

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И 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», г.Воронеж, Россия, 3 - 5.10.2019/

Введение

Современные глобальные климатические изменения и их последствия – одна из важнейших проблем развития современной цивилизации. Её 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 прогнозные 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 определяют необходимость учёта изменений климата в качестве одного из ключевых долговременных факторов безопасности Российской Федерации и выдвигают проблему глобального изменения кли-

мата в её 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 неопределённость 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 повторяемость климатических аномалий, экстремальных погодных и гидрометеорологических явлений [5]. Научные исследования дают основание полагать, что в последующие годы XXI века динамические процессы в климатической системе получат 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 природных 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 микроорганизмами 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, произ-

водственно-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 оправдываемость 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 наблюдения, 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 защищённости жизненно важных интересов личности, общества и государства от воздействия изменений климата. При этом снижение существующего уровня неопределённости оценок будущих изменений климата и их последствий для Российской Федерации остаётся 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 окружаю-

щую 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 её 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 определённых 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 погодно-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 учётом 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 источников 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 погодных-климатических явлений. Ситуация, складывающаяся в условиях меняющегося климата, требует рационального использования лесов, сельскохозяйственных земель и внедрение 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 погодных-климатических 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, экстремальной 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 про-

граммы 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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

2. Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы межд. науч.-практ. конф. (г.Воронеж, 3-5.10.2019). –Воронеж: Изд-во «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. Профирьев // 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) : Электронный ресурс. – <https://meteoinfo.ru/climatedoctrine>.

6. Концепция гидрометеорологической безопасности государств – участников Содружества Независимых Государств (утверждена Решением Совета глав правительств СНГ 16.04.2004) : Электронный ресурс. – <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-п) : Электронный ресурс. – <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 : Электронный ресурс. – <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-п) : Электронный ресурс. – <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): Электронный ресурс. – <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201704200016.pdf>.

11. Федеральный закон «О гидрометеорологической службе» (от 19.07.1998 № 113-ФЗ) : Электронный ресурс. – 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 межд. науч. конф. (г.Воронеж, 26-27.06.2012). – 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) : Электронный ресурс. – https://www.unisdr.org/2015/docs/climatechange/COP21_WeatherDisastersReport_2015_FINAL.pdf.

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