УДК 551.5(470)

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2018

Риски экстремальных погодных явлений

Ю. И. Соколов,
Российское научное общество анализа риска,
г. Москва

Аннотация

В статье рассматриваются проблемы роста числа и масштабов экстремальных погодных явлений в мире и на территории России, а также меры по снижению ущерба от их проявления.

Ключевые слова: климат, погода, экстремальные погодные явления, оценка погодных рисков, критерии опасных гидрометеорологических явлений, ущерб.

Содержание

Введение
1. Погода, климат и экстремальные погодные явления
2. Исследования в области экстремальных погодных явлений
3. Экстремальные погодные явления на территории России
4. Критерии опасных гидрометеорологических явлений на территории России
5. Оценка погодных рисков и ущербов от них
6. Меры по сокращению ущерба от экстремальных погодных явлений
Заключение
Литература

Введение

Возрастающая изменчивость климатических условий проявилась в последние десятилетия в увеличении экстремальности климата и повторяемости опасных метеорологических явлений, инициирующих природно-техногенные катастрофы. Во всем мире число зарегистрированных стихийных бедствий, связанных с погодой, за период с 1960-х гг. более чем утроилось. В конце XX — начале XXI в. мировое научное сообщество пришло практически к единому мнению о том, что на Земле происходят значимые климатические изменения, которые ощутимо влияют на социально-экономическое развитие. Одним из проявлений климатических изменений является увеличение во многих регионах изменчивости и экстремальности климата.

По оценкам Всемирной метеорологической организации (ВМО), Международного банка реконструкции и развития и других международных организаций, в настоящее время отмечается устойчивая тенденция увеличения материальных потерь и уязвимости общества из-за усиливающегося воздействия опасных природных явлений.

Сильное воздействие экстремальных погодных явлений на экономическое развитие, продовольственную безопасность, здравоохранение и миграцию было особо отмечено в заявлении ВМО о состоянии глобального климата в 2017 г. В заявлении ВМО подтверждается, что 2017 г. вошел в число трех самых теплых лет за всю историю метеорологических наблюдений. 2017 г. был особенно неблагоприятным с точки зрения бедствий, оказывающих сильное воздействие на экономику.

Компания Munich Re оценила общие потери за 2017 г. от стихийных бедствий, ставших следствием связанных с погодой и климатом явлений, в 320 млрд долл. США, что является самым крупным суммарным годовым ущербом за всю историю метеорологических наблюдений (с учетом инфляции) [https://maglipogoda.ru/klimat-v-2017-godu/].

Усиливаемый повышенными значениями температуры морской поверхности сезон ураганов 2017 г. в Северной Атлантике стал самым дорогостоящим из когда-либо зарегистрированных в Соединенных Штатах Америки и свел на нет десятилетия развития на небольших островах в Карибском бассейне, таких как Доминика. Национальные центры информации об окружающей среде оценили общие потери США от ураганов «Харви», «Ирма» и «Мария» в 265 млрд долл. США. По оценкам Всемирного банка, общий ущерб и убытки Доминики от урагана составляют 1,3 млрд долл. США, или 224% от валового внутреннего продукта (ВВП) страны.

1. Погода, климат и экстремальные погодные явления

Погода — состояние атмосферы в рассматриваемом месте в определенный момент или за ограниченный промежуток времени (сутки, месяц). Основные элементы погоды — атмосферные осадки (дождь, снег, туман), ветер, температура и влажность воздуха, облачность.

Климат — многолетний, повторяющийся режим погоды, характерный для определенной местности. Климат влияет на рельеф местности, водоемы, растительный и животный мир.

С начала XX в. глобальная температура выросла примерно на 1 °С, причем самый быстрый рост глобальной температуры наблюдался в последние 30 лет XX в. Но это увеличение не было равномерным. Потепление происходит быстрее (примерно вдвое) в высоких широтах Северного полушария. Это явление получило название арктического усиления.

При глобальном потеплении температура над сушей растет быстрее, чем над океаном (приблизительно на 40%). Так, над густонаселенными континентами Северного полушария в средних широтах рост среднегодовой температуры составляет уже не 1 °С, а 2—2,5 °С. Обе эти особенности главным образом связаны с ростом содержания водяного пара в атмосфере при увеличении температуры (около 7% на 1 °С).

Водяной пар, основным источником которого служит испарение с поверхности океана, переносится из низких широт в высокие и с океана на сушу, где, конденсируясь, приводит к дополнительному потеплению. Даже небольшие вариации глобальной температуры приводят к значительным изменениям циркуляции атмосферы океана, ответственной за перенос тепла из низких широт в высокие [12].

Экстремальные погодные явления сейчас происходят в значительно более теплой и влажной атмосфере, а это означает, что атмосфера содержит больше энергии, способствуя более суровой экстремальной погоде.

Изменения в частоте и интенсивности экстремальных явлений — прямое следствие общего роста температуры. Они растут с потеплением, что вполне ожидаемо при общем сдвиге функции плотности распределения вероятности температурных аномалий. Такие тенденции отмечаются и по данным наблюдений, и по результатам экспериментов с климатическими моделями.

Экстремальные явления связаны с динамикой атмосферной циркуляции — циклонами, антициклонами, атмосферными фронтами.

Климат стал нервным, рваным, непредсказуемым. Погодных аномалий все больше — и в России, и в мире. Ученые даже придумали новый термин — «*нервный климат*».

Научный консультативный совет европейских академий (EASAC) опубликовал результаты исследования экстремальных погодных явлений в Европе. Доклад подготовлен на основе статистики, спутниковых снимков, океанографического мониторинга и множества других данных с 1980 по 2016 г. Ученые пришли к выводу, что за этот период число наводнений и прочих гидрологических событий выросло в четыре раза. Экстремальные температуры (как слишком высокие, так и слишком низкие), а также мощные штормовые явления теперь происходят в два раза чаще, чем в конце XX в. Параллельно увеличилось количество землетрясений и извержений вулканов [http://sovety-24.ru/prognoz-pogody/news_post/anomalnyye-yavleniya-uragany-shkvaly-pozhary-v-rossii-v-2018-godu].

Всемирный экономический форум (ВЭФ) в 2017 и 2018 гг. выпустил ежегодные доклады, посвященные глобальным рискам, с которыми сталкивается человечество. Первую позицию в пятерке главных глобальных рисков, ранжированных по вероятности, заняли экстремальные погодные явления. Эволюция рейтингов угроз, так или иначе связанных с погодно-климатическим фактором, с изменением климата, в ежегодных отчетах ВЭФ, которые публикуются уже 12 лет, однозначно указывает на возрастание значимости гидрометеорологического фактора в устойчивом развитии общества (рис. 1).

Все экстремальные погодные явления подвержены влиянию изменения климата. Хотя экстремальные погодные явления являются естественной особенностью климатической системы, атмосфера и поверхностный океан сегодня содержат значительно больше тепла, чем в 1950-х гг. Фактически темп увеличения глобальной средней температуры с 1970 г. примерно в 170 раз превышает базовую норму в течение последних 7000 лет. Этот чрезвычайно быстрый, долгосрочный темп повышения температуры обусловлен дополнительными парниковыми газами в атмосфере, которые накапливаются главным образом в результате сжигания угля, нефти и газа. Ученые предупреждают, что глобальное потепление может значительно повысить вероятность засух, наводнений и жары до рекордных уровней частоты и интенсивности [4].

Об этом говорится в докладе Munich Re немецкой компании, являющейся одним из лидеров страхового рынка и рынка перестрахования. В Munich Re отметили тревожную тенденцию по увеличению общего числа природных катастроф. В 2017 г. их общее число, по оценкам компании, было намного выше, чем в среднем за последние 10 и 30 лет. В плане общего понесенного ущерба 2017 г. стал вторым в списке наиболее серьезных разрушений за всю историю. По масштабу общих экономических потерь (330 млрд долл. США) 2017 г. уступает лишь 2011 г., когда землетрясение и цунами в Японии, наводнения в Таиланде, а также ряд других катастроф причинили ущерб на 350 млрд долл. США.

При этом ущерб, вызванный природными катастрофами в 2017 г., превысил все прежние рекорды. Застрахованные потери в 2017 г. достигли 135 млрд долл. США, это наиболее высокий показатель за период с 1980 по 2017 г. Служба NatCatSERVICE, входящая в состав Munich Re, зафиксировала 710 природных катастроф в 2017 г. Это выше среднего показателя

Рис. 1. Глобальные экстремальные погодные явления (число в год)

Источники: U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration, EM-DAT: The OFDA/CRED International Disasterbase; A.T. Kearney analysis.

за последние 10 и 30 лет, когда в среднем ежегодно фиксировалось 605 и 490 катастроф соответственно. Как общие, так и застрахованные потери от природных бедствий в 2017 г. были намного выше, чем соответствующие средние показатели за последние 10 лет, составляющие с учетом инфляции 170 млрд долл. США и 49 млрд долл. США соответственно. Примерно 93% от всех масштабных катастроф в мире в 2017 г. были вызваны природными факторами.

2. Исследования в области экстремальных погодных явлений

Интенсивные исследования в области экстремальных погодных явлений начались лишь 10—15 лет назад. Этому способствовали систематизация глобальных данных наблюдений и развитие климатических моделей. Дополнительной мотивацией к проведению таких исследований в последние годы стал значительный рост числа сообщений о погодных аномалиях.

Изменения современного климата носят все более и более экстремальный характер. За последние 30 лет произошло повышение индексов, характеризующих температурные экстремумы, что соответствует зафиксированному в этот период потеплению климата.

Для унификации расчетов по оценки экстремальности погодных условий при исследовании климата были разработаны индексы ВМО (STARDEX Diagnostic Extremes Indices). В интегральный показатель экстремальности климата входит переменная, характеризующая гидрометеорологическую обстановку (в частности, температура воздуха и осадки). Для выявления экстремальных климатических явлений в режиме атмосферных осадков рекомендуют использовать индексы [19]:

1) R5d — максимальная пентадная сумма осадков. Максимальное в году количество осадков, выпавших за последовательные пять суток (индекс выявляет ситуации, ассоциируемые с возникновением дождевых паводков);
2) SDII — суточный индекс интенсивности осадков. Отношение годовой суммы осадков к числу дней (с осадками >1 мм/сутки) в году;
3) R20mm — число суток с осадками >20 мм/сутки. Количество дней в году с суточной максимальной суммой осадков не менее 20 мм;
4) CDD — максимальная продолжительность сухих периодов. Максимальное число последовательных сухих дней в году (с осадками <1 мм/сутки);
5) CWD — максимальная продолжительность влажных периодов. Максимальное число последовательных влажных дней в году (с осадками >1 мм/сутки).

В проекте STARDEX разработано довольно большое число индексов, с которыми можно провести параллели с некоторыми критериями опасных природных гидрометеорологических явлений, учитываемых в прогнозах для отраслей экономики, например в агрометеорологии или в эксплуатации дорог.

Погодные экстремумы являются более информативными, чем средние характеристики, поскольку последние нуждаются в дополнительной интерпретации: в учете соотношения периода осреднения, оценке дисперсий и т. п. Хотя экстремальные явления погоды и связаны с малыми вероятностями (т. е. обладают меньшей повторяемостью, в отличие от средних состояний погоды), однако они обладают большей изменчивостью, и нередко с ними связан ощутимый социально-экономический ущерб.

Ущерб, наносимый экстремальными гидрометеорологическими явлениями, по оценкам ООН, составляет 70% суммарного ущерба от воздействия природных катастроф и стихийных бедствий. Значительная часть от этих сумм приходится на атмосферные стихийные явления в России.

Экстремальные явления погоды вызывают повышенный интерес из-за негативного и во многих случаях катастрофического характера воздействия на людей, природные и техногенные системы. Вследствие наблюдающегося глобального потепления возможны изменения частоты и (или) интенсивности некоторых экстремальных явлений, причем сравнительно небольшие по величине изменения средних значений могут приводить к значительным изменениям статистики экстремумов [12].

Наряду с рекордными значениями глобальной температуры, начало XXI в. сопровождалось множеством экстремальных погодных явлений в различных регионах планеты. Многие из этих событий по своей интенсивности стали беспрецедентными за последние несколько столетий.

Основные признаки экстремальности события:

- чрезвычайность, выход за рамки нормы;
- ограниченность во времени, быстротечность, внезапно возникает и внезапно заканчивается;
- сложность и непреодолимость;

• наличие негативных последствий — реальных и возможных.

Термин «*экстремальное погодное событие*» относится к погодному явлению, которое необычно интенсивно, иногда превышает то, что было ранее. Оно часто связано с неблагоприятным воздействием на людей, инфраструктуру и экосистемы.

Экстремальные погодные явления, как правило, недолговечны, продолжаются от нескольких часов до нескольких дней и являются «потрясениями» в климатической системе. Примеры включают в себя чрезвычайно жаркие дни и тепловые волны, очень сильные осадки, град, бури, тропические циклоны. Это «острые» экстремальные события.

Несколько крайних событий могут длиться гораздо дольше и обычно называются *экстремальными климатическими явлениями*. Примером является засуха, которая представляет собой значительную нехватку осадков в течение периода от нескольких месяцев до нескольких лет.

За последнее время температурные рекорды неоднократно обновлялись во всем мире, продолжая долгосрочную тенденцию с середины XX в. повышения температуры. 2016 г. стал самым жарким годом в мире, превысив рекордную среднюю температуру в 2015 г.

В научно-исследовательской работе, представленной на форуме по вопросам снижения риска опасных погодных явлений, проводимом в Куала-Лумпуре Университетом Организации Объединенных Наций и Программой развития ООН, говорится, что глобальное потепление будет стоить мировой экономике более чем 1,5 трлн фунтов стерлингов в год потерянной производительности к 2030 г., так как станет слишком жарко, чтобы работать на рабочих местах во многих странах [http://www.ereport.ru/news/1607221218.htm].

Климатический саммит в Париже в 2015 г. был провозглашен успешным, так как страны договорились сохранить объем потепления в XXI в. как можно ближе к 1,5 °C выше доиндустриального уровня всеми средствами, какими возможно. Однако многие ученые-климатологи считают, что эффект от действий, обещанных отдельными государствами, может позволить только ограничить подъем средней температуры на 3,1 °C к 2100 г.

Погодные аномалии, вызванные глобальным потеплением, невозможно остановить и обратить вспять. Дальнейшее потепление климата будет сопровождаться периодами аномально высокой температуры и другими экстремальными погодными явлениями. Предполагается, что оно станет «климатической нормой» и вызовет мировую нестабильность [http://619.com.ua/n/3237].

Исследование механизма формирования того или иного погодного экстремального явления требует многостороннего анализа с использованием как численного моделирования, так и эмпирических данных. Существенный прогресс в развитии атмосферных моделей, рост производительности суперкомпьютеров, появление новых, более полных архивов данных наблюдений позволяют надеяться не только на лучшее понимание процессов, приводящих к аномальной погоде, но и на улучшение ее прогнозирования.

Буря мглою небо кроет,
Вихри снежные крутя;
То, как зверь, она завоет,
То заплачет, как дитя…

А.С. Пушкин «Зимний вечер»

3. Экстремальные погодные явления на территории России

Экстремальный — крайний, необычный по трудности, сложности (Словарь русского языка Ожегова. 2012).

В последние десятилетия климат на нашей планете стремительно меняется. Смещаются сезоны, а осадки выпадают не там, где человечество к ним привыкло и приспособилось. В Заполярье в июне стоит тридцатиградусная жара, а в Москве в это же время может быть +7—10 °C, причем такая температура стала привычной и в первую половину зимы [http://russian7.ru/post/kak-izmenilsya-klimat-v-sredney-polose/].

Согласно данным Росгидромета, на территории России в последние десятилетия потепление климата происходило быстрее и масштабнее, чем на остальной части земного шара. Так, скорость современного роста глобальной температуры составила за последние сорок лет около 0,17 °C за 10 лет. Температура на территории России растет значительно быстрее: 0,45 °C за 10 лет, и особенно быстро в полярной области, где скорость роста достигает 0,8 °C за 10 лет.

По мере того как в результате потепления климат России становится все более морским и менее

континентальным, число опасных явлений, наносящих ущерб, возрастает.

Одним из проявлений глобального потепления в России является увеличение во многих регионах изменчивости и экстремальности климата. Современная статистика свидетельствует о растущем ущербе от опасных погодных и климатических явлений. Она говорит о том, что 90% самых тяжелых экономических потерь приходятся на наводнения, засухи, град, грозы и другие опасные гидрометеорологические явления (ОЯ).

За период 1990—2000 гг. на территории РФ ежегодно фиксировалось 150—200 ОЯ. В последующие годы их число уже было 250—300 в год, а начиная с 2007 г. в среднем один раз в 2 года число ОЯ превышало 400 в год. Все это однозначно говорит об увеличении значимости гидрометеорологического фактора в устойчивом развитии общества.

Данные Росгидромета свидетельствуют об учащении опасных гидрометеорологических явлений в стране. Обеспокоенность вызывают периоды явных природных катаклизмов, таких как тепловая волна и возгорание торфяников в центрально-европейской части России в 2003 г., жара и масштабные лесные пожары 2010 г., засуха в сельскохозяйственных районах страны летом 2010 и 2012 гг., ливневое наводнение в Крымске (2012), беспрецедентный паводок в бассейне Амура в 2013 г., наводнение на Алтае (2014 г.).

Как считают сегодня многие климатологи, практически все подобные катаклизмы связаны с перестройками в климатических системах, которые произошли в последние годы из-за роста средних температур воздуха, поверхности воды в Мировом океане, а также связанными с ними изменениями в характере движения течений в океане и ветров в атмосфере.

Если рассматривать сезон одного конкретного года, можно говорить только об аномалиях и флуктуациях. Но статистика для последних десятилетий и столетия в целом свидетельствует о проявлении глобального тренда с ростом числа подобных событий, который особенно значим в России в последние десятилетия [https://social.dayonline.ru/blog/43846544942/Klimatolog-obyasnil-pogodnyie-anomalii-2017-goda-v-Rossii].

По данным Росгидромета в 2017 г. в целом на территории РФ отмечалось 907 опасных гидрометеорологических явлений (ОЯ) (включая агрометеорологические и гидрологические). Это на 81 явление меньше, чем в 2016 г., когда их было 988 [18].

Мониторинг общего числа ОЯ ведется с 2008 г. Динамика общего числа ОЯ за десять лет отражена в табл. 1.

Из всех ОЯ в 2017 г. 378 нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения.

Наибольшая активность возникновения опасных явлений на территории Российской Федерации наблюдалась в период с апреля по сентябрь — 313 случаев (57%). Это связано с тем, что в этот период возрастает число ОЯ, обусловленных активной конвекцией, которая наблюдается по всей территории России.

Увеличение числа и масштабности неблагоприятных резких изменений погоды приводит к огромному социально-экономическому ущербу. Оно пагубно влияет не только на сельское хозяйство, но и на такие ключевые секторы экономики, как энергетика, водопользование и водопотребление, речное и морское судоходство, жилищно-коммунальное хозяйство [8].

К тому, что сейчас происходит, мы плохо адаптированы, плохо подготовлены. В таких ситуациях у нас очень многое зависит от героизма спасателей МЧС России, а по уму к экстремальной погоде, к изменениям статистики погоды надо готовиться очень заблаговременно. Для этого нужна научная основа, серьезные инструменты наблюдения за климатической системой, модели, прогнозы. Это функции гидрометслужбы, ее роль в этом контексте чрезвычайно высока.

По оценкам Росгидромета, ежегодный прирост опасных явлений, связанных с изменением климата на территории Российской Федерации, составляет порядка 6%, что существенно увеличивает вероятность экстремальных, в том числе опасных, гидрометеорологических явлений.

Динамика общего числа ОЯ с 2008 по 2017 г. *Таблица 1*

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1090	923	972	760	987	963	898	973	988	907

В России изменение климата носит наиболее драматический характер. По оценкам Главной гидрометеорологической обсерватории (ГГО) им. А.И. Воейкова, при самых пессимистических сценариях рост температуры для ряда регионов может превысить 7—8 °С к 2100 г. Россия — великая северная держава. Более 2/3 ее площади относится к районам экстремальных природных условий с повышенным риском и издержками для хозяйственной деятельности.

На Европейской территории России (где живет подавляющая часть населения) температура повышается быстрее среднемировых тенденций, и это происходит по жесткому сценарию. Этому сценарию отвечает еще более быстрое увеличение средней температуры самых жарких периодов и резкое повышение вероятностей волн тепла. Данный фактор определяет необходимость переоценки всех социальных и экономических рисков, связанных с повышением температуры.

Практически на всей территории Российской Федерации следует ожидать в летние периоды рост числа дней с высокими значениями температуры воздуха. При этом значительно увеличатся вероятности экстремально продолжительных периодов с критическими значениями температуры воздуха. В связи с этим прогнозируется увеличение числа дней с пожароопасной обстановкой. Продолжительность пожароопасного сезона увеличится на юге Ханты-Мансийского АО, в Курганской, Омской, Новосибирской, Кемеровской и Томской областях, в Красноярском и Алтайском краях, в Республике Саха (Якутия).

Теоретические расчеты показывают, что длительность пожароопасного сезона в среднем широтном поясе России может увеличиться на 50—60 дней, т.е. на 30—40% в сравнении с существующими среднемноголетними значениями. Это значительно повысит угрозы возникновения масштабных лесных пожаров, связанных с поражением и длительным задымлением населенных пунктов и объектов техносферы.

В России летом 2010 г. от лесных пожаров пострадали миллионы человек, сгорело более 2000 домов и 30 деревень, более 60 человек погибли непосредственно от пожаров. По данным Федерального агентства лесного хозяйства, ущерб от лесных пожаров 2010 г. составил 85,5 млрд руб. Из-за аномальной жары общая площадь территорий, охваченных пожарами, согласно данным Института леса им. В.Н. Сукачева в Красноярске, составила более 14 млн га.

Июль 2010 г. стал самым теплым месяцем в Москве с начала современных метеорологических наблюдений. Температура превысила многолетнее среднее значение на 7,8 °С (предыдущая рекордная температура в июле 1938 г. была на 5,3 °С выше нормы). Были превышены более 20 суточных рекордов температуры, включая абсолютный максимум температуры в Москве. Высокие температуры, наблюдавшиеся с июля до первой половины августа, вызвали массивные лесные и торфяные пожары в европейской части страны, дым и смог от которых оказали вредное влияние на десятки миллионов людей.

Климатические экстремумы — важнейший фактор условий жизни людей, поскольку именно они создают предпосылки для возникновения чрезвычайных ситуаций. Экстремально высокая или низкая температура воздуха, сильный ветер, интенсивные осадки выбраны в качестве основных показателей.

В качестве критерия высоких температур для районирования выбрано среднее многолетнее число дней в году (равное или более 5 дней) с максимальной температурой, превышающей или равной +35 °С. Экстремально высокие летние температуры наблюдаются более чем на трети территории России (33,5%) [1].

Экстремально низкие температуры угрожают обморожением людей на открытом воздухе, нарушением систем эксплуатации зданий и условий работы техники, приводят к глубокому промерзанию грунта. Критерием экстремально низких температур выбран средний (приблизительно с вероятностью 1 раз в 2 года) из ежегодных абсолютных минимумов температуры (–35 °С) и ниже. Территории с экстремально низкими температурами зимой охватывают примерно три четверти территории страны (74,3%).

По России ожидается увеличение экстремальных осадков на 3—4% в десятилетие, но не повсеместно. Например, сейчас выше 60 градусов северной широты, в Арктике, наблюдаются отрицательные тренды осадков, то есть их уменьшение. В Центральном регионе наблюдается повышение, самые мощные положительные тренды наблюдаются в Сибири, Забайкалье и на Дальнем Востоке, а также в горах.

Кроме значений экстремальных осадков увеличиваются также общая интенсивность и их продолжительность.

Если смена погоды по десять раз на дню характерна для Петербурга, где морской климат, то для Москвы, где умеренно-континентальный климат, нормальная ситуация, когда стоит неделя жаркой погоды. Интересно, что в последнее время у нас происходит смещение сезонов — позже наступает весна, лето становится короче.

И есть такой нехороший прогноз, что мы можем прийти к климату вечной весны или осени с дождями и пасмурной погодой, без разделения сезонов. Вслед за аномально теплой погодой (2 мая 2017 г. воздух в Москве прогрелся до 25,6 °С) наступило такое же аномальное похолодание. На протяжении нескольких дней, начиная с 8 мая, воздух не прогревается выше 10 градусов тепла, шел снег.

30 мая 2018 г. температура в Москве поднялась до 25 °С, а 31 мая и 1 июня температура опустилась до 12—14 °С, правда, без снега. Очень холодным был переход с весны на лето. Морозы по всей Центральной России в ночь на 1 июня до –3 °С, в т. ч. и в Московской области.

4. Критерии опасных гидрометеорологических явлений на территории России

Опасное гидрометеорологическое явление (ОЯ) — метеорологическое, агрометеорологическое, гидрологическое и морское гидрометеорологическое явление и (или) комплекс гидрометеорологических величин, которые по своему значению, интенсивности или продолжительности представляют угрозу безопасности людей, а также могут нанести значительный ущерб объектам экономики и населению.

Экстремальная погода всегда угрожает благосостоянию, здоровью и жизни. Чтобы прогнозировать опасные явления, в Росгидромете разработаны критерии — по ним специалисты определяют степень опасности надвигающегося или уже случившегося бедствия.

Перечень опасных гидрометеорологических явлений, их определения и критерии приведены в Руководящем документе Росгидромета РД 52.04.563-2002 «*Критерии опасных гидрометеорологических явлений и порядок подачи штормового сообщения*» [1].

Всего выделено 19 явлений погоды, которые могут представлять серьезную угрозу.

Экстремально интенсивные осадки угрожают трудно предсказуемыми дождевыми паводками на реках, затоплением городских территорий из-за переполнения систем водоотвода, затоплением сельскохозяйственных угодий, приводящим к гибели растений и смыву почв, размывом дорог, оползнями, ливневыми селями. Экстремальные осадки наблюдаются на одной пятой части территории страны (22,1%).

Очень сильный ветер — средняя скорость ветра не менее 20 м/с, на побережье морей и в горных районах не менее 25 м/с.

Экстремально сильный ветер угрожает безопасности жизнедеятельности населения: нарушением работы транспорта, обрывами ЛЭП, срывом крыш зданий, выкорчевыванием деревьев, опасными штормами на воде и т. д. Сильный ветер усиливает действие холода на организм человека и иссушает почву при жарких суховеях. Особенно сильные ветры возникают при прохождении смерчей, образующихся в интенсивных конвективных облаках на холодных фронтах над теплой поверхностью. Ветровые шквалы и ураганы могут сопровождаться гибелью людей. Экстремально сильные ветры отмечаются почти на половине территории страны (47,9%).

Сильная жара — максимальная температура воздуха не менее 35 °С в течение более 5 суток.

Летняя жара в июле и августе 2010 г. в европейской части России — хрестоматийный пример экстремального явления. В этот период среднемесячная температура в огромном регионе превышала норму более чем на 6 °С и стала рекордной как минимум за последние 100 лет. Продолжительный период высоких температур и отсутствие осадков привели к засухе и, как следствие, к лесным и торфяным пожарам. Москва погрузилась в удушливый смог. Максимум загрязнения атмосферы пришелся на конец июля — начало августа. В Московском регионе концентрация аэрозольных частиц размером меньше 10 мкм (особенно опасных для здоровья) превышала предельно допустимую норму в пять раз. Смертность населения в Москве и Поволжье возросла в полтора раза. Причиной экстремальной жары стал блокирующий антициклон, зависший над Восточной Европой на целых шесть недель.

На фоне аномально высоких температур в 31 регионе страны имело место достоверное повышение уровня смертности, главным образом обусловленное ишемической болезнью сердца и цереброваскулярными заболеваниями. В июле и августе 2010 г. страна потеряла в сравнении с предыдущими 2008 и 2009 гг. более 50 тыс. человек. Экономические потери вследствие повышенной смертности во время жары 2010 г. только в Москве составили порядка 250 млрд руб.

В 2010 г. от засухи пострадали 43 региона, а урожаи были уничтожены на 17% всех посевных площадей, на которых расположено около 25 000 сельскохозяйственных предприятий. Поволжье, основной регион, возделывающий зерновые, пострадал в наибольшей степени. Урожайность здесь упала более чем на 70%. Общий урожай пшеницы в России в 2010 г. был ниже, чем в предыдущем, на 30%. Снижение поставок пшеницы на мировые рынки повлекло за собой резкий взлет цен на нее. В целом цены на эту культуру в мировом масштабе увеличились на 60—80% в период с июля по сентябрь 2010 г., а к апрелю 2011 г. составили 364 долл. США за тонну, что на 85% превысило показатель предыдущего года.

Сильный мороз — минимальная температура воздуха не менее –35 °С в течение не менее 5 суток.

Ряд аномально холодных зим начался с 2003 г. В этот год средняя для зимы температура в Москве была примерно на 3 °С ниже нормы и на 5—7 °С ниже, чем для большинства зим предшествующего теплого периода 1988—2002 гг. Зимой 2006 г. среднемесячные аномалии приповерхностной температуры воздуха достигали –4 °С в Европе и –10 °С в Центральной Сибири. Эта зима во многих европейских странах стала самой холодной за последние три десятилетия. Аномальные холода и сильные снегопады отмечались также в Восточной Азии. Затем последовали холодные зимы 2010 и 2011 гг.

В России от обморожений ежегодно погибают более 1,5 тыс. человек, причем гибнут преимущественно мужчины старше 20 лет.

Разнообразие природных условий России определяет существование на ее территории 50 географических районов, где встречаются все возможные сочетания четырех типов экстремумов (по одному, двум, трем или всем четырем, включая и полное их отсутствие). Однородные по набору климатических экстремумов районы выявлены на значительном расстоянии друг от друга и часто различаются по средним климатическим характеристикам. Такие районы неоднородны по размерам — от охватывающих несколько миллионов квадратных километров до участков в десятки тысяч квадратных километров и меньше.

На Северном Кавказе преобладают сильные дожди, ливни, пыльные бури, гололедно-изморозевые отложения, на Алтае — метели, на побережье Северного Ледовитого океана — сильные ветры и метели, на дальневосточном побережье — сильные ветры, метели, дожди и гололедно-изморозевые отложения. В целом чаще всего наблюдаются сильные ветры и связанные с ними ОЯ.

Для большинства речных бассейнов России основной тип наводнений связан с таянием снега, накопленного в бассейнах рек в зимний период. Как правило, такие наводнения наблюдаются на равнинных реках. Другой причиной наводнений являются интенсивные осадки и вызываемые ими высокие дождевые паводки. Этот тип наводнений наблюдается как в бассейнах равнинных рек, так и в горных бассейнах. В горных районах наводнения этого типа являются быстро развивающимися: от момента выпадения осадков до начала интенсивного подъема уровня воды в реке может проходить менее 1—3 ч, а сама высота подъема уровня зависит почти полностью от количества выпавших осадков (наводнение в Крымске 2012 г.).

На равнинах процесс формирования высоких дождевых паводков более сложный и продолжительный, а от момента выпадения осадков до начала подъема уровня воды в реке может пройти от нескольких часов до нескольких суток и более. Это наблюдалось для бассейна Амура во время катастрофического наводнения в августе-сентябре 2013 г. [2].

По мнению климатологов, в ближайшее десятилетие летом ожидается усиление преимущественно конвективных осадков, что указывает на увеличение повторяемости ливней и связанных с ними экстремальных количеств осадков, а следовательно, увеличится вероятность формирования дождевых паводков на малых реках. На всей территории России большую опасность могут представлять дождевые паводки редкой повторяемости на водосборах площадью менее 25—50 км^2.

Распределение ОЯ по территории РФ носит пятнистый характер и в значительной степени зависит от рельефа и степени близости к крупным акваториям. Наиболее часто ОЯ наблюдается в западной части арктического побережья Арктической зоны Российской Федерации, на Северном Кавказе и местами на восточном побережье РФ, на Сахалине, на юге Поволжья, на Алтае, на юге Прибайкалья и Забайкалья. На отдельных станциях число ОЯ приближается и даже превышает 100 случаев.

5. Оценка погодных рисков и ущербов от них

Основной ущерб от экстремальных погодных явлений несут следующие отрасли хозяйства: агропромышленный комплекс (60% от общего ущерба по стране); коммунальное хозяйство (8,9%); энергетика (8,5%); транспорт (8,5%); строительство (6,8%); лесное хозяйство (3,1%); связь (2,6%); топливно-энергетический комплекс (1,6%) [14, 17].

Ущерб и риск, создаваемые ОЯ, зависят от трех основных факторов:

- размер площади охвата опасным явлением;
- продолжительность ОЯ;
- степень агрессивности ОЯ или сила воздействия на объекты экономики.

Следует иметь в виду, что уязвимость зависит еще от степени развития территории, подвергающейся ОЯ (чем более совершенна экономика, тем больший ущерб возникает при прохождении через нее ОЯ), а также от географических особенностей территории.

Существует достаточно большое количество погодных явлений, наносящих ущерб хозяйственной деятельности человека, однако можно выделить три основных: аномалии температуры, осадков и ветра [http://193.7.160.230/web/neacc/neacof9/assessment_of_weather_risks.pdf].

В табл. 2 отражен экономический риск от очень сильного ветра в некоторых регионах России [16].

В табл. 3 и 4 отражен экономический риск от сильных летних и зимних осадков в крупных городах России.

Во всех городах наиболее уязвимым от летних осадков является жилищно-коммунальное хозяйство.

Только на уборку снега Москва тратит больше 2 млрд руб. в месяц.

Во всех городах наиболее уязвимой от зимних осадков является энергетика. Так, ураганы в 2017 г. дважды приводили к массовым отключениям электроснабжения в столичном регионе.

Размер ущерба по метеорологическим причинам растет ежегодно и в настоящее время достигает 1% ВВП России.

На рис. 2 отражено распределение суммарного числа случаев всех опасных гидрометеорологических явлений и неблагоприятных условий погоды за 1991—2015 гг., нанесших социальные и экономические потери [9].

Для более 90% случаев ущербов от всех рассмотренных явлений наиболее характерным является ущерб 300—500 тыс. руб. от одного ОЯ, эта величина является ключевой для управления рисками ущербов от погодных явлений.

Оценки характерных ущербов позволяют хозяйствующим субъектам, получившим прогноз о воз-

Экономический риск от очень сильного ветра *Таблица 2*

Субъект РФ	Экономический риск от очень сильного ветра, млн руб.
Московская область	1905,2
Краснодарский край	1417,4
Республика Башкортостан	600,4
Ленинградская область	454,2
Нижегородская область	600,4
Республика Татарстан	600,4

Экономический риск от летних осадков [16] *Таблица 3*

Риски ущербов от летних осадков	Вероятный ущерб, руб.
Москва	1 млрд 892 млн
Санкт-Петербург	1 млрд 695 млн
Владивосток	1 млрд 685 млн
Иркутск	1 млрд 607 млн
Екатеринбург	1 млрд 471 млн
Нижний Новгород	1 млрд 380 млн
Волгоград	1 млрд 338 млн
Саратов	1 млрд 318 млн
Томск	1 млрд 281 млн

Экономический риск от зимних осадков [16] *Таблица 4*

Риски ущербов от зимних осадков	Вероятный ущерб, руб.
Нижний Новгород	623 млн
Санкт-Петербург	492 млн
Владивосток	484 млн
Волгоград	385 млн
Саратов	348 млн
Екатеринбург	255 млн
Томск	236 млн

никновении опасных погодных явлений, выбирать оптимальные стратегии при планировании защитных мероприятий, что повышает экономическую эффективность метеорологических прогнозов.

В табл. 5 приведены экстремальные погодные явления, нанесшие наибольший экономический ущерб экономике России в XXI в. [9].

Ниже приведены ориентировочные цифры для различных отраслей хозяйства Санкт-Петербурга и Ленинградской области, которые характеризуют масштабы ущерба от воздействия опасных погодных условий и могут быть отправными при решении самых разнообразных экономических задач [4]:

- средняя величина ущерба от погодных условий для Санкт-Петербурга и Ленинградской области составляет около 900 млн долл. США в год;
- уменьшение среднесуточной температуры воздуха на 1 градус приводит к дополнительным затратам на отопление только на европейской территории России в 700 тыс. долл. США в сутки;
- одна гроза в среднем наносит убытки народному хозяйству в 70 тыс. долл. США;
- в лесу на одном гектаре растет около 100 кубометров леса, и если лес гибнет из-за пожара или по другим причинам, то ущерб составляет 1000 долл. США;
- простой одного башенного крана в течение часа из-за непогоды оборачивается для строителей ущербом в 150 долл. США;
- восстановление одной опоры магистральной ЛЭП обходится энергетикам в 200 тыс. долл. США;
- один час работы техники по очистке аэродрома Пулково от снега стоит примерно 3000 долл. США;
- работа одного трактора по очистке улиц от снега стоит около 10 долл. США в час.

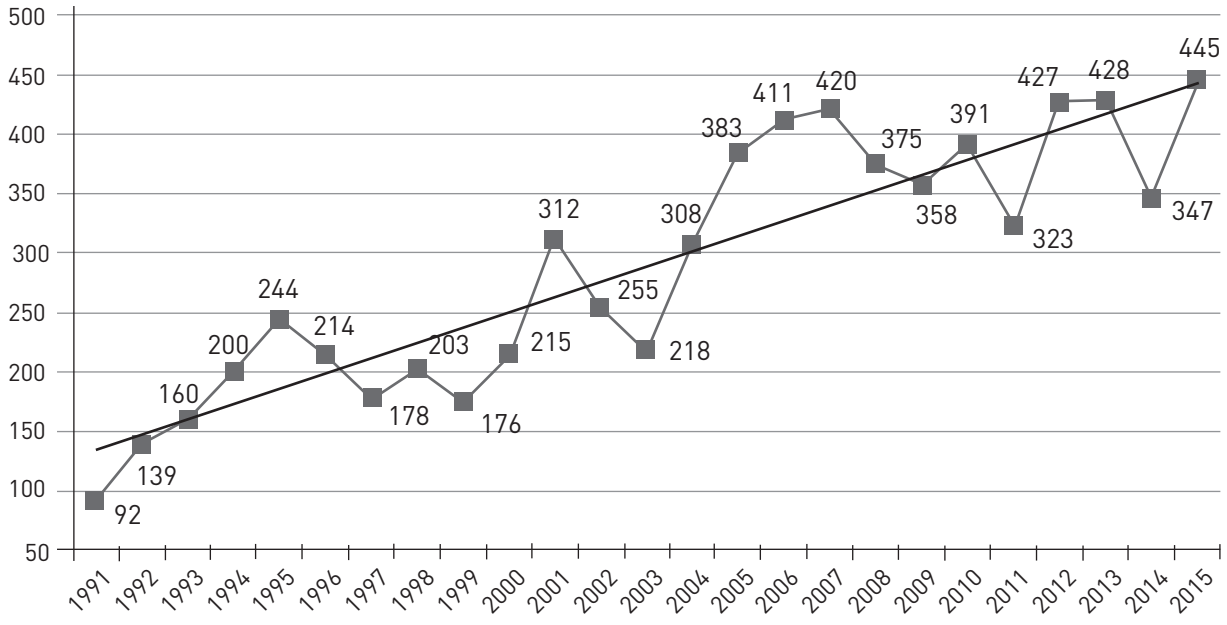

Рис. 2. Распределение суммарного числа случаев всех опасных гидрометеорологических явлений и неблагоприятных условий погоды за 1991—2015 гг., нанесших социальные и экономические потери

Ущерб от погодных аномалий в Москве до 2025 г. составит 200 млрд руб., подсчитали столичные власти. Такую сумму потребуется вложить в городскую инфраструктуру, а также в ликвидацию ущерба от ураганов, ранее не характерных для московского региона. Погодными аномалиями чиновники назвали, в частности, ураганы, грозы, шквалистый ветер, а также жару, отметив, что ранее такие погодные явления не были характерны для региона [https://www.kommersant.ru/doc/3390351].

6. Меры по сокращению ущерба от экстремальных погодных явлений

Росгидромет ежегодно выпускает сотни штормовых предупреждений. Их оправдываемость составляет 94%. На основе штормовых предупреждений принимаются превентивные меры, что позволяет смягчить последствия стихийных бедствий.

Основная задача гидрометеорологической службы — спрогнозировать опасные явления погоды, передать информацию о них заинтересованным руководителям различного ранга и тем самым при их грамотном решении уменьшить экономические потери от неблагоприятных погодных условий.

Вообще-то метеорологическая служба России — прибыльная служба. По данным Росгидромета, один рубль, вложенный на содержание или развитие метеослужбы, уменьшает экономические потери России на 8,3 руб. [17]. Вот только сама служба нуждается в существенной помощи. Метеорологическая служба в России относится к государственной службе, т. е. финансируется из государственного бюджета. Это значит, что она финансируется плохо, если 40 тыс. ее сотрудников сидят на нищенской зарплате. По Федеральному закону от 19 декабря 2016 г. № 415-ФЗ «О федеральном бюджете на 2017 г. и на плановый период 2018 и 2019 годов» на обеспечение деятельности Росгидромета в 2017 г. выделено всего 16 462,6 млн руб. [http://rucompromat.com/articles/rosgidromet_sorok_tyisyach_lyudey_na_nischenskoy_zarplate].

Три критерия точности прогноза — это наблюдательные сети, вычислительные мощности и программы для обработки данных метеонаблюдений. Гидрометеорологическая информация — самая востребованная информация в мире.

Существует необходимость более высокой точности предупреждений, большей заблаговременности, наличия каналов распространения информации, более понятного визуального формата и более четких инструкций, сопровождающих предупреждение.

Экстремальные погодные явления, нанесшие наибольший экономический ущерб экономике России *Таблица 5*

Природное бедствие	Дата	Ущерб, млн долл. США
Лесные пожары	Июль 2010 г.	1800
Засуха	Апрель 2010 г.	1400
Засуха	Июнь 2012 г.	1140
Сильные морозы	Январь 2006 г.	1000
Наводнение на ДВ	Август-сентябрь 2013 г.	10 000
Наводнение (Геленджик, Крымск и Новороссийск)	11 июля 2012 г.	600
Наводнение (Новороссийск)	8 августа 2002 г.	500
Наводнение (9 субъектов Южного федерального округа)	19 июня 2002 г.	443
Сильная жара	Июнь 2010 г.	400

Эффективные меры по сокращению ущерба от экстремальных погодных явлений зачастую требуют существенно большей заблаговременности, нежели индивидуальные оперативные прогнозы погоды, ограниченные теоретическим пределом предсказуемости. Для принятия действенных упреждающих мер адаптации требуются долгосрочные планы действий, основанные на научно обоснованных перспективных оценках изменения климата, включая оценки изменения статистики экстремальных погодных явлений.

Ущерб от опасных явлений погоды может быть уменьшен за счет более качественных прогнозов. Прогнозирование позволяет обеспечить прибытие спасательных служб, подготовить мероприятия по преодолению последствий и организовать эвакуацию населения. Так, согласно данным Международной стратегии ООН в области уменьшения последствий природных катастроф, ущерб от наводнений может быть снижен на 35% при заблаговременном предупреждении о наводнениях

[http://siteresources.worldbank.org/ECAEXT/Resources/258598-1228422866013/Weather_Climate_WBWP_151_RU.pdf].

Система управления при чрезвычайных явлениях погоды в первую очередь требует наличия качественных основных прогнозов, а именно потенциала в области подготовки краткосрочных и среднесрочных (на период от одного до семи дней) прогнозов температуры, осадков и ветра с высокой точностью и пространственным разрешением. Наряду с основными прогнозами система управления при чрезвычайных явлениях погоды дополнительно нуждается в точной информации о текущей погоде, т.е. прогнозах на период от 0 до 6 часов.

Специалисты считают, что низкая точность отечественных специализированных метеопрогнозов привела к тому, что российские компании делают упор на быстрое устранение последствий природных катаклизмов, вместо того, чтобы предпринимать превентивные действия.

Тенденция увеличения разрыва между фактической и потребной адаптационной способностью или снижения эффективности адаптации экономики нашей страны к упомянутым изменениям указывает на безотлагательную потребность в разработке адаптационных стратегий для регионов и отраслей экономики, не говоря уже о Национальном плане адаптации к наблюдаемым и ожидаемым изменениям климата. Эти действия предусмотрены и Климатической доктриной Российской Федерации, разработанной Росгидрометом и подписанной Президентом Российской Федерации в 2009 г. [7].

Разработка планов адаптации должна осуществляться с использованием современных методов, позволяющих учитывать неопределенности сценариев климатических изменений, включая изменения статистики опасных погодно-климатических явлений, и соответствующих воздействий (нужно оценивать не только погодно-климатические риски, но и риски, связанные с принятием ошибочных решений).

Поскольку возникновение опасных и экстремальных природных явлений все еще в должной степени не подлежит управлению, снижение риска от воздействия опасных и экстремальных природных явлений может быть достигнуто лишь за счет уменьшения условных вероятностей возникновения экономического ущерба.

Уменьшение величин вероятностей возникновения экономического ущерба возможно за счет изменения конструктивных (технических) характеристик средств, участвующих в деятельности (например, создание «всепогодных» средств) и/или за счет уклонения от опасности (выбора безопасной стратегии и тактики деятельности).

Для создания погодонезависимых объектов и технических средств (технологий), с одной стороны, необходим всесторонний учет влияния неблагоприятных природных факторов на тот или иной вид деятельности, а с другой — оценка вероятностей (частот) возникновения неблагоприятных условий. Поскольку создание погодонезависимых объектов, технических средств, технологий и т.п. может быть экономически нецелесообразным или в принципе невозможным, для снижения риска возрастает роль выбора стратегии и тактики деятельности.

Для уклонения от опасности (выбора соответствующей стратегии и тактики деятельности) необходима информация о состоянии природной среды, причем, поскольку решения всегда принимаются до осуществления действий, информация о среде должна иметь прогностический характер (разумеется, с различной степенью заблаговременности). При этом существенное значение имеет достоверность прогностической информации, поскольку от нее зависит доверие потребителя к прогностическим данным, которое, в свою очередь, влияет на принятие решений о защитных мерах.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для снижения риска от воздействия опасных и экстремальных природных явлений необходимыми условиями являются увеличение знаний о состоянии природной среды, повышение достоверности прогнозирования природных условий и учет влияния природных явлений на безопасность деятельности. Заметим, что любое знание о состоянии природы, используемое при оценке риска, носит прогностический характер. Чем точнее прогноз, тем более обоснованной будет оценка риска и тем больше доверия к ней будет со стороны потребителя, что в конечном счете позволит принять адекватное решение о выборе образа действия при осуществлении своей деятельности.

Наличие информации о климате и ее эффективное использование посредством преобразова-

ния информации в практические знания помогают предотвратить опасные последствия бедствий, которые могут возникнуть в результате экстремальных климатических явлений, и оказывают поддержку в разработке рациональных долгосрочных стратегий адаптации и смягчения последствий.

При этом следует иметь в виду, что в силу объективных ограничений на возможность предсказания состояния природной среды риск не может быть сведен к нулю.

Одним из определяющих факторов при оценке риска от воздействия опасных и экстремальных природных явлений служит прогностическая информация о состоянии природной среды, отнесенная ко времени и месту деятельности. Эта информация может быть получена как результат климатических расчетов (климатический прогноз) или как результат применения того или иного методического прогноза, причем в последнем случае предполагается, что точность (достоверность) методического прогноза выше климатического.

По заключению ученых Главной геофизической обсерватории имени А. И. Воейкова адаптационный потенциал России, обусловленный размерами ее территории и особенностями современного климата и его ожидаемых изменений, позволяет с некоторым оптимизмом относиться к возможностям адаптации нашей страны, в том числе — упреждающей, к сравнительно «медленным» изменениям климата и связанными с ними глобальным водному и продовольственному кризисам. Фактическую остроту дефицита адаптации в России, прежде всего к экстремальным погодно-климатическим воздействиям, достаточно очевидно продемонстрировали волна тепла 2010 г. на европейской части страны, наводнения в Крымске в 2012 г. и на Амуре в 2013, 2015 и 2016 гг. Следует подчеркнуть, что к росту ущербов приводят не только погодно-климатические факторы, но и возрастающая уязвимость инфраструктуры. Это объясняется высокой степенью ее износа, частым несоблюдением строительных норм и правил, освоением территорий, находящихся в зоне повышенного погодно-климатического риска.

Согласно Климатической доктрине Российской Федерации (ст. 9), «ожидаемые изменения климата являются причиной угроз безопасности Российской Федерации. В этих условиях важна самостоятельность в оценках и выводах, полученных на основе полной, объективной и достоверной информации о текущих и возможных в будущем климатических изменениях, об их последствиях для Российской Федерации и других стран и о надлежащих мерах по адаптации и смягчению отрицательных последствий этих изменений».

В том же документе указано, что «необходимым условием политики в области климата являются государственная поддержка и обеспечение соответствия мировому уровню:

- фундаментальных и прикладных исследований в области климата и смежных областях науки;
- применения результатов исследований для оценки рисков и выгод, связанных с последствиями изменений климата, а также возможности адаптации к этим последствиям».

Роль климатической информации в оценках рисков приобретает особое значение в связи с наблюдающимися изменениями климата. Понимание важности проблемы оценки антропогенного воздействия на окружающую среду вкупе с осознанием конечности природных ресурсов и прогресс в области теории риска привели к развитию теории и практики оценки природного и, в частности, экологического риска. Основная область применения новых идей — сфера политических и практических решений, связанных с управлением природными ресурсами (природопользованием).

В частности, в связи с изменением характера погоды, потеплением климата план действий по защите здоровья населения от воздействия жары становится насущной необходимостью. Целью таких планов является борьба с повышением уровня смертности, связанной с воздействием аномальной жары, путем организации предупреждений о последствиях воздействия аномальной жары на здоровье, содействия тщательному планированию мероприятий в соответствующих секторах, повышения уровня информированности населения и медицинских работников и мобилизации необходимых ресурсов для борьбы с воздействием жары на здоровье [10, 11, 14].

Страхование является общепризнанным в мировой практике инструментом возмещения ущербов, связанных с негативными проявлениями погодных явлений. Поэтому можно считать, что страхование косвенным образом способствует

снижению рисков от воздействия опасных и экстремальных природных явлений, поскольку оказывает влияние на величину вероятностей возникновения экономического ущерба для осуществления деятельности в условиях рисковой опасности (путем компенсации и/или благодаря более гибкому управлению деятельности с учетом баланса размеров страховых взносов и выплат) [6].

В настоящее время гидрометеорологическое обеспечение страховых организаций ограничивается только процедурой подтверждения страховых случаев, связанных с погодными факторами риска. Такое положение связано в основном с неразвитостью страхового рынка (страховщики не используют гидрометеорологическую информацию для более обоснованного управления рисками, связанными с погодным фактором).

С другой стороны, проблемные вопросы информационного обеспечения видов страхования, связанных с погодными рисками, включают отсутствие согласованных критериев неблагоприятных и опасных явлений погоды, приводящих к возникновению страховых случаев, отсутствие у страховых компаний перечня опасных метеорологических явлений с их характеристиками и критериями, соответствующими региональным перечням опасных природных явлений, отсутствие специализированных баз данных для нужд страхования и т.п.

Заключение

Межправительственная группа экспертов по изменению климата представила доклад в Организации Объединенных Наций. Согласно данным исследований, между 2016 и 2035 гг. средняя температура на Земле увеличится на 0,7 °С. Более того, к 2081 г. температура увеличится на 2 °С и продолжит расти до конца XXI в. В результате погода станет экстремальной и очень нестабильной.

По мнению ученых, в будущем короткие холодные зимы будут чередоваться с необычно жарким летом. Кроме того, в межсезонье ожидается частая смена мороза и жары даже в течение одних суток. Существенно возрастет по всему земному шару количество ураганов, торнадо, смерчей, а также других атмосферных катастроф. С высокой вероятностью можно ожидать, что исчезнут весна и осень как таковые. Низкие и высокие температуры будут наблюдаться чаще, участятся засухи и периоды экстремально большого количества осадков.

Согласно сообщениям группы ученых из ООН, глобальное потепление приведет к тому, что наводнения, засухи и ураганы будут наносить мировой экономике больший вред в течение столетия. «Ущерб от природных катастроф постоянно растет. Так, в 1980-х гг. он составлял 50 млрд долл. США в год, за последнее десятилетие показатель увеличился до 200 млрд в год, и примерно три четверти из этих потерь являются результатом экстремальных погодных условий», — заявила вице-президент Всемирного банка по вопросам устойчивого развития Рейчел Кайт [http://www.vestifinance.ru/articles/35629].

Экстремальные погодные условия обошлись Европе в 390 млрд евро и стоили жизней 85 тыс. человек с 1980 г. И все будет еще хуже, пока глобальное потепление продолжается, — таково резюме доклада Европейского агентства по окружающей среде. В документе, который называется «Изменение климата, влияние и уязвимости в Европе», отражена стоимость климатических явлений для экономики, которая возросла почти на 80% за последние 30 лет [http://articles.kislorod.life/inosmi1].

В докладе подчеркивается, что изменение климата продолжается во всем мире, включая новые температурные рекорды, рост уровня Мирового океана и сокращение зимнего льда в Арктике. «Масштабы будущего изменения климата и его последствий будут зависеть не только от эффективности реализации наших глобальных соглашений по сокращению выбросов парниковых газов, но и от наличия правильных стратегий снижения рисков, связанных с текущими и прогнозируемыми экстремальными климатическими явлениями», — уверен исполнительный директор Европейского агентства по окружающей среде.

Одной из самых заметных тенденций является учащение и усиление ливневых дождей. Именно с этим в первую очередь связано общее повышение уровня осадков, наблюдаемое в последние 50 лет. Согласно климатическим моделям, в текущем столетии эта тенденция сохранится.

Экстремальные погодные явления в ограниченных пространственно-временных масштабах могут представлять собой наиболее ощутимую форму климатического воздействия, так как они способны приводить к более тяжким последствиям/стихийным

бедствиям, чем изменение средних параметров. При этом общество, привыкшее полагаться на долгосрочные, предсказуемые климатические закономерности, редко оказывается готовым эффективно противостоять экстремальным погодным явлениям.

Обеспечение метеорологической поддержки системе заблаговременных предупреждений является наиболее фундаментальным аспектом защиты. Предупреждения позволяют предприятиям, должностным лицам местных органов управления и населению в целом изменить свою деятельность и защитить свое имущество. Цель любой системы предупреждений заключается в максимизации числа людей, принимающих надлежащие и своевременные меры для обеспечения безопасности жизни и защиты имущества. В целом действие всех систем предупреждения начинается с обнаружения конкретного явления и завершается устранением людей с пути перемещения опасного явления.

Литература

1. РД 52.04.563-2002 Критерии опасных гидрометеорологических явлений и порядок подачи штормового сообщения.
2. Катастрофическое наводнение 2013 года в Дальневосточном федеральном округе. Том II. Материалы научно-практической конференции: Научно-методический труд / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2013.
3. Панфутова Ю. А. Опасные метеорологические явления на равнинной территории Российской Федерации и риски, создаваемые ими. Автореферат диссертации. Санкт-Петербург. 2008.
4. Богаткин О.Г., Тараканов Г.Г. Основы метеорологии. Учеб. пособие. СПб.: РГГМУ, 2006.
5. Всемирная Метеорологическая Организация. Руководство по практике метеорологического обслуживания населения. 2-е издание. ВМО-№ 834. Женева — Швейцария, 2000.
6. Информационное гидрометеорологическое обеспечение видов страхования, связанных с погодными рисками. М.: АНО «Метеоагентство Росгидромета», 2009.
7. Климатическая доктрина Российской Федерации (утв. распоряжением Президента РФ от 17 декабря 2009 г. № 861-рп).
8. Оценка погодных рисков и ущербов в отраслях экономики России. http://193.7.160.230/web/neacc/neacof9/assessment_of_weather_risks.pdf.
9. Оганесян В.В., Орлова Е.А. Оценки рисков нанесения ущербов экономике опасными метеорологическими явлениями погоды. http://method.meteorf.ru/publ/tr/tr362/ogan.pdf.
10. Письмо Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 18 апреля 2012 г. № 14-3/10/2-3936 «План действий по защите здоровья населения от воздействия аномальной жары». Руководство.
11. Медико-санитарные рекомендации по снижению негативного влияния аномальной жары на состояние здоровья больных сердечно-сосудистыми заболеваниями. Методические рекомендации. Минздрав России. М.: 2013.
12. Семенов В.А. Глобальное потепление и аномальная погода начала XXI века. Природа, № 10, 2013. С. 31—41.
13. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Росгидромет, 2014.
14. Акимов В.А., Дурнев Р.А., Соколов Ю.И. Защита населения и территорий Российской Федерации в условиях изменения климата: Науч.-поп. изд. / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГО ЧС (ФЦ), 2016.
15. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 год. М.: 2017.
16. Оценка погодных рисков и ущербов в отраслях экономики России. http://193.7.160.230/web/neacc/neacof9/assessment_of_weather_risks.pdf.
17. Богаткин О.Г. Метеорологические риски, их учет и анализ. http://elib.bsu.by.
18. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2017 год. М.: 2018.
19. Шарапова А.А., Кужевская И.В., Каштанова К.А., Поляков Д.В. Характеристики экстремальных осадков на территории Западной Сибири. Географический вестник, 2017, № 3 (42).

Сведения об авторе

Соколов Юрий Иосифович: Российское научное общество анализа риска, полковник в отставке

Количество публикаций — более 200

Область научных интересов — риски ЧС и высоких технологий

Контактная информация

Адрес: 121614, г. Москва, ул. Крылатские Холмы, д. 30, к. 4

Тел. +7 (495) 413-84-50

E-mail: filat1937@yandex.ru