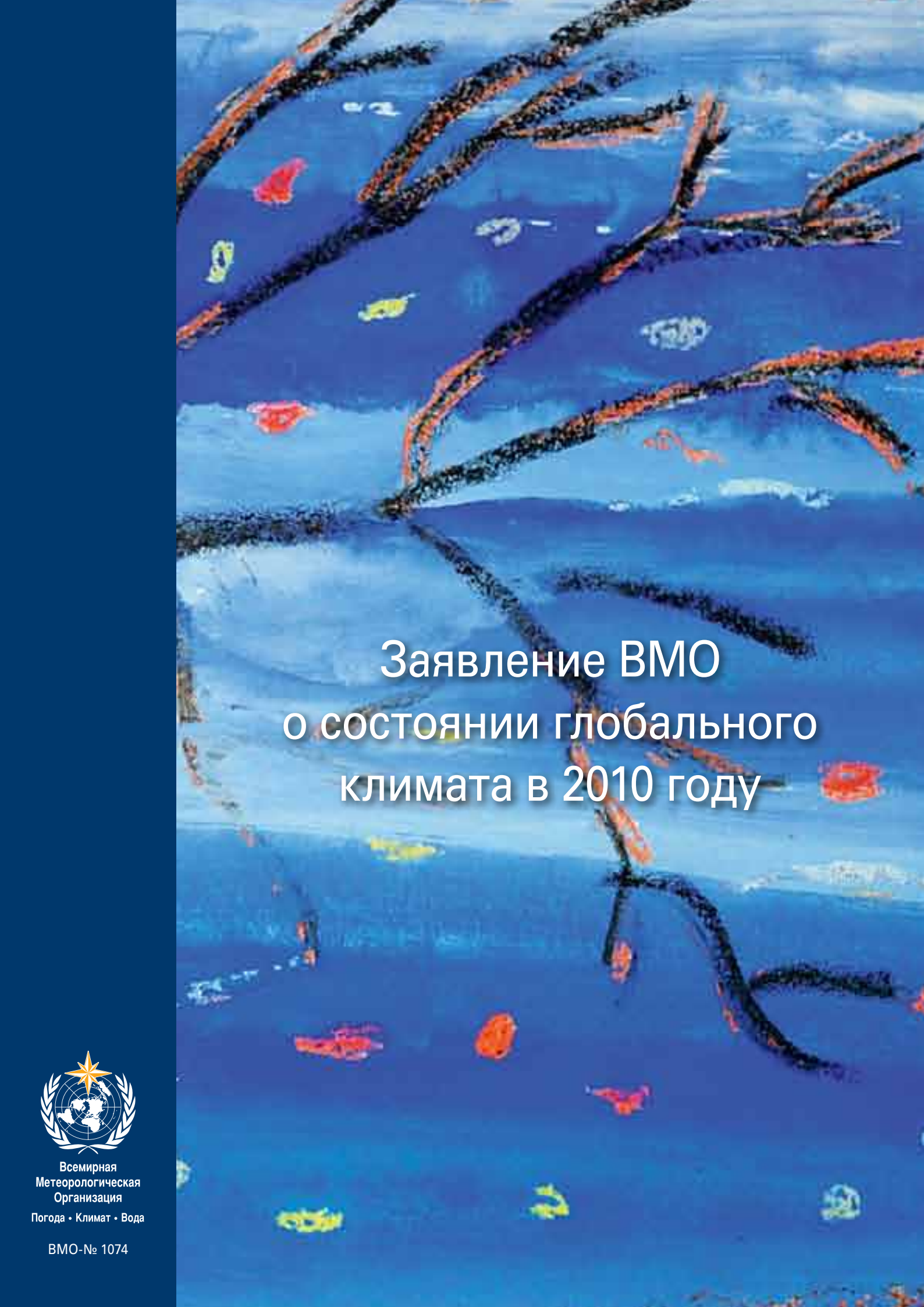




Заявление ВМО о состоянии глобального климата в 2010 году



Всемирная
Метеорологическая
Организация
Погода • Климат • Вода

ВМО-№ 1074

ВМО-№ 1074

© Всемирная Метеорологическая Организация, 2011

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 978-92-63-41074-0

С 1993 года ВМО в сотрудничестве со своими странами-членами выпускает ежегодные заявления о состоянии глобального климата. Настоящая публикация подготовлена в сотрудничестве с Центром Гадлея Метеорологического бюро Соединенного Королевства, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии; Отделом исследований климата (ОИК) Университета Восточной Англии, Соединенное Королевство; Центром предсказания климата, Национальным центром климатических данных, Национальной службой по информации, данным и спутникам для исследования окружающей среды, Национальным центром по ураганам и Национальной метеорологической службой Национального управления по исследованию океанов и атмосферы (НУОА), Соединенные Штаты Америки; Институтом космических исследований им. Годдарда при Национальном управлении по авионавигации и исследованию космического пространства (НАСА), США; Национальным центром данных по снегу и льду, США; Европейским центром среднесрочных прогнозов погоды, Соединенное Королевство; Глобальным центром климатологии осадков, Германия; и Дартмутской обсерваторией наводнений, США. Был также внесен вклад со стороны национальных метеорологических и гидрологических служб или соответствующих институтов по исследованию климата Австралии, Австрии, Алжира, Аргентины, Беларуси, Бельгии, Бенина, Бразилии, Венгрии, Баливарианской Республики Венесуэла, Германии, Дании, Израиля, Индии, Индонезии, Ирландии, Исландии, Испании, Канады, Кении, Китая, Колумбии, Латвии, Литвы, Марокко, Молдовы, Нидерландов, Новой Зеландии, Норвегии, Пакистана, Португалии, Российской Федерации, Сербии, Соединенного Королевства, США, Туниса, Турции, Фиджи, Финляндии, Франции, Хорватии, Швейцарии, Швеции и Японии. Региональный климатический центр Региональной ассоциации VI (Европа) ВМО по мониторингу климата, Африканский центр по применению метеорологии для целей развития (АКМАД, Ниамей), Международный центр по изучению явления Эль-Ниньо (СИИФЕН, Гуаякиль, Эквадор), Центр по климатическим предсказаниям и приложениям (ЦИКПП, Найроби) Межправительственного органа по вопросам развития (ИГАД), Глобальная служба атмосферы (ГСА) и Всемирная программа исследований климата (ВПИК) также внесли свой вклад.

Обложка: Осенний ветер. Иллюстрация Руазин Мэннинг, 10 лет, Соединенное Королевство

ПРИМЕЧАНИЕ

Обозначения, употребляемые в публикациях ВМО, а также изложение материала в настоящей публикации не означают выражения со стороны Секретариата 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.

Мнения, выраженные в публикациях ВМО, принадлежат авторам и не обязательно отражают точку зрения ВМО. 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.

Предисловие

В 1993 г. Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО) приступила к выпуску своего ежегодного «Заявления о состоянии глобального климата» в связи со значительным повышением уровня осведомленности и интереса к проблемам климата, обусловленных Второй Всемирной климатической конференцией, которую ВМО организовала в 1990 г. совместно со своими научными партнерами. Это Заявление продолжает завоевывать популярность и в наши дни является признанным авторитетным источником информации, необходимой научному сообществу, средствам массовой информации и широкой общественности. Настоящее *Заявление ВМО о состоянии глобального климата в 2010 году* является самым последним выпуском в этой серии имеющих успех заявлений.

Год 2010 является особенно примечательным годом, поскольку глобальные приземные температуры достигли рекордных значений на том же уровне, как и в 1998 и 2005 годах, что согласуется с ускорением темпов потепления, проявляющегося на протяжении последних 50 лет. Прошедший год также просигнализировал о завершении самого теплого десятилетия за всю историю наблюдений. В течение этого десятилетия потепление было заметно более выраженным в некоторых регионах, особенно в Северной Африке и на Аравийском полуострове, в Южной Азии и Арктике.

Кроме того, в отдельных частях мира были зарегистрированы крупномасштабные и длительные климатические экстремальные явления, приведшие к значительным социально-экономическим последствиям. В частности, наводнения в Пакистане и Австралии, а также летняя волна тепла в Российской Федерации были среди наиболее заметных экстремальных климатических явлений года.

К тому же 2010 год явился также особенным годом, в течение которого Целевая группа высокого уровня подготовила рекомендации в

отношении структуры, приоритетных задач и управления Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания в ответ на единоегласное решение Всемирной климатической конференции-3, которую ВМО провела в 2009 г. в партнерстве с системой Организации Объединенных Наций. Посредством разработки Рамочной основы ВМО приняла на себя обязательство по дальнейшему совершенствованию своей климатической продукции, информации и предоставления обслуживания в целях удовлетворения потребностей всех чувствительных к климату социально-экономических секторов.

В 2010 году отмечался шестидесятилетний юбилей, в связи с тем что 23 марта 1950 г. новая Организация приняла на себя в глобальном масштабе обязанности Международной Метеорологической Организации, учрежденной в 1873 г. в соответствии с решением Первого Международного метеорологического конгресса, состоявшегося в Вене.

Хочу выразить признательность со стороны ВМО всем центрам и национальным метеорологическим и гидрологическим службам 189 стран — членов ВМО, которые осуществляли сотрудничество с ВМО и внесли вклад в подготовку этой важнейшей публикации. Как и в случае с предыдущими изданиями, хотел бы подчеркнуть важность получения ваших отзывов. ВМО с интересом ожидает ваших комментариев по *Заявлению ВМО о состоянии глобального климата в 2010 году* и приветствует ваши предложения по его дальнейшему улучшению.



(М. Жарро)
Генеральный секретарь

Глобальные температуры в 2010 г.

По оценкам, средние глобальные температуры были на $0,53 \pm 0,09$ °C выше, чем среднегодовая температура 14 °C за период 1961–1990 гг. Это ставит 2010 год на один уровень с самым теплым годом в ряду наблюдений, регистрация которых началась в 1880 г. Номинальное значение $+0,53$ °C 2010 г. стоит непосредственно перед значениями 2005 г. ($+0,52$ °C) и 1998 г. ($+0,51$ °C), хотя различия между этими тремя годами не являются статистически существенными вследствие неопределенностей, в основном связанных с выборочным измерением приземных температур у поверхности суши и моря с использованием только ограниченного числа пунктов наблюдений и способом интерполяции расчетных данных между этими пунктами. Данные, полученные с помощью повторного анализа Interim ЕЦСПП (ERA), показывают, что 2010 год стал вторым в ряду самых теплых лет в глобальном масштабе с разницей между ним и 2005 г. в допустимых пределах неопределенности.

Десятилетие 2001–2010 гг. было также самым теплым за всю историю наблюдений. В это десятилетие температуры в среднем были на $0,46$ °C выше средних значений за 1961–1990 гг. и на $0,21$ °C теплее, чем в предыдущем рекордном десятилетии 1991–2000 гг. В свою очередь, десятилетний период 1991–2000 гг. был теплее, чем предшествующие десятилетия, что согласуется с долгосрочной тенденцией потепления.

Примечание: Анализ основан на трех независимых комплексах данных, поддерживаемых Центром Гадлея Метеорологического бюро СК и Отделом исследований климата Университета Восточной Англии (HadCRU) в Соединенном Королевстве; Национальным центром климатических данных Национального управления по исследованию океанов и атмосферы (НЦКД-НУОА) в США и Институтом космических исследований им. Годдарда (ГИСС) Национального управления по авиации и исследованию космического пространства (НАСА) в США.

Основные факторы, оказывавшие влияние на глобальный климат в 2010 г.

В начале 2010 года возникли устойчивые условия явления Эль-Ниньо в Тихом океане. Оно быстро прекратилось в течение первых месяцев этого года. После короткого переходного периода условия, характерные для Ла-Нинья, сформировались к августу. Согласно некоторым

Рисунок 1. Глобальные ранжированные приземные температуры за 50 самых теплых лет. Врезка показывает глобальные ранжированные приземные температуры с 1880 г. Размер вертикальных полос указывает 95-процентные границы доверительного интервала, относящиеся к каждому году. Значения являются простыми средневзвешенными по площади за весь год величинами.
(Источник: Центр Гадлея Метеобюро СК и Отдел исследований климата Университета Восточной Англии, Соединенное Королевство)

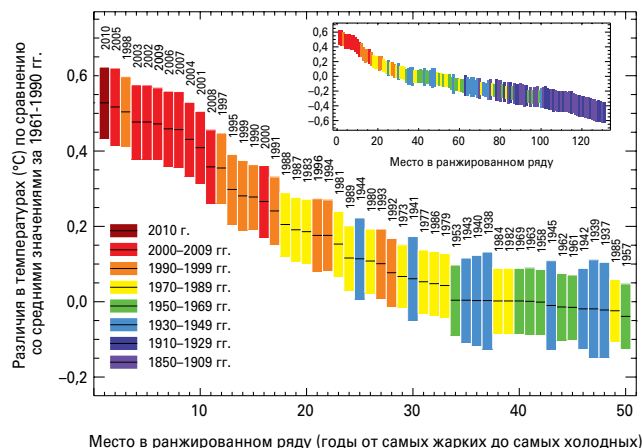
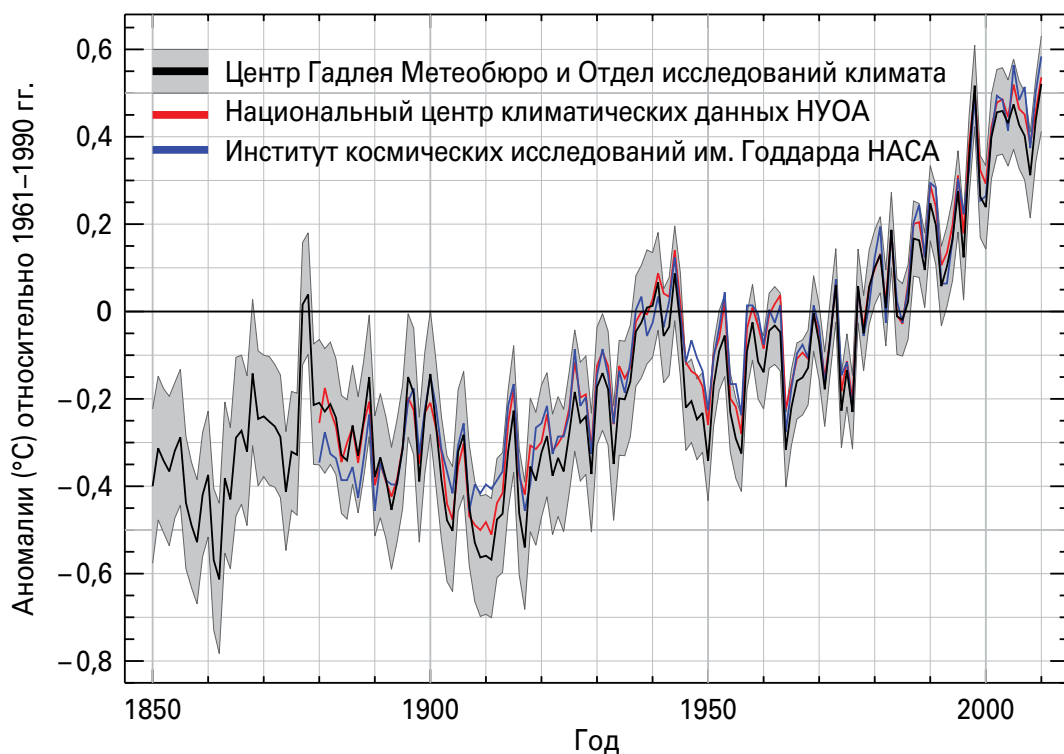
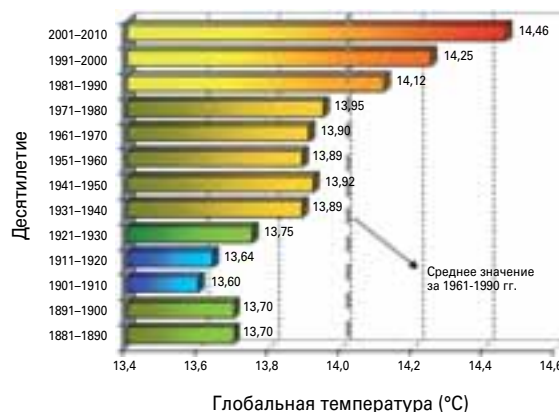


Рисунок 2. Годовые аномалии средней глобальной температуры (относительно базового периода 1961–1990 гг.) с 1850 по 2010 гг. по данным Центра Гадлея/ОИК (HadCRUT3) (черная линия и серая зона, отображающие среднее значение и диапазон неопределенности в 95 процентов), Национального центра климатических данных НУОА (красная линия) и Института космических исследований им. Годдарда НАСА (синяя линия)
(Источник: Центр Гадлея Метеобюро СК и Отдел исследований климата Университета Восточной Англии, Соединенное Королевство)



данным наблюдений темпы развития явления Ла-Нинья в конце 2010 г. были самыми высокими за период по крайней мере с середины 1970-х годов, и оно относится к числу пяти самых мощных, отмечавшихся в прошлом веке. Реагирование атмосферы было особенно энергичным с индексом Южного колебания, достигшим самых высоких за период с 1973 г. ежемесячных значений в сентябре и декабре, и его самого высокого среднего значения за шесть месяцев с 1917 г. Переход от условий Эль-Ниньо к Ла-Нинья аналогичен тому процессу, который протекал в 1998 г., являвшемся другим весьма теплым годом, хотя в 2010 г. явление Эль-Ниньо было слабее, а Ла-Нинья — мощнее, чем это имело место в 1998 г.

Восточная тропическая часть Индийского океана была также значительно теплее, чем обычно, во второй половине 2010 г. (отрицательный Индоокеанский диполь) в противоположность предыдущему явлению Ла-Нинья в 2007/08 г., когда оно было в основном прохладнее, чем в среднем. Арктическое колебание (АК) и Североатлантическое колебание (САК) были в отрицательной фазе значительную часть года, в особенности зимой 2009/2010 гг. в Северном полушарии, когда по большинству показателей отмечались наиболее выраженные отрицательные сезонные значения АК/САК из когда-либо зарегистрированных. Они вернулись в ярко выраженную отрицательную фазу в конце 2010 г. со значениями в декабре 2010 г. лишь незначительно меньшими значений, зарегистрированных предыдущей зимой. Антарктическое колебание, также известное под названием Южный кольцевой режим, находилось в положительной



фазе большую часть года, достигнув в июле и августе своих самых высоких месячных значений за период с 1989 г.

Региональные температуры

Для Северного полушария и Африки 2010 год был самым теплым за всю историю наблюдений. Он также был самым теплым годом в ряду наблюдений для шести субрегионов: Западной Африки, региона Сахары/арабских стран, Средиземноморья, Южной Азии, Центральной/Юго-Западной Азии и Гренландии/арктической части Канады, принеся температуры, почти на градус выше их рекордных значений в некоторых местах. Температуры ниже средних на суше были ограничены в пространственной протяженности с охватом наиболее характерных районов, включающих западную и центральную части Сибири, северную и центральную части Австралии, отдельные районы Северной Европы, юго-восточные районы Соединенных

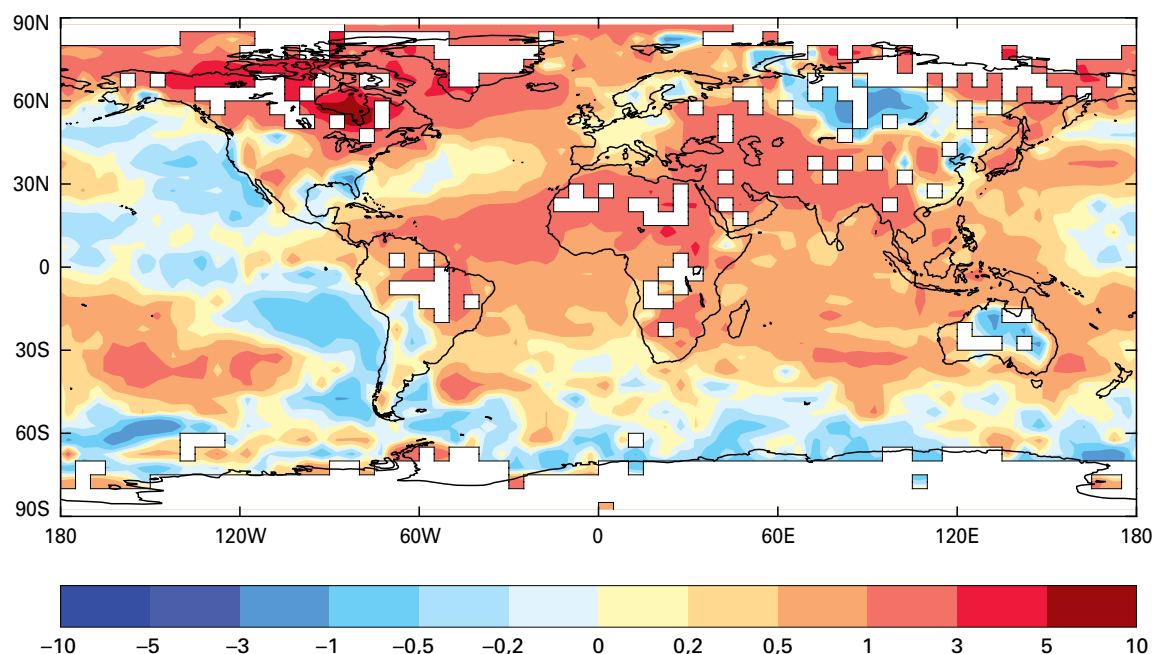
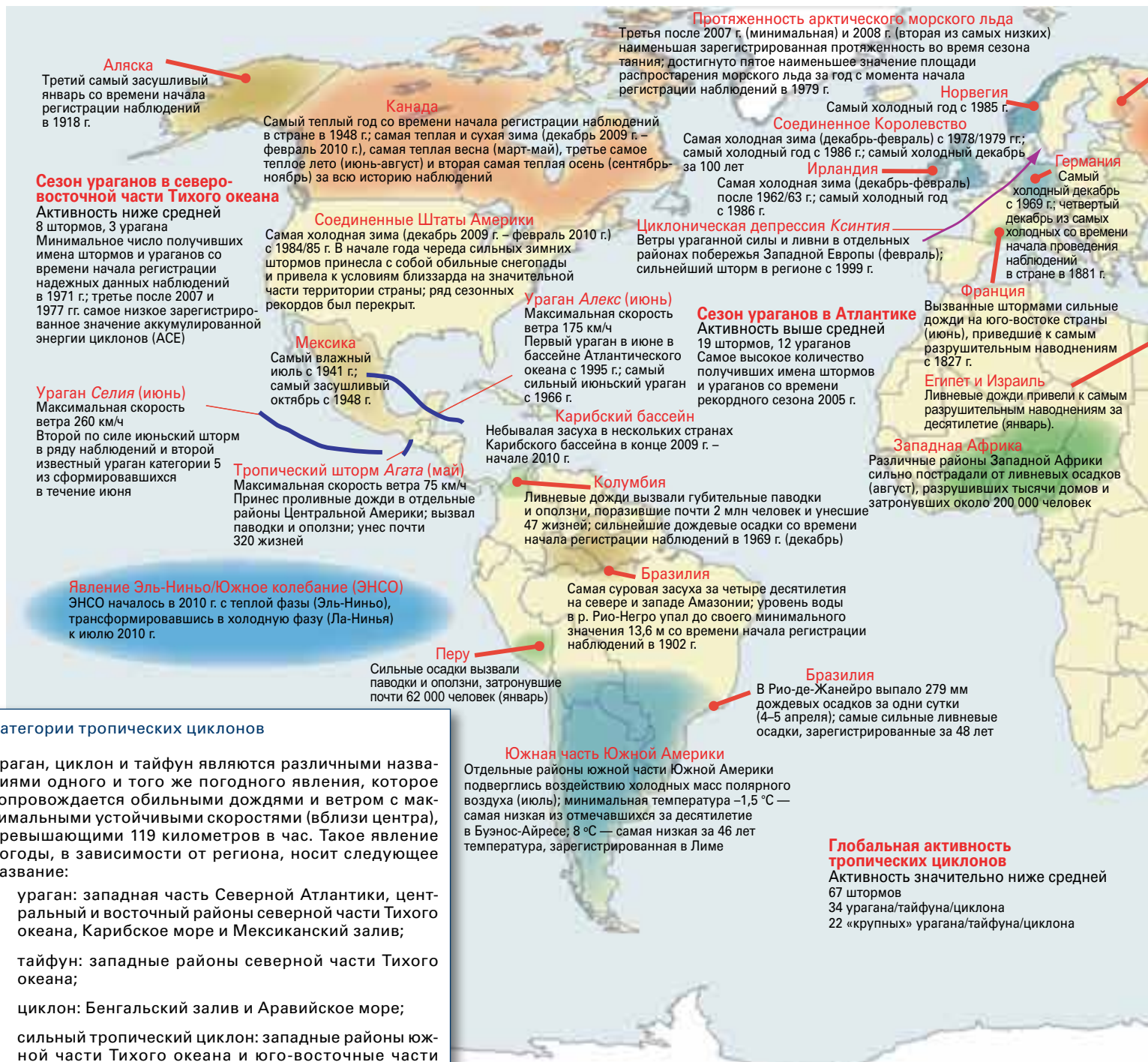


Рисунок 3. Десятилетняя глобальная средняя совокупная температура над поверхностью суши—поверхности океана (°C) на основе трех глобальных комплектов данных по температуре (Источник: Центр Гадлея Метеобюро СК и Отдел исследований климата Университета Восточной Англии, Соединенное Королевство)

Рисунок 4. Глобальные аномалии температуры над поверхностью суши и поверхности моря (°C) для 2010 г. относительно базового периода 1961–1990 гг. (Источник: Центр Гадлея Метеобюро СК и Отдел исследований климата Университета Восточной Англии, Соединенное Королевство)



Категории тропических циклонов

Ураган, циклон и тайфун являются различными названиями одного и того же погодного явления, которое сопровождается обильными дождями и ветром с максимальными устойчивыми скоростями (вблизи центра), превышающими 119 километров в час. Такое явление погоды, в зависимости от региона, носит следующее название:

- ураган: западная часть Северной Атлантики, центральный и восточный районы северной части Тихого океана, Карибское море и Мексиканский залив;
- тайфун: западные районы северной части Тихого океана;
- циклон: Бенгальский залив и Аравийское море;
- сильный тропический циклон: западные районы южной части Тихого океана и юго-восточные части Индийского океана;
- тропический циклон: юго-западные части Индийского океана.

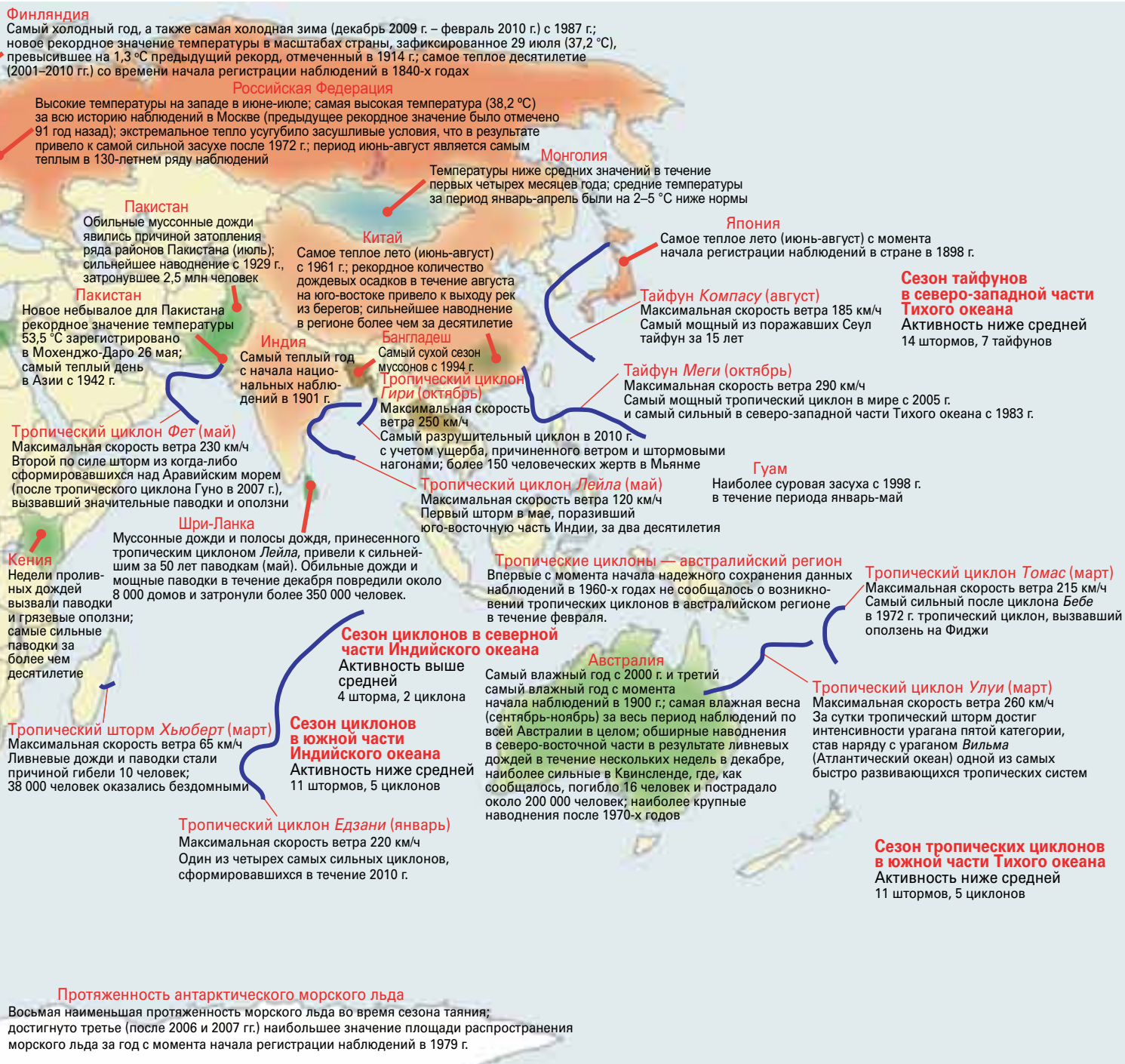
Штатов Америки и район с центром в Пекине на северо-востоке Китая.

В восточной части Тихого океана температуры воды были ниже средних значений, что было связано с развитием явления Ла-Нинья, однако в большинстве других районов они были выше средних значений. Тропическая зона Атлантики была особенно теплой, при этом в значительной части региона отмечались самые высокие температуры поверхности моря в ряду наблюдений. Температуры поверхности моря в

регионе, окружающем Австралию, были также самыми высокими за всю историю наблюдений.

Африка и Аравийский полуостров

Прошедший год был исключительно теплым на большей части Африки и в южных районах Азии, простирающихся на восток вплоть до Индостана. Температуры воздуха над Африкой в среднем были на $1,29^{\circ}\text{C}$ выше долгосрочных средних значений, что выше предыдущего рекорда на $0,35^{\circ}\text{C}$. Континентальные среднемесячные аномальные температуры были превышены



на +1,5 °C в течение каждого из пяти месяцев с декабря 2009 г. по апрель 2010 г., достигнув максимума в +2,12 °C в феврале; предыдущая самая большая месячная аномалия в ряду наблюдений составляла +1,44 °C в апреле 1998 г. Средние температуры всех двенадцати месяцев 2010 года были по крайней мере на 0,7 °C выше нормы. В то время как температуры были значительно выше средних значений по всей Африке, они были особенно высокими в северной части континента (захватывая Аравийский полуостров), где средняя температура воздуха

над регионом Сахары/арабских стран была на 2,22 °C выше нормы и на 0,89 °C выше предыдущего рекордного значения и где была отмечена самая большая годовая аномалия из когда-либо наблюдавшихся для любого субрегиона за пределами Арктики. В Средиземноморском регионе также был отмечен самый теплый год за всю историю наблюдений, при этом в Тунисе он стал вровень с предыдущим самым теплым годом.

Недавнее потепление было особенно сильным в Африке. Температуры за десятилетний

Рисунок 5. Значительные климатические аномалии и явления в 2010 г.
(Источник: Национальный центр климатических данных, НУОА, США)

период 2001–2010 гг. были в среднем на 0,85 °C выше нормы, на 0,49 °C теплее, чем в любом из предшествующих десятилетий, а все пять самых жарких лет за всю историю наблюдений на континенте имели место в период после 2003 г. В Восточной Африке, где никогда ранее до 2003 г. не было ни одного года со среднегодовой температурой выше нормы на 1 °C, ныне этот пороговый уровень преодолевался в течение восьми лет подряд.

Азия и Тихий океан

Очень теплые погодные условия в Африке и на Аравийском полуострове распространились в северном и восточном направлениях, захватив южные и центральные районы Азии вплоть до Индостана на востоке. В Индии и Турции были отмечены самые жаркие годы в ряду наблюдений, равно как и в более обширных районах Южной и Юго-Западной/Центральной Азии.

Южнее в Юго-Восточной Азии был отмечен второй самый жаркий для этого региона год в ряду наблюдений после 1998 г. Температуры здесь были более чем на один градус выше нормы в первой половине года, но во второй половине года снова приблизились к средним значениям, поскольку условия явления Эль-Ниньо, тесно связанные с высокими температурами в этом регионе, трансформировались до сильного развития явления Ла-Нинья.

В большинстве частей северных и восточных районов Азии в 2010 году было теплее, чем обычно, за исключением отдельных частей западных и центральных районов Сибири. Годовые температуры были преимущественно обычными, а очень жаркое лето было частично компенсировано близкими к обычным условиями погоды в начале и конце года.

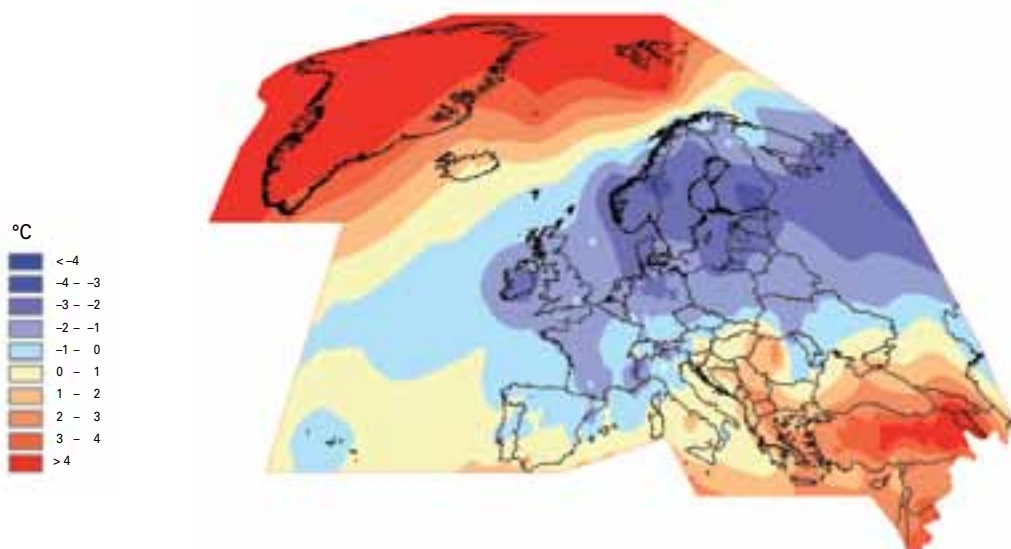
Лето 2010 года было в Азии самым жарким за всю историю наблюдений, превысив предыдущие предельные значения, установленные в 1998 г. В Китае, Японии и Российской Федерации — во всех этих странах были отмечены самые жаркие летние периоды за всю историю наблюдений, при этом в дальневосточном регионе России было особенно тепло.

В Австралии, в связи с влиянием влажных погодных условий, отмечавшихся в течение значительной части года, 2010 г. стал самым прохладным годом со времени 2001 г. с температурами ниже средних значений на большей части центральных и восточных районов внутри страны, хотя в отдельных районах к северу от прибрежной тропической зоны, где температуры были значительно выше средних значений, было отмечено самое жаркое лето в ряду наблюдений. В Новой Зеландии это был пятый по счету в ряду самых теплых лет, а в отдельных местах Южного острова и вокруг Окленда были зафиксированы рекордные значения температур.

Европа

В течение года наблюдались разнообразные погодные условия в Европе. Температуры были ниже средних значений во многих частях северных и западных районов Европы, где этот год в большинстве мест был самым холодным годом по меньшей мере с 1996 г. В Норвегии это был самый холодный год с 1985 г., а в Соединенном Королевстве и Ирландии — с 1986 г., между тем как к другим странам, в которых среднегодовые температуры были ниже долгосрочных средних значений (в большинстве из них впервые после 1996 г.), относятся Швеция, Финляндия, Нидерланды, Германия, Франция, Дания и Латвия. По другую сторону ряда находятся многие районы Юго-Восточной Европы, где отмечались

Рисунок 6. Месячные аномалии температуры (°C) на территории Европы относительно базового периода 1961–1990 гг. для декабря 2009 г. – февраля 2010 г. (слева) и для декабря 2010 г. (справа)
(Источник: Региональный климатический центр Региональной ассоциации VI (Европа) ВМО по мониторингу климата, Метеорологическая служба Германии)



среднегодовые температуры на 1–3 °C выше нормы, при этом в Турции это был самый теплый год за всю историю наблюдений, а в Афинах — самый теплый год по крайней мере с 1897 г. Это был также теплый год в высоких широтах Северной Атлантики, с температурами на архипелаге Шпицберген на 2,5 °C выше нормы и в Рейкьявике — на 1,6 °C выше нормы, и второй в ряду самых теплых лет в этом регионе за все время наблюдений.

Погода в Европе к северу от Альп была холодной как в начале, так и в конце года в условиях отсутствия обычных зимних западных ветров (связано с экстремально отрицательной фазой Североатлантического колебания), что позволило холодному континентальному воздуху надолго установиться до самых западных рубежей континента. Наиболее необычные погодные условия в течение зимы 2009/2010 гг. наблюдались в самых западных районах Европы, где в Ирландии и Шотландии была отмечена самая холодная зима после зимы 1962/1963 гг. Во многих других частях северной и центральной Европы эта зима стала самой холодной после зим 1978/1979, 1986/1987 или 1995/1996 гг., хотя погодные условия все же значительно не дотягивали до тех условий, которые неоднократно отмечались в течение зим в 1960-е годы и раньше. Во многих из этих районов потом наблюдались даже более ярко выраженные аномалии в декабре.

Лето было необычайно жарким на большей части Европы и самым жарким в ряду наблюдений в среднем по континенту, превысив на 0,62 °C предыдущий рекорд, отмеченный в 2003 г. Наиболее экстремальные погодные условия наблюдались в западной части Российской Федерации, однако летние температуры были

выше средних значений практически по всему континенту. Июль был особенно жарким, и было превышено предыдущее рекордное значение, зарегистрированное на континенте, почти на один градус при температурах как минимум на 1 °C выше нормы почти повсеместно, за исключением Соединенного Королевства, Ирландии и отдельных районов Болгарии.

Северная Америка и Гренландия

Этот год был необычно теплым в северных районах Северной Америки, особенно в Арктике. В Канаде это был самый теплый год в ряду наблюдений с температурами в среднем на 3,0 °C выше средних значений за период 1961–1990 гг., при этом как зима, так и весна явились самыми теплыми за всю историю наблюдений в стране. Годовые аномалии достигли значения +5 °C в районах, расположенных к северу от Гудзонова залива; среднегодовая температура –4,3 °C в Икалуите, о. Баффинова Земля, была на 2,3 °C выше предыдущего рекордного значения. Этот год был также самым теплым годом по наблюдениям на большинстве станций в Гренландии, за исключением северо-востока, с годовыми аномалиями +4,9 °C в Илюлиссате и +4,0 °C в Нууке. В Гренландии/арктическом секторе Канады в целом температуры были на 2,99 °C выше нормы и на 0,75 °C выше предыдущего рекордного значения. Десятилетие 2001–2010 гг. было также экстремально теплым при десятилетних температурах на 1,39 °C выше нормы и на 0,92 °C теплее, чем ближайший самый теплый десятилетний период.

Дальше к югу температуры были относительно близкими к средним значениям на большей части территории США, за исключением районов на севере, и в Центральной Америке. В юго-восточной части США было прохладнее,

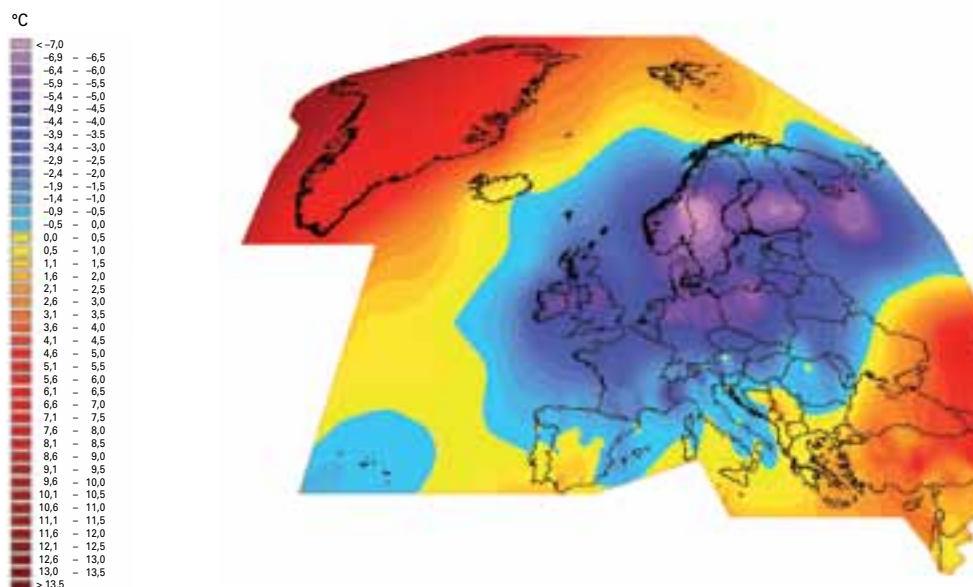
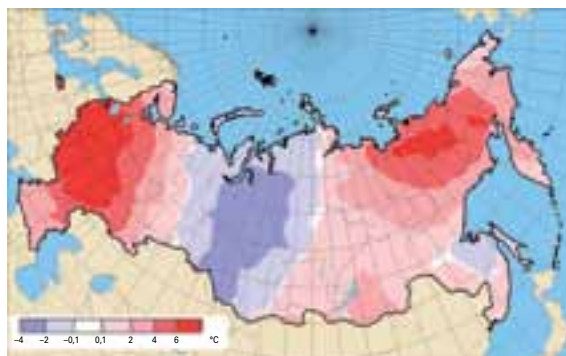


Рисунок 7. Аномалии температуры в Российской Федерации (°C) относительно базового периода 1961–1990 гг. для июля 2010 г.

(Источник: Росгидромет, Российская Федерация)



чем обычно, в основном вследствие аномально холодных погодных условий зимой, при этом во Флориде зарегистрирован самый холодный период январь-март и затем самый холодный декабрь в ряду наблюдений. Для Соединенных Штатов Америки в целом это была самая холодная зима после зимы 1984/1985 гг., а для большинства южных районов к востоку от штата Техас это была одна из 10 самых холодных зим за историю наблюдений. Такие холодные погодные условия сопровождались необычайно обширным снежным покровом и очень сильными сезонными снегопадами в некоторых восточных городах, включая рекордное сезонное количество снега за всю историю наблюдений в Вашингтоне, Округ Колумбия. Однако на большей части страны отмечались температуры выше средних значений летом, которое стало четвертым из самых жарких в ряду наблюдений.

Южная Америка

Температуры в Южной Америке были преимущественно выше средних значений на севере континента и близки к норме на юге. В северной части Южной Америки, где температуры стали вторыми в ряду после температур 1998 г., первая половина года была очень теплой, но начиная с июля температуры вновь приблизились к своим средним уровням. На юге теплые погодные условия в начале и конце года были разделены довольно холодными периодами зимы и начала весны; на севере Аргентины было особенно тепло в декабре.

Волны тепла и волны холода

Летом в северном полушарии были отмечены исключительные волны тепла в ряде регионов Евразии. Наиболее сильная жара главным образом сосредоточилась в западной части России, при этом пик жары пришелся на период с начала июля до середины августа, хотя температуры были значительно выше нормы с мая месяца. В Москве в июле средние температуры были на 7,6 °C выше нормы, в результате чего этот месяц стал самым жарким за всю историю наблюдений, превысив предыдущий среднемесячный

максимум температуры для этого города более чем на 2 °C. Подобные аномалии отмечались вплоть до развития более прохладных условий в последние 10 дней августа. Новый рекорд самой высокой температуры в этом городе был зарегистрирован 29 июля — 38,2 °C, а на протяжении 33 дней подряд температуры достигали 30 °C или выше (для сравнения: летом 2009 г. не было ни одного дня, когда температура превысила бы 30 °C). Около 11 000 смертных случаев сверх их среднего числа в течение лета были обусловлены сильной жарой в одной только Москве. В отдельных районах центральной европейской части Российской Федерации были отмечены средние температуры более чем на 5 °C выше нормы для лета. Жара сопровождалась губительными лесными пожарами, а сильная засуха, особенно в регионе Волги, привела к обширным неурожаям. Соседние страны также пострадали. Самые высокие максимальные температуры за всю историю наблюдений были зарегистрированы в Российской Федерации, Беларуси и Финляндии, а в Сербии на ряде станций было зафиксировано рекордно высокое число экстремально теплых ночей с температурами выше 20 °C.

В более ранний период этого года отмечалась аномально жаркая погода до наступления периода муссонов в южной части Азии, при которой 26 мая в Мохенджо-Даро была зафиксирована температура 53,5 °C, ставшая национальной рекордной температурой для Пакистана и самой высокой температурой в Азии по меньшей мере с 1942 г. Воздействию чрезвычайной жары в различные сроки в течение лета подвергались северная часть Африки, Турция и Аравийский полуостров, при этом следует отметить следующие зафиксированные значения температур: 52,0 °C в Джидде (Саудовская Аравия), 50,4 °C в Дохе, 47,7 °C в Тарудане (Марокко) и 46,7 °C в Муте (Турция).

В значительной части северных и западных районов Европы были отмечены аномальные холодные погодные условия в начале и конце 2010 г. Температура понизилась 19 февраля до -57,0 °C в Хоседа-Харде (Российская Федерация), что является второй из самых низких температур за всю историю наблюдений в Европе. За пределами Российской Федерации европейский зимний сезон 2009/2010 гг. был необычным скорее в силу длительного сохранения холодных погодных условий, нежели отдельных экстремальных явлений; например, в ряде местностей в центральной части Швеции был отмечен самый продолжительный непрерывный период действия температур ниже 0 °C.

Экстремально холодные погодные условия вновь установились в северных и западных

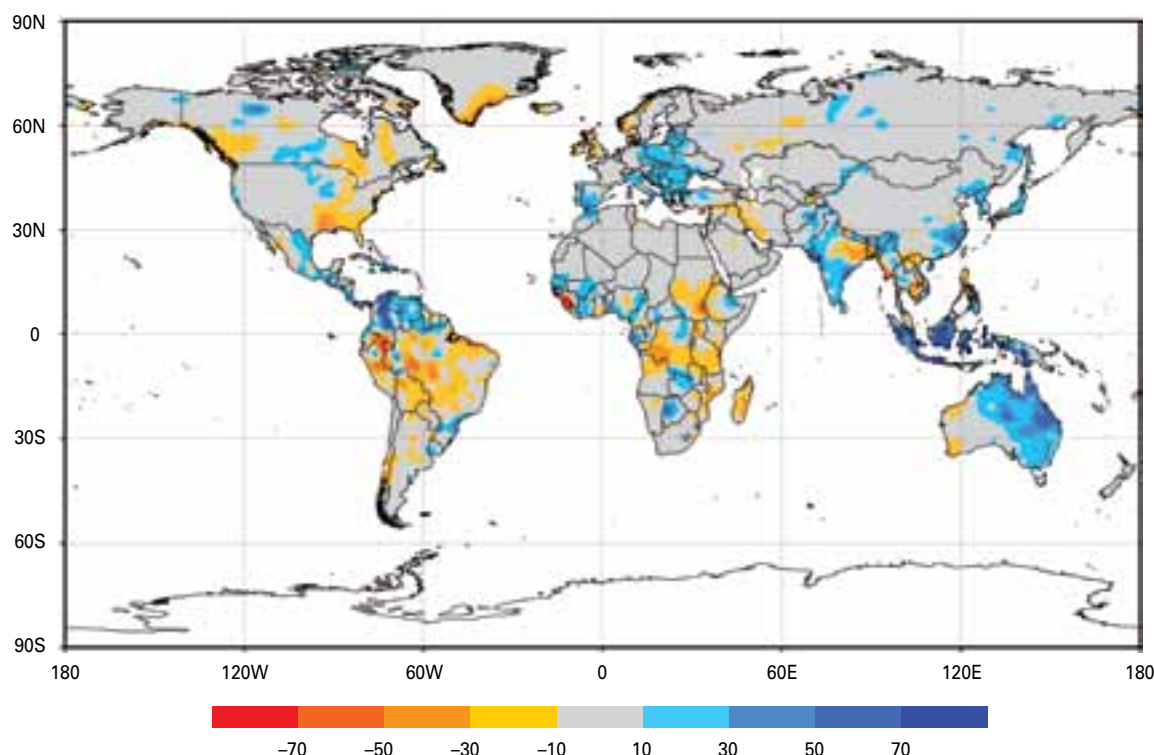


Рисунок 8. Аномалии годовых атмосферных осадков для районов суши в глобальном масштабе за 2010 год; анализ распределения измеренных дождемерами осадков по данным в узлах сетки с шагом в 1° в виде нормированных отклонений в мм/месяц от климатической нормы с ориентацией на базовый период 1951–2000 гг.

(Источник: Глобальный центр климатологии осадков, Метеорологическая служба Германии)

районах Европы в конце ноября и сохранялись на протяжении большей части декабря. Это был второй в ряду самых холодных декабря за более чем 350 лет наблюдений в центральной Англии. Средние месячные температуры были вплоть до 10 °C ниже нормы в отдельных районах Норвегии и Швеции и более чем на 5 °C ниже нормы во многих частях Северной Европы. В ряде случаев обильные снегопады привели к серьезным сбоям в работе транспорта, как это произошло в Москве в последнюю неделю декабря из-за выпадения ледяного дождя. В Кастлдерге 23 декабря был отмечен рекордный для Северной Ирландии минимум температуры –18,7 °C, в то время как в Хольбеке 22 декабря была зарегистрирована самая низкая для Дании температура –23,0 °C за период с 1987 г.

Нетипичная циркуляция атмосферы, явившаяся причиной экстремального холода в северных районах Европы, вызвала также необычно теплую погоду в других местах, в частности в арктическом секторе Канады, Гренландии и в большинстве районов Юго-Восточной Европы. На ряде станций в северных районах Канады в декабре были зафиксированы средние температуры на 14 °C выше нормы, в то время как в Российской Федерации во Владикавказе 6 декабря была зарегистрирована температура воздуха 27,1 °C, что превысило рекордное для страны значение самой высокой зимней температуры (зафиксировано в Сочи в феврале 2010 г.) на 3,3 °C.

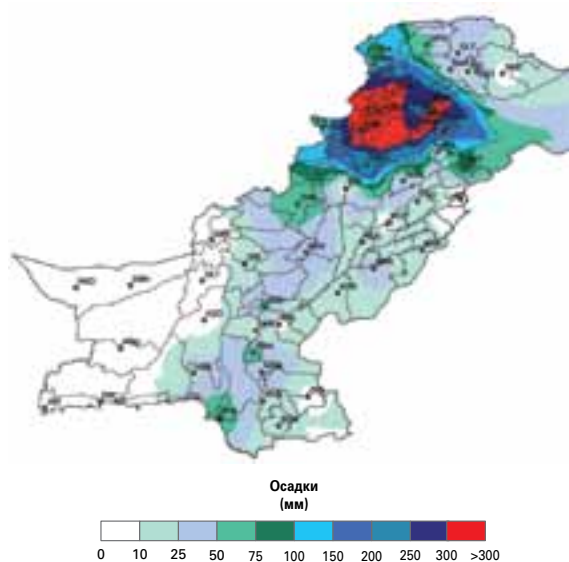
Осадки

Согласно анализу Национального центра климатических данных Соединенных Штатов Америки, глобально усредненное значение количества осадков над сушей в 2010 г. было самым высоким за историю наблюдений и превысило на 52 мм среднее значение за 1961–1990 гг., составляющее 1 033 мм. Самые высокие значения, отмечавшиеся в прошлые годы, 1956 и 2000, также совпадали с сильными явлениями Ла-Нинья.

Это был очень влажный год на большей части Восточной Азии и Австралии. В Австралии этот год был вторым из самых влажных лет за историю наблюдений (на 52 процента выше среднего значения за 1961–1990 гг.), что связано с сильным явлением Ла-Нинья (в рекордный 1974 г. также отмечалось сильное явление Ла-Нинья); количество осадков также значительно превысило среднее значение на большей части Индонезии, Японии и юго-востока Китая. Кроме того, этот год также был влажным в Пакистане, где отмечен четвертый по своей интенсивности сезон муссонных осадков за историю наблюдений, и в западной части Индии.

Это был также очень влажный год в обширных районах Центральной и Юго-Восточной Европы и прилегающих областях Азии, где в отдельных частях региона выпало дождевых осадков на 50 процентов выше нормы или более. Для Венгрии это был самый влажный год за период

Рисунок 9. Количество
дождевых осадков (мм)
на территории Пакистана
за период 26 — 29 июля
2010 г.
(Источник: Департамент
метеорологии Пакистана)



с 1901 г., а в ряде мест, включая Бурсу (Турция), Нови-Сад (Сербия) и ряд станций в Молдове, был зафиксирован самый влажный год за историю наблюдений. В отличие от многих последних лет этот год был также влажным на большей части Пиренейского полуострова. В Португалии был отмечен самый влажный год за последнее десятилетие (на 20 процентов выше нормы), а количество дождевых осадков в отдельных частях юго-западной Испании более чем на 50 процентов превысило значение нормы.

В 2010 г. количество дождевых осадков было выше среднего значения на большей части Западной Африки, включая Сахель. Кроме того, оно было также намного выше среднего значения в отдельных районах северо-западной

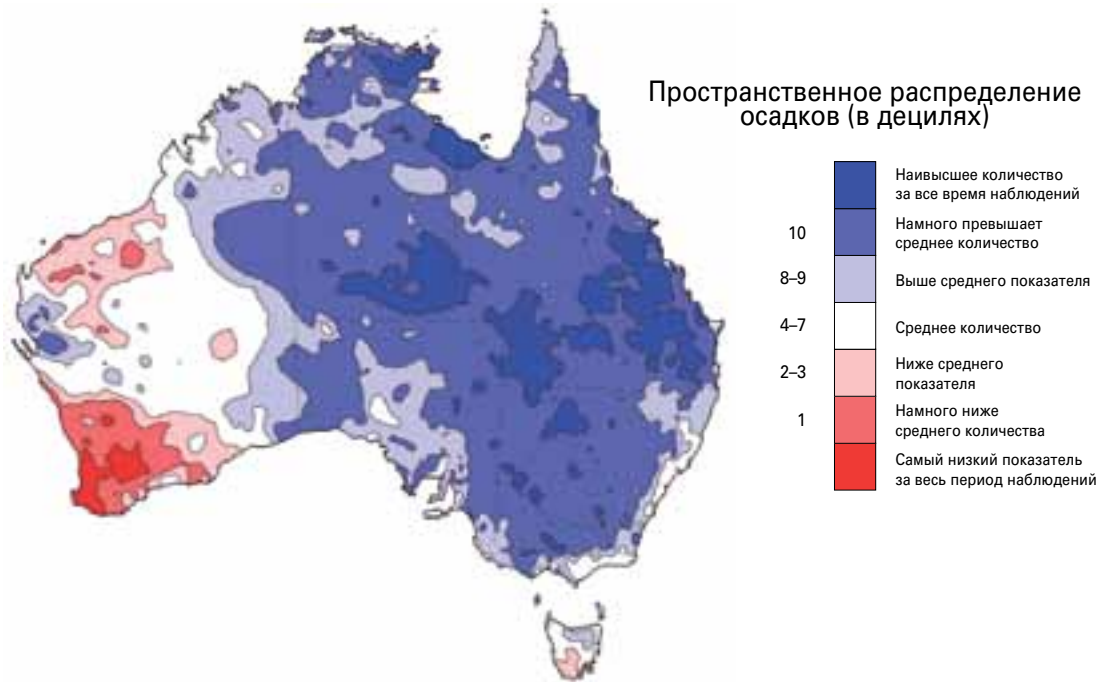
части Южной Америки и близлежащих районах, особенно в северной и западной Колумбии и северной части Боливарианской Республики Венесуэла; так, в Картахене в период с мая по декабрь выпало 2 485 мм осадков (что на 150 % выше нормы), а во многих колумбийских центрах был отмечен самый влажный год за историю наблюдений. В число других важных регионов, в которых этот год был более влажным по сравнению со средними значениями, входят значительная часть северных и западных Соединенных Штатов Америки, канадских прерий и юго-восточной Бразилии.

Регионов, в которых на протяжении года в целом наблюдались засушливые условия, было меньше, хотя отдельные регионы подвергались воздействию сильных засух в течение некоторых периодов года. В число регионов, в которых годовое количество дождевых осадков в 2010 г. было значительно ниже среднего уровня, входят северо-западная часть Европы, большая часть Аргентины и Чили, многие острова в центральной и восточной части Тихого океана и юго-западный угол Австралии.

Наводнения во многих частях мира

В Пакистане было отмечено самое сильное наводнение в истории страны, произошедшее в результате исключительно сильных муссонных дождей. Это явление, ставшее главной причиной паводков, наблюдалось с 26 по 29 июля, когда общее количество дождевых осадков за четыре дня превысило 300 мм на большой

Рисунок 10. Количество
дождевых осадков на
территории Австралии
в децилях за 2010 г.;
децили рассчитываются
по отношению к периоду
1900–2010 гг. на основе
данных в узлах сетки.
(Источник: Австралийское
бюро метеорологии)



площади северного Пакистана с центром в Пешаваре. Кроме того, со 2 по 8 августа далее к югу прошли сильные дожди, что усилило наводнения. Погибло более 1 500 человек, а более 20 миллионов человек были перемещены в связи с затоплением значительных частей сельскохозяйственных земель страны. С учетом количества пострадавших людей Организация Объединенных Наций считает это наводнение величайшим гуманитарным кризисом в новейшей истории. Этот сезон муссонов в Пакистане по общему количеству дождевых осадков стал четвертым из самых интенсивных за историю наблюдений и самым интенсивным с 1994 г.

Количество дождевых осадков в летний период было также значительно выше нормы в западной части Индии, а в Китае произошли самые значительные с 1998 г. наводнения по причине муссонных дождей, при этом наибольшему воздействию подверглись юго-восточная часть Китая и отдельные районы на северо-востоке страны. Наводнения распространились также на Корейский полуостров. Некоторые из этих наводнений унесли значительное число жизней как по причине их непосредственного воздействия, так и по причине оползней в Китае, в результате которых в провинции Ганьсу погибло или числится пропавшими без вести более 1 700 человек. Позднее, в октябре этого года, от значительного наводнения также пострадали отдельные районы Таиланда и Вьетнама. Однако усредненное значение количества дождевых осадков в течение сезона муссонов по Индии было только на 2 % выше нормы и значительно ниже среднего значения в северо-восточной Индии и Бангладеш, где отмечался самый сухой сезон муссонов с 1994 г.

Во второй половине 2010 г. в результате постоянных сильных дождей в восточной Австралии наблюдались многочисленные наводнения. Наиболее сильные паводки имели место в центральной и южной частях штата Квинсленд в последнюю неделю декабря, продлившиеся до начала 2011 г., в результате которых сотни зданий были затоплены и нанесен серьезный ущерб сельскому хозяйству, горной промышленности и транспортному сектору. Рокгемптон, Эмералд и Бандаберг были в числе наиболее пострадавших центров.

В течение года был отмечен ряд паводков в Центральной и Юго-Восточной Европе. В Центральной Европе крупные паводки наблюдались в мае, особенно в восточной части Германии, Польше и Словакии. В конце июня наводнения происходили в Румынии, Украине и Молдове, а в августе — в Германии, Польше и Чешской Республике. Крупное наводнение затем

вновь имело место в Юго-Восточной Европе в начале декабря после обширных трехдневных дождевых осадков, количество которых достигло 100–200 мм в Черногории и Боснии и Герцеговине в конце ноября, при этом наибольшему воздействию подверглись регионы Сербии в нижнем течении. Рекордные пиковые значения были зафиксированы на реке Дрине.

Интенсивный влажный летний сезон муссонов в западной части африканской Сахели время от времени сопровождался паводками, наибольшему воздействию которых подверглись Бенин и Нигер. В Бенине летний сезон муссонов привел к самому мощному наводнению за историю наблюдений в плане разрушительных последствий его воздействий, ставшему причиной значительного ущерба в сельскохозяйственном секторе и серьезных сбоев в работе коммунально-бытовых служб, включая невозможность доступа к медицинским центрам, хотя количество выпавших дождевых осадков, по большей части, не являлось рекордным. Значительное наводнение произошло также в Кении в течение первых месяцев 2010 г.

Неоднократные проливные дожди в Колумбии привели к устойчивому наводнению, достигшему наибольшей интенсивности в ноябре и декабре, которое было охарактеризовано как наиболее суровое стихийное бедствие в истории страны, унесшее более 300 жизней и нанесшее серьезный ущерб сельскому хозяйству, зданиям и инфраструктуре. Боливарианская Республика Венесуэла и Панама также пострадали, а Панамский канал был закрыт 8–9 декабря из-за погодных условий впервые в своей истории.

Более локализованные быстроразвивающиеся паводки причинили серьезный ущерб и привели к человеческим жертвам во многих других местах, включая Рио де Жанейро, Бразилия (апрель), Мадейру (февраль), Арканзас, США (июнь), южную часть Франции (июнь) и Касабланку, Марокко (ноябрь).

Засуха в бассейне Амазонки и других местах

Части бассейна реки Амазонки наиболее сильно пострадали от засухи в конце 2010 г. Необычайно засушливый период с июля по сентябрь в северо-западной части Бразилии привел к резкому сокращению речного стока во многих районах водосборного бассейна реки Амазонки, при этом в реке Риу-Негру, основном притоке Амазонки, уровень воды упал до самого

низкого значения из когда-либо зарегистрированных. В начале года восточные Карибские острова сильно пострадали от засухи, при этом количество дождевых осадков в период с октября 2009 г. по март 2010 г. широко колебалось в пределах 10 процентов от климатической нормы. В самых северных районах континентальной части Южной Америки (многим из которых еще предстояло испытать суровые наводнения в конце этого года) также было очень засушливо, при этом в обширных частях Боливарианской Республики Венесуэла был отмечен самый засушливый период с января по март более чем за 100 лет; сильно пострадали также Колумбия и Гайана.

В Азии в отдельных районах юго-западной части Китая наблюдались суровые засухи в конце 2009 г. и в начале 2010 г. В провинциях Юньнань и Гуйчжоу отмечено самое низкое за историю наблюдений количество дождевых осадков в течение периода с сентября 2009 г. по середину марта 2010 г., при этом общее количество осадков было на 30–80 процентов ниже нормы. Кроме того, засушливые условия погоды сопровождались температурами воздуха выше нормы и многочисленными лесными пожарами. Условия засушливого периода были облегчены обильными дождями в течение летнего периода. Пакистан также пострадал от засухи в первые месяцы 2010 г. до начала сезона муссонов. Летние дожди также остановили развитие условий засухи в отдельных районах Западной Европы, где впервые с 1929 г. в Соединенном Королевстве был отмечен самый засушливый период с января по июнь. Засушливые условия особенно ярко проявлялись в открытых прибрежных районах, где обычно выпадает большое количество осадков по причине воздействия сильных западных ветров, а в западной Норвегии была зафиксирована самая сухая зима за историю наблюдений.

В некоторых других областях Южной Азии, включая северо-восточную часть Индии, Бангладеш и районы Таиланда и Вьетнама, преобладали относительно засушливые условия во время основного сезона муссонов, однако Таиланд и Вьетнам затем в октябре подверглись воздействию паводков. Хотя обширные дожди, превысившие средние значения по своему объему, облегчили длительную засуху во многих частях Австралии, юго-запад страны был явным исключением, т. к. в этом регионе 2010 год стал самым засушливым годом за историю наблюдений.

Засушливые условия развивались в течение последующих месяцев этого года в некоторых районах Восточной Африки, особенно в экваториальных районах Кении и Объединенной

Республики Танзании, при этом в ряде мест в регионе выпало менее половины обычного количества осадков за период с сентября по декабрь, что имело негативные последствия для сельского хозяйства и водоснабжения в регионе. Засушливые условия также развились в конце года в основных зерновых районах в восточной части Китая, где за период с октября по январь количество осадков в регионе, охватывающем шесть провинций к югу от Пекина, было вторым из самых низких с 1961 г., а также в регионе реки Ла-Плата в Аргентине и Уругвае, где с октября по декабрь количество дождевых осадков было более чем на 50 % ниже нормы.

Тропические циклоны

Глобальная активность тропических циклонов в 2010 г. была самой низкой за историю современных спутниковых наблюдений (с 1970 г. по настоящее время). В общей сложности произошло 67 штормов, 34 из которых достигли интенсивности ураганов/тайфунов (устойчивая скорость ветра 120 км/ч или выше). Это общее количество штормов оказалось выше числа штормов, зарегистрированного в 1976 и 1977 гг., равное 68, став самым низким значением за период с 1970-х гг., и является приблизительно на 20 процентов ниже среднего количества за 1970–2009 гг., составляющего 85 штормов, а число ураганов/тайфунов также со значительным запасом отстает от среднего значения, составляющего 44. Североатлантический бассейн был единственным бассейном с активностью выше нормы.

Это был исключительно спокойный сезон как в северо-западной, так и в северо-восточной части Тихого океана. Общее количество штормов в северо-западной части Тихого океана, составившее 14 штормов (7 тайфунов), является самым низким за историю спутниковых наблюдений, в то время как этот показатель по северо-восточной части Тихого океана (8 штормов, 3 урагана) сохранился на прежнем рекордно низком уровне. В обоих случаях количество штормов достигло лишь приблизительно половины долгосрочного среднего значения. Активность в северной (4 шторма, 2 циклона) и южной (11 штормов, 5 циклонов) частях Индийского океана была также значительно ниже среднего уровня, в то время как в юго-западной части Тихого океана (11 штормов, 5 циклонов) этот показатель приблизился к среднему значению.

В Атлантическом океане, напротив, был отмечен весьма активный сезон, насчитывающий 19 штормов, что значительно превышает среднее количество, составляющее 10, и является

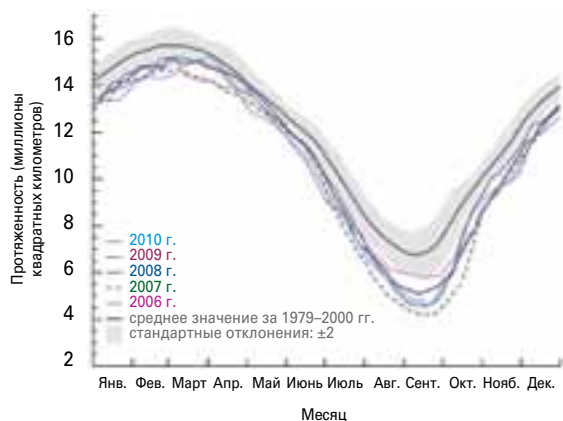


Рисунок 11. Протяженность морского льда в Северном полушарии в 2010 г. по сравнению со значениями за предыдущие годы и средним значением за 1979–2000 гг. (Источник: Национальный центр данных по снегу и льду, США)

третьим из самых высоких показателей количества штормов за историю наблюдений. Из их числа 12 штормов достигли интенсивности урагана, уступая только сезону 2005 г., когда было отмечено 28 штормов, в том числе 15 ураганов. Однако выходов на сушу в континентальной части США в течение года отмечено не было.

Четырьмя сильнейшими циклонами в течение года были: *Едзани* (январь, южная часть Индийского океана), *Улуи* (март, юго-западная часть Тихого океана), *Селиа* (июнь, северо-восточная часть Тихого океана) и *Меги* (октябрь, северо-западная часть Тихого океана). У всех четырех циклонов наблюдалась устойчивая максимальная скорость ветра на протяжении 10 минут не менее 215 км/ч. Особенно заметным был циклон *Меги*, который был наиболее интенсивным тропическим циклоном за этот год с минимальным давлением в центре циклона, составлявшим 885 гПа, в связи с чем он стал сильнейшим циклоном в мире с 2005 г. и сильнейшим циклоном в северо-западной части Тихого океана с 1983 г. Его выход на сушу был также сильнейшим за год, когда он обрушился на остров Лусон на Филиппинах практически на самом пике своей интенсивности; потери были относительно умеренными для такого интенсивного циклона и составили 19 жертв, хотя ущерб, нанесенный сельскому хозяйству, был значительным. Наиболее разрушительным циклоном за этот год с точки зрения ущерба от ветра и штормового нагона был циклон *Гири*, в результате которого в октябре погибло по меньшей мере 150 человек в Мьянме. Многочисленные другие тропические циклоны способствовали возникновению разрушительных паводков, унесших большое количество жизней, в частности *Агата*, *Алекс* и *Мэтью* в Центральной Америке, *Консон* на Филиппинах и *Фанапи* на юге Китая.

Другие экстремальные погодные явления в течение года

Суровый внетропический шторм (*Ксинтия*) прошел по северо-западной части Европы в

конце февраля и привел к обширному ущербу, нанесенному ветром и штормовыми нагонами. Погибло более 60 человек, в основном в результате штормовых нагонов на западе Франции, достигавших 1,5 м в Ла-Рошель. Страховые потери во Франции и Германии превысили 4 млрд долл. США, и был также нанесен существенный ущерб в Испании, Бельгии, Нидерландах, Швейцарии и Австрии. Порыв ветра со скоростью 238 км/ч был зафиксирован на Пик-дю-Миди во французских Пиренеях, а порывы со скоростью 120–140 км/ч были обычны на низменностях во Франции и Швейцарии.

В начале декабря в Израиле произошел сильнейший лесной пожар за историю, зафиксированную в письменных документах, в результате которого 40 человек погибли в огне на горной гряде Кармель недалеко от Хайфы. За лесным пожаром последовал чрезвычайно засушливый и теплый период с августа по ноябрь, который стал самым сухим периодом в районе Хайфы за историю наблюдений и самым теплым за историю наблюдений по Израилю в целом.

Крупнейшие градины, наблюдаемые когда-либо в Соединенных Штатах Америки, диаметром 20 см выпали в результате шторма в Вивiane, Южная Дакота, 23 июля. Еще два случая выпадения града, нанесших большой ущерб, были отмечены в марте в Австралии с градинами до 10 см в диаметре в Мельбурне 6 марта и до 6 см — в Перте 22 марта. Оба случая были наиболее значительными явлениями градобития за всю историю наблюдений в этих городах с точки зрения размера градин и последствий этих явлений, нанесенный ущерб от которых превышает 1 млрд долл. США в обоих городах. В Канаде 12 июля также произошло выпадение града, нанесшее самый значительный ущерб, оцениваемый более чем в 400 млн долл. США в Калгари.

Полярные регионы: третий самый низкий по величине минимум протяженности арктического морского льда в летний период

Протяженность арктического морского льда в 2010 г. была вновь значительно ниже средней. Минимум протяженности арктического морского льда был достигнут 19 сентября с площадью в 4,60 млн км², что является третьим самым низким по величине сезонным минимумом по данным наблюдений со спутников после 2007 и 2008 гг. и более чем на 2 млн км² ниже долгосрочного среднего значения, составляющего 6,74 млн км². В канадском секторе летом отмечалась самая низкая протяженность ледяного

покрова в летнее время за всю историю наблюдений. В Арктике 5 августа произошел крупнейший с 1962 г. ледоход — ледяная масса площадью 251 км² откололась от ледника Петерманн на северо-западе Гренландии.

Осенью 2010 г. процесс ледостава также шел аномально медленно, и площадь ледяного покрова в декабре 2010 г. (12 млн км²) была самой низкой за историю наблюдений, что на 0,27 млн км² ниже предыдущего рекордного уровня, зафиксированного в 2006 г. Условия были особенно исключительными в канадском секторе — Гудзонов залив полностью покрылся льдом только в середине января 2011 г., что более чем на месяц позже, чем обычно.

Низкое значение площади ледяного покрова в Арктике соответствовало температурам воздуха значительно выше нормы над большей частью Арктики согласно данным наблюдений, проводившихся на многочисленных станциях в Гренландии, а также в регионе Гренландии/арктической части Канады в целом, и 2010 г. отмечен как самый теплый год за историю наблюдений с годовыми средними температурами на 3–5 °C выше нормы.

В отличие от этого, протяженность антарктического ледяного покрова была преимущественно немного выше нормы на протяжении большей части 2010 г. с минимальным среднемесячным значением 3,16 млн км² в феврале, что на 0,22 млн км² выше долгосрочного среднего значения. К концу года она снизилась почти до среднего уровня. Усредненные температуры воздуха по

антарктическому региону были также немного выше среднего значения.

Озон над Антарктикой

Пиковые значения размеров и интенсивности озоновой дыры над Антарктикой в 2010 году хотя и были более высокими по сравнению с долгосрочными средними значениями, тем не менее являлись менее значительными, чем за большинство последних лет.

Максимальная суточная площадь озоновой дыры в 2010 г. была зафиксирована 25 сентября в размере 22,2 млн км², что на 3,6 млн км² больше долгосрочного среднего значения за 1979–2000 гг., но приблизительно на 8 млн км² меньше рекордного значения, зафиксированного в 2000 г., равного приблизительно 30 млн км². Усредненное по всему периоду пиковой протяженности озоновой дыры (7 сентября – 13 октября) значение размеров озоновой дыры в 2010 г. было двенадцатым из наименьших со времени начала осуществления спутниковых наблюдений в 1979 г. и соответствует второму из наименьших значений с 1989 г.

Минимум среднесуточного содержания озона в течение 2010 г. был достигнут 1 октября на уровне 118,00 единиц Добсона (ед). Это ниже среднего значения за 1979–2000 гг., составляющего 125,4 ед, но занимает одиннадцатое место в числе наибольших значений с 1979 г. и второе место с 1988 г. Рекордно низкое значение было зафиксировано в 1994 г. на уровне 73,0 ед.

Рисунок 12. Ежедневная динамика площади озоновой дыры над Антарктикой в течение сезона озоновых дыр; синими горизонтальными линиями отмечена площадь различных регионов для сравнения. (Источник: Мировой центр данных дистанционного зондирования атмосферы, один из мировых центров данных Глобальной службы атмосферы, размещенный в Германском аэрокосмическом центре. Данные, используемые для подготовки этого графика, были получены с датчиков METOP-A/GOME-2 и ENVISAT/SCIAMACHY и являются результатом применения нескольких алгоритмов.)



Использование данных повторного анализа для мониторинга состояния климата

Дик Ди и Адриан Симмонс, Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды

Повторный анализ обеспечивает согласованную многомерную реконструкцию глобальной атмосферы на протяжении длительного периода времени на основе информации, получаемой с помощью широкого спектра наблюдений. Реконструкции создаются с помощью методов ассимиляции данных, основанных на моделях, аналогичных тем, которые используются для численного прогнозирования погоды. Повторный анализ опирается на прогностическую модель для распространения информации в пространстве и времени, а также для установления физически значимых ограничений применительно к выпускаемым расчетным данным. Таким образом становится возможно, например, извлекать полезную информацию о дождевых осадках из данных спутниковых наблюдений за температурой и влажностью или делать заключения об особенностях глобальной циркуляции в начале XX века на основе данных наблюдений за приземным давлением, имеющихся в то время.

Данные повторного анализа, которые были впервые получены в 1980-е годы, широко используются для исследований в области атмосферных наук. Повторный анализ является быстро развивающейся областью; улучшалось качество и разнообразие сменяющих друг друга поколений продукции, отражая основные достижения в области моделирования и ассимиляции данных за последние десятилетия. Дополнительное повышение качества новой продукции повторного анализа достигается за счет улучшения наблюдений и других необходимых комплектов исходных данных, таких как спецификации температуры поверхности моря и сплоченности морского льда. Это является результатом постоянной работы по переработке данных и повторной калибровке, проводимой спутниковыми агентствами и другими поставщиками данных, а также по восстановлению и оцифровке ранних инструментальных данных, которые до этого не использовались. Ценность и привлекательность повторного анализа обусловлены совокупностью этих выгод и их воплощением в форме всеобъемлющего комплекта данных, удобно предоставляемого на глобальных сетках.

Оценка качества продукции повторного анализа зачастую обеспечивается пользователями

на основе множества различных измерений, в зависимости от применения. Производители продукции повторного анализа внимательно следят за качеством соответствия используемым наблюдениям, за способностью модели, с помощью которой проводилось усвоение данных, прогнозировать эти наблюдения и за корректировками, внесенными в прогнозы на основе процедуры усвоения данных. Эти так называемые приращения анализа отражают чистое воздействие наблюдений на атмосферные поля, прошедшие повторный анализ. Систематические приращения могут быть связаны с остаточными погрешностями в наблюдениях и/или прогностической модели. Они могут вводить искусственные источники и стоки тепла, энергии и воды в повторный анализ и, следовательно, влиять на глобальные уровни этих величин. Изменения в средних приращениях, например, связанные с изменениями в системе наблюдений, могут повлиять на оценки тренда применительно к основным климатическим переменным, полученным на основе данных повторного анализа.

Ряд центров в последнее время регулярно доводит свои повторные анализы до времени, близкого к реальному, и предоставляет обновленную продукцию пользователям с небольшой задержкой. Своевременные, всеобъемлющие оценки глобальных климатических переменных, последовательно выпускаемые неизменной системой ассимиляции данных, могут быть весьма полезными для мониторинга климата. Представляется очевидным, что необходимо, тем не менее, осуществлять оценку неопределенностей, прежде чем представлять оценки изменений климата, происходящих из года в год, на основе данных повторного анализа. Точность оценки тенденций и изменчивости для любой переменной зависит от жесткости ограничений по проведению наблюдений, от изменения этих ограничений во времени и пространстве и, в конечном счете, от неопределенностей, присущих модели и используемым данным наблюдений. По мере возможности, полученные на основе повторного анализа оценки должны сопоставляться с независимыми оценками, основанными только на данных наблюдений. Это особенно важно для переменных (таких как осадки), которые лишь косвенно ограничиваются ассимилированными наблюдениями и, следовательно, в значительной степени зависят от качества ассимилирующей прогностической модели.

Источники данных и другая справочная информация

В настоящей публикации используются следующие три комплекта данных по температурам:

- комплект данных HadCRUT3, разработанный Центром им. Гадлея в Метеорологическом бюро СК и Отделом климатических исследований (ОКИ) в Университете Восточной Англии;
- комплект данных, подготовленный Национальным центром климатических данных (США), в котором используются данные по приземным температурам на суше из Глобальной сети исторических климатологических данных (ГСИКД) и комплекта расширенных реконструированных данных по температуре поверхности моря (РРДТПМ) версии 3b;
- анализ GISTEMP, подготовленный Институтом космических исследований им. Годдарда (ГИСС) при Национальном управлении по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА), США.

В настоящей публикации в качестве общего базового периода для данных по глобальным температурам используется период 1961—1990 гг.

Отдельные комплекты данных и дополнительные справочные материалы по данным доступны на веб-сайтах соответствующих учреждений:

Центр им. Гадлея: www.hadobs.org

Национальный центр климатических данных: www.ncdc.noaa.gov

Институт космических исследований им. Годдарда: <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/>

Другие источники данных, используемых в настоящей публикации, включают:

Центр прогнозирования климата, США (Эль-Ниньо/Ла-Нинья, Арктическое колебание, Североатлантическое колебание): www.cpc.ncep.noaa.gov

Национальный центр данных по снегу и льду, США (морской лед): www.nsidc.org

Национальный климатический центр, Австралийское бюро метеорологии (Эль-Ниньо/Ла-Нинья, Индоокеанский диполь): www.bom.gov.au/climate

Глобальный центр климатологии осадков, Метеорологическая служба Германии, Германия: grcc.dwd.de

Региональный климатический центр мониторинга климата Региональной ассоциации VI (Европа) ВМО, Метеорологическая служба Германии, Германия: www.dwd.de

Отдел климатических исследований, Университет Восточной Англии (температура, осадки, индексы циркуляции): www.cru.uea.ac.uk

Упомянутые в настоящей публикации субрегионы являются субрегионами, определенными в Третьем докладе об оценке МГЭИК. Их границы можно проследить на различных схемах в докладе МГЭИК, размещенном по адресу: www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/384.htm

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