

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

А. И. Бедрицкий, С. А. Куролап, Р. М. Вильфанд, В. А. Дмитриева

*Российское гидрометеорологическое общество, Россия
Воронежский государственный университет, Россия
Гидрометеорологический научно-исследовательский центр РФ, Россия*

Поступила в редакцию 28 октября 2019 г.

Аннотация: В статье обсуждаются концептуальные основы формирования стратегии обеспечения экологической и гидрометеорологической безопасности России в условиях современных климатических изменений. Определены угрозы экологической безопасности, вызванные климатическими изменениями. Сформулированы основные направления и механизмы обеспечения экологической и гидрометеорологической безопасности, базирующиеся на развитии систем гидрометеорологического мониторинга и развитии всех видов гидрометеорологических наблюдений; расширении сети автоматических метеорологических станций и морских наблюдательных платформ; осуществлении научных исследований с целью повышения качества прогнозирования погодно-климатических явлений; исследовании и оценке возможных в будущем изменений регионального климата в регионах России, а также их последствий; разработке системы критериев, параметров (пороговых значений), условий безопасности каждого региона в отношении изменений климата; разработке мер по адаптации экономики и общества к изменениям климата; разработке технологий и проектов минимизации рисков негативного влияния экстремальных погодных явлений и климатических изменений в процессе социально-экономического развития регионов.

Ключевые слова: глобальные изменения климата, климатические риски, гидрометеорологическая и экологическая безопасность.

Strategic directions of provision of environmental and hydrometeorological safety of Russia under modern climate change conditions

A. I. Bedritskiy, S. A. Kurolap, R. M. Vilfand, V. A. Dmitrieva

Abstract: The article discusses the conceptual foundations of the formation of a strategy for ensuring the environmental safety of Russia in modern climate change. The threats to environmental safety caused by climate change are identified. The main directions of climate policy and the mechanisms for ensuring environmental and hydrometeorological safety are formulated, expanding the network of automatic weather stations and marine observing platforms; carrying out scientific research in order to improve the quality of forecasting weather and climate phenomena; research and assessment of possible future changes in the regional climate in the regions of Russia, as well as their consequences; development of a system of criteria, parameters (threshold values), security conditions of each region in relation to climate change; the development of measures to adapt the economy and society to climate change; the development of technologies and projects to minimize the risks of the negative impact of extreme weather events and climate change in the process of socio-economic development of the regions.

Key words: global climate change, climate risks, hydrometeorological and environmental safety.



ВВЕДЕНИЕ

Современные глобальные климатические изменения и их последствия – одна из важнейших проблем развития современной цивилизации. Ее актуальность определяется масштабностью современных процессов климатических изменений, наблюдающихся в различных регионах мира, и серьезностью ожидаемых последствий, которые проявляются как на планетарном, так и на региональном уровнях. Важность анализа причин, последствий и прогнозных сценариев глобальных изменений климата сформулирована в «Климатической доктрине Российской Федерации» (2009) [5] и подчеркнута в «Стратегии экологической безопасности России до 2025 г.» (2017) [10], «Плане мероприятий по реализации Стратегии экологической безопасности России» [7], а также в специальном Докладе «Управление рисками экстремальных явлений и стихийных бедствий в целях содействия адаптации к изменениям климата» (2012) [8], в которых отмечается, что *«к глобальным вызовам экологической безопасности относятся последствия изменения климата на планете, которые неизбежно отражаются на жизни и здоровье людей, состоянии животного и растительного мира, а в некоторых регионах становятся ощутимой угрозой для благополучия населения и устойчивого развития»*.

В этих условиях важнейшим базисом реализации стратегических решений в области обеспечения экологической безопасности становится концептуальное осмысление происходящих изменений климата как основы обоснования эффективных направлений, механизмов обеспечения экологической безопасности и предотвращения негативных последствий глобальных климатических изменений на территории Российской Федерации.

Проблема имеет междисциплинарный характер, а анализ климатических процессов позволит оценить происходящие изменения и наметить пути взаимодействия представителей науки, управления, бизнеса, общественности для предотвращения кризисных явлений. Особенно актуальны обсуждения общих тенденций, анализ региональных проявлений в регионах мира и России, современные модели и прогнозны сценарии, аспекты климатических изменений в крупных городах, эколого-медицинские последствия «волн жары/холода», воздействий нового климата на жизнедеятельность, социально-экономические проблемы адаптации, вопросы совершенствования региональных систем гидрометеорологического, экологического

мониторинга и загрязнения атмосферы урбанизированных территорий.

Анализ имеющихся данных подтверждает неоднозначный характер современных «откликов» на изменение климата, в частности, рост температуры воздуха в приповерхностном слое планеты в последние десятилетия. Глобальное потепление, с одной стороны, связано с естественными планетарными циклами вариаций температуры воздуха, а, с другой стороны, отражает антропогенный прессинг на атмосферу вследствие увеличения объемов парниковых газов техногенного генезиса. Очевидно, что многие природные тренды в условиях относительно быстрых климатических изменений усиливаются или сокращаются, а наиболее очевидный сценарий происходящих процессов определяется совпадением трендов природного роста энергетических параметров современного климата с изменениями, вызванными антропогенными причинами, порождающими «резонансный эффект» ускорения климатообусловленных процессов в состоянии природной среды, социальной сферы и эколого-медицинской ситуации [13]. Гипотеза «резонансного эффекта» предполагает расширение тематики изучения климатических изменений в биотических компонентах ландшафтной сферы Земли [12].

Указанные факторы предопределяют необходимость учета изменений климата в качестве одного из ключевых долговременных факторов безопасности Российской Федерации и выдвигают проблему глобального изменения климата в ее национальном и международном измерениях в число приоритетов государственной политики Российской Федерации.

ВЫЗОВЫ И УГРОЗЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ

Последствия изменения климата проявляются на глобальном, национальном и региональном уровнях. Несмотря на обширные и убедительные научные данные о происходящих и прогнозируемых климатических изменениях, сохраняется значительная неопределенность в оценках того, как именно будут протекать климатические изменения, и какое они окажут влияние на экологические системы, экономическую и политическую деятельность, а также на социальные процессы в разных странах и регионах. Проявление изменения климата многообразно, в частности, в последние десятилетия возросла интенсивность и повторяе-

мость климатических аномалий, экстремальных погодных и гидрометеорологических явлений [5]. Научные исследования дают основание полагать, что в последующие годы XXI века динамические процессы в климатической системе получают новое ускорение, а, следовательно, повторяемость проявления экстремальных событий увеличится [3].

Происходящие и предполагаемые изменения климата неизбежно отразятся на живой природе во всех регионах планеты, а в некоторых из них станут ощутимой угрозой для благополучия населения и устойчивого развития.

Глобальное изменение климата для Российской Федерации диктует необходимость заблаговременного формирования всеобъемлющего и взвешенного подхода государства к проблемам климата, а обеспечение целей экологической безопасности должно осуществляться путем проведения единой государственной политики, направленной на предотвращение и ликвидацию внутренних и внешних вызовов и угроз на основе всестороннего изучения факторов, их побуждающих.

Текущее состояние окружающей среды Российской Федерации признается неблагоприятным по экологическим показателям для преобладающей части страны с наибольшим сосредоточением населения, производственных мощностей и продуктивных сельскохозяйственных угодий.

Угрозы экологической безопасности сохраняются, несмотря на предпринимаемые меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, снижению уровней химического, физического, биологического воздействия на окружающую среду, включая аварийные ситуации на опасных производственных объектах [10].

Окружающая среда в городах и крупных городских агломерациях, где проживает почти три четверти населения России, подвергается постоянному негативному воздействию, источниками которого являются объекты промышленности, энергетики, транспорта, строительства. Прогнозирование негативного воздействия отраслей экономики на стадии проектирования новых объектов и вопросы снижения уровня загрязнения атмосферы, шума и прочих отрицательных воздействий при эксплуатации старых хозяйственных сооружений должны оставаться ведущими приоритетами.

К источникам угроз гидрометеорологической безопасности можно отнести, в первую очередь, тенденцию возрастания количества опасных при-

родных явлений, а также глобальное потепление климата и сопутствующие ему процессы [6].

За последние двадцать лет подавляющее большинство (90 %) бедствий было вызвано наводнениями, штормами, «волнами тепла» и другими связанными с погодой событиями. В целом за этот период во всем мире зарегистрировано 6457 стихийных бедствий, связанных с погодой [14]. Согласно выводам Межправительственной Группы Экспертов по Изменению Климата (МГЭИК), экономические потери от погодных и климатических катастроф возрастают, с большей пространственной и межгодовой изменчивостью [8].

Более 63 % территории России, шельфы большинства арктических морей, а также значительная часть полезных ископаемых расположены в зоне вечной мерзлоты. Потепление в этих районах активизирует термическое разрушение многолетнемерзлых пород и содержащихся в них газогидратов. Этот процесс приводит к трансформации рельефа, почвенного и растительного покрова, разрушению зданий и других инженерных сооружений, ускоряет термоабразию и является фактором затопления прибрежных территорий.

Ситуация с качеством воды в водных объектах продолжает оставаться напряженной. Она связана как с естественными причинами, например, затянувшимся маловодьем в бассейне Дона, внутригодовым перераспределением стока и уменьшением стока половодий на Европейских реках России, так и антропогенными причинами, а именно: сбросом промышленных и бытовых сточных вод, поступлением поверхностных стоков с сельскохозяйственных угодий при изменившейся ассимилирующей способности рек.

В целом по России около 19 % сточных вод сбрасывается в водные объекты без очистки, 70 % – недостаточно очищенными и только 11 % – очищенными до установленных нормативов допустимых сбросов. Вместе со сточными водами в поверхностные водные объекты Российской Федерации ежегодно поступает более 10 млн. тонн загрязняющих веществ [10].

Сброс неочищенных и недостаточно очищенных стоков – основная причина загрязнения поверхностных и подземных вод, накопления в донных отложениях загрязняющих веществ, деградации водных экосистем. Это приводит к тому, что от 30 % до 40 % населения страны регулярно пользуются водой, не соответствующей гигиеническим нормативам. Вследствие загрязнения питьевой воды химическими веществами и микро-

организмами увеличивается риск заболеваемости и преждевременной смертности населения [10].

Проблема обеспечения экологической безопасности усугубляется своеобразием пространственного распределения водных ресурсов по территории страны. Водные ресурсы России характеризуются значительной территориальной неравномерностью распределения. На освоенные районы Европейской части страны, где сосредоточено более 70 % населения и производственного потенциала, приходится не более 10 % водных ресурсов. В маловодные годы дефицит воды наблюдается в районах интенсивной хозяйственной деятельности в бассейнах рек Дона, Урала, Кубани, Иртыша, а также на западном побережье Каспийского моря.

Ресурсный потенциал подземных вод на территории Российской Федерации составляет почти 400 куб. км в год. Общее количество запасов подземных вод, пригодных для использования (питьевого и хозяйственно-бытового, производственно-технического водоснабжения, орошения земель и обводнения пастбищ), составляет около 34 куб. км в год.

Глобальное изменение климата объективно увеличивает риски гидрометеорологической безопасности в части роста количества и масштабов дождевых паводков. Основными причинами возникновения ущерба от наводнений являются интенсивное хозяйственное освоение, в том числе зон затопления рек, часто несанкционированное, с нарушением Водного кодекса, недостаточная обеспеченность поселений и объектов экономики сооружениями инженерной защиты, а также не соответствующие современным требованиям заблаговременность и оправданность гидрологических прогнозов, несвоевременная информированность населения об опасных гидрологических явлениях [1]. В «Стратегии деятельности в области гидрометеорологии...» указано, что *«в соответствии с рекомендованной Всемирной метеорологической организацией оценкой необходимого количества пунктов гидрологических наблюдений для различных физико-географических районов оптимальной для территории России может считаться сеть, состоящая из 6500 пунктов гидрологических наблюдений. В настоящее время в России существует в 2 раза меньше таких пунктов, что увеличивает вероятность ошибок прогноза наводнений и паводков»* [9]. Снижение рисков гидрометеорологической безопасности требует увеличения числа пунктов гидрологических наблюдений, дальнейшего совершенствования системы

гидрологических прогнозов и предупреждений, определения и уточнения зон подтопления территорий в результате наводнений, что достаточно эффективно решается на основе ГИС-технологий.

Одним из наиболее распространенных проявлений негативного воздействия вод в Российской Федерации, характеризующимся значительным распространением, длительностью и масштабом наносимых экономических потерь, является подтопление населенных пунктов и земель сельскохозяйственного освоения. Причинами возникновения подтопления часто являются такие техногенные факторы, как повышение уровня грунтовых вод при создании водохранилищ, утечка воды из технических и коммунально-бытовых сетей, отсутствие ливневой канализации в населенных пунктах, а также бесконтрольное нарушение ландшафта. Как правило, процессы подтопления усиливаются в условиях наводнений. Подтоплением охвачены практически все природные зоны страны [1]. Риск наводнений и иного негативного воздействия вод, вероятно, будет усиливаться в будущем в связи с учащением опасных гидрологических явлений в новых климатических условиях и продолжающимся антропогенным освоением территорий.

Обеспечение экологической безопасности в условиях сложной природной водообеспеченности может быть достигнуто при осуществлении рационального, экологически ориентированного водопользования как одной из движущих сил долгосрочной экономической устойчивости страны.

Состояние земель и почв в большинстве крупных агропромышленных регионах, особенно в наиболее продуктивных лесостепной и степной зонах страны, ухудшается. Водная и ветровая эрозия, заболачивание, подтопление земель, переувлажнение, засоление и осолонцевание почв ведут к деградации земель, изменению среды обитания растений, животных и других организмов, обеднению видового биоразнообразия и разрушению целостности экосистем [10].

Усиливают негативные тенденции в состоянии земельных и почвенных ресурсов не выполняемые в установленные сроки мероприятия по рекультивации земель, нарушенных при строительстве, а также при освоении и разработке месторождений полезных ископаемых. Общая площадь загрязненных земель, находящихся в обороте, составляет около 75 млн. гектаров. Площадь нарушенных земель, утративших свою хозяйственную ценность и оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, составляет более 1 млн. гектаров.

Опустынивание земель в той или иной мере наблюдается в 27 субъектах Российской Федерации на территории площадью более 100 млн. гектаров.

Неблагоприятная природная среда и нарастающие климатические риски являются причиной ухудшения состояния общественного здоровья и повышения убыли населения, прежде всего, проживающего в промышленно развитых центрах и вблизи крупных объектов производственного назначения [10]. Существенно возрастает в этих условиях и риск распространения природноочаговых заболеваний, что проявилось на фоне аномально жаркого летнего периода 2010 года, вызвавшего обострение эпидемической ситуации по лихорадке Западного Нила, клещевому боррелиозу и другим климатообусловленным инфекциям во многих регионах России.

Изменения окружающей среды вследствие глобальной и региональной динамики климата наряду с усиливающимся антропогенным вмешательством в природные процессы создают разного уровня вызовы и угрозы экологической и гидрометеорологической безопасности.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕХАНИЗМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Целями государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности являются сохранение и восстановление природной среды, обеспечение качества окружающей среды, необходимые для благоприятной жизни человека и устойчивого развития экономики, ликвидация накопленного вреда окружающей среде в предшествующие годы вследствие хозяйственной и иной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата [10].

В условиях выраженных трендов потепления климата действия государства должны базироваться на научно обоснованной оценке рисков, необходимости заблаговременного принятия мер по их уменьшению или предотвращению, повышению защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от воздействия изменений климата. При этом снижение существующего уровня неопределенности оценок будущих изменений климата и их последствий для Российской Федерации остается неизменным приоритетом климатических исследований, поддерживаемых государством.

При выработке политики в области климата следует учитывать весь комплекс потерь и выгод,

связанных с его изменениями. Для практической реализации Стратегии обеспечения экологической безопасности России необходимо координирование исследований отечественных научных сообществ, направленных на долгосрочный мониторинг проявления негативных природных и техногенных последствий влияния изменений климата на человека и окружающую среду, поиск новых методов и технологий решения экологических проблем, освоение и рациональное использование территорий под эгидой Правительства РФ, отраслевых министерств и ведомств, природоохранных организаций, развитие нормативно-правовой базы и организация государственного регулирования в области изменений климата.

Приоритетами политики в области климата в соответствии с «Климатической доктриной Российской Федерации» (2009) [5] следует считать: 1) развитие и поддержание на территории Российской Федерации системы наблюдений за климатом, включая факторы, формирующие климат, и индикаторы изменений климата; 2) разработку системы критериев, параметров (пороговых значений), условий безопасности Российской Федерации и ее отдельных регионов в отношении изменений климата; 3) исследование и оценку возможных в будущем изменений глобального и регионального климата, а также их последствий; 4) разработку мер по адаптации экономики и общества к изменениям климата; 5) развитие методов инвентаризации источников парниковых газов; 6) разработку мер по смягчению антропогенного воздействия на климат, прежде всего, в сфере производства и потребления энергии, включая организацию исследований и разработку механизмов реализации соответствующих инновационных проектов, а также оценку экономического, социального и экологического эффектов от реализации этих мер; 7) разработку и внедрение технологий предотвращения разрушений инженерных сооружений в области вечной мерзлоты, а также смягчение последствий трансформации ландшафтов этой зоны; 8) независимую (в том числе международную) экспертизу результатов научных исследований в области климата и смежных областях.

Комплексный подход к созданию системы экологической безопасности основывается на интеграции ключевых задач создания и развития баз научных знаний о динамике прошлого, настоящего и будущего климата и адаптационных программ предотвращения негативного влияния климатических изменений на социальные, экономические,

экологические аспекты жизнедеятельности, а также опирается на содержание законодательно определенных понятий «гидрометеорологическая безопасность» и «экологическая безопасность».

Федеральным законом «О гидрометеорологической службе» (1998) [11] определено, что «гидрометеорологическая безопасность – это состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от воздействия опасных природных явлений, изменений климата».

Понятие гидрометеорологической безопасности конкретизируется через главную задачу «Концепции гидрометеорологической безопасности», принятой правительствами государств – участников СНГ в 2004 г. [6], в которой подчеркивается, что реализация программ гидрометеорологической безопасности должна быть направлена на «обеспечение условий, которые способствовали бы достижению необходимого уровня и качества гидрометеорологического обеспечения государств – участников СНГ, позволяющих снизить отрицательное воздействие опасных гидрометеорологических и/или гелиогеофизических явлений на безопасность жизни и имущества людей, а также на функционирование экономики стран».

Первая часть главной задачи в области обеспечения гидрометеорологической безопасности – достижение необходимого уровня и качества гидрометеорологического обеспечения государства, «решается через своевременное получение надежной и исчерпывающей информации, прогнозов и предупреждений об опасных гидрометеорологических и связанных с климатом явлениях, что возможно только при наличии в стране надежной и эффективной системы наблюдений, сбора, обработки и распространения гидрометеорологической информации» [6].

Решение второй части главной задачи по снижению отрицательного воздействия на безопасность жизни и имущества людей, а также на функционирование экономики зависит от эффективного использования в отраслях экономики гидрометеорологической информации, в формате специализированной гидрометеорологической продукции, а также долгосрочных (сезонных и климатических) прогнозов в целях адаптации к климатическим изменениям. Разработка и реализация оперативных и долгосрочных мер по адаптации к изменениям климата является, согласно Климатической доктрине Российской Федерации, одной из основных задач климатической политики.

Обеспечение гидрометеорологической безопасности необходимо осуществлять путем реализации научных, технологических и информационных направлений деятельности, а именно: 1) укреплением и развитием всех видов гидрометеорологических наблюдений, расширением сети автоматических метеорологических станций, сети региональных водно-балансовых станций и морских наблюдательных платформ; 2) осуществлением научных исследований с целью повышения качества прогнозирования погодных-климатических явлений и моделирования гидрометеорологических процессов; 3) разработкой мер по адаптации экономики и общества к изменениям климата и оценке уязвимости экономики и жизнедеятельности населения субъектов Российской Федерации; 4) разработкой технологий и проектов минимизации рисков негативного влияния экстремальных погодных явлений и климатических изменений в процессе социально-экономического развития регионов.

Основная цель планирования адаптации Российской Федерации к изменениям климата заключается в снижении уязвимости населения, хозяйственных систем, сил и средств национальной безопасности к последствиям климатических изменений путем реализации комплекса организационно-управленческих, производственно-технологических и специальных мер в рамках федеральных и региональных стратегий и программ социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности [4].

Научно-прикладное обеспечение реализации мер по адаптации и смягчению антропогенного воздействия на климат включает более активную интеграцию российской климатической науки в международные программы климатических исследований с учетом интересов России и использованием всех возможных преимуществ международного сотрудничества. Актуальным становится обеспечение соответствия климатических исследований Российской Федерации мировому уровню по ключевым направлениям моделирования климатических процессов и составление полного российского регистра источников выбросов и поглощения парниковых газов (включая леса, болота и сельскохозяйственные угодья), а также данных инвентаризации антропогенных выбросов парниковых газов. Целесообразно активизировать разработку законодательных актов, регулирующих вопросы инвентаризации выбросов парниковых газов и увеличение доли альтернативных источ-

ников в производстве энергии; развитие мер по организации и функционированию системы экологического просвещения и образования. Важной проблемой становится внедрение региональных систем эффективного реагирования и предотвращения негативных последствий опасных погодноклиматических явлений. Ситуация, складывающаяся в условиях меняющегося климата, требует рационального использования лесов, сельскохозяйственных земель и внедрения наилучших доступных технологий, способствующих уменьшению поступления парниковых газов в атмосферу.

Реализация политики в области климата предполагает разработку федеральных, региональных и отраслевых стратегических планов по использованию погодноклиматических прогнозов для повышения уровня экологической безопасности природных экосистем и населения от последствий негативных климатических процессов.

Таким образом, проблему «глобальное изменение климата» следует признать одним из приоритетов государственной политики и важнейшим направлением фундаментальных и прикладных научных исследований, что требует усиления государственной поддержки в части финансового, материально-технического обеспечения климатических научно-прикладных исследований, а также развития сети образовательных центров России в сфере гидрометеорологии, дополнительных и специализированных образовательных программ по проблеме «Глобальное изменение климата и экологическая безопасность».

Очевидно, в настоящее время нужен мониторинг не только климата, но и других неклиматических индикаторов – хозяйственных, экологических, медико-географических. Целесообразно развитие и расширение преподавания медицинской географии как ключевой дисциплины в понимании последствий изменения климата в жизнедеятельности людей и здоровьесбережении.

Необходимо организовать регулярную подготовку национальных оценочных докладов о наблюдаемых и вероятных в будущем изменениях климата и их последствиях.

Следует разработать и приступить к поэтапной реализации в государственном масштабе научно обоснованной «Стратегии адаптации к климатическим изменениям» для предупреждения и устранения негативных последствий глобальных и региональных климатических изменений в области чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (атмосферных засух, экстремаль-

ной водности, пожароопасности, распространения инфекционных заболеваний, экологических рисков и др.).

Необходимо рекомендовать специально уполномоченным государственным ведомствам восстановить и расширить в режиме мониторинга сетевые наблюдения за гидрометеорологическими элементами природной среды на территориях субъектов Российской Федерации, включая факторы, формирующие климат, индикаторы изменений климата, с современным техническим оснащением национальных центров климатических исследований и обеспечением более свободного доступа пользователей к гидрометеорологической информации для научных исследований и образовательных задач.

В связи с обострением широкого круга проблем в области климатических изменений целесообразно оптимизировать и расширять совместную деятельность научных, учебных, производственных учреждений и предприятий по выработке и реализации стратегии рационального природопользования и охраны природных ресурсов в едином административно-бассейновом пространстве, а также реализации эффективной медико-социальной и региональной экологической политики, ориентированной на устойчивое развитие и предотвращение негативных эффектов глобального потепления.

Требуется усилить научную кооперацию и международное сотрудничество по проблеме глобальных изменений климата с ведущими зарубежными научными коллективами, фондами, а также российскими академическими научно-исследовательскими институтами и ведущими вузами для совершенствования и развития междисциплинарных научных исследований по проблеме глобальных и региональных климатических изменений, с более активной интеграцией российской климатической науки в тематические международные программы и проекты, что станет важным шагом в эффективной реализации «Климатической доктрины Российской Федерации».

Необходимо в рамках реализации настоящих стратегических направлений обеспечения экологической и гидрометеорологической безопасности России разработать План конкретных мероприятий до 2025 года, направленных на создание национальной системы предупреждения негативных и опасных последствий изменения климата, обеспечение экологически безопасной комфортной окружающей среды, а также устойчивое развитие

экономики и социальной среды жизнеобеспечения в условиях глобальных и региональных изменений климата.

Эти стратегические направления обеспечения экологической, а также гидрометеорологической безопасности России в условиях современных климатических изменений обсуждены и одобрены в ходе проведения международной научно-практической конференции «Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы», состоявшейся в городе Воронеже на базе факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета 3-5 октября 2019 года [2].

Организация и проведение конференции осуществлены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 19-05-20079).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года : утверждена Распоряжением Правительства РФ от 27.08.2009 № 1235-р). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_91329/2500068b143d9377e8abc30623dbf45985d52a59/.

2. Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы : материалы Международной научно-практической конференции. – Воронеж : Цифровая полиграфия, 2019. – Т. 1 – 532 с.; Т. 2. – 444 с.

3. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации / под ред. В. М. Катцова. – Санкт-Петербург : Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова, 2017. – 106 с.

4. Катцов В. М. Адаптация России к изменению климата: концепция национального плана / В. М. Катцов, Б. Н. Профиров // Труды Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова. – 2017. – № 586. – С. 7-20.

5. Климатическая доктрина Российской Федерации : утверждена Распоряжением Президента РФ от 17.12.2009 № 861-рп. – URL: <https://meteoinfo.ru/climatedoctrine>.

6. Концепция гидрометеорологической безопасности государств - участников Содружества Независимых Государств : утверждена Решением Совета глав правительств СНГ 16.04.2004. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902212911>.

7. План мероприятий по реализации Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года : утвержден Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2019 № 1124-р. – URL: <http://static.government.ru/media/files/8JZnJITgyjhYA9AyYoDVKBMd9jLi8yGK.pdf>.

8. Специальный доклад межправительственной группы экспертов по изменению климата «Управление рисками экстремальных явлений и стихийных бедствий

в целях содействия адаптации к изменениям климата». – МГЭИК, 2012. – URL : <https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation>.

9. Стратегия деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 года с учетом аспектов изменения климата : утверждена Распоряжением Правительства РФ от 03.09.2010 г. № 1458-р. – URL: <https://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2016/sdg.pdf>.

10. Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года : утверждена Указом Президента РФ от 19.04.2017 № 176. – URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201704200016.pdf>.

11. Федеральный закон «О гидрометеорологической службе» (от 19.07.1998 № 113-ФЗ). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19456/.

12. Федотов В. И. Неклиматические индикаторы потепления климата / В. И. Федотов // Региональные эффекты глобальных изменений климата : материалы международной научной конференции. – Воронеж, 2012. – С. 344-347.

13. Федотов В. И. Антропогенез – рукотворный процесс в географической оболочке Земли / В. И. Федотов // Естественные и технические науки. – 2019. – № 2. – С. 105-110.

14. The Human Cost of Weather-Related Disasters 1995-2015 / The Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), CRED's Emergency Events Database (EM-DAT), The UN Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). – URL: <https://www.unisdr.org/2015/docs/climatechange/COP21>

REFERENCES

1. *Vodnaya strategiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda : utverzhdena Rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 27.08.2009 No. 1235-r*. (The water strategy of the Russian Federation for the period until 2020: approved by Order of the Government of the Russian Federation of August 27, 2009 No. 1235-r), Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_91329/2500068b143d9377e8abc30623dbf45985d52a59/.

2. *Global'nye klimaticheskie izmeneniya: regional'nye efekty, modeli, prognozy: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Global climate change: regional effects, models, forecasts : materials of the International scientific-practical conference], Voronezh: Tsifrovaya poligrafiya, 2019, Vol. 1, 532 p, Vol. 2, 444 p.

3. *Doklad o klimaticheskikh riskakh na territorii Rossiyskoy Federatsii, pod red. V. M. Kattsova* [Report on climate risks in the Russian Federation], Sankt-Peterburg : Glavnaya geofizicheskaya observatoriya im. A. I. Voeykova, 2017, 106 p.

4. Kattsov V. M, Profir'ev B. N, Adaptatsiya Rossii k izmeneniyu klimata: kontseptsiya natsional'nogo plana [Adaptation of Russia to climate change: concept of a national

plan]. *Trudy Glavnoy geofizicheskoy observatorii im. A. I. Voeykova*, 2017, No. 586, pp. 7-20.

5. *Klimaticheskaya doktrina Rossiyskoy Federatsii : utverzhdena Rasporyazheniem Prezidenta RF ot 17.12.2009 No. 861-rp.* (Climatic doctrine of the Russian Federation: approved by Order of the President of the Russian Federation of December 17, 2009 No. 861-rp.), Available at: <https://meteoinfo.ru/climatedoctrine>.

6. *Kontseptsiya gidrometeorologicheskoy bezopasnosti gosudarstv, uchastnikov Sodruzhestva Nezavisimyykh Gosudarstv : utverzhdena Resheniem Soveta glav pravitel'stv SNG 16.04.2004* (The concept of hydrometeorological safety of the member states of the Commonwealth of Independent States: approved by the decision of the Council of Heads of Government of the CIS on 04.16.2004), Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902212911>.

7. *Plan meropriyatiy po realizatsii Strategii ekologicheskoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii na period do 2025 goda : utverzhden Rasporyazheniem Pravitel'sta RF ot 29.05.2019 No. 1124-r.* (Plan of measures for the implementation of the Environmental Safety Strategy of the Russian Federation for the period until 2025: approved by Order of the Government of the Russian Federation of May 29, 2019 No. 1124-r.), Available at: <http://static.government.ru/media/files/8JZnJITgyjhYA9AyYoDVKBmD9jLi8yGK.pdf>.

8. *Spetsial'nyy doklad mezhpriatel'stvennoy gruppy ekspertov po izmeneniyu klimata «Upravlenie riskami ekstremal'nykh yavleniy i stikhiynykh bedstviy v tselyakh sodeystviya adaptatsii k izmeneniyam klimata»* (Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, «Management of Extreme Risks and Natural Disasters to Promote Adaptation to Climate Change»), MGEIK, 2012, Available at: <https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation>.

9. *Strategiya deyatelnosti v oblasti gidrometeorologii i smezhnykh s ney oblastyakh na period do 2030 goda s*

uchetom aspektov izmeneniya klimata : utverzhdena Rasporyazheniem Pravitel'sta RF ot 03.09.2010 g. No. 1458-r. (The activity strategy in the field of hydrometeorology and related areas for the period up to 2030, taking into account the aspects of climate change: approved by Order of the Government of the Russian Federation dated 03.09.2010 No. 1458-r.), Available at: <https://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2016/sdg.pdf>.

10. *Strategiya ekologicheskoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii na period do 2025 goda : utverzhdena Ukazom Prezidenta RF ot 19.04.2017* (The environmental safety strategy of the Russian Federation for the period until 2025: approved by Decree of the President of the Russian Federation of April 19, 2017 No. 176), No. 176, Available at: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201704200016.pdf>.

11. *Federal'nyy zakon «O gidrometeorologicheskoy sluzhbe»* (The Federal Law «On the Hydrometeorological Service») (ot 19.07.1998 No. 113-FZ), Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19456/.

12. Fedotov V. I., *Neklimaticheskie indikatory potepeniya klimata* [Nonclimatic indicators of climate warming]. *Regional'nye efekty global'nykh izmeneniy klimata : materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* (Regional effects of global climate change: proceedings of an international scientific conference), Voronezh, 2012, pp. 344-347.

13. Fedotov V. I., *Antropogeogenez, rukotvornyy protsess v geograficheskoy obolochke Zemli* [Anthropogeogenesis – a man-made process in the geographic shell of the Earth]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki*, 2019, No. 2, pp. 105-110.

14. *The Human Cost of Weather-Related Disasters 1995-2015*, The Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), CRED's Emergency Events Database (EM-DAT), The UN Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), Available at: https://www.unisdr.org/2015/docs/climatechange/COP21_WeatherDisastersReport_2015_FINAL.pdf.

Бедрицкий Александр Иванович
кандидат географических наук, Президент Общероссийской общественной организации «Российское гидрометеорологическое общество», почетный Президент Всемирной Метеорологической организации, г. Москва, т. (499) 795-22-75, E-mail: rgmo2018@mail.ru

Куrolap Семен Александрович
доктор географических наук, профессор, декан факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. (473)266-07-75, E-mail: skurolap@mail.ru

Вильфанд Роман Менделевич
доктор технических наук, почетный профессор географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, заслуженный метеоролог РФ, научный руководитель Гид-

Bedritskiy Alexander Ivanovich
Candidate of Geographical Sciences, President of the All-Russian Public Organization «Russian Hydrometeorological Society», Honorary President of the World Meteorological Organization, Moscow, t. (499) 795-22-75, E-mail: rgmo2018@mail.ru

Kurolap Semen Aleksandrovich
Doctor of Geographical Sciences, Professor, Dean of the Department of Geography, Geoecology and Tourism of Voronezh State University, Voronezh, t. (473) 266-07-75, E-mail: skurolap@mail.ru

Vilfand Roman Mendelevich
Doctor of Technical Sciences, Professor Emeritus of Geography, Moscow State University named after M. V. Lomonosov, Honored Meteorologist of the Russian

рометеорологического научно-исследовательского центра РФ, г. Москва, т. 8(499)252-34-48, E-mail: romanvilfand@mail.ru

Дмитриева Вера Александровна
доктор географических наук, профессор кафедры природопользования факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. (473)266-56-54, E-mail: verba47@list.ru

Federation, Scientific Director of the Hydrometeorological Research Center of the Russian Federation, Moscow, t. 8 (499) 252-34-48, E-mail: romanvilfand@mail.ru

Dmitrieva Vera Alexandrovna
Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Nature Management, Faculty of Geography, Geoecology and Tourism, Voronezh State University, Voronezh, t. (473) 266-56-54, E-mail: verba47@list.ru