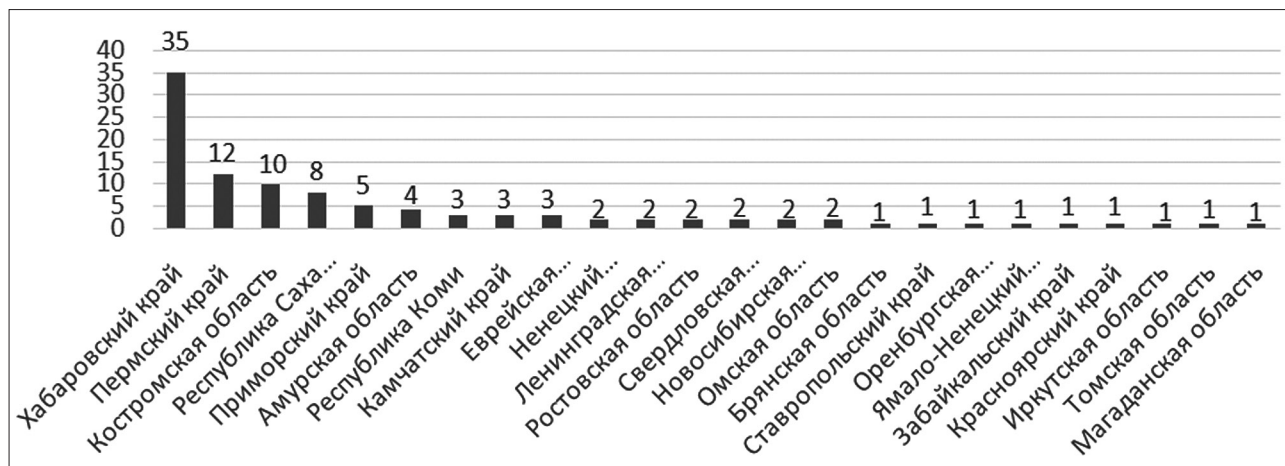


Рис. 1.21. Количество крупномасштабных ЧС, связанных с опасными гидрологическими явлениями (высокий уровень воды: половодье, зажор, затор, дождевой паводок, сель), зафиксированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020

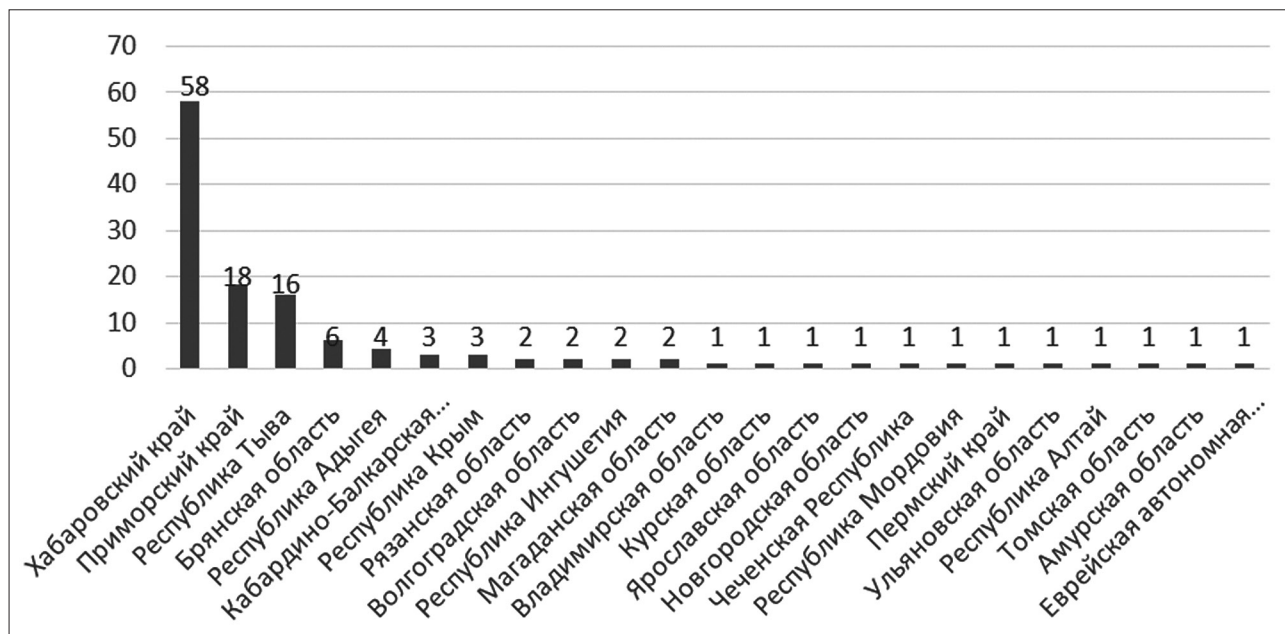


Рис. 1.22. Количество крупномасштабных ЧС, вызванных опасными метеорологическими явлениями (сильный дождь, сильный снегопад, крупный град), зафиксированных в субъектах Российской Федерации за период с 01.01.2013 по 31.12.2020

Проведенный анализ рисков чрезвычайных ситуаций, обусловленных изменением климата, с детализацией до отдельных субъектов Российской Федерации позволил выявить регионы с повышенными климатическими рисками [47, 48]:

Наиболее подверженными опасным природным процессам и явлениям, приводящим к крупномасштабным чрезвычайным ситуациям, являются субъекты Российской Федерации:

1) наибольшее количество ЧС, обусловленных бурями, ураганами, смерчами, шквалами, сильными метелями, произошло в Краснодарском крае (6), Нижегородской области (6), Самарской области (5);

2) наибольшее количество ЧС, обусловленных заморозками, засухой, пыльными бурями, произошло в Чувашской Республике — Чувашии (8), Пермском крае (7) и Нижегородской области (6);

3) наибольшее количество ЧС, обусловленных крупными природными пожарами, произошло в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре (28), Пермском крае (10), Республике Тыва (7), Архангельской области (6), Республике Карелия (5), Ростовской области (5);

4) наибольшее количество ЧС, обусловленных опасными гидрометеорологическими явлениями, произошло в Хабаровском крае (5) и Ленинградской области (2);

5) наибольшее количество ЧС, обусловленных опасными геологическими процессами и явлениями, произошло в Краснодарском крае (2);

6) наибольшее количество ЧС, обусловленных опасными гидрологическими явлениями, произошло в Хабаровском крае (35), Пермском крае (12), Костромской области (10), Республике Саха (Якутия) (8);

7) наибольшее количество ЧС, обусловленных опасными метеорологическими явлениями и обильными осадками, произошло в Хабаровском крае (58), Приморском крае (18), Республике Тыва (16).

Таким образом, в Российской Федерации с ростом изменения приповерхностной температуры, ростом экстремальных гидрометеорологических явлений будет наблюдаться рост ЧС, обусловленных опасными природными процессами с климатическим фактором.

Соответственно должны быть скорректированы мероприятия по защите населения и территорий в указанных субъектах Российской Федерации.

В табл. 1.2 приведены сведения о количестве ЧС, риске ЧС, коллективном и индивидуальном риске ЧС³⁷ по субъектам Российской Федерации на основе статистической информации по ЧС, обусловленным опасными природными процессами и явлениями, связанными с климатическими рисками, которые соответствуют градациям: весьма высокий риск, опасный риск, умеренно опасный риск [46]. При этом индивидуальный риск жизни человека в этих субъектах Российской Федерации не превышает допустимого риска, поэтому проведение адаптационных мероприятий требуется в контексте снижения индивидуального риска здоровью людей, в т. ч. сотрудников МЧС России, в отмеченных субъектах Российской Федерации.

Таким образом, практически по всем опасным природным явлениям с климатическим фактором, приводящим к крупномасштабным ЧС, имеется восходящий линейный тренд количества чрезвычайных ситуаций. Из этого следует, что угроза крупномасштабных ЧС сохраняется, наблюдается и прогнозируется их рост (восходящие тренды), поэтому силы и средства системы ГО и ЧС должны быть подготовлены.

К числу приоритетных направлений в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, которые требуют конкретизации в целях адаптации к изменениям климата, относятся [45]:

повышение эффективности управления риском ЧС с учетом современных угроз;

развитие систем раннего обнаружения быстроразвивающихся опасных природных явлений и процессов;

применение систем дистанционного мониторинга ЧС, в том числе с использованием космических аппаратов;

совершенствование организации подготовки населения в области защиты населения от ЧС;

использование современных технических средств предупреждения, информирования и оповещения населения об угрозе возникновения и возникновении ЧС;

³⁷ Индивидуальный риск для жизни и здоровья рассчитывался как отношение среднего ежегодного коллективного риска для жизни и здоровья к общему количеству населения, а коллективный средний риск — это отношение числа пострадавших за период времени к числу лет, за которое обрабатывается информация.

Таблица 1.2

Данные о количестве ЧС за период с 01.01.2013 по 31.12.2020, рисках ЧС, индивидуальных рисках для жизни и здоровья людей, обусловленных опасными природными процессами, связанными с изменениями климата

| № | Чрезвычайные ситуации по характеру и виду источников возникновения | Всего, ЧС | Риск ЧС, ЧС/год | Коллективный риск для жизни, чел./год | Коллективный риск для жизни и здоровья, чел./год | Индивидуальный риск для жизни, 1/год | Индивидуальный риск для жизни и здоровья, 1/год |
|---------------------------------|--|-----------|-----------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| Алтайский край | | | | | | | |
| 1 | Опасные гидрологические явления | 3 | 0,5 | 0,8 | 12395,0 | 3,57×E-07 | 5,31E-03 |
| Амурская область | | | | | | | |
| 2 | Опасные гидрологические явления | 2 | 0,3 | 0,0 | 22666,7 | 0 | 2,86E-02 |
| 3 | Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град | 1 | 0,2 | 0,0 | 120,0 | 0 | 1,51E-04 |
| Вологодская область | | | | | | | |
| 4 | Опасные гидрологические явления | 2 | 0,3 | 0,0 | 2167,8 | 0 | 1,86E-03 |
| Забайкальский край | | | | | | | |
| 5 | Крупные природные пожары | 1 | 0,2 | 1,8 | 269,6 | 1,69E-06 | 2,53E-04 |
| 6 | Опасные гидрологические явления | 1 | 0,2 | 0,0 | 3227,2 | 0 | 3,03E-03 |
| Кабардино-Балкарская Республика | | | | | | | |
| 7 | Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град | 3 | 0,5 | 0,0 | 553,8 | 0 | 6,39E-04 |
| Карачаево-Черкесская Республика | | | | | | | |
| 8 | Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град | 5 | 0,8 | 0,2 | 200,5 | 3,58E-07 | 4,31E-04 |

| № | Чрезвычайные ситуации по характеру и виду источников возникновения | Всего, ЧС | Риск ЧС, ЧС/год | Коллективный риск для жизни, чел./год | Коллективный риск для жизни и здоровья, чел./год | Индивидуальный риск для жизни, 1/год | Индивидуальный риск для жизни и здоровья, 1/год |
|---------------------------|--|-----------|-----------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| Костромская область | | | | | | | |
| 9 | Опасные гидрологические явления | 10 | 1,7 | 0,0 | 439,5 | 0 | 6,90E-04 А |
| Краснодарский край | | | | | | | |
| 10 | Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град | 16 | 2,7 | 0,2 | 2176,0 | 2,95E-08 | 3,85E-04 А |
| 11 | Опасные гидрологические явления | 8 | 1,3 | 0,0 | 1789,3 | 0 | 3,17E-04 А |
| Магаданская область | | | | | | | |
| 12 | Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град | 2 | 0,3 | 0,0 | 183,0 | 0 | 1,30E-03 Б |
| Ненецкий автономный округ | | | | | | | |
| 13 | Опасные гидрологические явления | 4 | 0,7 | 0,0 | 109,7 | 0 | 2,50E-03 Б |
| Омская область | | | | | | | |
| 14 | Опасные гидрологические явления | 2 | 0,3 | 0,0 | 11028,2 | 0 | 5,67E-03 Б |
| Пензенская область | | | | | | | |
| 15 | Опасные гидрологические явления | 3 | 0,5 | 0,0 | 678,5 | 0 | 5,15E-04 А |
| Приморский край | | | | | | | |
| 16 | Опасные гидрологические явления | 5 | 0,8 | 0,2 | 11984,8 | 8,76E-08 | 6,30E-03 А |
| 17 | Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град | 2 | 0,3 | 0,0 | 1917,5 | 0 | 1,01E-03 А |
| Республика Адыгея | | | | | | | |
| 18 | Опасные гидрологические явления | 5 | 0,8 | 0,0 | 1988,5 | 0 | 4,37E-03 А |

| № | Чрезвычайные ситуации по характеру и виду источников возникновения | Всего, ЧС | Риск ЧС, ЧС/год | Коллективный риск для жизни, чел./год | Коллективный риск для жизни и здоровья, чел./год | Индивидуальный риск для жизни, 1/год | Индивидуальный риск для жизни и здоровья, 1/год |
|-----------------------------------|--|-----------|-----------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| 19 | Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град | 4 | 0,7 | 0,0 | 13979,5 | 0 | 3,07E-02 |
| Республика Алтай | | | | | | | |
| 20 | Опасные гидрологические явления | 1 | 0,2 | 0,0 | 7582,0 | 0 | 3,46E-02 |
| 21 | Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град | 1 | 0,2 | 0,0 | 2679,8 | 0 | 1,22E-02 |
| Республика Башкортостан | | | | | | | |
| 22 | Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град | 7 | 1,2 | 0,0 | 601,5 | 0 | 1,48E-04 |
| Республика Коми | | | | | | | |
| 23 | Опасные гидрологические явления | 3 | 0,5 | 0,0 | 101,7 | 0 | 1,22E-04 |
| Республика Северная Осетия-Алания | | | | | | | |
| 24 | Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град | 3 | 0,5 | 0,0 | 1847,7 | 0 | 2,64E-03 |
| Республика Тыва | | | | | | | |
| 25 | Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град | 16 | 2,7 | 0,0 | 2065,0 | 0 | 6,37E-03 |
| 26 | Опасные гидрологические явления | 7 | 1,2 | 0,0 | 373,5 | 0 | 1,15E-03 |
| Республика Хакасия | | | | | | | |
| 27 | Опасные гидрологические явления | 2 | 0,3 | 0,0 | 199,8 | 0 | 3,73E-04 |
| Тюменская область | | | | | | | |
| 28 | Опасные гидрологические явления | 12 | 2,0 | 0,0 | 1166,5 | 0 | 3,13E-04 |

| № | Чрезвычайные ситуации по характеру и виду источников возникновения | Всего, ЧС | Риск ЧС, ЧС/год | Коллективный риск для жизни, чел./год | Коллективный риск для жизни и здоровья, чел./год | Индивидуальный риск для жизни, 1/год | Индивидуальный риск для жизни и здоровья, 1/год |
|---|--|-----------|-----------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
|---|--|-----------|-----------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|---|

Хабаровский край

| | | | | | | | |
|----|---------------------------------|----|-----|-----|--------|----------|------------|
| 29 | Опасные гидрологические явления | 33 | 5,5 | 0,2 | 3167,3 | 1,26E-07 | 2,40E-03 Б |
|----|---------------------------------|----|-----|-----|--------|----------|------------|

Чеченская Республика

| | | | | | | | |
|----|---|---|-----|-----|--------|----------|------------|
| 30 | Опасные геологические явления (оползни, сели, обвалы, осыпи, карстовая просадка (провал) земной поверхности, просадка лессовых пород) | 1 | 0,2 | 0,0 | 3150,0 | 0 | 2,16E-03 Б |
| 31 | Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град | 1 | 0,2 | 0,2 | 1797,7 | 1,14E-07 | 1,23E-03 Б |

Ямало-Ненецкий автономный округ

| | | | | | | | |
|----|---------------------------------|---|-----|-----|-------|---|------------|
| 32 | Опасные гидрологические явления | 1 | 0,2 | 0,0 | 153,8 | 0 | 2,84E-04 А |
|----|---------------------------------|---|-----|-----|-------|---|------------|

Пояснения к табл. 1.2:

- с*Е-02 – весьма высокий индивидуальный риск для жизни и здоровья, обусловленный опасным природным процессом, 1/год, обозначается литерой В;
- б*Е-03 – опасный индивидуальный риск для жизни и здоровья, обусловленный опасным природным процессом, 1/год, обозначается литерой Б;
- а*Е-04 – умеренно опасный индивидуальный риск для жизни и здоровья, обусловленный опасным природным процессом, 1/год, обозначается литерой А.

Таблица 1.3

Субъекты Российской Федерации, в которых произошли крупномасштабные ЧС вследствие опасных природных процессов с климатическим фактором за период 2013–2020 гг.

| № п/п | Наименование субъекта РФ | Опасный природный процесс | Мероприятия по адаптации |
|-------|---|---|--|
| 1. | Краснодарский край, Нижегородская обл., Самарская обл. | Бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные метели | Прогнозирование и раннее оповещение населения об опасных метеорологических явлениях; укрепление производственных и жилых зданий; демонтаж непрочных зданий и сооружений; вырубка старых деревьев |
| 2. | Чувашская Республика – Чувашия, Пермский край | Заморозки, засуха, пыльные бури | Развитие водохозяйственной инфраструктуры; восстановление речных систем для увеличения емкости хранения воды; укрепление линейных сооружений, мониторинг их обледенения; использование засухоустойчивых и морозоустойчивых сельскохозяйственных культур |
| 3. | Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, Пермский край, Республика Тыва, Архангельская обл., Республика Карелия, Ростовская обл. | Крупные природные пожары | Контроль соблюдения требований правил пожарной безопасности на природных территориях; предотвращение несанкционированного пала сухой травы; создание системы противопожарных барьеров; регулирование состава древесостоя; очистка леса от захламленности |
| 4. | Хабаровский край, Ленинградская обл. | Опасные гидрометеорологические явления | Развитие систем прогнозирования и оповещения населения; берегозащита; подготовка и информирование населения о безопасном поведении |
| 5. | Краснодарский край | Опасные геологические процессы | Регулирование стока поверхностных вод; устройство противопоселевых систем; агромелиорация |

| № п/п | Наименование субъекта РФ | Опасный природный процесс | Мероприятия по адаптации |
|-------|---|-----------------------------------|---|
| 6. | Хабаровский край, Пермский край, Костромская обл., Республика Саха (Якутия) | Опасные гидрологические явления | Совершенствование системы прогнозирования в зонах возможных подтоплений; определение зон затопления и подтопления; планирование мероприятий по предотвращению негативного воздействия вод (берегозащита, берегоукрепление и расчистка русел рек, регулирование стока рек, устройство дамб, обваловываний) |
| 7. | Хабаровский край, Приморский край, Республика Тыва | Опасные метеорологические явления | Развитие систем прогнозирования и оповещения населения; информирование населения об угрозе возникновения опасного метеорологического явления |

разработка нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

формирование культуры безопасности жизнедеятельности населения в контексте реализации прав граждан и осуществления ими своих обязанностей в области защиты от чрезвычайных ситуаций.

Существенное значение для защиты населения и территорий от ЧС в условиях изменения климата имеет профилактическая работа с населением по подготовке к возможному увеличению масштаба и частоты повторения типичных для территорий ЧС, а также о возможности возникновения новых источников ЧС природного, техногенного и биолого-социального характера.

Проблему изменения климата и способов адаптации к нему (табл. 1.3) необходимо решать комплексно, максимально используя весь потенциал единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС [50].

Глава 2.

Рекомендации по оценке защищенности населения и территорий муниципальных образований от опасных природных явлений, вызванных изменениями климата

2.1. Оценка подверженности муниципальных образований изменениям климата с учетом региональных особенностей

На основе вышеприведенного анализа изменений климата в Российской Федерации выполнена экспертная оценка влияния изменений климата на риски ЧС в субъектах Российской Федерации. Влияние оценивалось по пяти направлениям (природным явлениям и процессам) на территориях субъектов Российской Федерации. Оценка проводилась на основе данных ежегодных «Докладов Росгидромета об особенностях климата на территории Российской Федерации» и Государственных докладов «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» за 2009–2020 годы.

Оценивалось количество опасных явлений, обусловленных изменением климата:

среднегодовые аномалии температуры (*волны тепла и холода, заморозки, засуха, природные пожары*);

среднегодовое количество атмосферных осадков (*сильный дождь, сильный снегопад, крупный град*); *повышение уровня грунтовых вод; опасные геологические явления (оползни, сели, обвалы, осыпи)*;

режим ветра (*сильный ветер, бури, ураганы, смерчи, шквалы*);

изменение глубины сезонного талого слоя (см/10 лет);

комплексные гидрометеорологические явления, сочетающие два и более неблагоприятных явлений.

Для этого использовалась 4-балльная оценочная от шкала 0 до 3 баллов.

| | | | |
|---|-------------|---|--|
| 0 | (зеленый) | – | соответствует отсутствию существенного влияния |
| 1 | (желтый) | – | умеренное влияние |
| 2 | (оранжевый) | – | значительное влияние |
| 3 | (красный) | – | очень значительное влияние |

Результаты оценки приведены в табл. 2.1 «Ранжирование субъектов Российской Федерации по климатическим факторам» и на рис. 2.1–2.5.

2.2. Оценка последствий изменения климата в субъектах Российской Федерации

Администрации субъектов Российской Федерации, территории которых наиболее подвержены изменениям климата (см. табл. 2.1), должны учесть в своей работе прогнозируемый рост числа опасных природных явлений и принять систему адаптационных мер по снижению их воздействия на население и инфраструктуру с целью уменьшения числа погибших, пострадавших и материального ущерба от чрезвычайных ситуаций. Органам местного самоуправления муниципальных образований, расположенных на территориях указанных субъектов, целесообразно провести оценку устойчивости муниципальных образований к климатическим рискам и рискам чрезвычайных ситуаций, обусловленных изменениями климата. Оценка устойчивости выполняется по системе показателей с помощью оценочной карты (см. п. 2.3).

В соответствии с проделанными расчетами на долгосрочную перспективу (более 6 лет) в субъектах Российской Федерации при отсутствии мер адаптации к изменению климата возможен прирост количества чрезвычайных ситуаций локального, муниципального, межмуниципального и регионального характера в соответствии с диаграммами, представленными на рис. 2.6.1–2.9.2.

Таблица 2.1

Ранжирование субъектов Российской Федерации по климатическим факторам

| Федеральный округ, субъект РФ | Среднегодовые аномалии температуры | Среднегодовое количество атмосферных осадков | Режим ветра | Изменение глубины сезонного талого слоя | Комплекс- ные метео- явления | Ранги |
|----------------------------------|--|---|----------------|--|------------------------------------|-------|
| СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФО | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 7 |
| Республика Карелия | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| Республика Коми | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 7 |
| Архангельская область | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 7 |
| Вологодская область | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| Калининградская область | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| Ленинградская область | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 5 |
| Мурманская область | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 7 |
| Новгородская область | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| Псковская область | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| г. Санкт-Петербург | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| Ненецкий автономный округ | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 6 |
| ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФО | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| Белгородская область | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Брянская область | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Владимирская область | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |

| Федеральный округ, субъект РФ | Среднегодовые аномалии температуры | Среднегодовое количество атмосферных осадков | Режим ветра | Изменение глубины сезонного талого слоя | Комплекс- ные метео- явления | Ранги |
|----------------------------------|--|---|----------------|--|------------------------------------|-------|
| Воронежская область | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| Ивановская область | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Калужская область | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| Костромская область | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| Курская область | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| Липецкая область | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| Московская область | 2 | 1 | 1 | 0 | 3 | 7 |
| Орловская область | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| Рязанская область | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| Смоленская область | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Тамбовская область | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| Тверская область | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| Тульская область | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 4 |
| Ярославская область | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 |
| г. Москва | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 8 |
| ПРИВОЛЖСКИЙ ФО | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 5 |
| Республика Башкортостан | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 5 |
| Республика Марий Эл | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Республика Мордовия | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Республика Татарстан | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 |

| Федеральный округ, субъект РФ | Среднегодовые аномалии температуры | Среднегодовое количество атмосферных осадков | Режим ветра | Изменение глубины сезонного талого слоя | Комплекс- ные метео- явления | Ранги |
|----------------------------------|--|---|----------------|--|------------------------------------|-------|
| Удмуртская Республика | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Чувашская Республика | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| Пермский край | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 | 7 |
| Кировская область | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| Нижегородская область | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 4 |
| Оренбургская область | 2 | 2 | 3 | 0 | 2 | 9 |
| Пензенская область | 2 | 2 | 2 | 0 | 3 | 9 |
| Самарская область | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 6 |
| Саратовская область | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 6 |
| Ульяновская область | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| ЮЖНЫЙ ФО | 2 | 3 | 3 | 0 | 3 | 11 |
| Республика Адыгея | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| Республика Калмыкия | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| Республика Крым | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 5 |
| Краснодарский край | 2 | 3 | 3 | 0 | 3 | 10 |
| Астраханская область | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 5 |
| Волгоградская область | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 | 6 |
| Ростовская область | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 8 |
| г. Севастополь | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФО | 3 | 2 | 3 | 0 | 3 | 11 |

| Федеральный округ, субъект РФ | Среднегодовые аномалии температуры | Среднегодовое количество атмосферных осадков | Режим ветра | Изменение глубины сезонного талого слоя | Комплексные метеоявления | Ранги |
|-------------------------------------|------------------------------------|--|-------------|---|--------------------------|-------|
| Республика Дагестан | 2 | 3 | 2 | 0 | 2 | 9 |
| Республика Ингушетия | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 8 |
| Кабардино-Балкарская Республика | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 7 |
| Карачаево-Черкесская Республика | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 8 |
| Республика Северная Осетия – Алания | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 5 |
| Чеченская Республика | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 7 |
| Ставропольский край | 2 | 3 | 3 | 0 | 3 | 11 |
| УРАЛЬСКИЙ ФО | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 6 |
| Курганская область | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| Свердловская область | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| Тюменская область | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| Челябинская область | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| Ханты-Мансийский автономный округ | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 | 9 |
| СИБИРСКИЙ ФО | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 11 |
| Республика Алтай | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 6 |
| Республика Тыва | 3 | 1 | 2 | 0 | 3 | 9 |

| Федеральный округ, субъект РФ | Среднегодовые аномалии температуры | Среднегодовое количество атмосферных осадков | Режим ветра | Изменение глубины сезонного талого слоя | Комплексные метеоявления | Ранги |
|-------------------------------|------------------------------------|--|-------------|---|--------------------------|-------|
| Республика Хакасия | 3 | 1 | 2 | 0 | 3 | 9 |
| Алтайский край | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 5 |
| Красноярский край | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 13 |
| Иркутская область | 2 | 3 | 2 | 0 | 2 | 9 |
| Кемеровская область | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 7 |
| Новосибирская область | 3 | 2 | 2 | 0 | 3 | 10 |
| Омская область | 2 | 2 | 3 | 0 | 2 | 9 |
| Томская область | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 | 10 |
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФО | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 11 |
| Республика Бурятия | 2 | 3 | 3 | 0 | 1 | 9 |
| Республика Саха (Якутия) | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 | 12 |
| Забайкальский край | 3 | 2 | 2 | 0 | 3 | 10 |
| Камчатский край | 1 | 1 | 3 | 0 | 3 | 8 |
| Приморский край | 2 | 3 | 3 | 0 | 3 | 11 |
| Хабаровский край | 1 | 3 | 3 | 0 | 3 | 10 |
| Амурская область | 2 | 3 | 2 | 0 | 2 | 9 |
| Магаданская область | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 10 |
| Сахалинская область | 1 | 2 | 3 | 0 | 3 | 9 |
| Еврейская автономная область | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| Чукотский автономный округ | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 11 |
| Итого: | | | | | | |

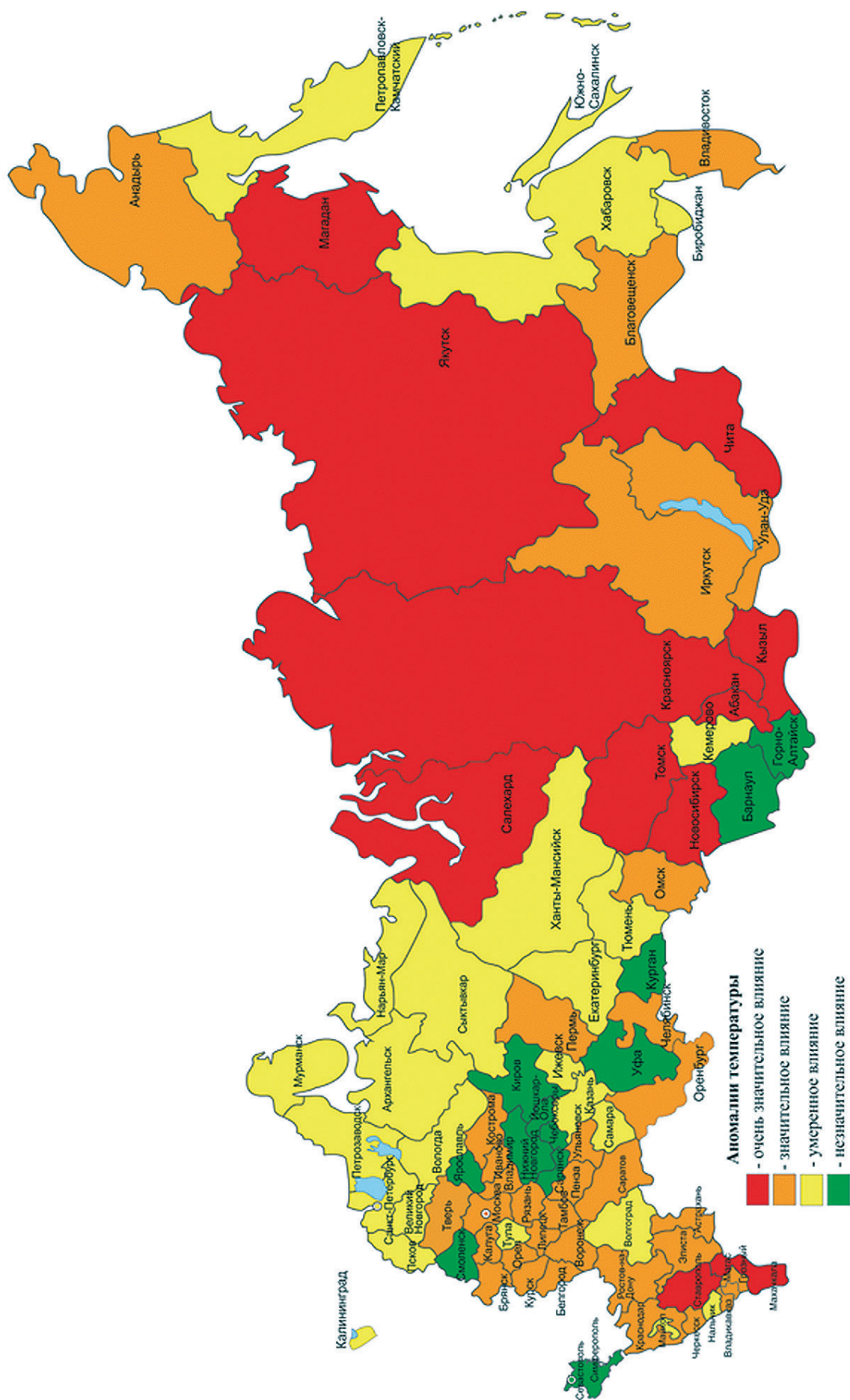


Рис. 2.1. Влияние аномалии температуры на территории субъектов Российской Федерации

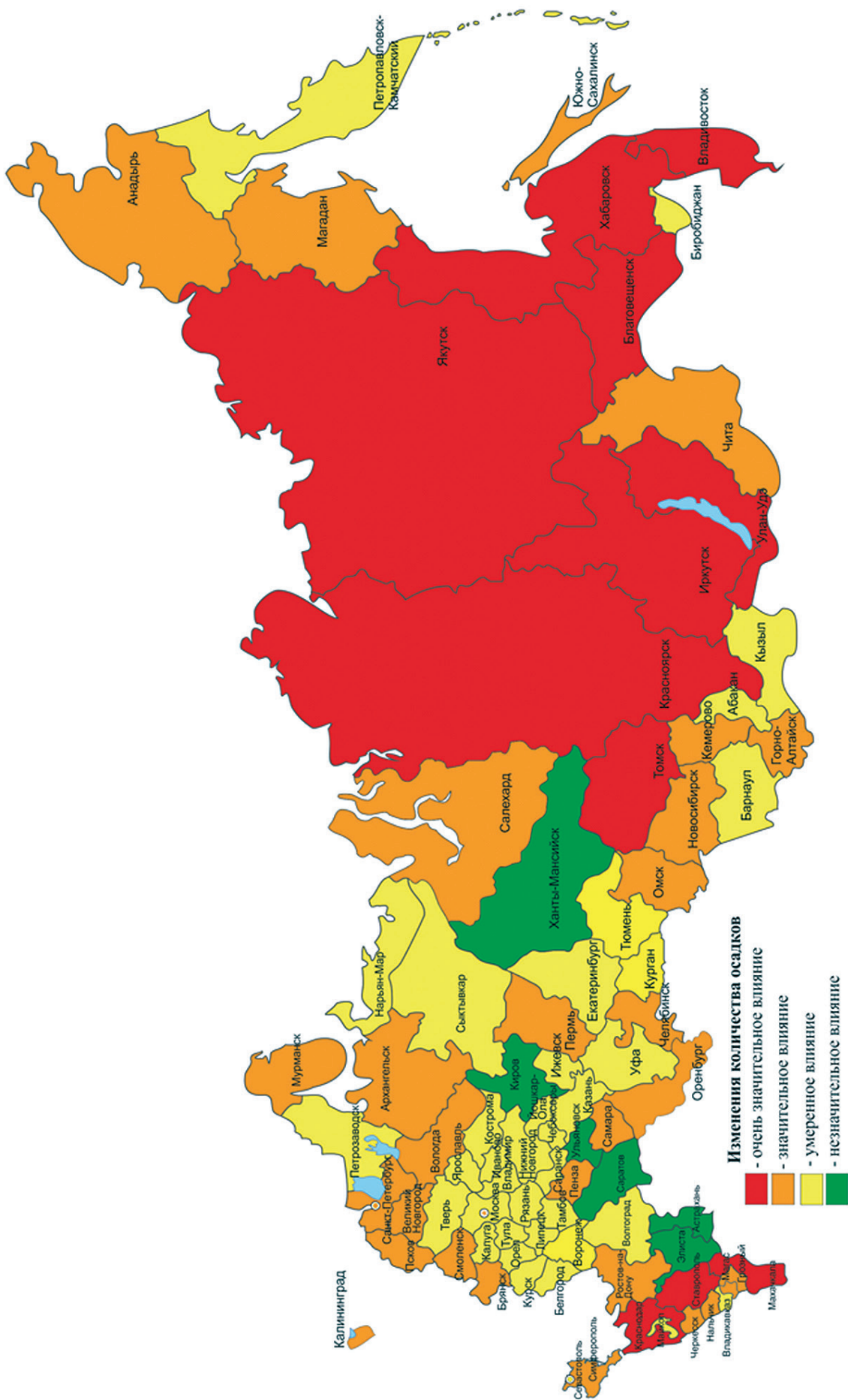


Рис. 2.2. Влияние изменения количества осадков на территории субъектов Российской Федерации

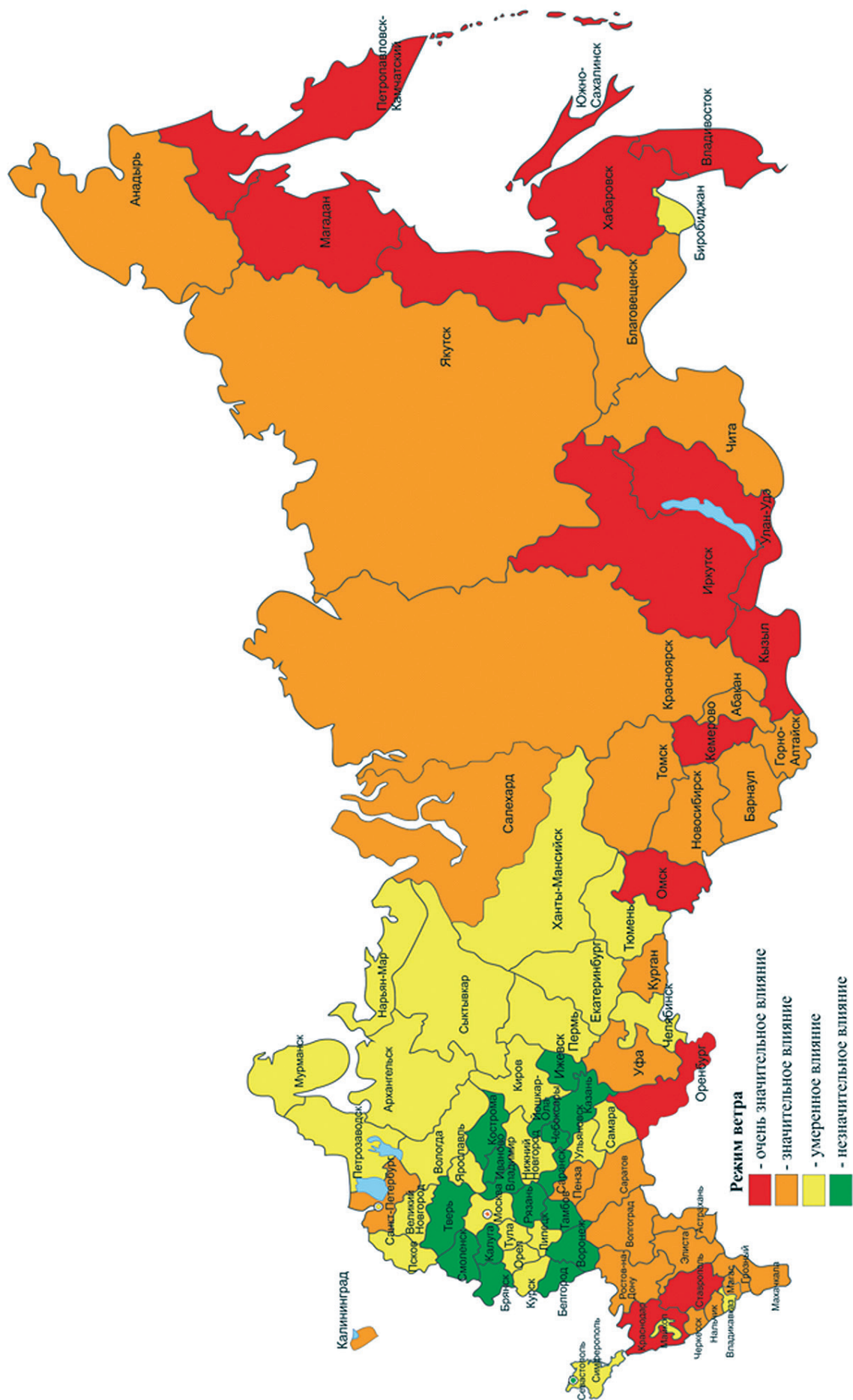


Рис. 2.3. Влияние изменения режима ветра на территории субъектов Российской Федерации

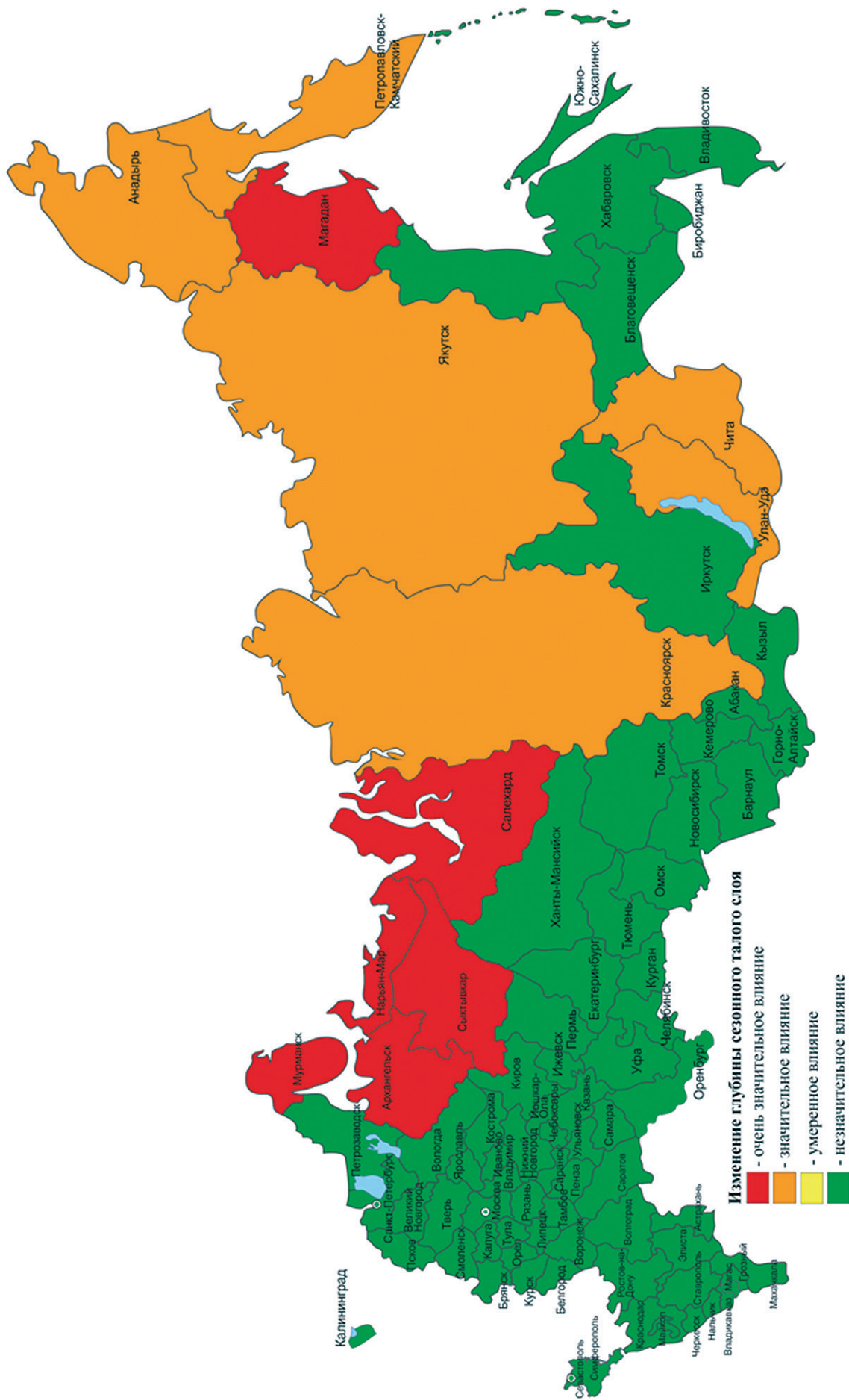


Рис. 2.4. Влияние изменения глубины сезонного талого слоя на территории субъектов Российской Федерации

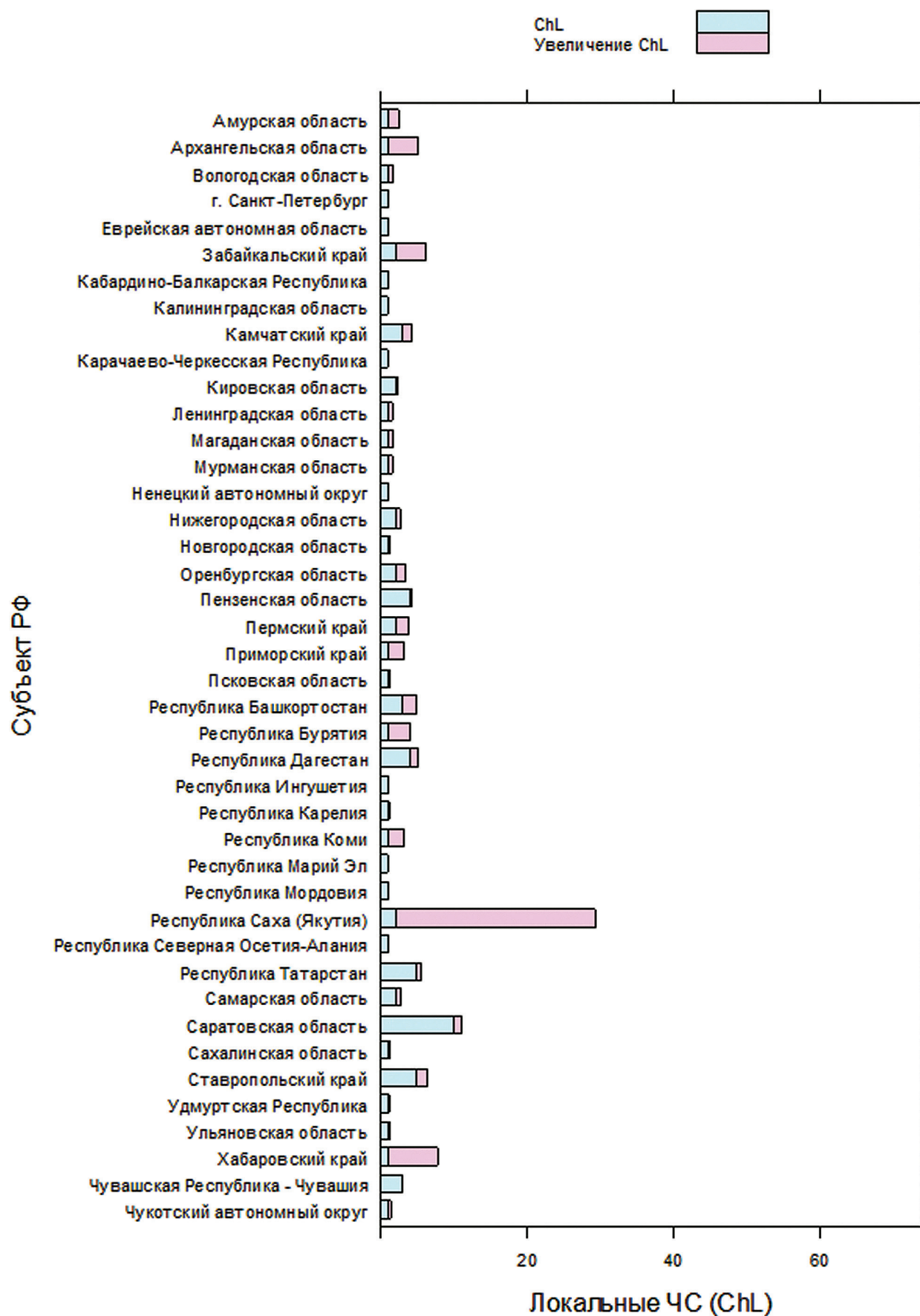


Рис. 2.6.1. Диаграмма возможного изменения количества локальных ЧС вследствие изменения климата (часть 1)

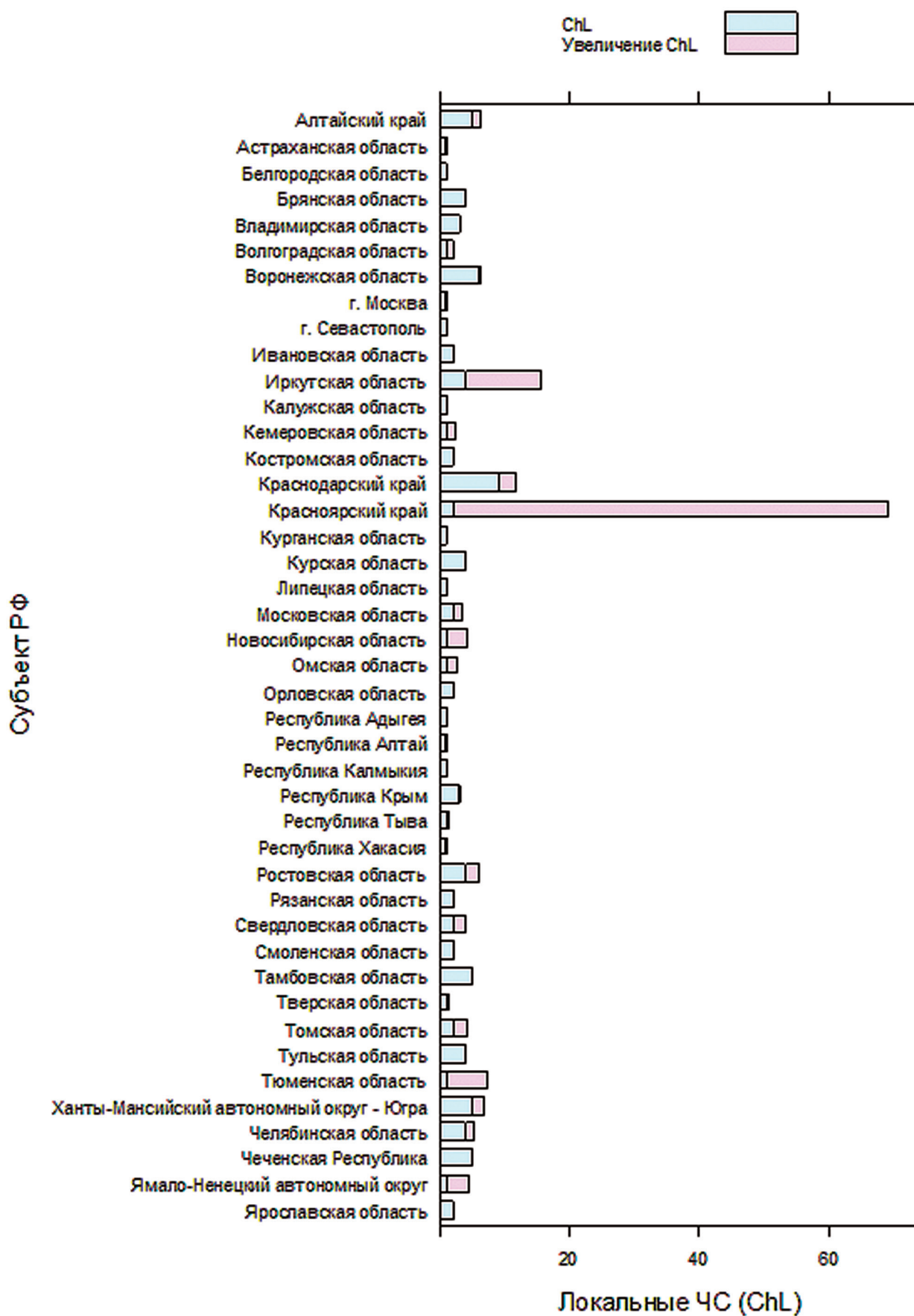


Рис. 2.6.2. Диаграмма возможного изменения количества локальных ЧС вследствие изменения климата (часть 2)

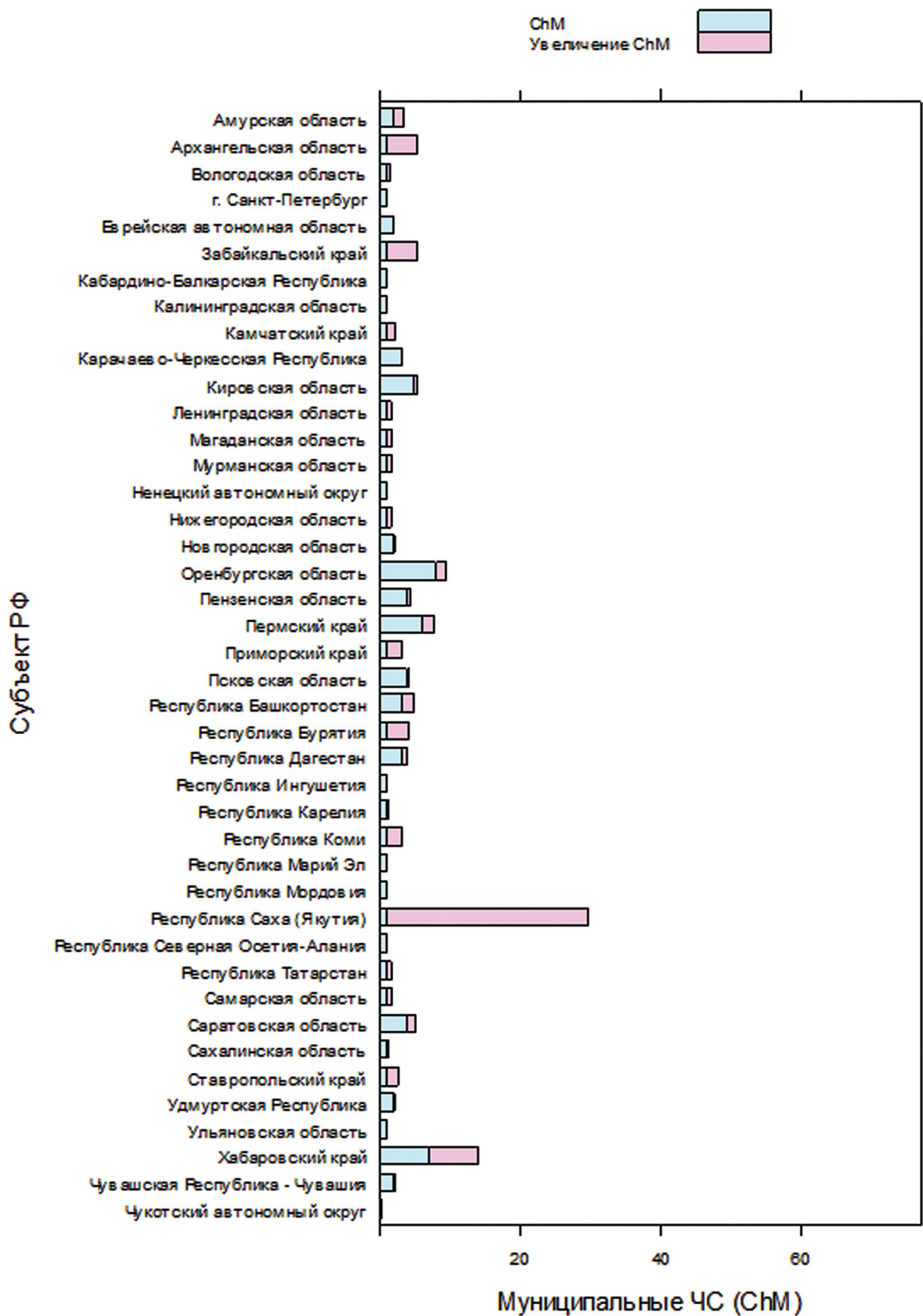


Рис. 2.7.1. Диаграмма возможного изменения количества муниципальных ЧС вследствие изменения климата (часть 1)

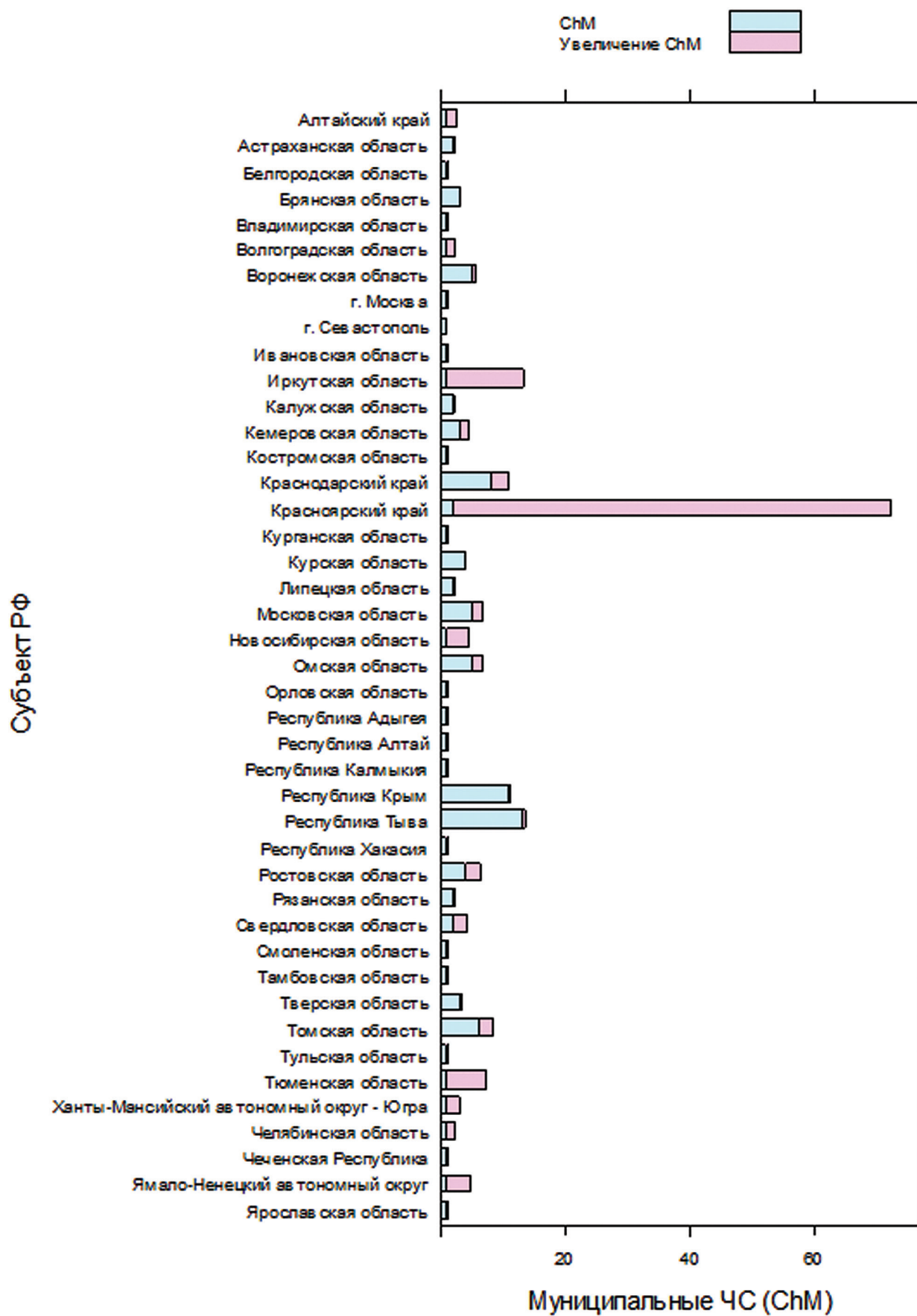


Рис. 2.7.2. Диаграмма возможного изменения количества муниципальных ЧС вследствие изменения климата (часть 2)

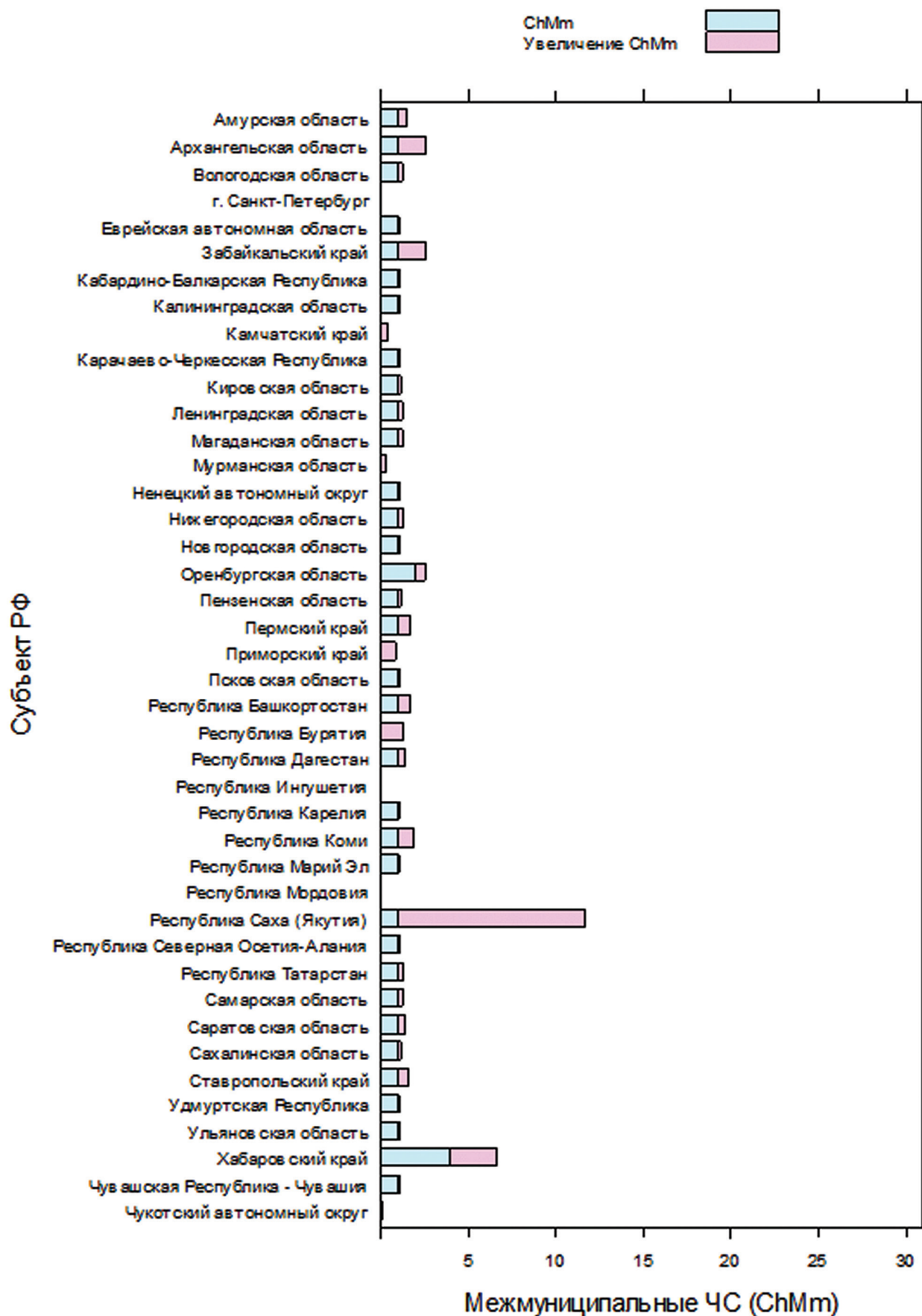


Рис. 2.8.1. Диаграмма возможного изменения межмуниципальных ЧС вследствие изменения климата (часть 1)

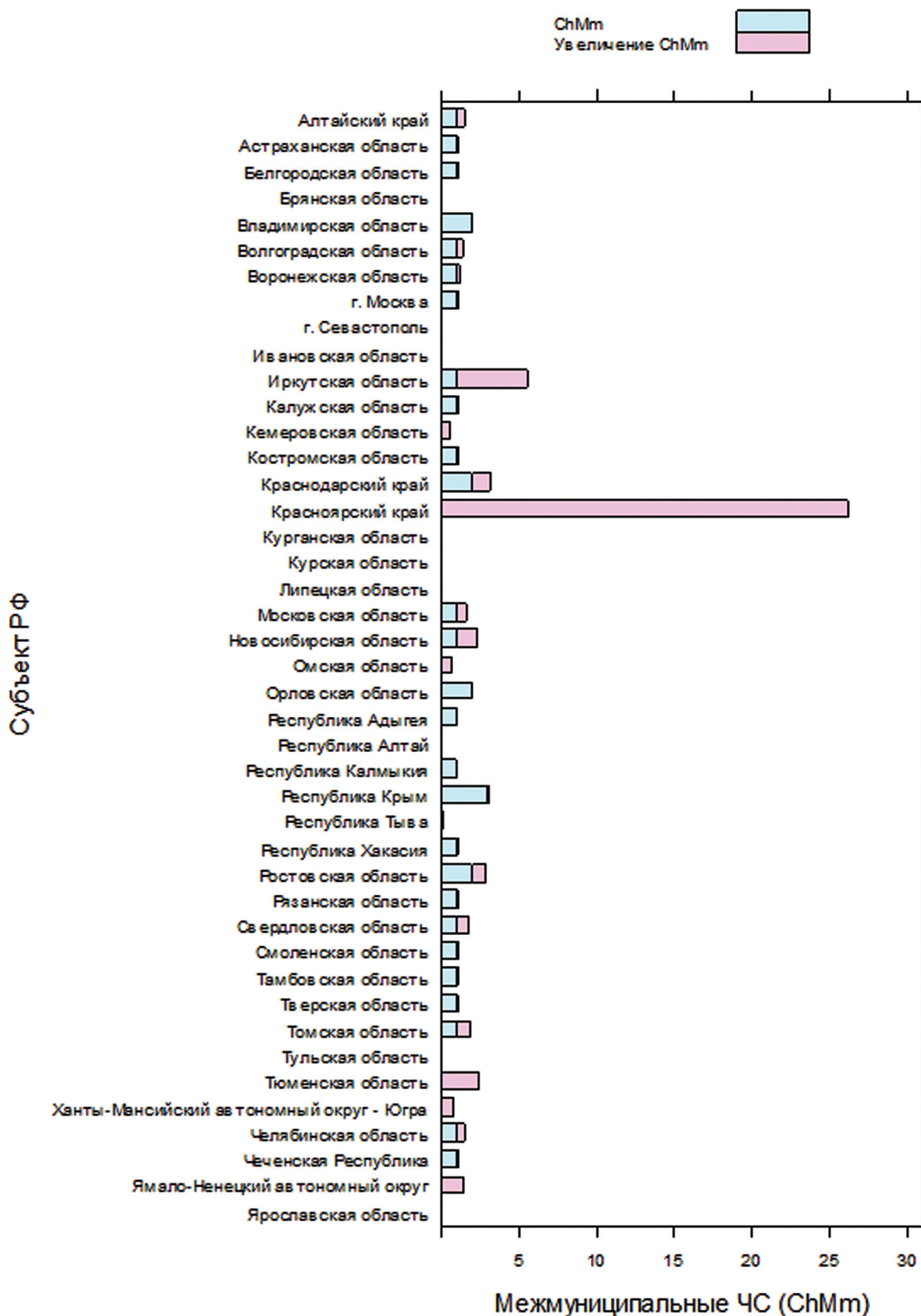


Рис. 2.8.2. Диаграмма возможного изменения межмуниципальных ЧС вследствие изменения климата (часть 2)

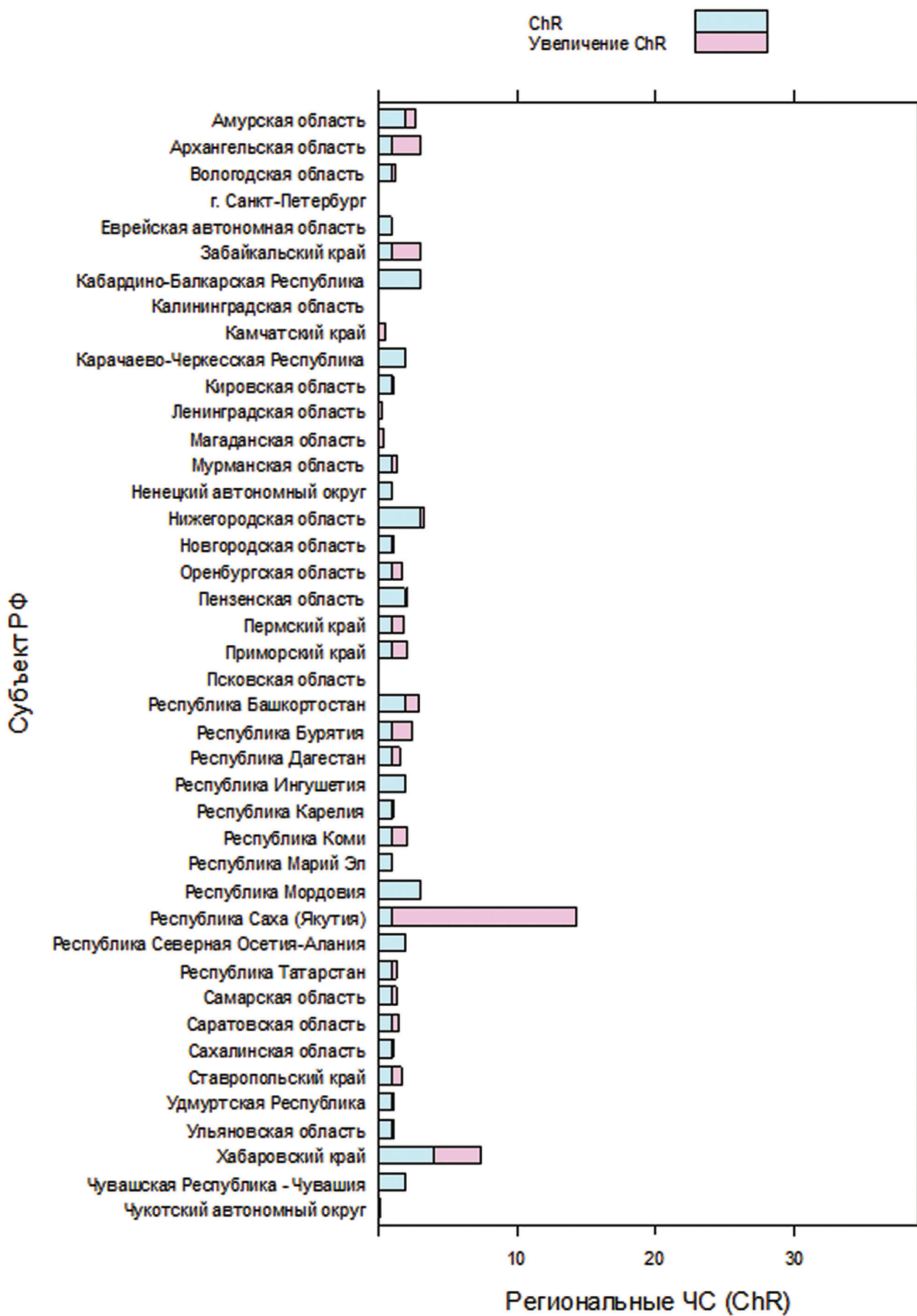


Рис. 2.9.1. Диаграмма возможного изменения региональных ЧС вследствие изменения климата (часть 1)

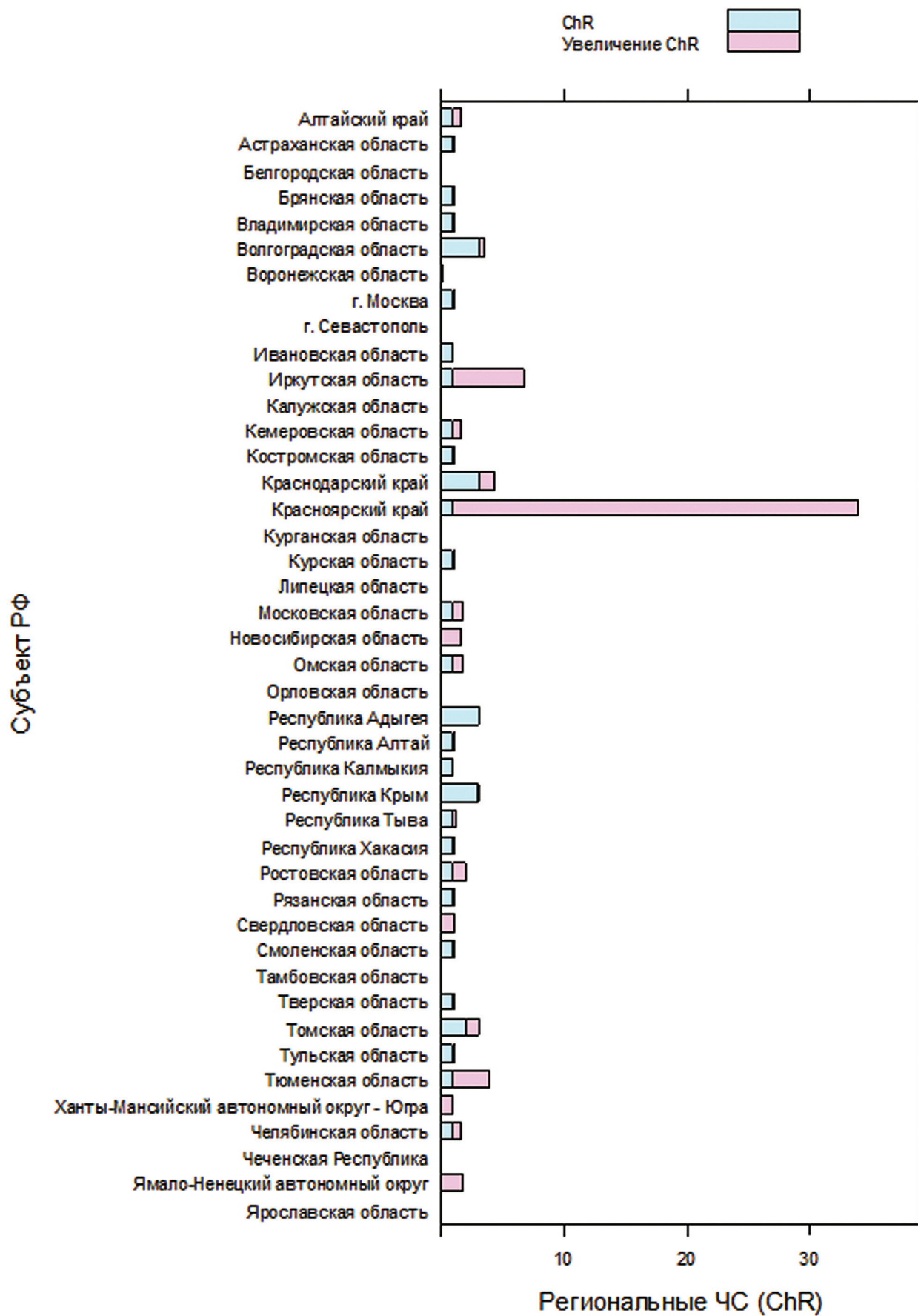


Рис. 2.9.2. Диаграмма возможного изменения региональных ЧС вследствие изменения климата (часть 2)

2.3. Система показателей для оценки устойчивости муниципальных образований в условиях изменения климата

Одним из направлений реализации Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на местном уровне является глобальная кампания ООН по повышению устойчивости городов к бедствиям «Мой город готовится!» (далее — Кампания), инициированная Международной стратегией уменьшения опасности бедствий ООН (МСУОБ ООН) [21].

Актуальность реализации Кампании на территории Российской Федерации³⁸ не вызывает сомнений: по данным Росстата (по состоянию на 01.01.2022 г.), на территории России образовано 19655 муниципальных образований с проживанием в городах 74,8% населения [22]. Учитывая тот факт, что именно местные органы власти первыми организуют реагирование на угрозы и опасности природного и техногенного характера, оценка устойчивости муниципального образования к бедствиям является необходимым элементом принятия решений по защите населения и территорий. В этом случае полезными могут оказаться новые подходы к повышению устойчивости муниципальных образований к бедствиям, разработанные зарубежными специалистами и адаптированные под российские реалии.

Кампания по повышению устойчивости городов предлагает активизировать деятельность администраций муниципальных образований (городов) по повышению устойчивости к чрезвычайным ситуациям, используя для этого методику самооценки на основе десяти принципов устойчивости [21, 50]. Для проведения самооценки предложена система показателей, объединенная в оценочную карту по повышению устойчивости городов к бедствиям (далее — оценочная карта), разработанная в 2017 г. и представленная на сайте Кампании [51, 52]. Самооценка позволяет администрации определить как текущее состояние устойчивости города к бедствиям, так и отследить динамику показателей, отражающих различные аспекты устойчивости и готовности города к бедствиям. Система из 117 показателей [52] представляет набор вопросов и ответов, оцененных по балльной шкале

³⁸ <https://www.srpsrb.org/>

от 0 (минимальный балл) до 5 (максимальный балл), учитывающей индикаторы и критерии Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015–2030 гг. Показатели сгруппированы по 10 принципам Кампании и обеспечивают полный охват проблем, которые необходимо решать администрации города для повышения устойчивости к бедствиям.

В 2018–2019 гг. специалистами ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) в рамках реализации п. 28 [53] подготовлен перевод на русский язык новой детализированной оценочной карты по оценке устойчивости городов к бедствиям, адаптированный к требованиям нормативных правовых актов Российской Федерации и других нормативных документов в области защиты населения и территорий от ЧС.

Для пояснения содержания предлагаемых в русскоязычной версии оценочной карты вопросов ниже представлено краткое описание 10 принципов Кампании и система показателей устойчивости муниципальных образований в условиях изменений климата.

Учитывая, что в оценочной карте по повышению устойчивости городов к бедствиям имеются показатели, изменения которых в явном виде не зависят от воздействия изменений климата, то при оценке устойчивости муниципальных образований к бедствиям, вызванным изменениями климата, такие показатели исключены. Таким образом, ниже, по каждому принципу приведены показатели для оценки устойчивости муниципальных образований в условиях изменений климата (далее — Система).

В *Принципе 1 «Организация устойчивости»* рассмотрены вопросы планирования развития города с учетом рисков ЧС. Такой подход является обязательным при составлении генеральных планов городов и населенных пунктов в Российской Федерации. По большинству рассмотренных вопросов Принципа 1 на территории России имеются нормативные правовые акты и методические материалы в области защиты населения и территорий от ЧС, однако дополнительно необходимо экспертно оценивать насколько учитываю

тся риски ЧС при принятии решений по всему спектру деятельности городской администрации и как организован доступ к информации по устойчивости всеми заинтересованными сторонами, включая общественность.

Перечень показателей Принципа 1 «Организация устойчивости»:

1.1. Составление генерального плана

1.1.1. Учет рисков (климатических рисков) при составлении планов городских и сельских поселений

1.1.2. Консультации при составлении генерального плана города

1.2. Организация, координирование и участие

1.2.1. Разработка плана действий по предупреждению и ликвидации ЧС

1.2.2. Согласование мероприятий реагирования на ЧС

1.3. Интеграция

1.3.1. Интеграция устойчивости к бедствиям с другими инициативами

1.4. Сбор, публикация и обмен данными

1.4.1. В какой степени данные по устойчивости города доступны другим организациям, связанным с городской устойчивостью

Содержание **Принципа 2 «Определение, понимание и использование текущих и будущих сценариев рисков»** основано на результатах анализа угроз и рисков ЧС для муниципального образования, которые являются основой для разработки «Паспорта безопасности территории муниципального образования» [54], содержащего показатели степени риска для «наиболее опасного» и «наиболее вероятного» сценариев развития ЧС. Городские условия и возможные угрозы могут меняться со временем, в связи с этим администрации города необходимо оценивать происходящие изменения и регулярно обновлять сценарии развития ЧС. Поэтому возникает необходимость оценки процесса обновления и его способности обеспечить частое и полное обновление сценариев развития ЧС.

Перечень показателей Принципа 2 «Определение, понимание и использование текущих и будущих сценариев рисков»:

2.1. Оценка угроз

2.1.1. Знание угроз (источников опасности), с которыми сталкивается город, и вероятность их реализации

2.2. Осведомленность о воздействии угроз и их последствиях

2.2.1. Осведомленность о подверженности и уязвимости

2.2.2. Оценка ущерба и убытков от ЧС

2.3. Каскадные эффекты или взаимозависимости

2.3.1. Понимание критически важных объектов инфраструктуры города и связей между ними (цепочки отказов)

2.4. Карты риска

2.4.1. Карты риска

2.5. Обновление информации по сценариям, рискам, уязвимостям и воздействию

2.5.1. Процесс актуализации сценариев

Положения **Принципа 3 «Улучшение финансовых возможностей для развития устойчивости»** касаются финансового обеспечения мероприятий по повышению устойчивости городов и муниципальных образований к бедствиям. Сложности ответов на вопросы данного Принципа обусловлены отличием механизмов финансирования мероприятий по предупреждению ЧС, реагированию на ЧС и ликвидации последствий ЧС на территории России от принятых в других странах, где значительную роль в финансировании устойчивости играют частные инвестиции и страховое покрытие ущерба.

Перечень показателей Принципа 3 «Улучшение финансовых возможностей для развития устойчивости»:

3.2. Бюджет для повышения устойчивости в составе финансового плана города, включая средства на случай непредвиденных обстоятельств

3.2.1. Пригодность финансового планирования для всех мер, необходимых для повышения устойчивости к бедствиям

3.2.2. Основные фонды для долгосрочных инженерно-строительных и прочих работ с учетом сценария и для защиты критически важных объектов, определенных в Основных принципах 2 и 8

3.2.3. Финансирование текущей деятельности по повышению устойчивости к бедствиям

3.2.4. Резервный фонд для восстановления после бедствия

3.3. Страхование

3.3.1. Покрытие страхованием жилья и имущества

3.3.2. Страховое покрытие нежилого фонда

3.4. Стимулы и финансирование для бизнеса, общественных организаций и граждан

3.4.2. Стимулы для некоммерческих организаций в целях развития устойчивости к бедствиям – планы, объекты и т.д.

Основное содержание **Принципа 4 «Стремление к устойчивому городскому строительству»** связано с вопросами территориального планирования и строительства в зонах, подверженных риску ЧС, оценки возможных экономических потерь в условиях «наиболее опасного» и «наиболее вероятного» сценариев развития ЧС. Рассматривается применение инженерных решений в городском проектировании для повышения устойчивости.

Акцентируется внимание на применении зонирования землепользования и надлежащем обеспечении соответствующим законодательством. Вопросы инженерных решений, используемых в градостроительстве в зонах риска в России жестко определены сводами правил и нормами, поэтому ответы на ряд вопросов определяются на основании экспертной оценки специалистов в области градостроительства.

Перечень показателей Принципа 4 «Стремление к устойчивому городскому строительству»:

4.1. Зонирование землепользования

4.1.1. Возможная эвакуация населения

4.1.2. Экономическая деятельность в зонах, подверженных риску ЧС

4.1.2.1. Экономическая деятельность в зонах риска ЧС

4.1.3. Сельскохозяйственные пригородные угодья, подверженные риску, которые производят сельскохозяйственную продукцию

4.2. Новое городское строительство

4.2.1. Градостроительные инженерные решения, повышающие устойчивость

4.3. Строительные нормы и правила

4.3.3. Экологические строительные стандарты

4.4. Применение строительных норм и правил для зонирования

4.4.1. Применение зонирования землепользования

4.4.2. Применение сводов правил

В Принципе 5 «Защита естественных буферов для усиления защитных функций природных экосистем» уделяется внимание состоянию городской природной среды и экосистемы в аспекте понимания роли природных экосистем в повышении устойчивости города. Оценивается изменение состояния, масштаба или полезности каждой составляющей природной экосистемы за последние 5 лет. Вопросы использования городской экосистемы в целях снижения рисков ЧС и повышения устойчивости городов к бедствиям непосредственно в нормативных документах по градостроительству, защите населения и территорий от ЧС в Российской Федерации не рассматриваются. Роль «зеленых» (озеленение улиц, скверов и обочин; парки, создание городских зеленых коридоров и т. д.) и «синих» (речные русла, водно-болотные угодья и прочие водоемы) компонентов инфраструктуры городов в части защиты населения от природных и техногенных ЧС рассматривается в аспекте улучшения воздушной среды и защитных зон вокруг потенциально опасных предприятий путем регулярного внедрения в городское управление и проекты по всему городу. В связи с изложенным оценка состояния города в этой области должна основываться на экспертной оценке специалистов по градостроительству и коммунальному хозяйству.

Перечень показателей Принципа 5 «Защита естественных буферов для усиления защитных функций природных экосистем»:

5.1. Состояние городской природной среды и экосистемы

5.1.1. Понимание роли природных экосистем в повышении устойчивости города

5.1.2. Состояние экосистем

5.2. Включение «зеленой» и «синей» инфраструктуры в городское управление и проекты

5.2.1. Воздействие политики землепользования и других аспектов городского управления на экосистемные функции

5.2.2. Регулярное внедрение «зеленой» и «синей» инфраструктуры в городские проекты

5.3. Трансграничные экологические проблемы

5.3.1. Определение критически важных пригородных экологических активов

5.3.2. Трансграничные соглашения с пригородами

Тематика вопросов, включенных в *Принцип 6 «Укрепление институционального потенциала в интересах устойчивости»*, касается непосредственно организационной работы администрации города по повышению устойчивости города к ЧС, обеспечению взаимодействия с населением, общественными организациями, бизнесом. Часть поставленных вопросов регламентируется нормативными правовыми и техническими документами, другая часть требует экспертной оценки специалистов администрации.

Важным способом наращивания социального потенциала для реагирования на ЧС является взаимодействие с общественными объединениями и волонтерами по различным направлениям в области снижения риска бедствий. Поэтому администрации города необходимо осуществлять взаимодействие с общественными организациями, некоммерческими организациями социальной направленности и другими организациями гражданского общества по оказанию содействия и помощи в предотвращении и ликвидации последствий ЧС. В данном направлении рассматриваются вопросы наличия координированной работы с населением и образовательной кампанией, со структурированными каналами распространения просветительского материала по снижению риска бедствий и повышению устойчивости, а также наличия обмена опытом с другими городами и специалистами.

Перечень показателей принципа 6 «Укрепление институционального потенциала в интересах устойчивости»:

6.1. Навыки и опыт

6.1.1. Наличие навыков и опыта в области повышения устойчивости к бедствиям: определение рисков, смягчение последствий, планирование, реагирование и восстановительные работы после события

6.1.2. Взаимодействие с частным сектором экономики города

6.1.3. Привлечение страховых компаний

6.1.4. Взаимодействие с гражданским обществом

6.2. Просветительская и информационно-разъяснительная работа с населением

6.2.1. Обеспечение населению доступности обучения и материалов по снижению риска бедствий и устойчивости

6.2.1.1. Обеспечение населению доступа к обучению и просветительским материалам по снижению риска бедствий и устойчивости

6.3. Сбор, публикация и обмен данными

6.3.1. В какой степени данные по устойчивости города распространяются среди других организаций, задействованных в развитии устойчивости города

6.3.2. В какой степени данные по устойчивости города распространяются среди общественных организаций и населения

6.4. Проведение обучения

6.4.1. Подготовка и переподготовка специалистов в области ГО и защиты населения и территорий от ЧС

6.4.1.1. Подготовка и переподготовка населения по ГО и ЧС

6.4.2. Система / процесс переподготовки населения в области ГО и ЧС

6.5. Языки

6.5.1. Доступность образования и тренировок для всех языковых групп в городе

6.6. Использование опыта

6.6.1. Работа по использованию (применению) опыта других городов, регионов и стран (и кампаний) в области повышения устойчивости

В Принципе 7 «Понимание и усиление общественного потенциала для развития устойчивости» анализируется взаимодействие администрации города с некоммерческими и общественными организациями, добровольной пожарной охраной и волонтерами (добровольцами), ориентированными на помощь пострадавшим в ЧС. Рассматриваются взаимодействие муниципальных общественных объединений с комиссиями по ЧС и обеспечению пожарной безопасности и участие в заседаниях комиссий, а также разделение полномочий между участниками заседаний и обеспечение согласованных действий при подготовке и реализации мероприятий в области предупреждения и ликвидации ЧС. Рассматриваются способы вовлечения граждан и возможность получения информационных материалов касательно развития потенциала противодействия бедствиям. Оценивается степень информирования населения с использованием средств информационно-телекоммуникационной сети Интернет, почтовой и телефонной связи, посредством электронной

почты, в том числе с использованием технических средств информации в местах массового пребывания людей на территории муниципального образования, для решения вопросов по обучению населения в области ГО, защиты от ЧС, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка, своевременного оперативного информирования о ЧС.

Перечень показателей Принципа 7 «Понимание и усиление общественного потенциала для развития устойчивости»:

7.1. *Общественные или некоммерческие организации*

7.1.1. Осуществление мероприятий по подготовке муниципальных общественных объединений и некоммерческих организаций

7.2. *Общественные сети*

7.2.1. Социальная интеграция. Обеспечение включения социально-уязвимых групп населения

7.3. *Частный сектор / Работодатели*

7.3.1. Наличие Плана повышения устойчивости функционирования или Плана обеспечения непрерывности бизнеса

7.4. *Приемы вовлечения граждан*

7.4.1. Надлежащее информирование населения с использованием средств информационно-телекоммуникационной сети Интернет, почтовой и телефонной связи, посредством электронной почты

7.4.2. Оценка эффективности методов образовательной и информационной работы с населением по вопросам защиты от чрезвычайных ситуаций

В Принципе 8 «Повышение устойчивости инфраструктуры» оценивается деятельность муниципальных образований по инженерно-технической защите критической инфраструктуры городов от природных и техногенных ЧС. Под понятием «критическая инфраструктура» в оценочной карте понимаются объекты, сети, службы и системы, сбой в работе которых отразится на здоровье, безопасности и благосостоянии граждан. Рассмотрены риски нарушения в работе водоснабжения и канализации, топливно-энергетического комплекса, дорожной сети, связи и транспорта (в том числе воздушного), а также устойчивость к ЧС основных социальных сервисов: здравоохранения, образования,

соблюдения правопорядка, пенитенциарной (уголовно-исполнительной) системы и административных учреждений.

Особое внимание уделено учету и хранению медицинской документации пациентов в формате электронных документов и ведению документации медицинскими работниками, ответственными за подготовку пациентов к медицинской эвакуации.

Дополнительно рассматриваются вопросы обеспечения безопасной эксплуатации зданий, которые относятся к местам пребывания социально уязвимых групп населения, — учебные здания и объекты пенитенциарной системы.

Не менее важными в настоящее время являются вопросы устойчивости к ЧС баз данных и компьютерных систем обмена данными, обеспечения их бесперебойной работы в условиях «наиболее опасного» и «наиболее вероятного» сценариев.

Перечень показателей Принципа 8 «Повышение устойчивости инфраструктуры»:

8.1. Объекты инженерной защиты

8.1.1. *Достаточность объектов инженерной защиты территории от опасных природных процессов и явлений*

8.1.2. *Эффективность технического обслуживания*

8.2. Водоснабжение и канализация (водоотведение)

8.2.1. *Продолжительность перерыва в предоставлении услуг водоснабжения/канализации в случае бедствия*

8.2.2. *На сколько дней может прерваться работа определенных социальных объектов (например, больницы, школы, хосписы и т.д.) из-за нарушения водоснабжения или канализации*

8.2.3. *Стоимость восстановления обслуживания*

8.3. Энергия – электричество

8.3.1. *Продолжительность перерыва в предоставлении услуг по передаче электрической энергии в случае бедствия*

8.3.2. *На сколько дней может прерваться работа объектов жизненно важной инфраструктуры из-за нарушения электроснабжения*

8.3.3. *Стоимость восстановления обслуживания*

8.4. Энергоснабжение — газ

8.4.1. *Безопасность и целостность газораспределительной системы*

8.4.2. *Продолжительность перерыва в предоставлении услуг газоснабжения в случае бедствия*

8.4.3. *На сколько дней может прерваться работа объектов жизненно важной инфраструктуры из-за нарушения газоснабжения*

8.4.4. *Стоимость восстановления обслуживания*

8.5. Транспорт

8.5.1. *Автодороги: Наличие перерыва в движении на автомобильных дорогах общего пользования*

8.5.2. *Автодороги: сохранение основных подъездных дорог и эвакуационных путей*

8.5.3. *Железные дороги / метро (если имеется) — Коэффициент ограничения движения на железнодорожных путях в случае бедствия*

8.5.4. *Воздушный транспорт (если имеются). Коэффициент ограничения аэропортовой деятельности, в %*

8.5.5. *Водный транспорт (если имеется). Коэффициент ограничения работы речного / морского порта, в %*

8.5.7. *Стоимость восстановления обслуживания (всех транспортных маршрутов)*

8.6. Связь

8.6.1. *Продолжительность перерывов в предоставлении услуг связи в случае бедствия*

8.6.2. *На сколько дней может прерваться работа объектов жизненно важной инфраструктуры из-за нарушения связи*

8.6.3. *Стоимость восстановления обслуживания*

8.7. Здравоохранение

8.7.1. *Надежность и устойчивость к бедствиям зданий медицинских учреждений (включая пункты скорой помощи)*

8.7.1.1. *Надежность и устойчивость к бедствиям зданий медицинских учреждений (включая пункты скорой помощи), койко-дни*

8.7.2. *Медицинская документация (сохранность)*

8.7.3. *Наличие экстренной медицинской помощи, включая помещения, оборудование и жизненно необходимые медикаменты для оказания скорой специализированной медицинской помощи (возможность оказания медпомощи в течение 6-36 ч.)*

8.8. Образование

8.8.1. *Безопасность зданий учебных заведений*

8.8.2. *Потери учебного времени*

8.8.3. *Учет сведений о документах в сфере образования (удаленное хранение)*

8.9. *Пенитенциарная система (прим.: охрана правопорядка и прочие активы экстренного реагирования разобраны в Основном принципе 9)*

8.9.1. *Устойчивость к бедствиям пенитенциарной (уголовно-исполнительной) системы*

8.10. *Административная деятельность*

8.10.1. *Обеспечение непрерывности выполнения всех критически важных административных функций (услуг)*

8.11. *Компьютерные системы и данные*

8.11.1. *Обеспечение бесперебойного функционирования компьютерных систем и целостности данных, критически важных для непрерывного государственного управления*

8.11.2. *Обеспечение бесперебойного функционирования компьютерных систем и целостности данных, критически важных для любой из вышеперечисленных инфраструктур*

Темы **Принципа 9 «Обеспечение эффективного реагирования на бедствия»** целиком касаются вопросов подготовки мероприятий по ГО и защите населения от ЧС и включают основные разделы Плана действий по предупреждению и ликвидации ЧС. Рассматриваются такие показатели, как: наличие и эффективность муниципальной системы экстренного оповещения; потребности экстренных оперативных служб, которые определены для условий «наиболее вероятного» и «наиболее опасного» сценариев и оказывают содействие в проведении мероприятий по восстановлению и поддержанию порядка в районах, пострадавших вследствие ЧС природного и техногенного характера. Оцениваются потребности в оборудовании и снабжении мероприятий по ликвидации ЧС, организации первоочередного жизнеобеспечения населения в ЧС и пунктов временного размещения пострадавшего населения в безопасном районе.

Уделено внимание совершенствованию знаний, умений и навыков населения в области защиты от ЧС — проведение учений и тренировок с участием как общественности, так и специалистов, с последующим определением уровня эффективности этих учений и тренировок.

Перечень показателей Принципа 9 «Обеспечение эффективного реагирования на бедствия»:

9.1. Комплексная система экстренного оповещения населения на муниципальном уровне

9.1.1. Наличие и эффективность муниципальной системы экстренного оповещения

9.1.1.1. Численность населения, охваченного системой экстренного оповещения

9.2. Планы действий по предупреждению и ликвидации ЧС

9.2.1. Наличие планов действий по предупреждению и ликвидации ЧС, предусматривающих взаимодействие профессионалов с местными общественными организациями (мероприятия после возникновения ЧС разбираются в Принципе 10).

9.5. Продовольствие, убежища, предметы первой необходимости и топливо

9.5.1. Ожидаемая способность обеспечивать население продуктами питания для первоочередного жизнеобеспечения населения

9.5.2. Ожидаемая способность удовлетворить потребности во временном размещении в безопасных местах (укрытия, пункты временного размещения, временное жилье), количество размещаемых

9.5.2.1. Ожидаемая способность удовлетворить потребности во временном размещении в безопасных местах (укрытия, пункты временного размещения, временное жилье), безопасность укрытий

9.5.3. Способность удовлетворять вероятные потребности в предметах первой необходимости

9.5.4. Ожидаемая обеспеченность топливом (запасы топлива)

9.7. Учения

9.7.1. Учения и тренировки с участием как общественности, так и специалистов

9.7.2. Эффективность учений и тренировок

Рассмотренные в Принципе 10 «Быстрое восстановление и реконструкция с повышением качества “Сделать лучше, чем было”» вопросы касаются деятельности администрации муниципального образования в сфере ликвидации последствий ЧС. Предлагается оценить: превентивное планирование в области ликвидации последствий

и восстановления инфраструктуры; межведомственное взаимодействие и финансирование восстановительных работ. Важными элементами анализа каждой ЧС являются оценка недостатков планирования мероприятий по ликвидации последствий и корректировка планов по предупреждению и ликвидации ЧС.

Перечень показателей Принципа 10 «Быстрое восстановление и реконструкция с повышением качества “Сделать лучше, чем было”»:

10.1. Планирование восстановления после ЧС — до ЧС

10.1.1. План мероприятий по восстановлению территории и функционированию объектов экономики

10.2. Извлечение уроков

10.2.1. Извлечение уроков

Оцениваемые параметры по приведенным 10 принципам глобальной кампании ООН по повышению устойчивости городов «Мой город готовится!» отобраны в контексте оценки устойчивости к изменениям климата. Для оценки каждого из приведенных показателей в п. 2.3 применяется оценочная шкала от 0 до 5 баллов. Наилучшее значение показателя соответствует 5 баллам, наихудшее — 0 баллам.

Электронная версия оценочной карты, ссылка на которую представлена на сайте «СЕНДАЙ-РОССИЯ»³⁹ в формате Microsoft Excel, позволяет по результатам заполнения оценочной карты построить лепестковые диаграммы, отражающие оценку устойчивости муниципального образования в условиях изменений климата в целом, а также оценку устойчивости к изменениям климата каждого показателя.

2.4. Оценка устойчивости муниципальных образований к изменениям климата

Основные направления защиты населения и территорий от ЧС определены Федеральным законом от 21 декабря 1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [55] и включают, в том числе:

³⁹ <https://www.srpsrb.org>

предупреждение о возможности возникновения чрезвычайных ситуаций;

снижение числа пострадавших в чрезвычайных ситуациях;

уменьшение прямых экономических потерь от чрезвычайных ситуаций;

ликвидацию чрезвычайных ситуаций.

Вопросы организации и осуществления мероприятий по защите населения и территорий поселения, муниципального района, городского округа от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе обеспечение устойчивости муниципальных образований к ЧС, отнесены Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [56] к вопросам местного значения муниципальных образований (городского, сельского поселения, муниципального района, городского округа, соответственно).

Муниципальные образования Российской Федерации различаются по размеру, социальным, экономическим и культурным параметрам и по степени существующего риска, поэтому каждое из них должно адаптировать предложенный инструментарий к своим конкретным условиям.

При составлении Плана мероприятий по адаптации муниципальных образований к изменениям климата (далее — План) выполняется самооценка муниципальных образований к изменениям климата с использованием оценочной карты [52, 58].

Процесс самооценки устойчивости муниципальных образований Российской Федерации к ЧС в рамках глобальной кампании ООН по повышению устойчивости городов к бедствиям «Мой город готовится!» состоит из следующих этапов (рис. 2.10).

Для оценки устойчивости муниципальных образований к бедствиям, связанным с изменениями климата, рекомендовано использовать систему показателей оценки устойчивости (п. 2.3) и оценочную карту самооценки готовности города к бедствиям [52, 58].

Оценочная карта содержит вопросы, охватывающие многие аспекты нормативной правовой, градостроительной деятельности, направленной на предупреждение ЧС, в том числе связанных с изменениями климата, а также позволяет учесть: вопросы землепользования, экологии, поддержания готовности критической инфраструктуры к изменениям климата;

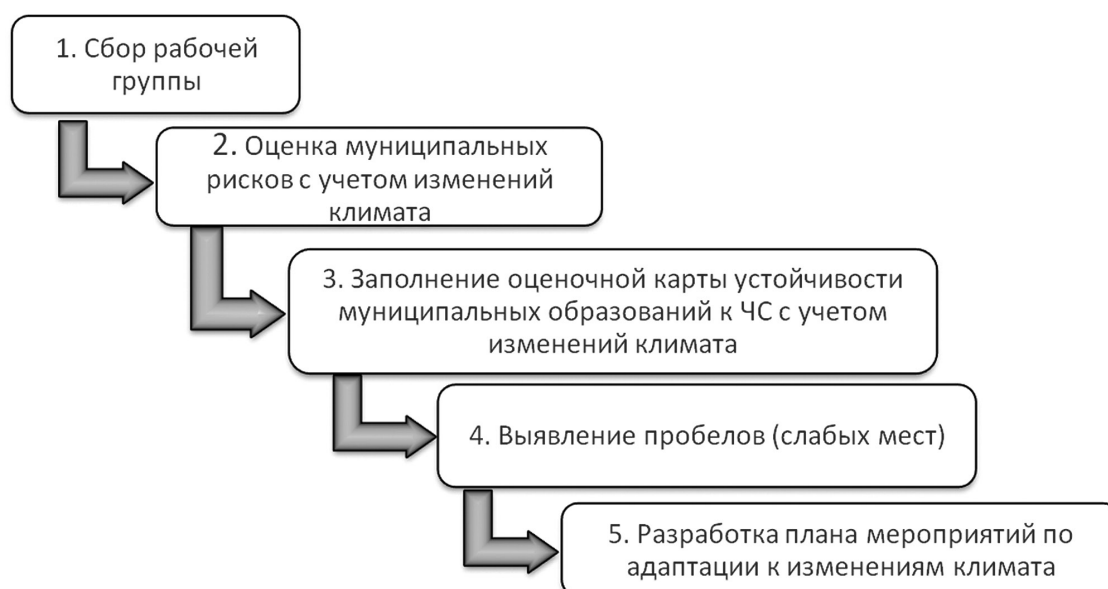


Рис. 2.10. Этапы самооценки устойчивости муниципальных образований к ЧС с учетом изменения климата

вопросы обучения и информирования населения, а также вопросы реагирования и восстановления после ЧС, усугубившиеся в результате изменений климата.

Оценочная карта позволяет: всесторонне оценить деятельность местных властей в области готовности к бедствиям с учетом изменений климата, выявить основные пробелы и недостатки в деятельности по снижению риска ЧС, сформировать основные приоритеты для повышения устойчивости муниципальных образований в ЧС. Ежегодное заполнение оценочной карты дает возможность оценивать динамику показателей, характеризующих 10 принципов устойчивости городов; формулировать приоритетные направления в области снижения риска ЧС.

В параграфе 2.3 приведены показатели, используемые в оценочной карте по повышению устойчивости городов к бедствиям, на основании которых сформирована система показателей устойчивости муниципальных образований в условиях изменений климата.

Последовательность действий органов местного самоуправления по оценке устойчивости муниципальных образований к изменениям климата и бедствиям, рекомендована следующая:

1) Для организации процесса самооценки устойчивости муниципального образования в ЧС с учетом изменения климата органам местного самоуправления необходимо создать рабочую группу из специалистов муниципалитета (далее — рабочая группа). В состав рабочей группы по

проведению самооценки устойчивости муниципального образования в ЧС должны быть включены по меньшей мере: члены КЧС и ОПБ, независимые эксперты по вопросам оценки изменений климата в данной местности; гидрометеорологи, инженеры, геологи; специалисты по безопасности; представители местных общественных организаций, бизнес-сообществ, науки и образования.

2) Для оценки устойчивости муниципальных образований к изменениям климата рабочей группе необходимо:

а) Провести оценку риска с учетом изменения климата:

собрать и систематизировать информацию об опасных явлениях на территории муниципального образования и рисках ЧС, которые усугубляются в результате изменения климата, используя: паспорт безопасности территории муниципального образования; электронные паспорта территорий (объектов); информационные листы к декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов; декларации безопасности гидротехнических сооружений, находящихся на территории муниципального образования; статистические данные о ЧС; архивные материалы (Принцип 2 оценочной карты);

необходимо установить пороговые (критические) значения для характерных опасностей для города, муниципального образования, за пределами которых нарушается устойчивость функционирования муниципальных образований, экосистем и других систем города;

проанализировать существующий план социально-экономического развития муниципального образования и схемы территориального планирования муниципальных районов, генеральные планы городских округов и поселений на предмет возможного воздействия изменения климата;

б) Оценить противодействие климатическим рискам (потенциал противодействия).

Для оценки противодействия муниципального образования климатическим рискам рабочей группе необходимо в соответствии с системой показателей оценки устойчивости муниципального образования к изменениям климата (табл. 2.1) по оценочной карте [51] оценить потенциал противодействия, т. е. проанализировать способность органов местного самоуправления должным образом реагировать на изменения климата и возросшие климатические риски и риски чрезвычайных ситуаций, т. е. проанализировать ресурсы и возможности противодействия.

Для проведения оценки устойчивости муниципального образования к бедствиям необходимо привлечь заинтересованные местные сообщества: общественные организации, представителей науки и образования; социально ориентированные некоммерческие организации и др. (Принцип 7 оценочной карты).

Оценка потенциала противодействия включает оценку:

финансовых ресурсов (Принцип 3 оценочной карты);

возможности внесения изменений в градостроительную документацию с учетом изменения климата (Принцип 4 оценочной карты);

состояния экологической системы города и ее чувствительности к изменениям климата (Принцип 5 оценочной карты);

человеческих ресурсов, обладания практическими навыками и профессиональными знаниями в области адаптации к изменению климата (Принципы 6 и 7 оценочной карты);

уязвимых мест в критической инфраструктуре города, включая объекты ЖКХ, энергоснабжения, тепло-, газо- водоснабжения и иные объекты городской критической инфраструктуры муниципального образования (Принцип 8 оценочной карты);

сил реагирования на бедствия, вызванные изменениями климата (Принцип 9 оценочной карты).

в) Составить План мероприятий по адаптации муниципального образования к климатическим рискам.

После выполнения оценки устойчивости муниципального образования к климатическим рискам, на основе выявленных пробелов составляется План мероприятий по адаптации муниципального образования к климатическим рискам.

Образец заполнения Плана мероприятий по адаптации муниципального образования к климатическим рискам представлен в табл. 2.2.

План мероприятий по адаптации муниципального образования к климатическим рискам (образец заполнения)

Принцип 2: Определение, понимание и использование текущих и будущих сценариев рисков

| Цель | Мероприятия | Показатели | Временные рамки | Ответственные исполнители | Объем финансирования, тыс. руб., по годам | Источник финансирования |
|---|--|---|-----------------|---------------------------------|---|---|
| Актуализация результатов оценки риска изменения климата | Обновление паспорта безопасности территорий муниципального образования с учетом климатических рисков | Утвержденный паспорт безопасности территории муниципального образования с учетом климатических рисков | Март 2020 | Орган местного самоуправления | – | В пределах утвержденного бюджета муниципального образования |
| | Обновление электронного паспорта территории муниципального образования с учетом климатических рисков | Обновленный электронный паспорт территории муниципального образования с учетом климатических рисков | Март 2020 | ЕДДС муниципального образования | – | В пределах утвержденного бюджета муниципального образования |
| | Определение (актуализация) зон экстренного оповещения населения | Наличие утвержденного нормативного правового акта, устанавливающего зоны экстренного оповещения населения | Май 2020 | Правительство субъекта РФ | – | В пределах утвержденного бюджета субъекта РФ |

Принцип 4: Стремление к устойчивому городскому строительству

| Цель | Мероприятия | Показатели | Временные рамки | Ответственные исполнители | Объем финансирования, тыс. руб., по годам | Источник финансирования |
|---|---|---------------------------------|-----------------|-------------------------------|---|---|
| Обеспечение строительства в безопасных зонах с учетом изменения климата | Обновление схемы территориального планирования муниципального образования с учетом климатических рисков | Наличие утвержденного документа | Май 2020 | Орган местного самоуправления | – | В пределах утвержденного бюджета муниципального образования |

Принцип 8: Повышение устойчивости инфраструктуры

| Цель | Мероприятия | Показатели | Временные рамки | Ответственные исполнители | Объем финансирования, тыс. руб., по годам | Источник финансирования |
|---|---|--------------------------------------|-----------------|--|---|---|
| Защита затопляемых территорий с учетом климатических рисков | Поиск источника финансирования | Определение источника финансирования | Январь 2020 | Заместитель главы администрации по экономике | – | В пределах утвержденного бюджета муниципального образования |
| | Подготовка технического задания на проведение инженерно-геологических изысканий для строительства | Утвержденное техническое задание | Февраль 2020 | Заместитель главы администрации по строительству | 2020 – 100 | Определенный источник финансирования |

| | | | | | |
|--|--|-------------|--|--|--------------------------------------|
| Проведение инженерно-геологических изысканий для строительства с учетом климатических рисков | Отчет по инженерно-геологическим изысканиям | Май 2020 | Заместитель главы администрации по строительству | 2020 – 500 | Определенный источник финансирования |
| Разработка проектно-сметной документации | Наличие утвержденной проектно-сметной документации, прошедшей соответствующую экспертизу | Август 2020 | Заместитель главы администрации по строительству | 2020 – 800 | Определенный источник финансирования |
| Строительство инженерной защиты затопляемой территории от наводнений с учетом климатических рисков | Инженерная защита затопляемой территории от наводнений (комплекс защитных сооружений) | Август 2022 | Заместитель главы администрации по строительству | 2020 – 200 2021 – 600000 2022 – 600000 | Определенный источник финансирования |

Принцип 9: Обеспечение эффективного реагирования на бедствия

| Цель | Мероприятия | Показатели | Временные рамки | Ответственные исполнители | Объем финансирования, тыс. руб., по годам | Источник финансирования |
|---|--|---|-----------------|--|---|--------------------------------------|
| Оповещение 100% населения об опасности | Поиск источника финансирования | Определение источника финансирования | Январь 2020 | Заместитель главы администрации по экономике | – | В пределах утвержденного бюджета МО |
| Инженерно-технические мероприятия по защите территории муниципального образования от затоплений | Подготовка технического задания сопряжение местной системы оповещения с системой оповещения всех уровней | Утвержденное техническое задание | Февраль 2020 | Заместитель главы администрации по строительству | 2020 – 100 | Определенный источник финансирования |
| Инженерно-технические мероприятия по защите территории муниципального образования от затоплений | Проведение инженерно-геологических изысканий для строительства | Отчет по инженерно-геологическим изысканиям | Май 2020 | Заместитель главы администрации по строительству | 2020 – 500 | Определенный источник финансирования |

| | | | | | |
|--|--|-------------|--|--|--------------------------------------|
| Разработка проектно-сметной документации | Наличие утвержденной проектно-сметной документации, прошедшей соответствующую экспертизу | Август 2020 | Заместитель главы администрации по строительству | 2020 – 800 | Определенный источник финансирования |
| Строительство инженерной защиты затопляемой территории от наводнений | Инженерная защита затопляемой территории от наводнений (комплекс защитных сооружений) | Август 2022 | Заместитель главы администрации по строительству | 2020 – 200 2021 – 600000 2022 – 600000 | Определенный источник финансирования |

Глава 3.

Рекомендации по мероприятиям, обеспечивающим снижение риска чрезвычайных ситуаций, обусловленных изменениями климата

В Плане мероприятий по адаптации к изменениям климата (далее – План) необходимо отразить следующие моменты:

мероприятия, проекты и виды деятельности, которые могут помочь достигнуть планируемых целевых значений баллов для принципов;

человеческие и финансовые ресурсы, возможности (персонал, технические эксперты, фонды и пр.), которые могут быть доступны при реализации планируемых действий;

обеспечение политической поддержки для планирования и внедрения Плана в жизнь;

участие в мероприятиях по выполнению Плана соответствующих государственных организаций / учреждений, общественных организаций, социально ориентированных некоммерческих организаций, осуществляющих деятельность в области защиты населения и территорий, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах, других заинтересованных сторон;

затраты и выгоды, связанные с мероприятиями по снижению риска бедствий.

В Плане необходимо указывать, какие именно изменения климата характерны для данной местности, причем анализ должен содержать информацию о прошлом, текущем и прогнозном состоянии.

Необходимо всесторонне оценить последствия изменения климата для различных служб города, видов деятельности, оценить пробелы после выполнения оценки по оценочной карте.

По каждому принципу оценочной карты в Плане должна содержаться информация⁴⁰ о:

планируемой цели;

⁴⁰ ГОСТ Р ИСО 14090-2019. Адаптация к изменениям климата. Принципы, требования и руководящие указания.

перечне мероприятий;
показателях;
временных рамках;
ответственных исполнителях;
объеме средств и источниках финансирования.

Мероприятия по адаптации к изменениям климата условно можно разделить на «жесткие» и «мягкие» (по ГОСТ Р ИСО 14090 -2019).

«Мягкие меры» — это:

изменение поведения;
приобретение новых знаний, обучение;
введение изменений климата в экологическую политику и рабочие процедуры муниципального образования;
страхование;
использование систем раннего предупреждения;
корректировка градостроительных планов;
повышение информированности населения о климатических рисках;
планирование ограничений использования земельных ресурсов.

«Жесткие меры» – это «серые» и «зеленые» меры:

«серые меры» касаются усиления инфраструктуры зданий, построения дамб, волноотбойных стен и других систем инженерной защиты, а также архитектурных решений, способствующих охлаждению зданий;

«зеленые меры» касаются экосистемной адаптации, создания растительных и водных объектов, предназначенных для охлаждения территорий, ливневых стоков, мер агроэкологии и др.

Адаптационные меры подразделяются на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективу.

Краткосрочная перспектива в соответствии со стандартом — это мероприятия, принятие которых скажется менее чем через 10 лет;

среднесрочная перспектива — от 10 до 20 лет;

долгосрочная перспектива — более 20 лет.

Для своевременного выявления проблем, принятия корректирующих мер необходимо регулярно проводить мониторинг и анализ выполнения Плана адаптации.

Органы местного самоуправления должны разработать план мониторинга и оценки выполнения запланированных мер в соответствии с Планом адаптации к изменениям климата.

Необходимо разработать стратегию мониторинга и оценки выполнения Плана:

определить ответственных за проведение мониторинга и оценки мероприятий Плана;

составить график проведения мониторинга и оценки, установить сроки предоставления отчетов о ходе исполнения и ответственных за эти задачи лиц.

По истечении одного года после предыдущей оценки устойчивости муниципального образования к ЧС в условиях изменения климата необходимо повторить процесс самооценки для сравнения полученных результатов с предыдущими и мониторинга динамики баллов по 10 принципам.

Внедрение в работу муниципального образования мероприятий, предусмотренных Планом, позволит: повысить устойчивость муниципальных образований к ЧС; повысить авторитет местных властей; будет способствовать устойчивому сбалансированному развитию муниципального образования.

Заключение

В настоящей монографии по оценке устойчивости муниципальных образований Российской Федерации в условиях изменения климата, предназначенной для руководителей местных администраций, представлены сведения об основных международных и российских документах и программах, касающихся вопросов адаптации к изменениям климата и повышения защищенности населения в условиях изменения климата.

В монографии приведены результаты оценки подверженности субъектов Российской Федерации климатическим рискам, и представлены прогнозные характеристики чрезвычайных ситуаций для субъектов Российской Федерации в зависимости от их подверженности изменениям климата. На основе оценочной карты глобальной кампании ООН составлена система показателей, позволяющих оценить устойчивость муниципальных образований к климатическим рискам.

Значительное место уделено международному опыту и положительным практикам по мерам адаптации к изменениям климата. В монографии приведены методические рекомендации по оценке устойчивости муниципальных образований к изменениям климата и рекомендации по составлению плана мероприятий по адаптации к изменениям климата.

Монография может быть использована не только органами местного самоуправления, но и применяться в качестве справочного пособия в учебном процессе образовательных организаций высшего образования МЧС России, других учебных заведений высшего образования при подготовке специалистов в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, специалистов по направлению «Техносферная безопасность», а также специалистов в области государственного и муниципального управления.

Список литературы

1. Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата. Нью-Йорк, 9 мая 1992 г. https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml
2. *Кокорин А.О., Липка О.Н., Суляндзига Р.В.* Изменение климата. Глоссарий терминов, используемых в работе РКИК ООН WWF России. М., 2015. 92 с.
3. Экономика изменения климата. Изд. 2-е, доп. и перераб. / WWF, Strategic Programme Fund (SPF). М.: WWF России, 2009. 60 с.
4. Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation / L. Caesar S. Rahmstorf A. Robinson G. Feulner, V. Saba. Nature, volume 556, pages 191–196 (2018).
5. *Макаров И.А.* Глобальное изменение климата как вызов для мировой экономики и экономической науки // Экономический журнал ВШЭ. 2013. № 3. С. 479–496.
6. *Корзун В.А.* Изменения климата: причины, прогнозы, возможные последствия для мировой экономики. М.: ИМЭМО РАН, 2012. 61 с.
7. *Кокорин А.О.* Изменение климата: обзор Пятого оценочного доклада МГЭИК. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. 80 с.
8. Гидрометцентр России: «2020 год стал одним из трех самых теплых лет в истории наблюдений». <https://meteoinfo.ru/novosti/99-pogoda-v-mire/>
9. SixAssessmentReport: ClimateChange 2022. <https://www.ipcc.ch/reports/>
10. The Global Risks Report 2022. World Economic Forum, Davos 2022.
11. <https://www.gismeteo.ru/news/klimat/21649-devyat-svidetelstv-globalnogo-potepleniya/>
12. МГЭИК (IPCC): Изменения климата 2022. Шестой оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC). www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/
13. *Кузнецова В.П.* Анализ воздействия погодноклиматических рисков на территории стран Европейского региона и Российской Федерации. В сб.: Окружающая среда, здоровье и изменение климата: опыт Европейского союза. 2020. С. 33–43.
14. Официальный сайт Программы ООН по окружающей среде — ЮНЕП, <https://www.unenvironment.org/>
15. Повестка дня на XXI век, http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21.html
16. Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию, http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/decl_wssd.shtml
17. План выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию, http://www.un.org/ru/events/pastevents/pdf/plan_wssd.pdf

18. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Генеральная ассамблея ООН. Декларация от 25 сентября 2015 года.
19. Цели устойчивого развития ООН и Россия. <http://ac.gov.ru/publications/13773/>
20. Final draft of climate deal formally accepted in Paris. CNN. Cable News Network, Turner Broadcasting System, Inc. (December 12, 2015). Дата обращения: 12 декабря 2015.
21. *Олтян И.Ю., Арефьева Е.В., Кранухин В.В., Верескун А.В., Котосонова М.Н., Балер М.А.* Реализация Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий в Российской Федерации. Итоги пятилетия: Учеб. пособ. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. 344 с.: ил.
22. rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-adm-2022.xlsx
23. Климатическая доктрина Российской Федерации, утвержденная распоряжением Президента Российской Федерации от 17 декабря 2009 г. № 851-рп.
24. Комплексный план реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 25.04.2011 № 730-р.
25. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 декабря 2019 г. № 3183-рп «Об утверждении национального плана мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года».
26. *Climate Resilient Cities Primer*, World Bank, 2009.
27. *Guide to Climate Change Adaptation in Cities*, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2011.
28. UN-HABITAT. *Planning for Climate Change: A Resource Guide for Urban Planners*. 2010. US Department of Housing and Urban Development. Strategic Plan.
29. ICLEI. “Tackling the Effects of Climate Change: Urban Heat Islands.” *Resilient Cities Congress Session G4 description*. 2011.
30. *Horton Radley M.* “Preparation of Background Materials for Climate Change Adaptation Handbook for Mayors.” World Bank, March 30, 2009.
31. UNEP. 2009. *Developing Integrated Solid Waste Management Plan. Training Manuals*.
32. UN-HABITAT. 2011. *Collection of Municipal Solid Waste in Developing Countries. Vol. 1. Waste Management Series*.
33. <https://www.climatechange.org/>
34. *Schröter D., Zebisch M., Grothmann T.* Climate Change in Germany – Vulnerability and Adaptation of Climate-Sensitive Sectors, *Klimastatusbericht 2005*.
35. www.climatechange.org/slides/urban-flooding/259/
36. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 год. М., 2022. 104 стр.
37. <http://www.aari.ru/main.php>
38. http://voeikovmgo.ru/download/2014/od/Razdel_1.pdf

39. <http://www.igce.ru/performance/map-data/norms-and-trends-of-temperature-and-precipitation-in-russian-regions/>
40. <https://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2016/od2/od2.pdf>
41. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. СПб., 2017. 106 с.
42. Государственные доклады «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в 2005–2020 гг. / МЧС России / М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).
43. Масштаб и опасность наводнений в регионах России / Под ред. д. г. н., проф. В.В. Разумова. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018. 365 с.
44. Государственные доклады «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в 2013–2020 годах по субъектам / МЧС России / М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).
45. *Акимов В.А., Арефьева Е.В., Иванова Е.О., Суцев С.П.* Предварительная оценка климатических рисков в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // Технологии гражданской безопасности. 2021. Т. 18. № 2 (68). С. 4–8.
46. *Артюхин В.В., Морозова О.А.* Крупномасштабные чрезвычайные ситуации. Понятие и статистическая повторяемость // Технологии гражданской безопасности. 2021. Т. 18. № 1 (67). С. 8–15.
47. *Болгов М.В., Арефьева Е.В.* Оценка экстремальных гидрологических характеристик в условиях неопределенности климатических изменений // Технологии гражданской безопасности. 2021. Т. 18. № 2 (68). С. 54–59.
48. НИР «Оценка риска ЧС – НИР Обеспеченность» 2019 г. (*Артюхин В.В., Морозова О.А.*), Методические рекомендации и показатели по вопросам адаптации к изменениям климата. Утв. приказом Минэкономразвития России от 13 мая 2021 г. № 267.
49. *Арефьева Е.В., Крапухин В.В., Котова А.В.* Оценка текущих и планируемых мероприятий по адаптации муниципальных образований Российской Федерации к климатическим изменениям // ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. Сборник научных статей по материалам III Международной научно-практической конференции. 19 июня 2020 г. Уфа, 2020. С. 165–175.
50. *Арефьева Е.В., Крапухин В.В., Котосорова М.Н.* Адаптация 10 принципов глобальной кампании МСУОБ ООН по повышению устойчивости городов к бедствиям «Мой город готовится!» к российским реалиям // В сб. «Материалы Школы молодых ученых и специалистов МЧС России-2019». 4–7 июня 2019 г. М., 2019. С. 9–14.
51. Сайт глобальной кампании МСУОБ ООН по повышению устойчивости городов к бедствиям «Мой город готовится!»: <https://www.undrr.org/campaign/resilientcities/>

52. Инструментарий глобальной кампании МСУОБ ООН по устойчивости городов к бедствиям, <https://www.undrr.org/campaign/resilientcities/home/toolkitblkitem/?id=4>
53. План мероприятий на 2018–2024 годы, утвержденный заместителем Председателя Правительства Российской Федерации Ю.И. Борисовым 20 августа 2018 г. № 666п-П4.
54. Приказ МЧС России от 25 октября 2004 г. № 484 «Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований».
55. Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
56. Федеральный закон от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».
57. Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы. Третья Всемирная конференция Организации Объединенных Наций по снижению риска бедствий, Сендай, Япония, 14–18 марта, 2015 г., пункт 11 повестки дня — Утверждение итоговых документов Конференции. www.preventionweb.net
58. *Арефьева Е.В.* Особенности использования оценочного инструментария Международной кампании ООН «Мой город готовится» в Арктической зоне Российской Федерации // В кн.: Международная конференция по проблемам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в Арктике «Безопасный город в Арктике»: Сб. м-лов / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. С. 42–45.

Монография

Е.В. Арефьева, В.В. Крапухин, И.Ю. Олтян, М.Н. Котосонова,
В.В. Артюхин

**Устойчивость муниципальных образований
Российской Федерации в условиях изменения
климата**

Дизайн и верстка: *В.В. Кожемякин*
Корректор *Н.К. Базанова*

Подписано в печать 07.09.2022. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Объем 8,75 п. л. Тираж 300 экз. Печать цифровая.

Отпечатано в ФГБУ ВНИ И ГОЧС (ФЦ)
121353, Москва, ул. Давыдовская, 7.
Завод № 1. Тираж 30 экз.