

Заявление ВМО о состоянии глобального климата в 2012 году



**Всемирная
Метеорологическая
Организация**

Погода • Климат • Вода

ВМО-№ 1108

ВМО-№ 1108

© **Всемирная Метеорологическая Организация, 2013**

Право на опубликование в печатной, электронной или какой-либо иной форме на каком-либо языке сохраняется за ВМО. Небольшие выдержки из публикаций ВМО могут воспроизводиться без разрешения при условии четкого указания источника в полном объеме. Корреспонденцию редакционного характера и запросы в отношении частичного или полного опубликования, воспроизведения или перевода настоящей публикации следует направлять по адресу:

Chair, Publications Board
World Meteorological Organization (WMO)
7 bis, avenue de la Paix
P.O. Box 2300
CH-1211 Geneva 2, Switzerland

Тел.: +41 (0) 22 730 84 03
Факс: +41 (0) 22 730 80 40
Э-почта: Publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-41108-2

ВМО в сотрудничестве со странами-членами выпускает с 1993 г. ежегодные заявления о состоянии глобального климата. Настоящая публикация подготовлена в сотрудничестве с Центром Гадлея Метеорологического бюро СК, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии; Отделом исследований климата (ОИК) Университета Восточной Англии, Соединенное Королевство; Центром предсказания климата (ЦПК), Национальным центром климатических данных (НЦКД), Национальной службой по информации, данным и спутникам для исследования окружающей среды (НЕСДИС), Национальным центром по ураганам (НЦУ) и Национальной метеорологической службой (НМС) Национального управления по исследованию океанов и атмосферы (НУОА), Соединенные Штаты Америки; Институтом космических исследований им. Годдарда (ГИСС) при Национальном управлении по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА), США; Национальным центром данных по снегу и льду (НЦДСЛ), США; Европейским центром среднесрочных прогнозов погоды (ЕЦСПП), Соединенное Королевство; Глобальным центром климатологии осадков (ГЦКО), Германия; и Глобальной лабораторией снега, Университет Рутгерса, США. Был также внесен вклад со стороны национальных метеорологических и гидрологических служб или соответствующих институтов по исследованию климата Австралии, Аргентины, Армении, Боснии и Герцеговины, Болгарии, Венгрии, Гвинеи, Германии, Грузии, Дании, Израиля, Индии, Иордании, Ирландии, Исландии, Исламской Республики Иран, Испании, Канады, Кении, Китая, Кипра, Колумбии, Латвии, Литвы, Люксембурга, Марокко, Мексики, Нигерии, Норвегии, Объединенной Республики Танзания, Польши, Португалии, Республики Молдова, Российской Федерации, Румынии, Сербии, Словакии, Словении, Соединенного Королевства, Соединенных Штатов Америки, Таиланда, Туниса, Турции, Украины, Фиджи, Финляндии, Франции, Чешской Республики, Швеции, Швейцарии, Эстонии, Южной Африки и Японии. Также внесли свой вклад Региональный климатический центр по мониторингу климата Региональной ассоциации VI (Европа) ВМО, Африканский центр по применению метеорологии для целей развития (АКМАД, Ниамей), Карибский институт метеорологии и гидрологии (КИМГ), Европейское космическое агентство (ЕКА), Обсерватория Гонконга, Гонконг, Китай, Венский университет технологии, Австрия, Международный научно-исследовательский центр по Эль-Ниньо (МНИЦЭН, Гуаякиль, Эквадор), Глобальная служба атмосферы (ГСА) и Всемирная программа исследований климата (ВПИК).

Иллюстрация на обложке: Сандра Каннингем (Shutterstock.com)

ПРИМЕЧАНИЕ

Обозначения, употребляемые в публикациях ВМО, а также изложение материала в настоящей публикации не означают выражения со стороны ВМО какого бы то ни было мнения в отношении правового статуса какой-либо страны, территории, города или района, или их властей, а также в отношении делимитации их границ.

Упоминание отдельных компаний или какой-либо продукции не означает, что они одобрены или рекомендованы ВМО и что им отдается предпочтение перед другими аналогичными, но не упомянутыми или не прорекламированными компаниями или продукцией.

Заключения, мнения и выводы, представленные в публикациях ВМО с указанием авторов, принадлежат этим авторам и не обязательно отражают точку зрения ВМО или ее стран-членов.

Содержание

Предисловие	3
Введение	5
Ключевые выводы	6
Глобальные температуры	6
Глобальные осадки и снежный покров в Северном полушарии	7
Состояние льда	8
Основные экстремальные явления и последствия	10
Состояние парниковых газов в атмосфере в 2011 г.	12
Полярный озон	12
Региональные климатические характеристики	14
Африка	14
Азия	15
Южная Америка	19
Северная Америка, Центральная Америка и Карибский бассейн	20
Юго-западная часть Тихого океана	23
Европа	24
Тропические циклоны	29
Использование спутников наблюдения Земли для мониторинга влажности почвы ...	32

Предисловие

Со времени своего первого опубликования Всемирной Метеорологической Организацией в 1993 г. ежегодное «Заявление о состоянии глобального климата» продолжает обретать все большую популярность и значение. Заявление готовится Комиссией по климатологии ВМО в сотрудничестве с 191 страной — членом ВМО. В нем суммируется информация о главных климатических явлениях за каждый год. На сегодняшний день эта серия публикаций является всемирно признанным авторитетным источником информации для научного сообщества, средств массовой информации и широкой общественности. Я уверен, что это издание 2012 г. будет в еще большей степени способствовать успеху данной серии.

Несмотря на охлаждающее воздействие эпизода Ла-Нинья в начале года, 2012 г. оказался в десятке предыдущих самых теплых лет — а именно, на девятом месте — за всю историю наблюдений. Хотя темпы потепления меняются от года к году вследствие естественной изменчивости, вызванной циклом Эль-Ниньо/Ла-Нинья, извержениями вулканов и другими явлениями, устойчивое потепление в нижних слоях атмосферы является вызывающим беспокойство фактором. Продолжающаяся тенденция к повышению концентраций парниковых газов в атмосфере и соответствующее усиление радиационного воздействия атмосферы Земли подтверждают, что потепление будет продолжаться.

Рекордное уменьшение площади арктического морского льда в августе-сентябре — еще на 18 % по сравнению с предыдущим рекордно низким значением в 4,17 млн км² в 2007 г. — явилось очевидным и тревожным признаком изменения климата. В 2012 г. наблюдалось также много других экстремальных явлений, таких как засухи и тропические циклоны. Подобные экстремальные явления всегда были результатом естественной изменчивости климата, однако физические характеристики экстремальных метеорологических и климатических явлений во все большей степени обуславливаются изменением климата. Например, вследствие того, что глобальный уровень моря в настоящее время на 20 см выше уровня 1880 г., масштабы прибрежных затоплений по причине таких штормов, как ураган *Сэнди*, являются гораздо более значительными, чем в иных обстоятельствах.

Ураган *Сэнди* стал причиной гибели почти 100 человек и вызвал огромные разрушения в Карибском бассейне, до того как он обрел еще большую силу и нанес ущерб в десятки миллиардов долларов США и унес жизни почти 130 человек в восточной части Соединенных Штатов Америки. Тайфун *Бофа* — самый смертоносный тропический циклон года, дважды обрушился на Филиппины в декабре.

В течение года Соединенные Штаты и юго-восточная часть Европы столкнулись с условиями экстремальной засухи, в то время как Западная Африка пострадала в результате экстремального наводнения. Население стран Европы, северной части Африки и Азии серьезно пострадало в результате экстремально холодной температуры и снегопадов. В Пакистане третий год подряд происходят сильные наводнения.

Любая жизнь, потерянная в результате метеорологических и связанных с ними явлений, является трагедией. К счастью, масштабы подобных трагедий стабильно уменьшаются благодаря более совершенным системам заблаговременных предупреждений, функционирование которых обеспечивается круглосуточно национальными метеорологическими и гидрологическими службами стран мира, более высокой точности и надежности численных моделей прогноза погоды, а также достижениям в области радиолокационных, спутниковых и других систем метеорологических, климатических и гидрологических наблюдений.

Для того чтобы в процессе принятия решений можно было извлечь пользу из достижений, связанных с нашим пониманием и предсказанием климатической системы, необходимо продолжить исследование новых научных парадигм. В последние годы было признано, что изменение климата является усугубляющим фактором изменчивости климата. Изменение климата стало также источником неопределенности для планировщиков и лиц, принимающих решения, в чувствительных к климату экономических секторах.

Весьма важно, чтобы мы продолжали инвестировать в проведение наблюдений и научных исследований, которые расширят наши знания об изменчивости и изменении климата. Нам необходимо иметь более правильное представление о том, сколько избыточного тепла, которое уловили парниковые газы, хранится в океанах, а также понимать последствия этого явления с точки зрения окисления океана и других воздействий. Нам необходимо знать больше об эффектах временного охлаждения, вызванных загрязнением и другими аэрозолями, выброшенными в атмосферу. Нам нужно также лучше понимать меняющееся поведение экстремальных погодных и климатических явлений как следствие глобального потепления, и нам необходимо оказывать помощь странам в наиболее подверженных воздействиям районах более успешно осуществлять учет связанных с климатом рисков благодаря более совершенным системам заблаговременных предупреждений, связанных с климатом, и системам климатических сообщений.

Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания, одобренная внеочередным Всемирным метеорологическим конгрессом в 2012 г., обеспечивает в настоящее время необходимую глобальную платформу для содействия принятию обоснованных решений, связанных с адаптацией к изменению климата, посредством увеличения объема климатической информации.

Я хочу выразить признательность от имени ВМО всем тем, кто внес свой вклад, включая те национальные метеорологические и гидрологические службы ее 191 страны-члена, которые сотрудничали и содействовали подготовке этой важной публикации. Как и в случае предыдущих изданий, я хотел

бы подчеркнуть важность получения ваших отзывов. ВМО ожидает получение ваших замечаний по *Заявлению ВМО о состоянии глобального климата в 2012 г.* и приветствует ваши предложения по его дальнейшему улучшению.



(М. Жарро)
Генеральный секретарь

Введение

Настоящее Заявление основано на комплексах данных и информации за 2012 г., которые были предоставлены странами — членами ВМО и ее партнерами и оценены в их глобальном и региональном географическом контексте. Там, где это было возможно и необходимо, проводились сравнения с усредненными значениями климатологических данных и данными наблюдений (исторический фон).

Оценка глобальной температуры основана на трех независимых комплексах данных, которые поддерживаются Центром Гадлея Метеорологического бюро и Отделом исследований климата Университета Восточной Англии (HadCRU), находящимися в Соединенном Королевстве Великобритании и Северной Ирландии; Национальным центром климатических данных Национального управления по исследованию океанов и атмосферы (НЦКД-НУОА), базирующимся в Соединенных Штатах Америки; и Институтом космических исследований имени Годдарда (ГИСС), находящимся в ведении Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) — также в Соединенных Штатах Америки. Комплект данных HadCRU охватывает период с 1850 г., а комплекты данных НЦКД и ГИСС (и соответственно комбинированный комплект данных) — с 1880 г. Для дополнительного анализа использовались также другие комплекты данных.

Материал готовился и коллективно рассматривался несколькими экспертами из международных и региональных учреждений, центров и программ, занимающихся проблемами климата, а также национальными метеорологическими и гидрологическими службами (НМГС) всего мира, которые являются основными поставщиками данных базовых наблюдений и климатической информации. Более 50 НМГС

приняли непосредственное участие в подготовке Заявления, следуя призыву ВМО о внесении вклада. Многие другие предоставили данные и климатические сводки на своих веб-сайтах, и, при необходимости, использовался доступ к ним. В случае возникновения сомнений относительно фактов и цифр ВМО связывалась с соответствующим национальным источником, чтобы проверить информацию до ее включения в Заявление.

Определение Регионов основано на следующей региональной структуре ВМО:

- Африка (Регион I)
- Азия (Регион II)
- Южная Америка (Регион III)
- Северная Америка, Центральная Америка и Карибский бассейн (Регион IV)
- Юго-Западная часть Тихого океана (Регион V)
- Европа (Регион VI)

Для мониторинга климатической системы ВМО использует важнейшие климатические переменные (ВКлП), которые определены Глобальной системой наблюдений за климатом. Около 50 ВКлП идентифицированы в качестве практически применимых для глобального наблюдения. В настоящее Заявление включены оценки состояния глобального климата и наблюдаемые экстремальные явления, выявленные благодаря использованию данных по ВКлП и основанной на них продукции, включая температуру воздуха, осадки, озон и скорость ветра (атмосферные ВКлП); снежный покров, пожары и расход рек (ВКлП по поверхности суши); а также морской лед (океанографическая ВКлП). Заявление также содержит итоговые данные о влажности почвы — ВКлП, по которой только недавно появилась климатическая информация в глобальном масштабе.

Ключевые выводы

Рисунок 1. Аномалии глобальной температуры поверхности суши и океана (°C) в 2012 г. по сравнению с периодом 1961–1990 гг.

(Источник: Центр Гадлея Метеобюро СК и Отдел исследований климата Университета Восточной Англии, Соединенное Королевство)

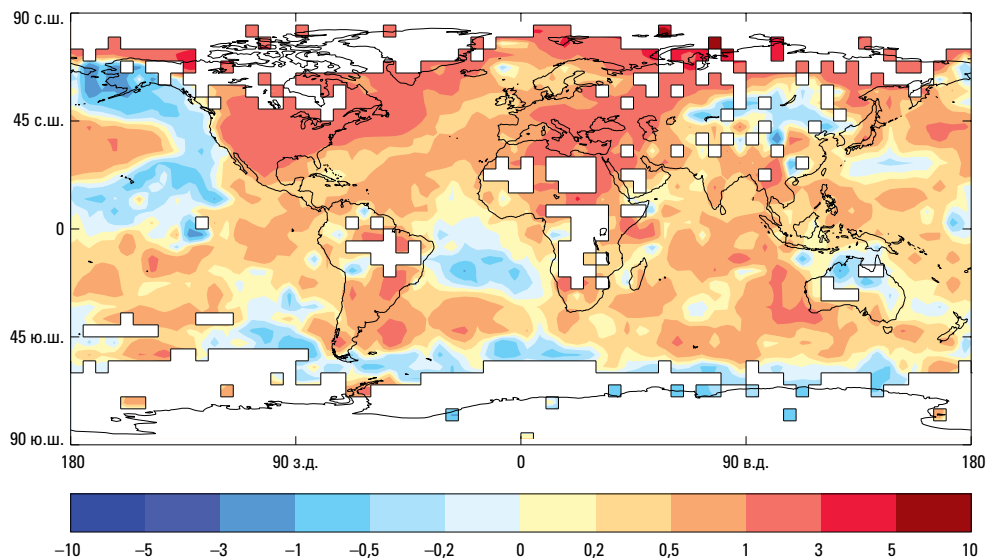
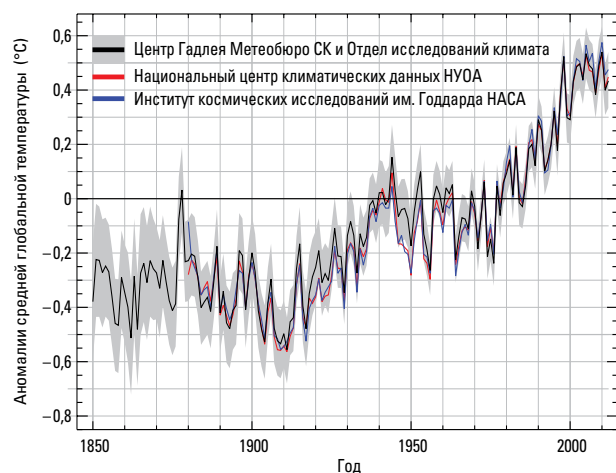


Рисунок 2. Годовые аномалии средней глобальной температуры (по сравнению с 1961–1990 гг.) с 1850 по 2012 гг. по данным Центра Гадлея/ОИК (HadCRU4)

(черная линия и серая зона показывают средний и 95-процентный диапазон неопределенностей), Национального центра климатических данных НУОА (красный цвет) и Института космических исследований им. Годдарда НАСА (синий цвет))

(Источник: Центр Гадлея Метеобюро СК и Отдел исследований климата Университета Восточной Англии, Соединенное Королевство)



ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

Глобальная температура поверхности суши и океана в 2012 г. превысила, согласно оценкам, на $0,45^{\circ}\text{C} \pm 0,11^{\circ}\text{C}$ среднюю температуру в $14,0^{\circ}\text{C}$ за период 1961–1990 гг. В результате этого данный год стал девятым самым теплым годом со времени начала регистрации данных наблюдений в 1850 г. Это также двадцать седьмой последовательный год, когда глобальные температуры поверхности суши и океана превышали средний показатель 1961–1990 гг. Годы 2001–2012 вошли в число 13 самых теплых за историю наблюдений лет.

В 2012 г. аномалия глобальной температуры поверхности суши и океана была всего лишь на $0,1^{\circ}\text{C}$ меньше рекордно высокого значения, которое отмечено в 2010 г. Если вместо усредненного значения за период 1961–1990 гг. использовать самый последний 30-летний базисный период 1981–2010 гг., который охватывает три самых

теплых из зарегистрированных десятилетия, то, согласно оценкам, аномалия глобальной температуры поверхности суши и океана в 2012 г. превышает средний показатель на $0,16^{\circ}\text{C}$.

Вышеуказанные цифры основаны на среднем показателе трех основных глобальных комплектов данных. Другие комплекты данных дают сходные, но несколько иные результаты. Согласно оценкам по комплекту данных о глобальной температуре Японского метеорологического агентства, глобальная температура поверхности суши и океана в 2012 г. превышала на $0,14^{\circ}\text{C}$ средний показатель 1981–2010 гг., т. е. этот год стал восьмым из самых теплых лет за историю наблюдений.

Оценки глобальных средних температур, полученные по данным реанализа на основе моделей, обычно согласуются с данными наблюдений. Согласно данным реанализа из Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды (ЕЦСПП), аномалия глобальной температуры поверхности суши и океана в 2012 г. превышает на $0,18^{\circ}\text{C}$ значение базового периода 1981–2010 гг., и этот год связан с 2002, 2003 и 2009 гг., являясь шестым из самых теплых лет со времени начала регистрации данных реанализа ЕЦСПП в 1958 г.

Год начался с явления Ла-Нинья, от слабого до умеренного по своей силе, которое развилось в октябре 2011 г. Наличие эпизода Ла-Нинья в начале года характеризуется тенденцией к оказанию охлаждающего влияния и снижением глобальных температур, и 2012 г. не был исключением. Средняя глобальная температура поверхности суши и океана за три месяца — с января по март 2012 г. — была самой низкой для этого периода начиная с 1997 г.; тем не менее аномалия температуры по-прежнему превышала

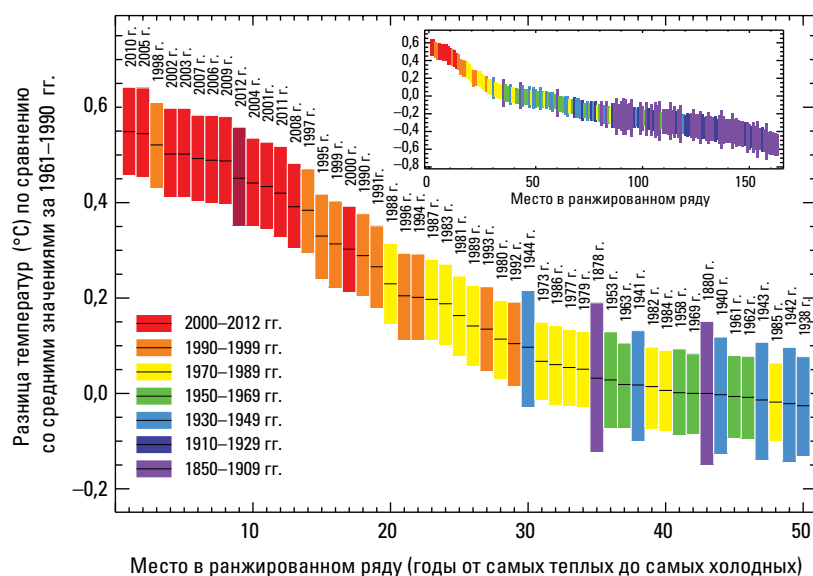


Рисунок 3. Глобальные ранжированные приземные температуры за 50 самых теплых лет. Врезка показывает глобальные ранжированные температуры начиная с 1850 г. Размер вертикальных полос показывает 95-процентные границы доверительного интервала, относящиеся к каждому году. Значения являются простыми средневзвешенными по площади за весь год величинами
(Источник: Центр Гадля Метеобюро СК и Отдел исследований климата Университета Восточной Англии, Соединенное Королевство)

среднее значение за период 1961–1990 гг. на 0,28 °C. В апреле наблюдалось ослабление Ла-Нинья, поскольку происходило повышение температур поверхности моря в тропической части Тихого океана, и условия сменились на нейтральные, которые сохранились до конца этого года.

Температуры выше средних наблюдались в большинстве районов суши земного шара, в частности в Северной Америке, южной части Европы, западной части Российской Федерации, на территории Северной Африки и Южной Америки. Тем не менее более холодные, по сравнению со средними, условия наблюдались на Аляске, в северной и восточной частях Австралии и центральной части Азии.

Температуры океана были выше средних на большей части поверхности Мирового океана. В то же время более холодные, чем в среднем, условия наблюдались в большом районе центральной тропической части и северо-восточной части Тихого океана, частях Южной Атлантики и Южного океана. Более подробная информация приводится в разделе по региональным климатическим характеристикам.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ОСАДКИ И СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ В СЕВЕРНОМ ПОЛУШАРИИ

В отличие от последних двух лет (2010 и 2011 гг.), когда наблюдались условия, характеризовавшиеся показателями гораздо выше средних, согласно данным Национального центра климатических данных США, количество осадков на поверхности суши в 2012 г. в среднем превышало в глобальном масштабе средний показатель 1961–1990 гг. только на 6,3 мм.

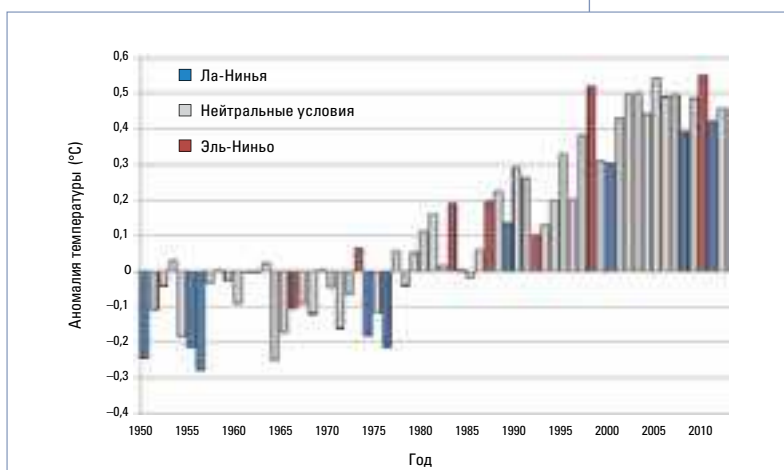
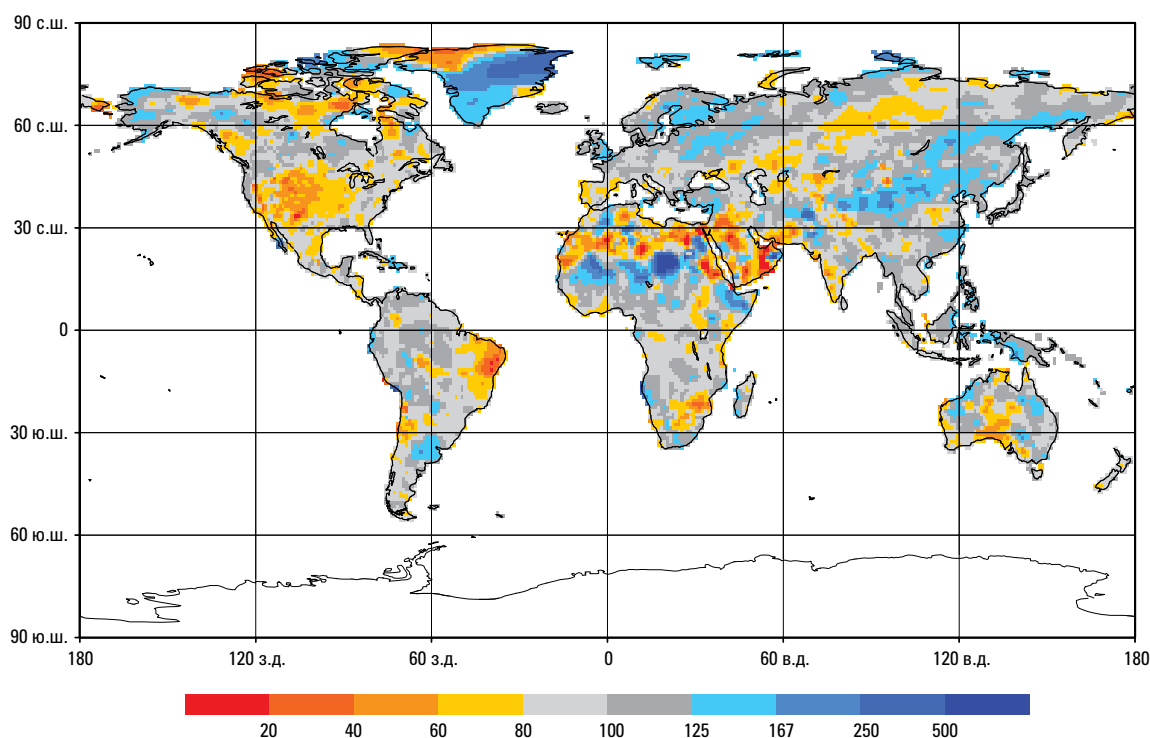


Рисунок 4. Аномалии глобальной температуры поверхности суши и океана в январе-декабре (по сравнению с 1961–1990 гг.) в период 1950–2012 гг.; годы, в начале которых умеренное или сильное Ла-Нинья уже существовало, показаны синим цветом, а годы, которые начались с умеренного или сильного Эль-Ниньо, показаны красным цветом; другие годы обозначены серым цветом.

Количество осадков в 2012 г. существенно отличалось в различных странах мира; тем не менее некоторые характерные черты были особенно ярко выраженными, такие как более засушливые, чем в среднем, условия на значительной территории центральной части США, северной части Мексики, северо-восточной части Бразилии, центрального региона Российской Федерации, а также южной и центральной частях Австралии. Более влажные, чем в среднем, условия наблюдались в северной части Европы, западной части Африки, северной и центральной частях Аргентины, западной части Аляски и на большей части северной территории Китая. Более подробная информация приводится ниже в разделе, посвященном региональным климатическим характеристикам.

Согласно данным Глобальной лаборатории снега при Университете Рутгерса в США, протяженность снежного покрова в Северной Америке в течение зимы 2011–2012 гг. была ниже средней, и в результате площадь зимнего снежного покрова стала

Рисунок 5. Аномалии годовых осадков для районов суши в глобальном масштабе за 2012 г.; анализ распределения измеренных дождемерами осадков по данным в узлах сетки с шагом в 1 градус в виде процентной доли от среднего значения с ориентацией на базовый период 1951–2000 гг. (Источник: Глобальный центр климатологии осадков, Метеорологическая служба Германии)



четвертой наименьшей за всю историю наблюдений и наименьшей за период после зимы 1999/2000 гг. Это явилось резким контрастом с показателями двух предыдущих зим (2009/2010 и 2010/2011 гг.), когда наблюдался соответственно самый большой и третий по величине снежный покров со времени начала регистрации данных в 1966 г.

В то же время, протяженность снежного покрова на евразийском континенте в течение этой зимы была выше средней, в результате чего был отмечен четвертый по величине показатель протяженности снежного покрова за всю историю наблюдений. В общей сложности площадь снежного покрова в северном полушарии была выше среднего показателя — на 590 000 км² больше средней площади в 45,2 млн км² — и это была четырнадцатая наибольшая протяженность снежного покрова за весь период наблюдений.

В весенний период (март-май) площадь снежного покрова в Северной Америке была третьей наименьшей за весь период наблюдений, а именно на 930 000 км² ниже среднего значения. В Евразии протяженность снежного покрова оказалась на 1,0 млн км² ниже среднего значения, в результате чего это была двенадцатая наименьшая за историю наблюдений протяженность в весенний период. В общей сложности, площадь снежного покрова в северном полушарии в весенний период была шестой наименьшей из когда-либо зарегистрированных в этом сезоне.

Недавний анализ спутниковых данных НУОА, проведенный в Университете Рутгерса, подтверждает

рекордно низкую для июня протяженность снежного покрова в Евразии в каждом году начиная с 2008 г. Помимо этого, в течение трех из пяти последних лет рекордно низкая протяженность снежного покрова в июне месяце отмечалась в Северной Америке. В июне 2012 г. площадь снежного покрова была ниже средней на 2,7 млн км² (средний показатель июня 1967–2012 гг. составляет 7,8 млн км²), т. е. это был наименьший по своей площади снежный покров в июне на территории северного полушария с начала спутниковых наблюдений в 1967 г.

Снежный покров в июне в северном полушарии уменьшается в настоящее время более быстрыми темпами по сравнению с площадью морского льда в летний период в Арктике, и при этом темпами, которые превосходят проекции климатических моделей. Оценки наблюдаемого в прошлом колебания объема воды, хранящейся в сезонном снежном покрове на территории северного полушария, представленные в рамках проекта GlobSnow Европейского космического агентства на базе программного компонента Data User Element (Элемент для пользователей данных), показывают постепенное уменьшение годового максимального запаса воды в течение периода с 1979 г. Оба комплекта данных показывают тенденции значительно более раннего весеннего таяния снега в высоких широтах.

СОСТОЯНИЕ ЛЬДА

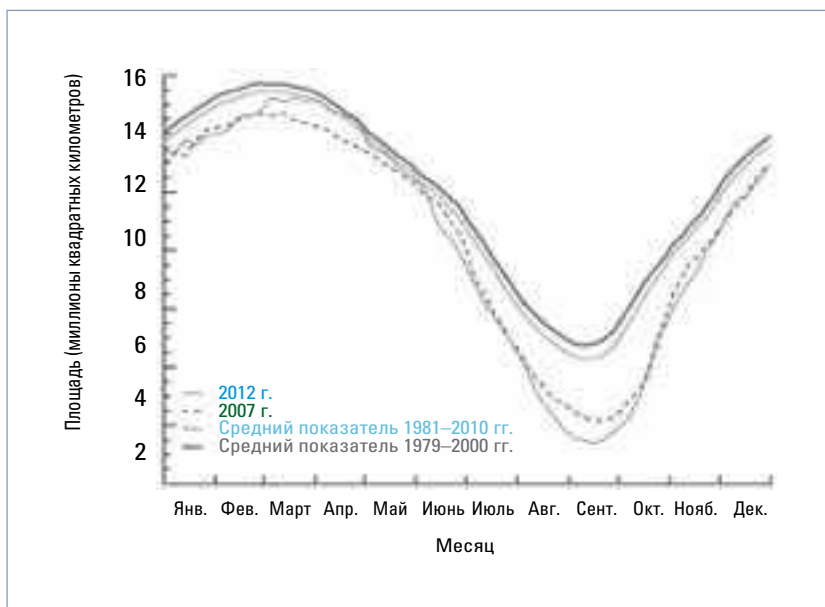
Площадь морского льда

Площадь распространения арктического морского льда увеличивается в холодный сезон в северном

полушарии, достигая максимума в марте, после чего происходит таяние льда в течение теплого сезона в северном полушарии, при этом минимум площади наблюдается в сентябре. В период ее увеличения в 2011–2012 гг. площадь арктического морского льда достигла своего ежегодного максимального значения 20 марта, составившего 15,24 млн км². Средняя площадь морского льда в марте 2012 г. составляла 15,21 млн км². Это значение было на 3,4 % меньше по сравнению со средним показателем марта 1979–2000 гг. и девятой наименьшей величиной площади в марте со времени начала регистрации данных в 1979 г. В то же время, это была наибольшая протяженность морского льда в марте месяце с 2008 г.

После того как в марте площадь арктического морского льда достигает своего максимального значения, начинается сезон таяния. В 2012 г. площадь арктического морского льда до конца мая была близка к суточным показателям 2007 г. или превышала их. Затем она резко сократилась в июне и снова в начале августа, и стала ниже показателей, отмеченных в 2007 г. В августе арктический морской лед терял в среднем около 92 000 км² в день, что было самой быстрой за весь период наблюдений потерей в августе месяце.

В августе лед таял настолько быстро, что к 26 августа площадь арктического морского льда резко сократилась до уровня, который был ниже предыдущего рекордно низкого показателя, отмеченного 18 сентября 2007 г., т. е. за целых 18 дней до средней климатологической даты минимальной площади (13 сентября) в период 1979–2000 гг.



После 26 августа площадь морского льда продолжала сокращаться, и к 31 августа она уменьшилась до 3,7 млн км² — впервые за 34-летний период зарегистрированная в августе площадь морского льда была меньше 4,0 млн км².

Рекордная для Арктики наименьшая площадь морского льда за его ежегодный цикл в 3,41 млн км² была зарегистрирована 16 сентября. Это значение оказалось на 18 % ниже предыдущей рекордно низкой величины, отмеченной 18 сентября 2007 г. Оно было на 49 %, или почти на 3,3 млн км², ниже среднего минимума за период 1979–2000 гг. Разница между максимальной площадью морского

Рисунок 6. Площадь морского льда в северном полушарии в 2012 г. по сравнению с 2007 г. и средними показателями 1981–2010 и 1979–2000 гг. (Источник: Национальный центр данных по снегу и льду, США)



Рисунок 7. Минимальная площадь морского льда в северном полушарии в сентябре 2012 г. (самый низкий зарегистрированный показатель, слева) и в сентябре 2007 г. (второй самый низкий зарегистрированный показатель, справа); малиновая/оранжевая линия показывает средний многолетний ареал за базовый период 1979–2000 гг. (Источник: Национальный центр данных по снегу и льду, США)

арктического льда на 20 марта и самым низким значением площади на 16 сентября составила 11,83 млн км² — самая большая сезонная потеря площади морского льда за 34 года регистрации спутниковых данных.

В то же время, площадь антарктического морского льда увеличивается в холодный сезон в южном полушарии и достигает максимального значения в сентябре, а затем лед тает во время теплого сезона в южном полушарии, достигая минимального значения своей площади в феврале или марте. В марте в Антарктике отмечалась четвертая наибольшая за период наблюдений площадь морского льда в 5 млн км², или на 16 % больше среднего показателя 1979–2000 гг. Во время сезона увеличения площади антарктического морского льда она достигла 26 сентября своего максимального показателя с момента начала регистрации данных в 1979 г., который составил 19,4 млн км². Это значение превысило предыдущий рекордный показатель максимальной площади морского льда в 19,36 млн км², отмеченный 21 сентября 2006 г.

Гренландский ледяной щит

В начале июля поверхностное таяние ледяного щита Гренландии достигло небывалого масштаба,

при этом в середине июля, согласно оценкам, оно затронуло 97 % ледяного щита. Это была наибольшая площадь поверхностного таяния с момента начала регистрации спутниковых данных 34 года тому назад. Как правило, летом поверхностное таяние наблюдается почти на половине площади ледяного щита Гренландии, особенно на более низких возвышенностях. Однако в 2012 г. система высокого давления явилась причиной более теплых, по сравнению со средними, условиями в Гренландии, которые вызвали это необычное таяние.

ОСНОВНЫЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ПОСЛЕДСТВИЯ

Значительные климатические аномалии и явления наблюдались в 2012 г. во всем мире. Некоторые районы северного полушария подверглись воздействию многочисленных экстремальных явлений, таких как крупномасштабные волны тепла и экстремально высокие температуры, засухи и природные пожары, экстремальные осадки и наводнения, снегопады и экстремальный холод, а также тропические циклоны.

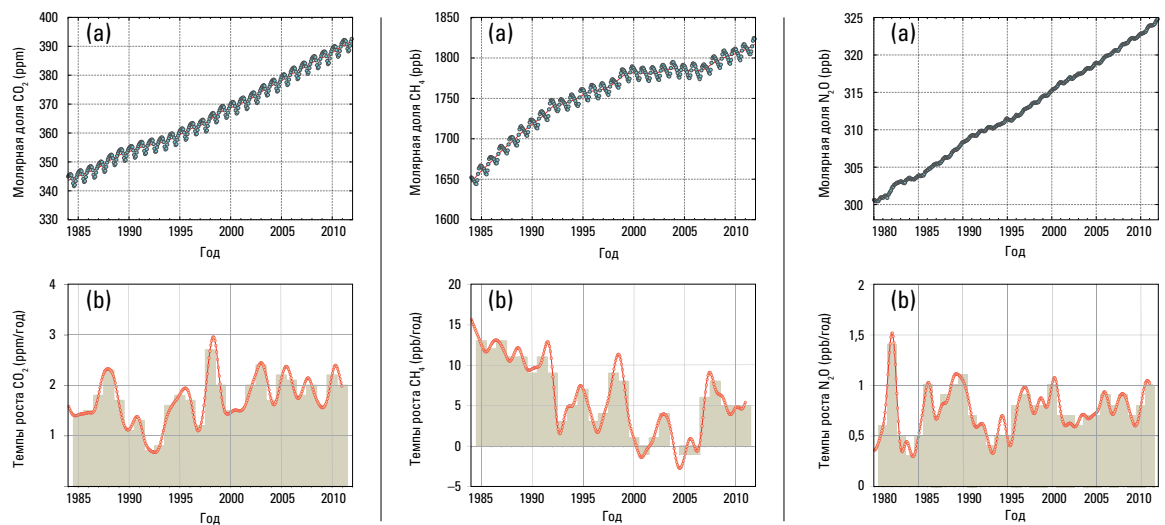
ОЦЕНКИ КОЛИЧЕСТВА ПОГИБШИХ И ПОСТРАДАВШИХ ЛЮДЕЙ И УЩЕРБА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПЯТИ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ

Явление	Место	Дата	Потери в людях	Число пострадавших	Ущерб (долл. США)
Ураган Сэнди	Карибский бассейн и континентальная часть США	Конец октября	Более 230	~62 млн	~70 млрд
Тайфун Бофа	Минданао, Филиппины	Начало декабря	Более 1 000 погибших и почти 900 пропавших без вести	~6 млн	Свыше 49 млн
Волна холода	Большая часть Европы и северная часть Африки	Середина января — начало февраля	Более 650	—	~660 млн
Наводнения	Западная Африка	Июль-сентябрь	340	~3 млн	5,8 млн
Засуха	Континентальная часть США	В течение года	—	164 млн	Многочисленные миллиарды

ДЕСЯТЬ ГЛАВНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ГОДА

- Продолжали наблюдаться положительные аномалии глобальной температуры; 2012 г. вошел в число 10 самых теплых лет за всю историю наблюдений (базовый период: 1961–1990 гг.)
- Площадь арктического морского льда продолжала быстро уменьшаться, достигнув своего самого низкого в ряду наблюдений минимального значения.
- Воздействию экстремальной жары подверглись Канада, Соединенные Штаты Америки и Европа.
- Экстремально засушливые условия нанесли ущерб Соединенным Штатам Америки и юго-восточной части Европы.
- Западная Африка серьезно пострадала в результате экстремального наводнения.
- Население стран Европы, северной части Африки и северной части Азии серьезно пострадало в результате экстремально холодных условий и снегопадов.
- Пакистан пострадал в результате сильного наводнения, происшедшего третий год подряд.
- Ураган *Сэнди*, самый разорительный тропический циклон года, опустошил восточное побережье Соединенных Штатов Америки.
- Тайфун *Бофа*, самый смертоносный тропический циклон года, обрушился на Филиппины в декабре месяце.
- Полярная озоновая дыра была второй из наименьших за последние 20 лет.

Рисунок 8. Слева: глобально усредненная молярная доля CO_2 (a) и темпы ее роста (b) с 1984 по 2011 гг. Среднегодовые темпы роста показаны посредством столбцов в «b». Центр: глобально усредненная молярная доля CH_4 (a) и темпы ее роста (b) с 1984 по 2011 гг. Среднегодовые темпы роста показаны посредством столбцов в «b». Справа: глобально усредненная молярная доля N_2O (a) и темпы ее роста (b) с 1980 по 2011 г. Среднегодовые темпы роста показаны посредством столбцов в «b».



СОСТОЯНИЕ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРЕ В 2011 г.

Анализ данных наблюдений, полученных в рамках Программы Глобальной службы атмосферы ВМО, показывает, что глобально усредненные отношения смеси¹ двуокиси углерода (CO_2), метана (CH_4) и закиси азота (N_2O) достигли новых высоких значений в 2011 г. (Данные за 2012 г. еще не собраны)².

Глобально усредненное отношение смеси CO_2 в 2011 г. достигало $390,9 \text{ ppm} \pm 0,1 \text{ ppm}$, что на 40 % превышает доиндустриальный уровень (до 1750 г.). Годовое увеличение с 2010 г. до 2011 г. составило $2,0 \text{ ppm}$, что выше среднего показателя роста в период 1990-х гг. ($\sim 1,5 \text{ ppm/год}$) и равно среднему показателю роста за последнее десятилетие ($\sim 2,0 \text{ ppm/год}$).

¹ Отношение смеси определяется как относительное содержание одного из компонентов смеси (например, конкретный парниковый газ) по отношению ко всем другим компонентам (исключая водяной пар). Отношение смеси — это эквивалент более технического термина «молярная доля». Для выражения отношения смеси используются следующие единицы:

ppm = число молекул газа на один миллион молекул сухого воздуха,

ppb = число молекул газа на один миллиард (10^9) молекул сухого воздуха,

ppt — число молекул газа на триллион (10^{12}) молекул сухого воздуха.

² В связи с необходимостью проведения последующей калибровки и проверок для контроля качества данных наблюдений за парниковыми газами в сетях измерений, данные о парниковых газах сообщаются в Мировой центр данных по парниковым газам только летом года, следующего за годом наблюдений, а результаты глобального анализа предоставляются в ноябре года, следующего за годом наблюдений, что создает задержку в один год по отношению к дате сообщения метеорологических данных. Результаты глобального анализа данных наблюдений в 2012 г. будут получены только в ноябре 2013 г.

Атмосферный CH_4 достиг нового высокого значения в $1813 \text{ ppb} \pm 2,0 \text{ ppb}$ в 2011 г., что на 159 % выше показателя доиндустриального уровня. Показатель роста CH_4 снизился с $\sim 13 \text{ ppb/год}$ в начале 1980-х гг. до почти нулевого уровня в 1999–2006 гг. Однако с 2007 г. атмосферный CH_4 стал вновь увеличиваться, при этом почти постоянными темпами в течение последних трех лет.

Среднее глобальное отношение смеси N_2O в 2011 г. достигло $324,2 \text{ ppb} \pm 0,1 \text{ ppb}$, что на $1,0 \text{ ppb}$ выше показателя 2010 г. и на 20 % выше доиндустриального уровня. Годовое увеличение с 2010 г. до 2011 г. превышает средний показатель роста за последние 10 лет ($0,78 \text{ ppb/год}$). Годовой индекс парниковых газов (ГИПГ) НУОА составлял 1,30 в 2011 г.; это соответствует $2,84 \text{ Вт/м}^2$ (ватты на квадратный метр) глобального радиационного воздействия всех долгоживущих парниковых газов по сравнению с 1750 г.

ГИПГ показывает усиление радиационного воздействия всех долгоживущих парниковых газов на 30 % с 1990 г. и на 1,2 % в период с 2010 по 2011 гг. Радиационное воздействие всех долгоживущих парниковых газов в 2011 г. соответствует отношению смеси 473 ppm в эквиваленте CO_2 (<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi>).

ПОЛЯРНЫЙ ОЗОН

В 2012 г. озоновая дыра в Антарктике была менее значительной по сравнению с большинством последних лет и достигла своего максимального суточного размера в $21,1 \text{ млн км}^2$ — второе наименьшее значение за последние 20 лет. В среднем в период с 7 сентября по 13 октября размер озоновой дыры составлял в 2012 г. $17,8 \text{ млн км}^2$.

Минимальный средний суточный показатель содержания озона в 2012 г. наблюдался 1 октября и составил 124 единицы Добсона (ед) — второе самое высокое значение за два десятилетия.

Два фактора способствовали такому развитию в 2012 г. Во-первых, стратосферные температуры над районом Южного полюса были несколько выше тех, которые наблюдались в последние годы. Это привело к меньшей протяженности полярных стратосферных облаков по сравнению с большинством последних лет, хотя антарктическая стратосфера была даже еще теплее в 2010 г. Относительно умеренные стратосферные температуры в 2012 г. должны были бы, как правило, привести к относительно небольшой озоновой дыре — вероятно где-то между размерами озоновых дыр 2010 г. (сравнительно небольшая) и 2011 г. (скорее нормальная).

Во-вторых, в 2012 г. антарктическая стратосфера была необычно активной, результатом чего был перенос богатого озоном воздуха из соседних

широт в район Южного полюса. Этот богатый озоном воздух действовал подобно крышке наверху лежащих ниже обедненных озоном воздушных масс, что привело к низким значениям площади озоновой дыры (т. е. площадь района, где общее содержание озона менее 220 еД). Эти низкие величины наблюдались несмотря на тот факт, что истощение озонового слоя произошло практически как обычно в диапазоне высот 14–20 км.

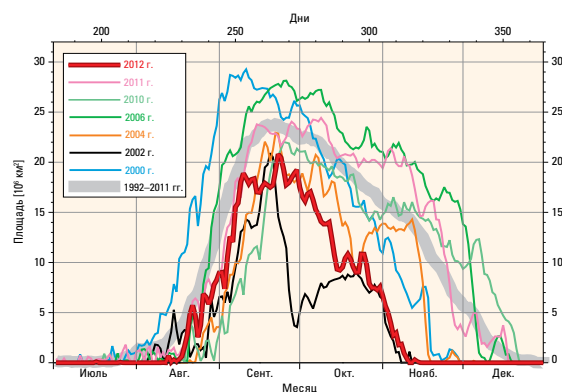


Рисунок 9. Суточная площадь (млн км²) антарктической озоновой дыры в 2012 г. по сравнению с двумя предыдущими озоновыми дырами (2011 и 2010 гг.).

Для сравнения также приводятся примеры двух других годов (2004 и 2002), когда наблюдались небольшие озоновые дыры. Показаны также две самые большие зарегистрированные озоновые дыры (в 2000 и 2006 гг.). Графическое изображение подготовлено в ВМО и основано на данных повторного мультисенсорного анализа (MSR), проведенного Королевским метеорологическим институтом Нидерландов. С более подробной информацией о комплексе данных MSR можно ознакомиться по адресу http://www.knmi.nl/research/climate_chemistry/ck.php?item=news_archive&year=2010&month=nov.

Региональные климатические характеристики

АФРИКА

Температура и осадки

На значительной части территории Африки в течение этого года наблюдались температуры выше средних, при этом наиболее аномальное тепло имело место в северных частях Африки. В Тунисе 2012 г. был в числе 10 самых теплых лет за период с 1950 г. В Восточной Африке максимальные температуры были выше средних в Кении в январе и феврале. В некоторых районах максимальные температуры, особенно в январе, были самыми высокими за период наблюдений с 2000 г. В Южной Африке аномалии среднегодовой температуры в 2012 г., согласно предварительным данным со станций, в среднем превысили на 0,23 °C средний показатель 1961–1990 гг. Все средние температуры за последние 16 лет также были выше нормы.

Количество осадков в летний период в северном полушарии, а именно в странах Африки, расположенных к югу от Сахары, было выше среднего показателя, при этом на значительной территории западной части Африки, т. е. в Сенегале, южной части Мавритании, западной и восточной частях Мали, в Нигере и северной части Буркина-Фасо, это количество превысило на 40 и более процентов обычную норму осадков. В нескольких странах Гвинейского залива и восточной части Африки наблюдался дефицит осадков, количество которых составило, по данным наблюдений, только 70 % от нормы.

Волны тепла и экстремально высокие температуры

Волны тепла воздействовали на северную часть Африки в течение всего года. В Марокко самая мощная волна тепла отмечалась в течение июня и повторилась с середины июля до начала августа, при этом отмечено много рекордных значений температуры. В некоторых местах температуры были на 2–3 °C выше предыдущих рекордных значений.

Люди, собравшиеся на пляже во время волны тепла в Касабланке, июль 2012 г.



Засуха

Количество выпавших осадков в течение сезона дождей в марте-мае в северно-восточных частях Кении было ниже среднего, при этом в городе Гарисса было зарегистрировано всего лишь 19,2 мм осадков, что составило 13 % от среднего показателя и было вторым самым низким количеством с 1959 г.

Экстремальные осадки и наводнения

Многие части западной территории Африки и Сахели, включая Нигер и Чад, пострадали от обширных наводнений в период с июля по сентябрь вследствие весьма интенсивных муссонных дождей. Сильные дожди вызвали обширные наводнения в 23 штатах Нигерии. От опасных погодных явлений пострадали около 3 млн человек, и они стали причиной 300 смертных случаев. Наводнения разрушили сельскохозяйственные угодья, дома и школы и вызвали вспышки холеры и других заболеваний. Проливные дожди послужили причиной наводнений в различных частях Нигера, в результате которых были разрушены тысячи домов, пострадало более 480 000 человек и погибло почти 100 человек.

В различных частях Объединенной Республики Танзания проливные дожди выпадали в отдельные периоды в апреле, вызывая бурные паводки. В Кении дождевые осадки, количество которых оказалось рекордным, наблюдались в мае и августе, а также во время сезона «коротких дождей» (октябрь-декабрь). Продолжительные ливневые осадки выпадали в западных частях Кении в сезон коротких дождей. Это объяснялось главным образом положительной фазой диполя Индийского океана. Некоторые реки резко вышли из своих берегов и стали причиной паводка, который уносил с собой одних людей и заставлял перемещаться других, а также разрушил инфраструктуру бассейна озера Виктория.

В Южной Африке тропический шторм *Дандо* принес ливневые дожди в северо-восточную часть страны 17 января, в результате чего произошло увеличение речного потока, повысились уровни воды в водохранилищах и имели место локализованные наводнения. В июне произошло обширное наводнение в Кейптауне и Порт-Элизабет, вызвавшее перемещение тысяч людей. В августе вновь были затоплены низко расположенные районы Кейптауна. После сильного дождя в провинции Восточный Мыс 20–21 октября из-за разрушения дорог для тяжелого автотранспорта были закрыты на неопределенный срок основные дороги из Ист-Лондона в Порт-Элизабет.

Экстремальный холод и снегопад

Холодные погодные условия с конца января по середину февраля затронули части северной

Африки, при этом в некоторых странах были отмечены небывалые, рекордно низкие минимальные температуры. В Кенитре, Марокко, 13 февраля температуры снизились до -3°C , что явилось новым рекордным значением для этой местности, которое ранее составляло $0,8^{\circ}\text{C}$, и таким образом, впервые за время современных инструментальных наблюдений в этом прибрежном месте была зарегистрирована отрицательная температура. В то же время в Тунисе наблюдалась самая интенсивная после 2002 г. волна холода.

АЗИЯ

Температура и осадки

В 2012 г. в большинстве западных и южных районов Азии отмечались температуры выше средних, при этом самая высокая температура была зарегистрирована в северо-западной части Азии. В то же время, более холодные, по сравнению со средними, условия наблюдались в некоторых частях Центральной Азии.

В Российской Федерации в целом зима, весна и лето были теплыми, и аномалии температуры превышали средние показатели 1961–1990 гг. Апрель, по сравнению с нормой, был самым теплым из всех трех весенних месяцев северного полушария, причем в некоторых регионах наблюдались аномалии среднемесячной температуры, превышающие 7°C . Лето 2012 г. было вторым самым теплым за весь период наблюдений после рекордного лета 2010 г., а осень была четвертой самой теплой за период с начала регистрации данных в 1891 г.

Хотя в Китае весной и летом наблюдались температуры выше средних, в зимний и осенний периоды температуры были ниже средних. В общей сложности среднегодовая температура в стране в 2012 г. равнялась $9,4^{\circ}\text{C}$, что на $0,2^{\circ}\text{C}$ ниже среднего показателя 1981–2010 гг. Средняя температура в Индии в сезон летнего муссона была на $0,61^{\circ}\text{C}$ выше среднего значения 1961–1990 гг. — второй самый теплый после 2009 и 1987 гг. ($+0,80^{\circ}\text{C}$) сезон муссонов за период с 1901 г. Месячные температуры в Таиланде в 2012 г. были выше средних, при этом сообщалось об аномалиях в ноябре и декабря, превышавших средние значения на $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$.

В 2012 г. годовая сумма осадков в Китае составила $669,3\text{ мм}$, т. е. на $6,3\%$ выше среднего показателя. В Северном Китае, Пекине и Тяньцзине, этот год был самым влажным за последние 35 лет. В Индии общее количество осадков составило только 69% от среднего показателя. Количество осадков в предмуссонный сезон (март-май) было самым низким с 1901 г. По стране в целом количество осадков в муссонный сезон было ниже нормы (93% от среднего



Женщина, перебирающаяся через затопленную улицу в Ухане, провинция Хубэй, Китай, май 2012 г.

показателя). Осадки характеризовались большой временной и пространственной изменчивостью.

Волны тепла и экстремально высокие температуры

В апреле и мае на большей части территории Китая наблюдалась исключительно теплая погода, при этом в большинстве районов отмечались месячные аномалии, превышающие на 5°C среднее значение 1961–1990 гг. 30 апреля в Гонконге, Китай, была зарегистрирована среднесуточная температура в $28,5^{\circ}\text{C}$, которая была, так же как и 26 апреля 1994 г., самой высокой температурой в апреле с начала регистрации данных в 1884 г. 3 мая в Гонконге, Китай, наблюдалась минимальная температура в $28,0^{\circ}\text{C}$ — самое раннее наступление «жаркой ночи» (минимальные температуры, равные или превышающие 28°C).

В южной и центральной частях Китая в конце июня — середине июля отмечалась волна тепла, вызвавшая увеличение нагрузки на электросети до $3,8$ гигаватт в городе Чанша 9 июля, что явилось наибольшим зарегистрированным показателем. Теплые погодные условия продолжали наблюдаться на части южной территории Китая в августе, при этом в Гонконге, Китай, отмечен один из самых теплых августов за весь период наблюдений.

Интенсивная волна тепла затронула части Индии в период 29 мая – 6 июня. В число подвергшихся ее воздействию районов вошли штат Уттаракханд (холмистая местность западных Гималаев), Уттар-Прадеш, Бихар, Джаркханд и части Орисса, Западный Бенгал и прибрежная часть Андхра-Прадеш. Изнурительная жара, при которой максимальные температуры в основном достигали 45°C или выше, стала причиной гибели более 500 человек.

Аляска, США

В январе погодные условия здесь были аномально холодными, в результате чего этот месяц стал самым холодным для данного штата за 95-летнюю историю наблюдений.

Площадь арктического морского льда

В сезон таяния площадь морского льда в Арктике достигла своего наименьшего значения за всю историю наблюдений. В сезон нарастания льда его площадь достигла своего девятого, среди самых низких, максимального значения с начала регистрации данных в 1979 г.

Сезон ураганов в северо-восточной части Тихого океана

Активность, близкая к средней: 17 штормов, 10 ураганов

Ураган Карлотта 14–16 июня

Максимальная скорость ветра – 175 км/ч: Карлотта была самым «восточным» вышедшим на сушу ураганом в северной части Тихого океана после 1966 г.

Эль-Ниньо/Южное колебание (ЭНСО)

ЭНСО началось в этом году с холодной фазы (Ла-Нинья), а к апрелю установились его нейтральные условия.

Канада

Для страны это пятый самый теплый год, третья самая теплая зима, девятая самая теплая весна, самое жаркое лето и 17-ая самая теплая осень с начала регистрации национальных данных в 1948 г.

США

К концу сентября засуха наблюдалась почти на двух третях континентальной части США. Индекс интенсивности засухи Палмера в 55 % в июне был самым высоким в процентном выражении с декабря 1956 г. Засуха привела к ущербу в секторе сельского хозяйства, который составил много миллиардов долларов.

Ураган Сэнди 22–31 октября

Максимальная скорость ветра – 175 км/ч: Сэнди нанес значительный ущерб инфраструктуре, разрушил дороги и тысячи домов в разных частях Карибского бассейна и унес жизни почти 100 человек. Сэнди затронул также США, вызвав обширные наводнения на северо-востоке страны и став причиной гибели более 130 человек.

Соединенное Королевство

После засушливых условий в первые три месяца на протяжении оставшейся части года наблюдались влажные условия, в результате чего этот год оказался вторым после 2000 г. самым влажным за весь период наблюдений.

Европа

Отсутствие дождей в течение большей части года в сочетании с более высокими, чем в среднем, температурами способствовало развитию сильной засухи в разных частях Юго-Восточной Европы, которая оказала сильное негативное влияние на урожайность сельхозкультур, речные потоки, водоснабжение и здоровье людей.

Сезон ураганов в Атлантике

Сезонная активность выше средней: 19 штормов, 10 ураганов

Западная и центральная части Африки

Во многих частях западной территории Африки и в Сахели наблюдалось обширное наводнение в период с июля по сентябрь. Пострадало почти 3 млн человек. Наводнение разрушило сельхозугодья, дома и школы и вызвало вспышки холеры и других заболеваний.

Бразилия

Северо-восточная часть Бразилии пострадала от сильной засухи, которая оказалась самой суровой за последние 50 лет. Она затронула более 1 100 городов.

Глобальная активность тропических циклонов

Активность, близкая к средней: 84 шторма, 41 ураган/тайфун/циклон

Площадь распространения морского льда в Антарктике

Четвертая наибольшая площадь морского льда во время сезона его таяния. В сезон его нарастания площадь антарктического морского льда была самой большой с начала регистрации данных в 1979 г.

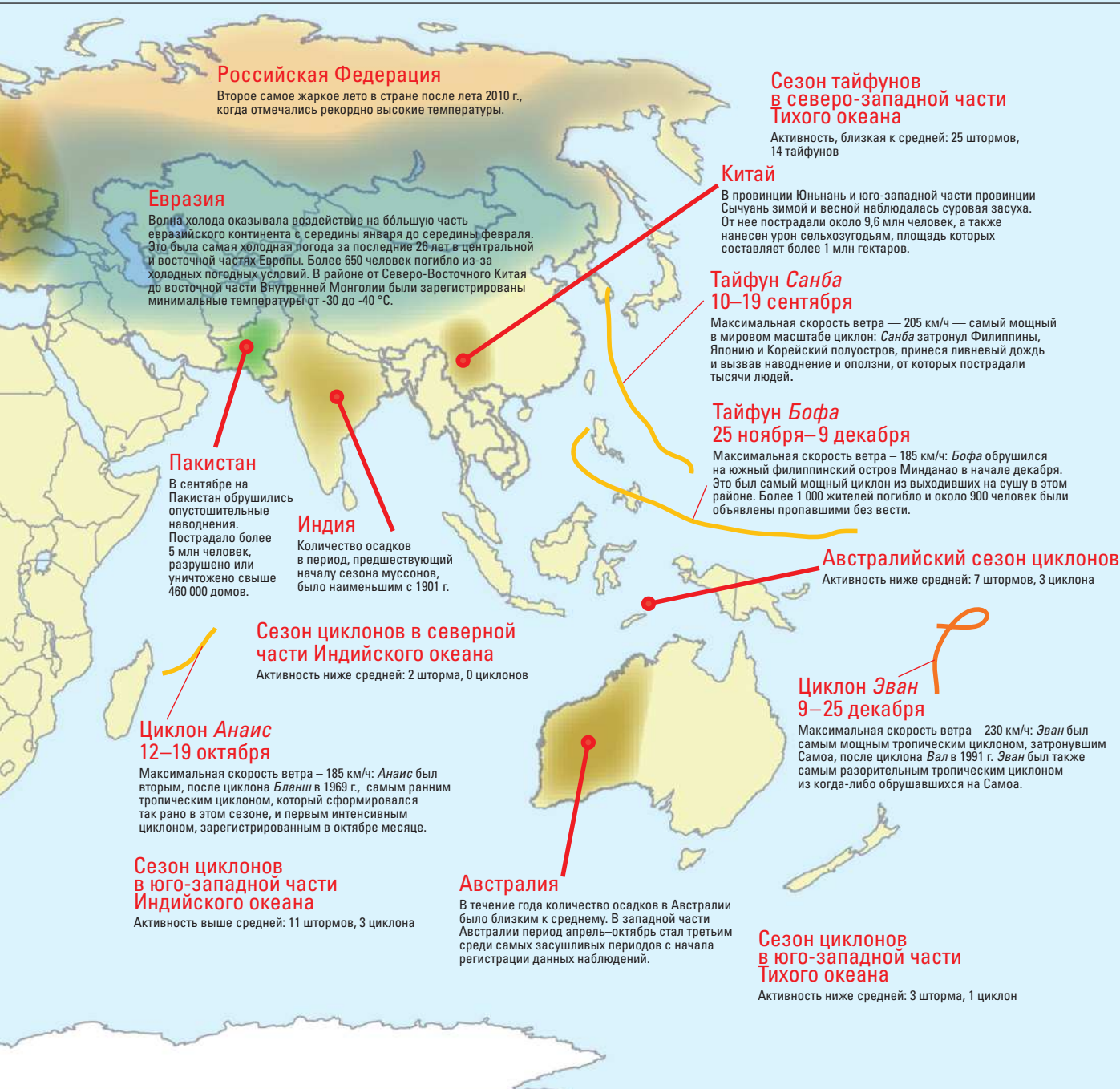
Аргентина

В августе провинция Буэнос-Айрес серьезно пострадала от экстремальных дождевых осадков, вызвавших обширное наводнение. Суммарное месячное количество осадков в нескольких местах оказалось выше рекордных значений.

Обозначение максимальной скорости ветра в циклоне (км/ч)

—	63 – 118
—	119 – 153
—	154 – 177
—	178 – 209
—	210 – 249
—	> 249

Рисунок 10. Значительные климатические аномалии и явления в 2012 г.
(Источник: Национальный центр климатических данных, НУОА, США)



РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРОПИЧЕСКОГО ЦИКЛОНА

Ураган, циклон и тайфун — это различные термины для одного и того же метеорологического явления, которое сопровождается ливнями и устойчивым ветром с максимальными скоростями (вблизи центра), превышающими 119 километров в час. В зависимости от региона, подобное метеорологическое явление имеет следующие названия:

- ураган: Северо-Западная Атлантика, центральный и восточный районы северной части Тихого океана, Карибское море и Мексиканский залив;
- тайфун: северо-западная часть Тихого океана;
- циклон: Бенгальский залив и Аравийское море;
- сильный тропический циклон: юго-западная часть Тихого океана и юго-восточная часть Индийского океана;
- тропический циклон: юго-западная часть Индийского океана.

Во время волны тепла с середины июля до начала августа отмечались максимальные суточные температуры от 29 до 37 °С в некоторых частях центральной территории Российской Федерации. В северной части Японии экстремально теплые погодные условия наблюдались с конца августа до середины сентября вследствие значительного усиления субтропического антициклона в северо-восточной части Тихого океана, что способствовало установлению рекордно высоких 10-дневных средних температур с аномалией в 5,5 °С выше среднего значения 1981–2010 гг. в середине сентября.

Засуха и природные пожары

В Китае в провинции Юньнань и северо-западной провинции Сычуань зимой и весной была сильная засуха. От нее пострадали почти 9,6 млн человек, более чем на 1 млн гектаров были повреждены сельскохозяйственные культуры, а прямые экономические потери превысили 780 млн долл. США. Хотя на большей части южной территории Китая в течение всего года количество осадков было близко к среднему показателю или превысило его, в Гонконге, Китай, этот показатель был ниже среднего и составил за тот же период только 80 % от среднего показателя 1981–2010 гг. В Гонконге, Китай, август был самым засушливым за период с 1992 г.

Засушливые условия наблюдались также в западной части Российской Федерации и на территории Западной Сибири в июне и июле. Они стали причиной гибели урожая или повреждения сельскохозяйственных культур, при этом размер ущерба составил в итоге почти 630 млн долл. США.

Засушливые условия наблюдались в течение всего года в некоторых частях Исламской Республики Иран. С ноября 2010 г. по ноябрь 2012 г. засуха в юго-западном регионе была от умеренной до экстремальной. Засушливые условия способствовали возникновению природных пожаров.

Экстремальные осадки и наводнения

В некоторых частях на юге Китая осадки оказались самыми обильными за последние 32 года вследствие ливневых дождей, выпавших с 5 апреля по 15 мая. Проливные дожди шли 21–22 июля в Пекине, Тяньцзине и провинции Хэбэй, и несколькими станциями было отмечено самое большое суточное количество осадков за весь период наблюдений. В Ментугу было зафиксировано поразительное количество осадков в 305,2 мм за одни сутки. Экстремальные дождевые осадки явились причиной экономических потерь почти в 4,5 млрд долл. США и гибели 114 человек.

Эпизоды экстремальных осадков и разрушительных паводков были зарегистрированы в разных районах западной части Российской Федерации

в мае-октябре, а также на юге Дальнего Востока страны в августе-сентябре. 21 мая в восточной части Краснодарского края было зафиксировано 110 мм осадков за период менее двух часов. Сильный дождь вызвал паводки, затопившие почти 50 домов. Проливные дожди еще раз пошли в этом районе в начале июля, став причиной разрушительных паводков, из-за которых погибло почти 200 человек, было затоплено более 5 500 домов и разрушена инфраструктура города Крымска. Ущерб оценивался почти в 630 млн долл. США. Экстремальное наводнение произошло 2 августа в Хабаровском крае, когда уровни речной воды были превышены на 10 м. В результате проливного дождя были подтоплены дороги, сельхозугодья и 60 домов, а также разрушен мост.

Обильные осадки, выпавшие в течение последней недели июня, вызвали разрушительные наводнения в Ассаме в северо-восточной части Индии. Они стали причиной гибели почти 120 человек. Сильный ливень в течение ночи 13 сентября в Уттаракханде (гористая местность в западных Гималаях) смыл много домов, погибли по меньшей мере 70 человек.

В сентябре на Пакистан обрушились разрушительные паводки. Муссонные дожди вызвали смертоносные наводнения по всей стране, при этом наибольший ущерб нанесен таким районам, как Белуджистан, Пенджаб и Синд. Пострадало более 5 млн человек и сельскохозяйственные культуры на площади свыше 400 000 гектаров, а также повреждены или разрушены более 460 000 домов и инфраструктура.

Сильный дождь прошел в некоторых частях провинций Голестан, Мазандаран и Гилян в Исламской Республике Иран 12–13 октября, вызвав смертоносные паводки, которые унесли жизни шести человек и причинили ущерб сельскому хозяйству, жилым районам и дорогам. Экономические потери оценивались на сумму свыше 47 млн долл. США.

Экстремальный холод и снегопады

В Китае произошли два резких похолодания, которые имели значительные последствия. В период с середины января до середины февраля на территории от Северо-Восточного Китая до восточной части Внутренней Монголии были зарегистрированы минимальные температуры от –30 до –40 °С. Они затронули почти 41 000 человек, причинили ущерб 25 000 домов и вызвали прямые экономические потери, эквивалентные 1,8 млн долл. США. В период похолоданий была отмечена самая низкая средняя минимальная температура в данном регионе (–25,6 °С) после 1991 г. и четвертая самая низкая температура с начала регистрации национальных данных в 1951 г.

Кроме того, в разных частях страны прошел снегопад, в результате которого 9 февраля в уезде Ньяалам было зарегистрировано суммарное количество осадков в 91,5 мм, что явилось самым высоким суточным количеством выпавшего снега за весь период наблюдений. Второе резкое похолодание произошло 22–23 августа в некоторых частях страны, затронувшее 125 000 гектаров, что явилось самым серьезным ущербом, вызванным похолоданием, после 1961 г. От холодной погоды пострадали почти 400 000 человек, а сумма экономических потерь составила 25,7 млн долл. США.

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Температура и осадки

В 2012 г. средняя температура в Южной Америке в значительной степени превышала среднее значение. Устойчивый характер положительных аномалий в пределах 1–2 °С отмечался в северной части Южной Америки, Бразилии, Парагвае и северной части Аргентины. В результате постоянно теплой погоды, наблюдавшейся в Аргентине в течение данного года, был зарегистрирован самый теплый для страны год с начала регистрации данных в 1961 г., при этом температура превышала на 0,78 °С среднее значение 1961–1990 гг. Эта величина превысила предыдущее рекордное значение, отмеченное в 2006 г., и оказалась больше на 0,22 °С. Весна 2012 г. была самым теплым для этой страны весенним периодом.

Количество осадков было выше среднего в январе-марте в западных частях северной территории Южной Америки и в Аргентине, при этом аномалии находились в пределах от 50 до 250 мм. В Бразилии, напротив, в течение большей части года отмечалось количество осадков ниже нормы, которое достигло своего самого низкого показателя в марте-мае, при этом дефицит составил 300 мм. Это имело серьезные негативные последствия для населения в северном регионе.

В Боливарианской Республике Венесуэла, Колумбии, Суринаме и Гайане количество осадков ниже

среднего отмечалось с апреля до конца года. В период после августа количество осадков было выше среднего в центральном регионе Аргентины, при этом весна в южном полушарии (сентябрь-ноябрь) была исключительно влажной для данного региона.

Волны тепла и экстремально высокие температуры

Волны тепла, от умеренных до сильных, затронули части центральной Аргентины в первые 10 дней января. Интенсивная жара способствовала превышению многих рекордных значений температуры и вызвала перебои в энергоснабжении.

Засуха

В северо-восточной Бразилии во время ее влажного сезона 2012 г. отмечалась сильная засуха, что произошло после нескольких лет, в которые количество осадков было в пределах или выше нормы. Суровая засуха затронула более 1 100 городов, поставив под угрозу жизнь местного населения и сельскохозяйственных животных. Это было самое низкое количество дождевых осадков, зарегистрированное в данном регионе за последние 50 лет.

Экстремальные осадки и наводнения

Северная часть Южной Америки и части территории Колумбии подвергались воздействию сильных осадков в течение большей части года, при этом в некоторых районах их суточные суммы составляли от 150 до 250 мм. На погоду в Колумбии в течение первых четырех месяцев года влияло явление Ла-Нинья, вызвавшее сильные дожди над частями этой страны, что привело к выходу рек из берегов и наводнениям, от которых пострадали тысячи людей. В северной части страны в городе Истмина, Чоко, 31 марта была зарегистрирована сумма дождевых осадков в 251 мм — самое большое суточное количество в марте месяце.

В августе экстремально большое количество осадков в провинции Буэнос-Айрес в Аргентине вызвало обширное затопление и необходимость эвакуации населения. Месячные суммы осадков оказались выше исторических рекордных значений (с 1875 г.) в нескольких местах в центральной и северной частях Аргентины, причем в некоторых районах предыдущие рекордные показатели для августа были превышены почти в два раза. Суровый шторм принес в Буэнос-Айрес 6 декабря большое количество осадков. За несколько часов в общей сложности выпало 122 мм осадков, что стало вторым наибольшим показателем их суточного количества в декабре с 1906 г. В городе Росарио, провинция Санта-Фе, экстремальное количество дождевых осадков выпало 19 декабря, когда за 12 часов их сумма составила в общей сложности



Пастух со стадом молочных коров в городе Тоторас, к северу от Буэнос-Айреса, февраль 2012 г.

178 мм — второй самый высокий показатель суточного количества дождевых осадков с 1935 г.

Снегопад

В Аргентине самый южный город мира Ушуйя в июне оказался под воздействием обильного снегопада, аналогичного рекордным 19-дневным снегопадам в июне 1986 и 1995 гг.

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА, ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА И КАРИБСКИЙ БАССЕЙН

Температура и осадки

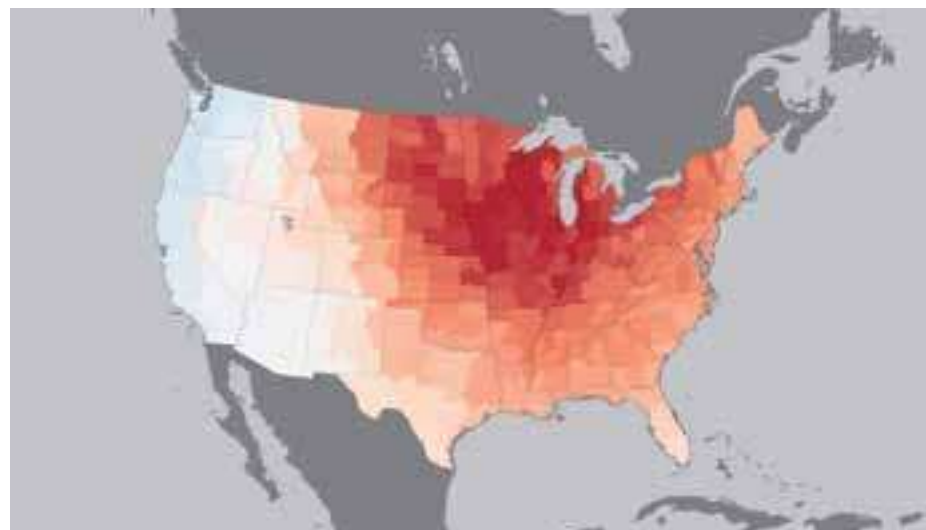
В Северной Америке, континентальной части Соединенных Штатов и в Канаде в течение года наблюдались аномально теплые условия. Зима в северном полушарии 2011/2012 гг. (декабрь-февраль) стала для Канады и континентальной части США третьей самой теплой зимой за период с начала регистрации национальных данных в 1948 и 1895 гг. соответственно.

В Канаде наблюдалось самое теплое лето (июнь-август) за всю историю наблюдений, а в континентальной части США, по данным наблюдений, была самая теплая весна (апрель-май) и второе самое теплое лето. Осень (сентябрь-ноябрь) принесла с собой более низкие температуры в некоторые места континентальной части США и Канады. В целом в континентальной части США это был самый теплый за историю наблюдений год с температурой, превышающей приблизительно на 1,8 °C средний показатель двадцатого века (1901–2000 гг.).

В то время как на большей части территории Северной Америки в январе наблюдалась необычно теплая погода, на Аляске преобладали аномально холодные условия, в результате чего январь стал для этого штата самым холодным за 95-летнюю историю наблюдений.

В Мексике в течение года имели место температуры выше средних. Февраль был единственным месяцем, когда в некоторых частях страны температуры были ниже средних. В Карибском бассейне летние температуры были выше средних, особенно на Больших Антильских островах, при этом в некоторых местах в период с июня по ноябрь наблюдались температуры, превышающие рекордные значения, отмеченные за весь период наблюдений. В столичном муниципалитете Сан-Хуан, Пуэрто-Рико, лето 2012 г. было самым жарким летом, а июнь 2012 г. — самым жарким месяцем за всю историю наблюдений.

В Канаде количество осадков было близко к норме, оно превышало средний показатель 1961–1990 гг. лишь на 1 %. Зима 2011/2012 гг. была второй самой засушливой зимой за весь период наблюдений с показателем ниже среднего на 18 %. В течение других сезонов количество осадков было близко среднему. На большей части континентальной территории США количество осадков было ниже среднего, и его средний показатель по стране составил 674,9 мм, т. е. на 65,3 мм ниже среднего показателя 1901–2000 гг. Хотя в этот год во многих штатах количество осадков было ниже среднего, только в двух штатах, а именно в Небраске и Вайоминге, был отмечен самый засушливый год за историю наблюдений.



Отличие от средней температуры (°F)

–5 0 15

Рисунок 11.
Температурные
аномалии (°F)
по сравнению
с периодом 1961–1990 гг.
в марте 2012 г.
в континентальной
части США
(Источник:
Национальное
управление
по исследованию
океанов и атмосферы)

В Карибском бассейне количество осадков было средним или ниже среднего в течение влажного сезона в регионе (июнь–ноябрь), при этом июнь и сентябрь были очень сухими во всем регионе. В июне в общей сложности было зарегистрировано 3,1 мм и 4,1 мм осадков на Синт-Мартене и в Сан-Хуане, Пуэрто-Рико, соответственно, и для обоих мест это был самый сухой июнь за последние 60 лет. Другими островами, где июнь вошел в число трех самых сухих, были Сент-Томас (второй самый сухой), Санта-Крус (третий самый сухой) и Антигуа (третий самый сухой). На Сент-Томас и Антигуа был отмечен самый сухой сентябрь за историю наблюдений. Во время его сухого сезона (январь–май) на острове Гренада было зарегистрировано 245 % по отношению к норме осадков, т. е. это был самый влажный сезон за 27 лет.

Волны тепла и экстремальные температуры

Крупные волны тепла в течение года оказывали воздействие на северное полушарие, при этом самые заметные волны тепла отмечались в начале весны (март–май) на всей территории Северной Америки. Почти летние температуры наблюдались на значительной части Северной Америки большую часть марта.

В Канаде температуры поднялись до рекордных или близких к рекордным уровней, в связи с чем март в районе Прерий, Великих Озер и бассейне реки Святого Лаврентия стал самым теплым за всю историю наблюдений. В марте во многих местах Канады температура достигла рекордных значений. В Виннипеге максимальная температура в 20,9 °C была зарегистрирована 19 марта — самая ранняя дата регистрации температуры выше 20 °C в календарном году. 21 марта в Петавава была отмечена максимальная температура в 28,8 °C — самая высокая температура, когда-либо наблюдавшаяся в Онтарио в марте. Это значение превысило предыдущую рекордную величину на 16,6 °C. Галифакс сообщил 22 марта о максимальной температуре в 27,2 °C, что было выше предыдущего рекордного для этого города значения в 11,8 °C, отмеченного в 1983 г.

На территории Соединенных Штатов необычайно теплая погода в течение марта обусловила почти 15 000 новых суточных рекордных значений, касающихся высоких максимальных и минимальных температур, что почти в два раза превысило число отмеченных рекордных величин во время волны тепла в августе 2011 г. В течение марта в каждом штате страны наблюдалась рекордно высокая среднесуточная температура. В некоторых случаях минимальная температура была такой же высокой, как отмечавшаяся ранее рекордная максимальная температура на данную дату, или даже превышала ее.

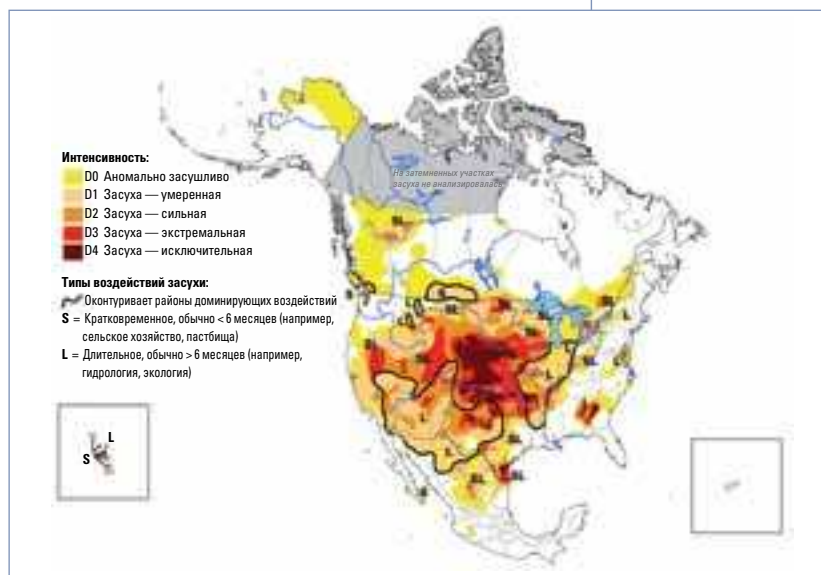
Больше всего пострадал регион Среднего Запада, где температуры, как правило, были на 11–17 °C выше средних, при этом в некоторых местах были зарегистрированы рекордно высокие для марта температуры. В некоторых случаях разница между новым и старым рекордными значениями составляла 8–11 °C. Экстремальная жара способствовала тому, что в континентальной части Соединенных Штатов март был самым теплым за весь период наблюдений. Жара продолжалась в северном полушарии на протяжении лета (июнь–август), усугубляя засушливые условия и провоцируя природные пожары.

Засуха и природные пожары

Год начался с засухи, от суровой до исключительной, как определено системой мониторинга засух в Северной Америке, которая охватила юг центральной и юго-восточной частей континентальной территории Соединенных Штатов и северную половину Мексики. На Южных Равнинах США засуха 2012 г. явилась продолжением суровых засушливых условий, которые возникли в 2011 г. В 2012 г. засушливые условия претерпевали изменения на всей территории США, обстановка улучшалась в одних районах и одновременно ухудшалась в других. По данным системы мониторинга засух США (МЗСША), почти на двух третях континентальной части США (64,6 %) наблюдалась засуха, которая была от умеренной до исключительной, 25 сентября — дата пикового охвата и самой большой площади поражения засухой за 13-летнюю историю МЗСША.

В общей сложности от засухи пострадали, согласно оценкам, 164 млн человек, и она нанесла ущерб сельскому хозяйству на многие миллиарды долларов, что явилось самыми тяжелыми и масштабными последствиями после засухи 1988 г. Осадки, выпавшие в конце лета (июнь–август) и осенью

Рисунок 12. Засуха в Северной Америке по состоянию на конец сентября 2012 г. (Источники: Национальный центр климатических данных НУОА при содействии Министерства сельского хозяйства США, Центр предсказания климата НУОА и Национального центра по борьбе с засухой, США; Министерство по охране окружающей среды Канады и Канадская сельскохозяйственная и продовольственная служба; Национальная комиссия по водным ресурсам и Национальная метеорологическая служба, Мексика)





Пожарник, распыляющий воду во время тушения пожара в Национальном лесном заповеднике Бойсе, Айдахо, США, август 2012 г.

(сентябрь-ноябрь), существенно ослабили засуху в некоторых районах континентальной части США; однако сильная засуха сохранилась до конца года на значительной территории западных и центральных частей страны.

Засушливые условия в сочетании с жарой в северном полушарии в течение большей части весны и лета способствовали возникновению опустошительных природных пожаров. На континентальной территории США, хотя число природных пожаров в течение года было наименьшим с 2000 г., количество выжженных акров в расчете на один пожар в течение того же периода времени было самым большим за всю историю наблюдений.

Довольно крупные природные пожары на континентальной территории США произошли в Нью-Мексико, Колорадо и Орегоне. В Нью-Мексико природный пожар начался в середине мая в результате ударов молний в очень сухом национальном лесу Джила в западной части штата. Пожар выжег более 63 000 гектаров и стал самым крупным природным пожаром в истории штата. В Колорадо сезон природных пожаров 2012 г. был наихудшим сезоном для этого штата за десятилетие, когда природными пожарами было выжжено почти 102 000 гектаров. Это был самый разрушительный пожар в истории штата и второй самый крупный природный пожар, зафиксированный в июне. Штат Орегон также сообщил о происшедшем в нем самом крупном природном пожаре с 1860-х гг.

Экстремальные осадки и наводнения

На континентальной территории США несколько тропических штормов принесли крайне необходимые осадки в пораженные засухой районы. Тропический шторм *Деметриус* обрушил рекордное количество осадков на Флориду, в связи с чем июнь в этом штате стал самым влажным за всю историю наблюдений. Ураган *Изаак* принес сильные дожди в южные штаты, в результате чего в Луизиане и Миссисипи август стал вторым самым влажным за период наблюдений.

Благотворные дожди во всем регионе помогли улучшить ситуацию, связанную с засушливыми условиями, в долине нижнего течения реки Миссисипи. Во Флориде наблюдалось самое влажное лето за всю историю регистрации данных, что отчасти было обусловлено штормами. До того как он достиг материковой части США, ураган *Изаак* принес от 100 до 200 мм дождевых осадков в Пуэрто-Рико, при этом в некоторых внутренних горных районах выпало еще большее количество осадков.

Холод и снегопад

В США шторм принес обильные снегопады в некоторые части восточного Колорадо и Небраски 2–4 февраля. В Колорадо в Денвере выпало 40,4 см снега, что стало рекордным количеством для февраля и превзошло на 4,6 см предыдущий рекордный показатель, зарегистрированный в феврале 2012 г. В то же время в Боулдере выпало 57,7 см снега, что также стало рекордным количеством для февраля. В Линкольне, Небраска,

было отмечено в общей сложности 28,2 см снега — четвертый самый сильный за всю историю наблюдений 24-часовой снегопад.

ЮГО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ТИХОГО ОКЕАНА

Температура и осадки

В большинстве районов юго-западной части Тихого океана температура была выше нормы. Исключением явилась северная часть Австралии, где наблюдались более холодные, чем в среднем, условия, однако в Австралии в целом средняя температура была на 0,11 °C выше среднего значения (21,81 °C) за 1961–1990 гг. Максимальные температуры были на 0,51 °C выше средних.

Несмотря на достаточно высокие средние температуры, минимальные температуры на австралийском континенте были ниже своих средних значений, особенно с февраля по август, в результате чего минимальная температура в стране в январе-декабре была на 0,28 °C ниже средней. Вследствие контраста между максимальной и минимальной температурами показатель суточной температуры стал третьим самым высоким после 1994 и 2002 гг. за всю историю наблюдений. Минимальная зимняя (июнь-август) температура была третьей самой низкой для страны в целом.

В Австралии, после двух очень влажных годов, в 2012 г. отмечено близкое к среднему количество осадков. В начале этого года количество осадков было выше среднего на большей части территории страны в период январь-март, что согласуется с наличием явления Ла-Нинья. Март был третьим самым влажным для страны за весь период наблюдений. После окончания Ла-Нинья в апреле сумма осадков была в общей сложности ниже средней в большинстве южных районов страны.

На Фиджи в Нади суммарные годовые осадки составили 3 548 мм — наибольшее количество за 69 лет регистрации данных.

Волны тепла и экстремальные температуры

В некоторых частях Австралии максимальные температуры были гораздо выше средних начиная с августа и в последующий период. Особенно интересно, что в Эванс-Хед 20 октября отмечена максимальная температура в 41,6 °C — самая высокая зарегистрированная в октябре температура в любом месте на побережье Нового Южного Уэльса. В то же время в Бердсвилле наблюдался самый ранний за историю наблюдений весенний день с 40-градусной температурой, когда 20 сентября она достигла 40,6 °C.

Засуха

В 2012 г., после экстремально влажных 2010 и 2011 гг., связанных с явлением Ла-Нинья, количество осадков на значительной территории Австралии вернулось к близкому к норме показателю. Первый квартал года (январь-март) был гораздо более влажным по сравнению с нормой на большей части территории страны, поскольку все еще имело место воздействие явления Ла-Нинья, однако с апреля и в последующий период в большинстве районов отмечались засушливые условия. В национальном масштабе суммарные осадки в апреле-октябре были на 31 % ниже нормы — одиннадцатый самый низкий зарегистрированный показатель.

В региональном масштабе, в Западной Австралии это был третий самый сухой период в апреле-октябре за всю историю наблюдений. В ряде внутренних районов Западной Австралии и северной части Южной Австралии выпало менее 10 мм осадков за семимесячный период. Показателем засушливых условий было то, что в течение 157 дней с 25 апреля по 28 сентября в районе аэропорта Элис-Спрингс дожди полностью отсутствовали, что стало самым длительным периодом без дождя в этом районе за 71 год.

Экстремальные осадки и наводнения

На территории Австралии наиболее масштабные в этом году наводнения наблюдались в конце февраля и начале марта в результате непрекращающихся ливневых дождей в районе, охватывающем восточную часть Южной Австралии, большую часть юга материковой части Нового Южного Уэльса и северные приграничные территории штата Виктория. Сильные дожди начались 27 февраля и продолжались до 4 марта, при этом суммарные осадки за неделю превысили 200 мм на значительной части юга Нового Южного Уэльса и прилегающих территориях северной части штата Виктория.

Среднее количество осадков за семидневный период для верхней части реки Муррей (почти 295 мм), реки Маррамбиджи (почти 203 мм) и водосборов реки Лаклан (около 180 мм) почти в два раза превысило предыдущие рекордно высокие значения для любого семидневного периода. В некоторых местах уровень воды в реках Маррамбиджи и Лаклан достиг самых высоких с 1974 г. пиковых значений уровня паводковых вод, и жители многих городов, включая Уогга-Уогга, Хэй и Форбс, были эвакуированы.

В северной и западной частях Фиджи в период 21–26 января произошли сильные наводнения. Более 200 мм осадков было зарегистрировано на большей части территории Западного округа 22–24 января, а именно: 863 мм — в Ватукула, 818 мм —

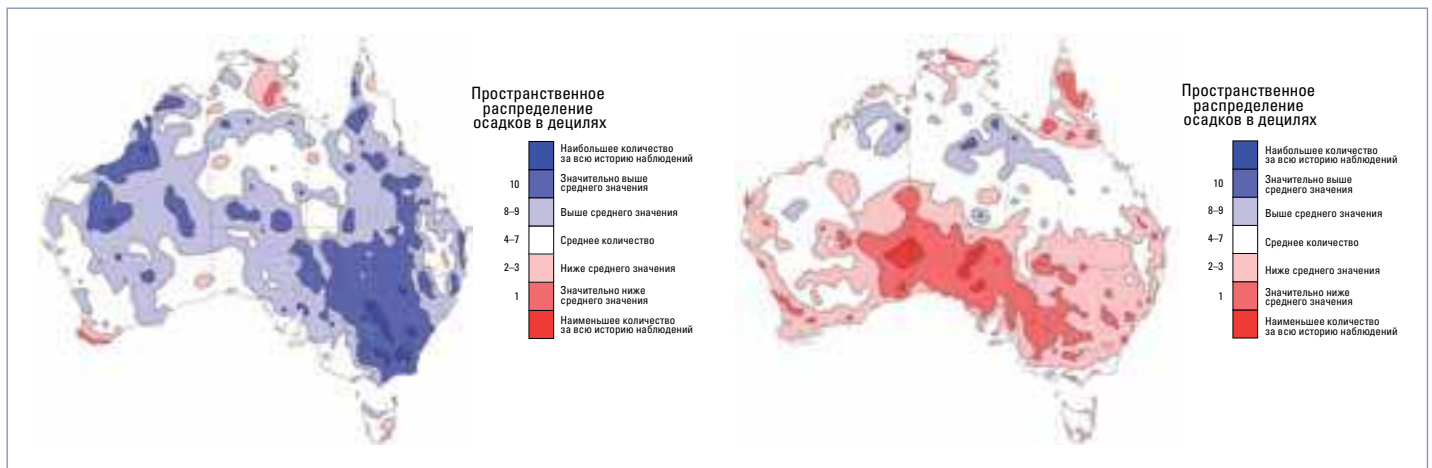


Рисунок 13. Количество осадков на территории Австралии в децилях за период январь-март 2012 г. (слева) и апрель-декабрь 2012 г. (справа) (Источник: Австралийское бюро метеорологии)

в Тауа, 579 мм — в аэропорту Нади, 552 мм — в Лаутока Милл, 547 мм — в Пенанг Милл и 513 мм — в Раравай Милл. Такое большое количество осадков в сочетании с уже увлажненной почвой способствовало сильным наводнениям в крупных городах Нади, Ба и Ракираки.

Дожди были особенно интенсивными и продолжительными в Западном округе, что, в конечном итоге, привело к сильным разливам крупных рек и водотоков, а также затоплениям низко расположенных территорий в Округе, которые продолжались до 31 января. В последнюю неделю марта Западный округ испытал одно из самых пагубных наводнений.

Снег и экстремальный холод

В Австралии в начале июля необычно низкие минимальные температуры наблюдались на большей части ее материковой территории. В Южной Австралии было особенно холодно, при этом в Юнте 6 июля была зарегистрирована минимальная температура $-7,5^{\circ}\text{C}$ — самая низкая температура из наблюдавшихся в Южной Австралии с 1983 г. Абсолютный рекорд в $-5,0^{\circ}\text{C}$ был зафиксирован в Марле 7 июля. Запоздалый снег в сезоне выпал в середине октября. В Голубых горах на западе Сиднея было зарегистрировано 15–25 см снега — самый обильный снегопад с 1984 г.

ЕВРОПА

Температура и осадки

В Европе в 2012 г. наблюдались температуры выше средних, при этом самые высокие значения отмечались в ее юго-восточной части. В декабре 2011 г. и большую часть января 2012 г. было особенно заметно, что на всей территории Европы температуры превышали свои средние значения. Холодные условия затронули данный регион только с конца января по середину февраля, результатом чего была в целом мягкая зима во многих

европейских странах. В результате аномально холодной погоды, которая наблюдалась в большей части Европы с конца января до середины февраля, для нескольких стран февраль стал самым холодным почти за три десятилетия.

После очень сильных холодов температуры стали вновь выше средних, и в марте в некоторых частях Европы они были почти летними. Во многих странах мартовские температуры вошли в число трех самых высоких для данного месяца: Норвегия (самая высокая температура), Швейцария (вторая самая высокая температура), Нидерланды, Австрия, Соединенное Королевство, Франция и Германия (третья самая высокая температура во всех этих странах). В некоторых местах среднее значение за март 2012 г. превысило соответствующее значение за апрель 2012 г., что было весьма редким явлением.

В то время как необычно теплая погода в марте затронула большую часть Европы, в некоторых частях юго-восточного региона отмечались температуры ниже средних. В Армении и Грузии март был вторым самым холодным после 1965 и 1961 гг. соответственно. В остальной весенний период температуры в Европе были выше средних, за исключением некоторых районов Северной Европы, где в апреле они были ниже средних.

Более теплые, чем в среднем, погодные условия сохранились в течение лета в южной и юго-восточной частях Европы, на Ближнем Востоке, в Гренландии и западной части Азии, а условия более холодные, по сравнению со средними показателями, наблюдались в северных частях Европы, включая северные районы Британских островов и Скандинавский регион. В целом лето 2012 г. было одно из самых теплых для нескольких стран южной половины Европы: самое теплое для Боснии и Герцеговины, Болгарии, Сербии, Черногории, бывшей югославской Республики Македония и Израиля (наряду с 2010 г.); второе

самое теплое для Венгрии и Словении; третье самое теплое для Австрии и четвертое самое теплое для Испании.

Лето было также необычно теплым в Гренландии, где для многих районов оно стало самым теплым или почти рекордно теплым летом. С другой стороны, в Дании и Соединенном Королевстве было самое холодное для этих стран лето после 2000 и 1998 гг. соответственно, причем в северных районах Швеции это было самое холодное лето за последние 15 лет.

В Турции в январе, феврале и марте среднемесячные температуры были ниже средних показателей 1971–2000 гг., а в остальную часть года наблюдались температуры выше средних. Среднегодовая температура в стране составила 14,2 °C, что на 1 °C выше среднего значения. На Южном Кавказе температуры выше средних отмечались с апреля до конца июня. С августа по конец года в Армении наблюдалась необычайно теплая погода. Осень была третьей самой теплой, а октябрь самым теплым за период с 1966 г.

В 2012 г. наблюдался явный контраст между северной и южной частями Европы, когда количество осадков в большинстве районов северной части Европы было выше среднего, а в южной части Европы оно оказалось ниже среднего показателя.

Для Соединенного Королевства это был второй самый влажный год с начала регистрации данных в этой стране в 1910 г., при этом суммарные годовые осадки здесь составили 1 331 мм (121 % по отношению к среднему показателю), что лишь на 6 мм ниже показателя самого влажного за период наблюдений 2000 г. В Швеции это был третий самый влажный год с начала регистрации национальных данных, которая началась 150 лет тому назад. В Норвегии, после того как 2011 г. был зарегистрирован как самый влажный для страны год, в 2012 г. выпало близкое к среднему количество осадков, составившее 105 % по отношению к среднему показателю. В Финляндии годовая сумма осадков в 2012 г. составила 739 мм, что на 173 мм выше среднего показателя 1961–1990 гг., равного 566 мм. Это был самый влажный год в Финляндии с 1961 г., когда начал составляться комплект данных об осадках с координатной привязкой.

Шестой год подряд в Латвии количество осадков было выше среднего. Общая сумма осадков в 2012 г. составила 832 мм (127 % по отношению к норме), и это был четвертый самый влажный год в этой стране со времени начала регистрации данных 90 лет тому назад. На Кипре отмечен самый влажный год за период наблюдений с 1902 г. В Турции в 2012 г. количество осадков превысило средний

уровень, а средняя общая сумма осадков составила 745 мм, что на 16 % выше среднего показателя 1971–2000 гг. В Дании, согласно зарегистрированным данным, осень 2012 г. была самой влажной за период с 2001 г.

В Испании количество осадков в январе-марте составило 37 % от среднего уровня, что явилось самым низким показателем за этот период после 1947 г. Более засушливые, чем в среднем, условия сохранились летом, в результате чего оно стало вторым самым засушливым летним сезоном за последние 60 лет. В Португалии выпало 636 мм суммарных осадков, т. е. на 246 мм меньше по сравнению со средним показателем 1971–2000 гг., и этот год стал восьмым самым засушливым после 1931 г. Вслед за самым засушливым годом, 2012 г. в Венгрии стал также более засушливым по сравнению со средними значениями.

Сообщалось об отсутствии осадков летом 2012 г. в некоторых частях юго-восточных и северо-восточных районов Гренландии. В городе Тасиилаке это было третье самое засушливое лето за период с начала регистрации данных в 1895 г., а в городе Данмаркшавн, как и в 2003 г. — второе самое засушливое лето после начала регистрации данных в 1949 г.

Волны тепла и экстремальные температуры

Так же, как и в континентальной части США и Канаде, в результате потепления в последнюю неделю марта было зарегистрировано много рекордно высоких температур в Европе. Март 2012 г. был самым теплым за всю историю наблюдений в центральных частях Швеции, где несколькими станциями были зафиксированы их самые высокие суточные максимальные температуры, превышающие их предыдущие рекордные значения на 3 °C или менее. В Норвегии максимальная температура в 23,1 °C была отмечена 27 марта в Ландвике (Эуст-Агдер) в южной части страны — новое в национальном масштабе рекордное значение для марта в Норвегии.

Рисунок 14. Аномалии температуры (°C) в Европе относительно периода 1961–1990 гг. для марта 2012 г. (Источник: Региональный климатический центр по мониторингу климата Региональной ассоциации VI (Европа) ВМО, Метеорологическая служба Германии)

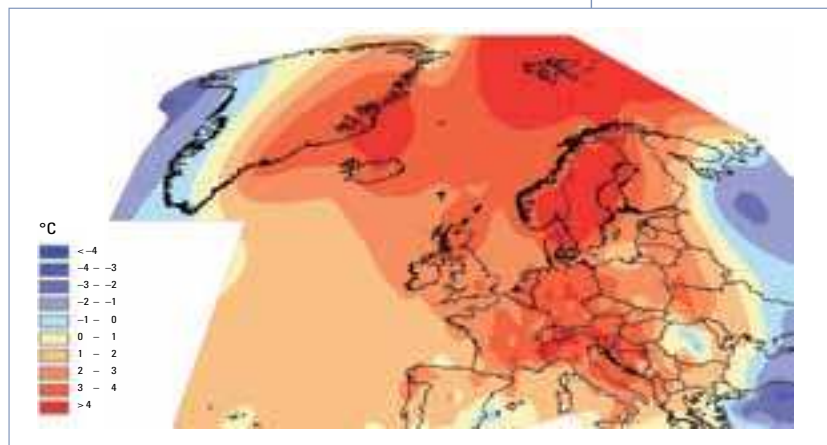
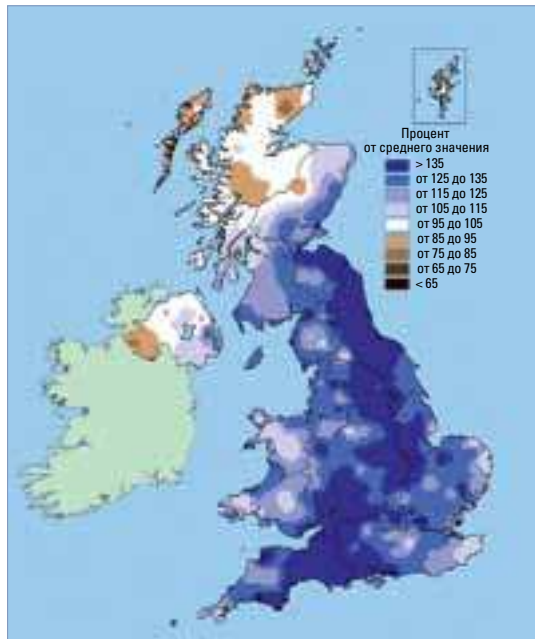


Рисунок 15. Аномалии осадков с января по декабрь 2012 г. (в процентах от средних значений 1961–1990 гг.) для Соединенного Королевства (Источник: Метеобюро Соединенного Королевства)



Волны тепла продолжали воздействовать на Европу в течение всего года. На юге Норвегии максимальная температура в 31,1 °C наблюдалась 25 мая, став наивысшей для мая максимальной температурой в целом по стране за весь период наблюдений. В Гренландии, где отмечались температуры выше средних в течение большей части года, было зарегистрировано небывало высокое для мая значение, когда температуры стремительно повысились 29 мая до 24,8 °C в Ивиттууте/Нарсарсуаке.

Словакия испытала несколько волн тепла в течение лета. В целом в южной Словакии было от 37 до 53 тропически жарких дней (максимальные суточные температуры превышали исходную температуру в 30 °C), что является вторым наибольшим после 2003 г. количеством тропически жарких дней со времени начала регистрации национальных данных в 1901 г.

На Кипре восемь дней подряд суточная максимальная температура была 40 °C или выше, при этом 17 июля была зарегистрирована температура в 43,6 °C, что явилось вторым самым высоким значением за последние 25 лет. В Болгарии экстремальные волны тепла наблюдались на протяжении всего июля и стали причиной того, что сотни людей обращались за медицинской помощью. Самая высокая температура в 41,5 °C была зафиксирована 15 июля в Сомовите. В Венгрии Будапешт пережил четыре волны тепла в июне-августа, в результате чего 24 дня средние суточные температуры не опускались ниже 27 °C, что было самым большим когда-либо зарегистрированным количеством таких дней. В Иордании было две волны тепла в июне и июле, когда суточные температуры на 9 °C превышали значение нормы для этого периода времени.

Во Франции наблюдалась короткопериодная, но в то же время значительная волна тепла во второй половине августа. Особенностью этого явления было позднее время его наступления, а также превышение рекордных значений максимальных температур, отмеченных во время сильной волны тепла в августе 2003 г. В Чешской Республике также имели место волны тепла на протяжении большей части лета; 20 августа было отмечено новое рекордно высокое значение максимальной температуры, когда она поднялась до 40,4 °C. Необычная для данного сезона теплая погода наблюдалась в южных частях Швеции в октябре. 20 октября в Хельсингборге была зафиксирована максимальная температура в 19,7 °C — самая высокая температура, когда-либо зарегистрированная в Швеции в столь поздний период года.

Засуха и природные пожары

Сильная засуха затронула также части Европы во время зимы, весны и лета в северном полушарии. В некоторых странах отмечен самый засушливый для страны месяц за несколько лет: Португалия (самый засушливый февраль с 1931 г.), Франция (самый засушливый февраль с 1959 г.), Соединенное Королевство (самый засушливый март с 1953 г.), Чешская Республика (второй самый засушливый март за последние 50 лет) и Германия (третий самый засушливый март). В Испании было зарегистрировано самое низкое с 1947 г. среднее количество осадков в период январь-март. Летом в Испании по-прежнему наблюдались засушливые условия, в результате чего это стало второе самое засушливое лето за последние 60 лет.

Однако в конце весны на севере Европы сложились условия высокой влажности, а в некоторых южных районах более влажные условия наблюдались в начале осени. Отсутствие осадков на протяжении большей части года в сочетании с температурами выше средних содействовали развитию сильной засухи в определенных частях Юго-Восточной Европы, что в значительной степени сказалось на урожайности, водотоках и водоснабжении. В Венгрии засуха, продолжавшаяся почти два года, причинила огромный ущерб сельскому хозяйству, в результате чего потери превысили 1,8 млрд долл. США.

В Европе также возникали сильные природные пожары. В Испании в течение года в результате природных пожаров было выжжено почти 210 000 гектаров земли — самый высокий показатель за десятилетие. Самый сильный пожар возник 24 сентября в Валенсии, вызвав необходимость эвакуации почти 2 000 человек. В августе в южных районах Боснии и Герцеговины был зафиксирован природный пожар, который выжег почти

5 000 гектаров территории и причинил ущерб почти на 83 млн долл. США. В Румынии необычно высокие температуры и отсутствие осадков в июле и августе стали причиной лесных пожаров, из-за которых сгорело более 200 гектаров пастбищных угодий и сухая растительность в южных частях страны.

Экстремальные осадки и наводнения

В юго-восточной части Болгарии ливневые осадки и таяние снега привели к прорыву плотины «Иваново» 6 февраля и затоплению села Бисер. Паводки частично или полностью разрушили почти 100 домов, нанесли ущерб сельскохозяйственным культурам и унесли жизни 10 человек. По оценкам, сумма ущерба составила более 2,7 млн долл. США. Обильные осадки также выпали во второй половине мая в Румынии, став причиной паводков в более чем 100 местах в 20 странах. Паводки причинили ущерб почти 800 домам, сельскохозяйственным угодьям, автомобильным и железным дорогам. Сильные осадки вызвали также сход оползней, которые заблокировали ряд национальных дорог.

После самого засушливого для страны марта за период с 1953 г. в Соединенном Королевстве наблюдались самые влажные за период наблюдений апрель и июнь. Влажная погода сохранялась все лето, которое стало здесь самым влажным с 1912 г. В конце ноября серия систем низкого давления вызвала проливные дожди на большой территории страны, в результате чего эта неделя стала самой влажной за последние 50 лет. Поскольку почва уже была насыщена водой вследствие влажных условий, установившихся в стране с апреля, ливневый дождь привел к широкомасштабному наводнению, затронувшему транспортную сеть, затоплению имущества и образованию оползней.

Несколько гроз, сопровождаемых ливнями, отмечены в некоторых частях Ирландии в июне. На станции в районе озера Гленкар 8 июня было зарегистрировано суммарное количество осадков в 99,5 мм, что стало самым высоким годовым и суточным июньским показателем для этой станции с 1993 г. 22 июня в районе мыса Малин-Хэд было зафиксировано наибольшее за год и наибольшее за июнь суточное количество осадков с 1987 г.

Июнь и июль были очень влажными месяцами в Швеции. В Стокгольме это был самый влажный июнь с начала регистрации данных в 1786 г. В начале июля проливные дожди прошли в некоторых частях на юге Швеции, вызвав локальные наводнения. 7 июля в Хишульте на юго-востоке Швеции выпало в общей сложности 163 мм осадков, что стало пятым максимальным суточным количеством, зафиксированным государственной шведской метеорологической станцией за период наблюдений. На

западе материковой части Эстонии в тот же день за 12 или менее часов было зафиксировано 93,7 мм суммарных дождевых осадков — самый большой суточный показатель для этого района с 1964 г.

В Финляндии в течение года были превышены многие рекордные значения локальных осадков, особенно в июле, сентябре и октябре. В сентябре в Хельсинки было зарегистрировано самое большое количество осадков с начала регистрации данных в 1844 г. В октябре во многих районах западной части Финляндии суточное количество осадков было в пределах 40–50 мм, при этом в некоторых местах за одну неделю выпало больше 100 мм осадков. Среднемесячные показатели осадков для октября обычно находятся в этом районе в пределах 50–60 мм. В некоторых случаях необычно сильные ливни способствовали рекордно крупным наводнениям в осенний период. Наводнения стали причиной нанесения ущерба сельскохозяйственному сектору и инфраструктуре почти на 8 млн долл. США.

Холод и снег

Похолодание, затронувшее евразийский континент с конца января по середину февраля, было самым ощутимым за год в силу его интенсивности, продолжительности и социальных последствий. В восточной части Российской Федерации температуры в конце января находились в пределах от –45 до –50 °С. В нескольких районах южной части Европы сообщалось о минимальных температурах до –30 °С, при этом в некоторых местах северной части Европы и центральной части Российской Федерации наблюдались температуры ниже –40 °С.

В то же время максимальные температуры оставались ниже 0 °С в течение нескольких последовательных дней на большей части Европы, при этом в восточной части центральной Европы почти 20 дней подряд наблюдалась температура ниже 0 °С, т. е. на 10 дней больше нормы для февраля. Во Франции исключительно холодные условия были наиболее суровыми за период с января 1987 г., а в Швейцарии наблюдался ее самый холодный период за 27 лет. В Польше зарегистрированы температуры до –29,9 °С, в результате которых это был самый холодный период с 2002 г.

В Австрии в первую половину февраля температуры были на 10 °С ниже средних, вследствие чего это был самый холодный февраль с 1986 г. В Грузии отмечались минимальные температуры от –8 до –31 °С, ставшие причиной самой суровой волны холода за период с января 2008 г. 6 февраля в Швеции было зафиксировано самое низкое с 2001 г. значение, когда температуры упали до –42,8 °С. В Португалии было зарегистрировано второе самое низкое значение средней минимальной температуры

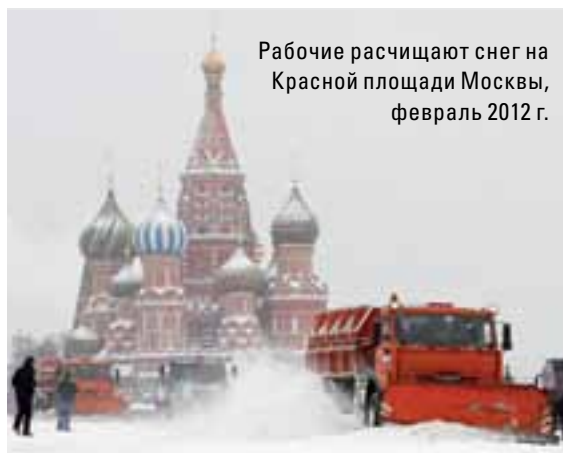
для февраля с 1931 г., при этом отрицательная аномалия составила почти 5 °С от среднего значения 1971–2000 гг. В некоторых восточных частях Испании сообщалось о минимальных температурах от –10 до –15 °С, которые обусловили самую суровую волну холода с февраля 1956 г.

В северной части Словакии среднесуточные температуры находились в пределах от –20 до –23 °С, при этом минимальные температуры упали ниже –30 °С. Это была самая суровая волна холода в этом районе после зимы 1962/1963 гг., при этом средние минимальные температуры февраля были самыми низкими за последние 25 лет. Первые 10 дней февраля были самыми холодными за последние 120 лет в Боснии и Герцеговине. На Кипре 20 февраля в районе Троодос была зафиксирована минимальная температура –11,1 °С, что является вторым самым низким значением минимальной температуры, зафиксированным за последние 15 лет. В Латвии суточные температуры в течение пяти последовательных дней (2–6 февраля) были ниже –30 °С, что наблюдалось только третий раз в этой стране (два других случая отмечались в феврале 1956 г. и феврале 1999 г.).

В европейской части Российской Федерации в период 8–13 февраля наблюдались исключительно низкие температуры, особенно в южных регионах, а в нескольких городах были отмечены новые рекордно низкие значения минимальных температур. В Москве 13 февраля наблюдалась близкая к рекордной температура, когда она упала до –28,5 °С. Рекордно низкое значение минимальной температуры в –29,3 °С было зарегистрировано в 1911 г.

В некоторых частях северо-западного региона Исламской Республики Иран температуры упали до –23,6 °С, что было новым рекордно низким уровнем минимальной температуры. Предыдущее рекордное значение было зарегистрировано в 1987 г., когда температура опустилась до –23 °С. С дополнительной информацией можно ознакомиться в публикации *Assessment of the Observed Extreme Conditions during Late Boreal Winter 2011/2012* (Оценка наблюдаемых экстремальных условий в конце зимы 2011/2012 гг. в северном полушарии) (WCDMP-No. 80).

Необычно холодная погода сопровождалась также значительными снежными наносами. В Боснии и Герцеговине выпало 85–107 см снега — самое большое накопление снега за последние 120 лет. Большие снежные наносы вызвали необходимость закрытия школ на 15 дней и стали причиной обвала крыши спортивного зала из-за веса снежной массы. В общей сложности ущерб оценивался в 40 млн долл. США. В нескольких местах северной части Италии было зарегистрировано самое большое за последние 100 лет количество выпавшего снега, составившее от 250 до 305 см. В Европе экстремальные условия стали причиной гибели более 650 человек.



Рабочие расчищают снег на Красной площади Москвы, февраль 2012 г.

Тропические циклоны

В 2012 г. глобальная активность тропических циклонов была близка к среднему показателю, составившему 85 штормов в период 1981–2010 гг., и в этот год в общей сложности наблюдалось 84 шторма (со скоростями ветра, превышающими или равными 34 узлам (63 км/ч)). Число штормов, зарегистрированных в 2012 г., превысило их количество за последние два года.

Бассейн Атлантического океана

В бассейне Атлантического океана активность сезона ураганов третий год подряд была выше средней, а именно 19 штормов в общей сложности, из которых 10 получили статус урагана и только один достиг значительной интенсивности (средние показатели: 12 штормов, 6 ураганов и три сильных урагана). Этот сезон характеризовался наименьшим количеством сильных ураганов в бассейне с 1997 г. Если оценивать сезон ураганов 2012 г. в Атлантике при помощи индекса аккумулированной энергии циклонов, который измеряет силу и продолжительность тропических штормов и ураганов, то индекс этого сезона составил 142 % по отношению к среднему показателю. Это говорит о том, что сезон 2012 г. был активным, но не исключительным, поскольку с 1980 г. наблюдалось 10 более активных лет.

В бассейне Атлантического океана было зафиксировано несколько штормов, которые имели место до официального начала сезона 1 июня. Тропический шторм *Альберто* сформировался 19 мая и стал самым ранним из сформировавшихся тропических штормов в бассейне Атлантического океана после тропического шторма *Ана*

(20–24 апреля) в 2003 г. Тропический шторм *Берил* также сформировался в мае, в результате чего впервые с 1908 г. два тропических шторма образовались до начала сезона ураганов. *Берил* был также самым сильным сформировавшимся до начала сезона тропическим циклоном за весь период наблюдений, который вышел на побережье Соединенных Штатов. Из 19 штормов, образовавшихся за сезон ураганов, 4 шторма сформировались до 1 июля, и это произошло впервые с начала регистрации данных наблюдений в 1851 г. Обычно четвертый тропический шторм, который формируется в бассейне Атлантического океана, наблюдается в августе. Однако в августе 2012 г. сформировалось восемь штормов, как и в 2004 г., что является абсолютным рекордом по числу получивших названия штормов, сформировавшихся в августе.

Ураган *Сэнди* был наиболее разрушительным атлантическим штормом 2012 г. *Сэнди* бушевал в Карибском бассейне и унес жизни почти 100 человек. Сильные ветры и ливневые дожди, вызванные штормом, значительно повредили инфраструктуру, дороги и тысячи домов в различных частях Карибского бассейна. Была также затронута континентальная часть США, где шторм вызвал пагубные наводнения на северо-востоке страны и стал причиной гибели более 130 человек. Ураган *Сэнди* принес рекордное количество осадков в некоторые части северо-восточного региона, при этом их суммарное количество в некоторых местах достигало от 100 до 230 мм. Обильные дожди также способствовали тому, что в нескольких штатах октябрь этого года стал одним



Остатки конструкции аттракциона «Русские горки» через три дня, после того как ураган *Сэнди* вышел на берег в Нью-Джерси, США, ноябрь 2012 г.

из 10 самых влажных. Наряду с сильными осадками, *Сэнди* стал также причиной сильных штормовых нагонов и высоких уровней воды на значительной части побережья на северо-востоке, в результате чего в нескольких местах уровни воды достигли абсолютного рекордного значения. *Сэнди* стал также причиной закрытия на два дня подряд Нью-Йоркской фондовой биржи — в последний раз из-за метеорологического явления это случилось в 1888 г. по причине сильного зимнего шторма.

Северо-восточная часть бассейна Тихого океана

В отличие от активности ниже средней, наблюдавшейся в последние два года в северо-восточной части бассейна Тихого океана, в 2012 г. активность ураганов была близкой к средней. В общей сложности в этой части данного бассейна было зафиксировано 17 штормов, 10 из которых достигли статуса урагана по их интенсивности (средние показатели — 17 штормов и 9 ураганов). Как и в бассейне Атлантического океана, в северо-восточной части бассейна Тихого океана наблюдалось раннее начало его официального сезона ураганов, а именно 15 мая, когда тропический шторм *Алетта* сформировался 14 мая. Это был первый случай, когда тропический шторм сформировался до официального начала сезона ураганов как в бассейне Атлантического океана, так и в северо-восточной части бассейна Тихого океана.

Заметным штормом в сезон ураганов 2012 г. в северо-восточной части Тихого океана был ураган

Бад, который наряду с ураганом *Альма* 2002 г. стал вторым по силе ураганом в мае месяце в северо-восточной части бассейна Тихого океана после урагана *Адольф* 2001 г. *Бад* также стал самым ранним за всю историю наблюдений по сроку формирования второго тропического шторма в северо-восточной части Тихого океана.

Также следует отметить ураган *Карлотта*, который в середине июня при выходе на сушу продвинулся дальше всех на восток по сравнению с любым другим ураганом в северо-восточной части Тихого океана — вдоль побережья бассейна Оахака в Мексике — за период с 1966 г. Хотя *Карлотта* принес благодатный дождь в пораженные засухой районы, шторм спровоцировал наводнения и оползни, нанес ущерб дорогам и сельскохозяйственным культурам и унес жизни семи человек.

Северо-западная часть бассейна Тихого океана

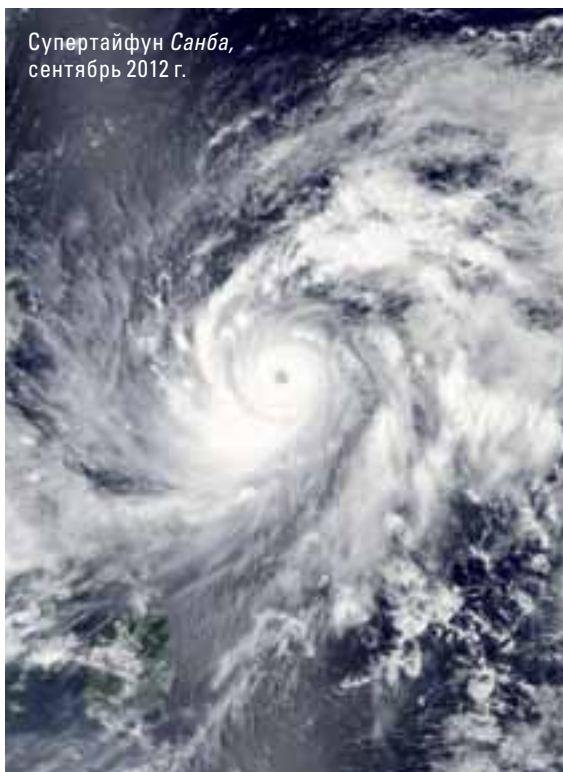
Активность сезона тайфунов в северо-западной части Тихого океана была близкой к средней, и в общей сложности было зафиксировано 25 штормов, 14 из которых усилились до тайфунов (средние показатели 1981–2010 гг. — 26 штормов и 16 тайфунов). Северо-западная часть бассейна Тихого океана была единственным районом, где был зафиксирован тайфун, максимальная скорость ветра которого в течение 10 минут достигала не менее 105 узлов (195 км/ч).

На протяжении года мощные тайфуны бушевали в регионе Восточной Азии. Супертайфун *Санба* был самым сильным в глобальном масштабе циклоном из сформировавшихся в 2012 г., с устойчивой максимальной скоростью ветра в 110 узлов (205 км/ч) и давлением в центре 900 гПа. *Санба* обрушился на Филиппины, Японию и Корейский полуостров, вызвав проливной дождь и спровоцировав наводнения и оползни, в результате которых пострадали тысячи людей и причинен ущерб на миллионы долларов США.

Другим заслуживающим упоминания штормом был супертайфун *Бофа*, который обрушился на южный филиппинский остров Минданао в начале декабря. *Бофа* был самым мощным циклоном из выходивших на сушу в этом районе. Он нанес широкомасштабный ущерб и оставил тысячи жителей без крова. Сообщалось о более 1 000 смертельных случаев и пропаже без вести почти 900 человек. Ущерб оценивался в сумму свыше 49 млн долл. США.

На российском Дальнем Востоке было отмечено новое рекордное количество тропических и вне-тропических циклонов в данном регионе с начала регистрации данных наблюдений в 1970 г. Шесть тропических циклонов нанесли свои удары

Супертайфун *Санба*,
сентябрь 2012 г.



в 2012 г., превзойдя, таким образом, предыдущее рекордное количество в 5 тропических циклонов, зарегистрированное в 1981 и 2011 гг.

Северная и юго-западная части бассейна Индийского океана

Активность сезона в северной части Индийского океана была, согласно зарегистрированным данным, ниже средней, поскольку отмечено только два тропических шторма (в период 1981–2010 гг. в среднем было по 4 шторма), в то время как в юго-западной части Индийского океана активность в сезон тропических циклонов 2011/2012 гг. была выше средней при показателе в 11 штормов (среднее количество — 5 штормов). Тропический шторм *Нилам* — один из двух циклонов, которые сформировались в северной части бассейна Индийского океана, вышел на побережье штата Тамил Наду в южной части Индии, нанес широкомасштабный ущерб имуществу и унес жизни пяти человек. Циклон двинулся на север через побережье Андхра, вызвал проливные дожди 31 октября – 2 ноября, унес жизни более 40 человек и причинил ущерб сельскохозяйственным культурам и имуществу.

В юго-западной части бассейна Индийского океана тропический шторм *Дандо* вышел на сушу в провинции Газа, Мозамбик, 16 января — первый тропический шторм, поразивший южную часть Мозамбика после тропического шторма *Домоина* в 1984 г. *Дандо* принес в регион проливной дождь и стал причиной смертоносных паводков.

Тропический циклон *Джованна* вышел на побережье Мадагаскара 14 февраля с максимальной постоянной скоростью ветра в 68 узлов (126 км/ч). 13 февраля максимальная скорость устойчивого ветра достигала 125 узлов, что соответствует шторму категории 4 по шкале ураганов Саффира-Симпсона (ШУСС). Шторм обрушился на остров жестокими ветрами и проливным дождем, в результате которых погибло почти 25 человек и пострадали тысячи людей. Циклон *Анаис* —

первый интенсивный циклон, зарегистрированный в октябре, образовался 12 октября и был, таким образом, циклоном сезона 2012/2013 гг. После тропического циклона *Бланш* в 1969 г. *Анаис* был вторым самым ранним тропическим циклоном, сформировавшимся столь рано в сезоне.

Австралийский бассейн

В австралийском бассейне зарегистрированная активность сезона циклонов была ниже средней, а именно 7 штормов (средний показатель — 11 штормов). Самым мощным циклоном сезона был *Луа* — шторм категории 2 по ШУСС. *Луа* вышел на сушу с этой интенсивностью 17 марта в Западной Австралии, до того как его остатки начали смещаться вглубь страны над западной частью Австралии. Затронутые этим циклоном районы были малонаселенными, и сообщалось только о причинении ограниченного ущерба.

Юго-западная часть бассейна Тихого океана

Активность сезона тропических циклонов 2011/2012 гг. в юго-западной части Тихого океана была ниже средней, а именно только три получивших названия тропических шторма (средний показатель 1981–2010 гг. — 8 штормов). Только одному из них, *Жасмин*, был присвоен статус сильного шторма, что эквивалентно категории 4 по ШУСС. Тропический циклон *Эван*, который сформировался 9 декабря, вышел на сушу в Самоа и повлек за собой огромные разрушения и причинение широкомасштабного ущерба сельскохозяйственным культурам, дорогам, домам и школам. Это был самый пагубный из циклонов, нанесших удар по Самоа после тропического циклона *Вал* в 1991 г. В тропическом циклоне *Эван* скорость ветра при порывах достигала 84 узлов (156 км/ч) — новое рекордное значение со времени начала наблюдений в 1971 г. на острове Уоллис. Недалеко от острова Футуна были зарегистрированы порывы ветра скоростью до 82 узлов (152 км/ч) — второй самый сильный порыв ветра из измеренных на острове после открытия станции в 1981 г.

Использование спутников наблюдения Земли для мониторинга влажности почвы

Вольфганг Вагнер, Воутер Дориги и Кристоф Паулик, Венский технологический университет, Австрия

Влажность почвы в значительной степени влияет на водно-энергетический обмен между земной поверхностью и атмосферой, и, таким образом, является ключевой переменной климатической системы. В то время как многие связанные с влажностью почвы воздействия на климатическую систему, такие как роль недостаточной влажности почвы в возникновении волн тепла, довольно хорошо изучены, прогресс в научном понимании взаимодействия влажности почвы и климата до настоящего времени затруднен из-за недостаточного количества наблюдений за влажностью почвы. К счастью, данная ситуация значительно улучшилась за последние несколько лет благодаря большей доступности данных наблюдений *in situ* (например, посредством Международной сети наблюдений за влажностью почвы (International Soil Moisture Network — см. www.ipf.tuwien.ac.at/insitu/) и спутниковых наблюдений за влажностью почвы.

МИКРОВОЛНОВОЕ ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ

Многие спутники наблюдения Земли имеют микроволновые датчики, которые измеряют эмиссию или отражение микроволновой радиации поверхностью Земли. Сигнал, получаемый этими микроволновыми датчиками, чувствителен к количеству воды, содержащейся в первых нескольких сантиметрах почвы, поскольку в микроволновом диапазоне молекулы воды, содержащиеся в почве, вращаются, пытаясь выстроиться сообразно переменному электрическому полю микроволн. Данное движение приводит не только к микронагреву почвы (эффект, который используется на гораздо более высоких энергетических уровнях в микроволновых печах), но также приводит к рассеянию микроволновой радиации. Поэтому активные микроволновые приборы (радиолокаторы) обычно получают более сильный сигнал обратного рассеяния при облучении влажной почвы по сравнению с облучением сухой почвы. По той же причине увлажненные поверхности почвы излучают меньше естественной микроволновой радиации, исходящей от более глубоких слоев почвы, чем сухие почвы, что говорит о том, что естественная радиация, полученная пассивными микроволновыми приборами (радиометрами) уменьшается с увеличением содержания влаги в поверхностных почвах.

Несмотря на тесную связь между влажностью почвы и микроволновым излучением, было довольно трудно разработать соответствующие оперативные средства для наблюдений за Землей. С технологической точки зрения, одна из сложных проблем заключалась в разработке датчиков, которые способны измерять низкоэнергетические

микроволновые сигналы с хорошей радиометрической точностью. Другая проблема заключалась в том, чтобы сдвинуть спектральный диапазон наблюдений в сторону длинных волн, с тем чтобы максимально увеличить чувствительность к влажности почвы, при этом избегая негативных последствий для пространственного разрешения и покрытия. С научной точки зрения, задача состояла в разработке алгоритмов, которые выделяют сигнал влажности почвы из массы других параметров, воздействующих на микроволновые наблюдения, таких как растительный покров или шероховатость поверхности почвы. В то время как многие научные вопросы пока еще решены частично, алгоритмы выборки усовершенствованы до той степени, при которой стала возможной обработка данных в глобальном масштабе.

ДЕЙСТВУЮЩАЯ ГРУППИРОВКА СПУТНИКОВ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ВЛАЖНОСТЬЮ ПОЧВЫ

До настоящего времени только один спутник наблюдения Земли был разработан и запущен с основной целью измерения влажности почв на суше, а именно спутник для исследования влажности почвы и солености Мирового океана (SMOS), запущенный Европейским космическим агентством (ЕКА) в ноябре 2009 г. Следующим специализированным спутником для определения влажности почвы будет спутник для измерения почвенной влаги активными и пассивными приборами (SMAP), который предполагает запустить Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) в период 2014–2015 гг. Но эти два специализированных исследовательских спутника не являются единственными; существует ряд других спутников, оборудованных приборами дистанционного зондирования в микроволновом диапазоне. Эти приборы были разработаны для других целей, например для мониторинга морского льда или океанического ветра, однако они могут использоваться и для измерения влажности почвы. Таким образом, в настоящее время на орбите находится ряд спутников, которые вместе обеспечивают несколько измерений влажности почвы в день для каждой точки поверхности суши на Земле. Эти спутники можно считать действующей группировкой, обеспечивающей круглосуточные наблюдения за влажностью почвы в глобальном масштабе.

К сожалению, пока еще довольно трудно напрямую сравнивать данные о влажности почвы, получаемые с различных спутников, поскольку характеристики различных датчиков и алгоритмов, применяемых для решения научных задач, могут значительно отличаться. Также пока еще не существует

стандартов, согласованных на международном уровне. Тем не менее, ситуация значительно улучшится, когда систематические различия между наборами данных различных спутников исчезнут. Кроме того, становится очевидным, что большинство видов спутниковой продукции, связанной с влажностью почвы, довольно хорошо демонстрируют тенденции изменения влажности почвы в пространстве и времени. Это также открыло возможности объединения данных о влажности почвы, полученных с помощью активных и пассивных микроволновых приборов, для формирования многолетнего ряда данных наблюдений за влажностью почвы, как это было сделано в рамках инициативы ЕКА по изменению климата (см. www.esa-soilmoisture-cci.org/).

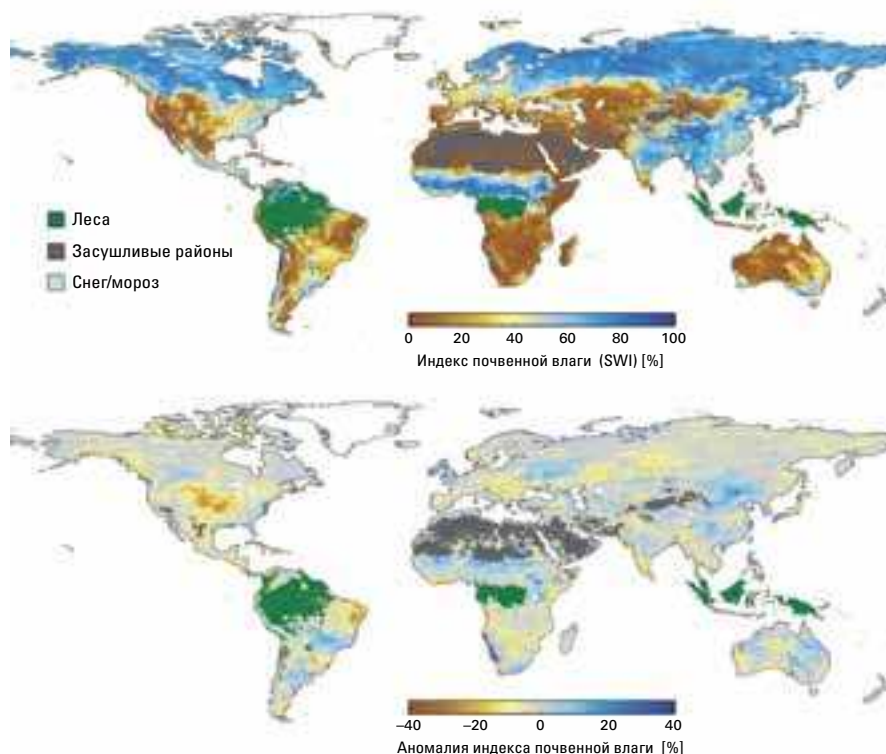
ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ, ОПРЕДЕЛЯЕМАЯ ПРИ ПОМОЩИ АСКАТ МЕТОП

Еще несколько лет назад продукция, связанная с влажностью почвы, была доступна только в режиме оффлайн с задержкой данных, в лучшем случае, в несколько дней. Эта ситуация изменилась с появлением усовершенствованного скаттерометра (АСКАТ) — активного микроволнового датчика, которым с конца 2006 г. оборудован ряд метеорологических оперативных спутников (МЕТОП). Данные о влажности почвы, получаемые с помощью АСКАТ, обрабатываются и распространяются полностью в оперативном режиме в две стадии:

- Европейская организация по эксплуатации метеорологических спутников (ЕВМЕТСАТ) готовит полученные с помощью АСКАТ данные о влажности поверхностных слоев почвы с разрешением 25-км в близком к реальному масштабе времени в своем Центре применения спутниковой техники в интересах оперативной гидрологии и водохозяйственной деятельности (Г-САФ). Эти данные представляются в реальной геометрии поля обзора прибора и относятся только к тонкому (< 2 см) верхнему слою, доступному для микроволн.
- Посредством фильтрации временных рядов данных АСКАТ о влажности поверхностных слоев почвы при помощи экспоненциального фильтра получают так называемый индекс почвенной влаги (SWI) АСКАТ, который оценивает содержание влаги в почвенном профиле до глубины около 0,5 м. Данные SWI АСКАТ за каждый день доступны на регулярной глобальной сетке через службу глобального мониторинга суши программы European Copernicus (ранее ГМЕС).

Продукция, содержащая как данные о влажности поверхностных слоев почвы, полученные с помощью АСКАТ, так и данные SWI, находится в свободном доступе и может использоваться пользователями в оперативных и научных целях, а также для изучения режимов влажности почвы, связанных с погодой и климатом.

Абсолютная влажность почвы (верхняя часть) и аномалии влажности почвы (нижняя часть) за период с июля по сентябрь 2012 г. на основе данных, полученных с помощью АСКАТ, которым оборудованы спутники МЕТОП. SWI оценивает относительное содержание влаги в слое почвы глубиной 0,5 м исключительно на основе данных спутниковых наблюдений. Области, для которых АСКАТ не может обеспечить надежные оценки влажности почвы, показаны цветом. Изображение аномалий SWI (базовый период 2007–2011 гг.) показывает области необычной сухости или влажности, указывая, например, на суровые засушливые условия в центральной части Северной Америки, северо-восточной части Бразилии, юго-восточной части Европы и необычно влажные условия в западной части Африки, которые вызывают крупномасштабные наводнения в регионе.



За дополнительной информацией просьба обращаться:

World Meteorological Organization

Communications and Public Affairs Office

Тел.: +41 (0) 22 730 83 14 – Факс: +41 (0) 22 730 80 27

Э-почта: cpa@wmo.int

7 bis, avenue de la Paix – P.O. Box 2300 – CH 1211 Geneva 2 – Switzerland

www.wmo.int