

Руководящие принципы ВМО по оценке рекордных погодных и климатических экстремумов

Издание 2023 г.

ПОГОДА КЛИМАТ ВОДА



ВСЕМИРНАЯ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ

ВМО-№ 1317

Руководящие принципы ВМО по оценке рекордных погодных и климатических экстремумов

Издание 2023 г.



ВСЕМИРНАЯ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ

ВМО-№ 1317

РЕДАКТОРСКОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

Терминологическая база данных ВМО «МЕТЕОТЕРМ» доступна по адресу: <https://wmo.int/ru/wmo-community/meteoterm>.

ВМО-№ 1317

© Всемирная метеорологическая организация, 2023

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
Электронная почта: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-41317-8

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.

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ	v
ЦЕЛЬ НАСТОЯЩИХ РУКОВОДЯЩИХ УКАЗАНИЙ	vi
ВВЕДЕНИЕ	1
1. КОНТЕКСТУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ ВМО РЕКОРДНЫХ ЭКСТРЕМУМОВ	3
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕКОРДА ДЛЯ ОЦЕНКИ	4
3. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПО ВОПРОСУ ОЦЕНКИ НАЦИОНАЛЬНЫХ РЕКОРДОВ	7
4. УСТРАНЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ	9
4.1 Неопределенность современных наблюдений.....	9
4.2 Неопределенность исторических рекордов	11
5. ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ПРИНЯТИЕ РЕКОРДА ДО РЕЗУЛЬТАТОВ ПОДРОБНОЙ ОЦЕНКИ	12
6. ПРОВЕДЕНИЕ ТЩАТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ	13
6.1 Исходное сообщение	13
6.2 Создание комитета по оценке.....	14
6.3 Первое заседание комитета.....	15
6.4 Подготовка справочного доклада	16
6.5 Обсуждение.....	16
6.6 Вынесение официального решения	17
6.7 Распространение результатов.....	18
7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО СМИ И ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ	19
8. АРХИВИРОВАНИЕ РЕШЕНИЙ О РЕКОРДАХ, А ТАКЖЕ СОБРАННЫХ ДАННЫХ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ ЭТИХ РЕШЕНИЙ	20
9. ПЕРЕСМОТР/ПЕРЕОЦЕНКА РАНЕЕ ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЙ	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРИМЕРЫ ОЦЕНКИ ПОГОДНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕКОРДОВ И ДРУГИЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ИСТОРИЧЕСКИХ ДАННЫХ	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СПИСОК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ КОМИТЕТАМИ ПО ОЦЕНКЕ РЕКОРДОВ В ПЕРИОД С 2007 ПО 2021 ГОД	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ШАБЛОН ЭЛЕКТРОННОГО ПИСЬМА	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ РЕКОРДОВ	29
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	42

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Выражаем благодарность за выдающийся вклад в подготовку данной публикации:

- Томасу К. Петерсону, президенту действовавшей ранее Комиссии ВМО по климатологии, бывшему сотруднику Национального управления по исследованию океанов и атмосферы (НУОА), Соединенные Штаты Америки
- Дереку Арндту, Национальные центры информации об окружающей среде (НЦИОС) НУОА, США
- Рэндаллу С. Сервени, Университет штата Аризона, США
- Фатиме Дриуех, Национальное управление по метеорологии Марокко, Марокко
- Филипу Джонсу, Отдел климатических исследований (ОКИ) Университета Восточной Англии (УВА), Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
- Бьянке Ле, Университет Монаша, Австралия
- Андреа Мерлоне, Национальный институт метрологии (INRIM), Италия
- Блэру Тревину, Бюро метеорологии, Австралия
- Сюэбиню Чжану, Министерство окружающей среды и изменения климата, Канада

Сотрудникам Секретариата ВМО:

- Жозе Альваро Пимпао Силве
- Клэр Нуллис
- Крунославу Премецу

Высоко ценим результаты рецензирования настоящего руководства специалистами следующих экспертных групп:

- Экспертной группы по мониторингу и оценке климата (ЭГ-МОК)
- Экспертной группы по вопросам качества, прослеживаемости и калибровки (ЭГ-КПК)
- Экспертной группы по измерению неопределенности (ЭГ-ИН)

Следующие сотрудники Секретариата ВМО также внесли свой вклад в разработку настоящего руководства или помогли с его рецензированием:

- Омар Баддур
- Макс Диллей
- Пир Хехлер
- Нирина Равалитера
- Изабель Рюди
- Игорь Захуменский

ЦЕЛЬ НАСТОЯЩИХ РУКОВОДЯЩИХ УКАЗАНИЙ

В контексте настоящего документа погодный или климатический рекорд — это самое экстремальное известное на сегодняшний день значение погодной или климатической переменной в данной географической области, например, самая высокая или самая низкая температура, зарегистрированная на текущий момент во всем мире или в конкретном регионе, стране или географической области, представляющей интерес для специалистов.

Основная цель настоящих руководящих указаний состоит в описании процесса оценки и верификации погодных или климатических рекордов, в том числе таких его аспектов, которые касаются того, что учитывается в оценке и как принимаются решения, кто руководит процессом и как выбираются дополнительные эксперты, а также научных и измерительных задач, важности сотрудничества с национальными метеорологическими органами и международными экспертами по климату при подтверждении новых рекордов.

Настоящая публикация является «живым» документом. В ней содержатся руководящие указания по эффективной передаче информации о рекордах и процессе их валидации, а также рекомендации по сохранению сведений о принятых решениях и архивированию результатов валидации и документов во Всемирном архиве погодных и климатических экстремумов. Архив дает возможность получить историко-географическое представление о наблюдаемых пределах экстремальных погодных и климатических явлений. Это регулярно пополняемый источник информации, которая не только позволяет понять изменчивость и изменение климата, обнаружить и объяснить изменение климата, но и находит применение в строительстве, энергетике, промышленности и других областях.

РУКОВОДЯЩИЕ ПРИНЦИПЫ ВМО ПО ОЦЕНКЕ РЕКОРДНЫХ ПОГОДНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ЭКСТРЕМУМОВ

ВВЕДЕНИЕ

Знания о погодных и климатических экстремумах чрезвычайно важны не только для науки о климате, но и для практических целей. Например, при проектировании здания или моста необходимо знать, исходя из прошлых наблюдений, какой скорости может достичь ветер в данной географической области. Аналогичные вопросы возникают и в отношении температуры воздуха и других метеорологических переменных. Как высоко может подняться температура воздуха в данном месте? А как низко она может опуститься? Организм человека функционирует в определенном диапазоне условий окружающей среды, и Всемирный архив погодных и климатических экстремумов может помочь определить границы этих условий в том или ином регионе. Оценка всемирных погодных и климатических экстремумов также способствует развитию фундаментальных наук об атмосфере: по мере изменения климата экстремумы становятся источником важнейшей информации о сдвигах в диапазонах климатических показателей. Кроме того, человек в принципе неравнодушен к погоде, в частности, его всегда интересовали экстремальные погодные условия — самая высокая температура, самая низкая температура, самый сильный ветер и т. д. Наличие достоверного перечня таких экстремумов может способствовать повышению интереса людей к погоде.

Первый пример оценки потенциальных рекордов зафиксирован в XIX-м веке в стране, которая в то время называлась Соединенным Королевством Великобритании и Ирландии. После публикации результатов сводного учета осадков (начат Джорджем Саймонсом в 1860 г.; историю учета см. Pedgley, 2010; Burt, 2010; Pedgley, 2002) в издании *British Rainfall* («Осадки в Британии»), в трех горных районах Великобритании (Сноудония, Озерный край и Бен-Невис на западе Шотландии) были установлены многочисленные дождемеры с целью найти район, где выпадает наибольшее количество осадков. Наблюдатели (все они были независимыми учеными) поняли, что для обнаружения участка, где выпадает наибольшее количество осадков, недостаточно просто зафиксировать их количество за день, месяц или год, а необходимо вести учет в течение как минимум десяти лет. В итоге было установлено, что больше всего осадков выпало в одном из районов Озерного края.

В 2007 году Р. С. Сервени и др. опубликовали статью, в которой была высказана идея создания хранилища данных о всемирных погодных и климатических экстремумах, а позднее, в том же году, Комиссия по климатологии (ККл) ВМО¹ приняла решение о том, что ВМО должна взять на себя ответственность за решение этого вопроса. В течение нескольких лет ККл ВМО проводила многочисленные наблюдения и оценку потенциальных рекордов. В процессе работы Организация и помогающие ей волонтеры приобрели опыт и знания в этой области, получили высокие отзывы за строгость оценки и глобальное признание своей работы как в обществе, так и среди научного сообщества — итоги большинства оценок были описаны в рецензируемых научных журналах. В [Приложении 1](#) изложен порядок оценки ряда знаковых экстремальных рекордов и приведены некоторые практические примеры неопределенности наблюдений.

¹ Комиссии ВМО по авиационной метеорологии, сельскохозяйственной метеорологии, климатологии и гидрологии и Межправительственный совет по климатическому обслуживанию были реорганизованы в Комиссию по метеорологическому, климатическому, гидрологическому, морскому и другим связанным с ними видам обслуживания и применений в области окружающей среды (Комиссия по обслуживанию) после принятия пакета мер по реформированию управления ВМО Всемирным метеорологическим конгрессом на его восемнадцатой сессии в июне 2019 года. (Позднее эта Комиссия была переименована в Комиссию по метеорологическим, климатическим, гидрологическим, морским и смежным обслуживанию и применениям в области окружающей среды Всемирным метеорологическим конгрессом на его девятнадцатой сессии в мае-июне 2023 г.). Также в июне 2019 года Исполнительный совет на своей семьдесят первой сессии учредил новую Координационную группу экспертов по климату. В 2020 году Комиссия по обслуживанию создала Постоянный комитет по климатическому обслуживанию.

В результате этих усилий и в соответствии со своей ролью авторитетного источника информации в системе ООН по вопросам, касающимся погоды, воды и климата, ВМО взяла на себя ответственность за ведение Всемирного архива данных о погодных и климатических экстремумах, в котором хранятся официальные данные о погодных и климатических рекордах в масштабе всего мира, полушарий и регионов в разбивке по типам погодных условий (табл. 1). В настоящее время в Архиве содержатся экстремальные значения температуры, давления, осадков, града, ветра и молнии, а также ряда параметров двух типов штормов (торнадо и тропических циклонов) и высоты океанских волн (табл. 2). Сохранение сведений о климате невозможно без создания архива информации о рекордных экстремумах с течением времени.

Оценка ВМО и вынесение ею решений по потенциальным рекордным экстремумам не привели к желаемому успеху. Потребовались годы, чтобы люди как в ВМО, так и за ее пределами стали рассматривать Организацию в качестве официального арбитра по таким рекордам. Однако, как только это произошло, все больше ученых, журналистов, метеорологов и энтузиастов, а также официальных региональных и национальных метеорологических и гидрологических служб стали требовать оценки все большего числа экстремумов, причем все более оперативной.

Оценка всемирных погодных и климатических экстремумов иногда может способствовать развитию фундаментальных наук об атмосфере. Например, по итогам одного из недавно проведенных исследований, посвященных определению наибольшей длины и продолжительности вспышки молнии на основе данных из Архива, было пересмотрено давно существующее фундаментальное метеорологическое определение понятия «молния» (Lang et al., 2017).

К сожалению, некоторые представители мировых СМИ склонны преувеличивать то или иное событие, особенно погодное. Общедоступные, официально подтвержденные данные о рекордных погодных экстремумах могут помочь СМИ в освещении погодных явлений должным образом.

Возможно, к удивлению некоторых, во многих населенных пунктах действительно особым образом отмечают крупные погодные явления. Например, огромный знак на обсерватории Маунт-Вашингтон в Нью-Гэмпшире (США) свидетельствует о многолетнем рекорде самой высокой скорости ветра (231 миль/ч (372 км/ч)), который был превзойден лишь недавно порывом ветра на небольшом острове у побережья Австралии (см. Courtney et al., 2012). Аналогичным образом в других местах фиксируются местные экстремумы.

Улучшение понимания и описания погодных и климатических экстремумов также имеет решающее значение в вопросе содействия принятию решений и снижения риска бедствий (СРБ). С момента своего создания ВМО способствовала внедрению систем заблаговременных предупреждений (СЗП) для защиты людей и средств к существованию и сегодня она возглавляет международные усилия в рамках инициативы ООН «Заблаговременные предупреждения для всех», направленной на укрепление потенциала наблюдений и мониторинга, прогнозирования и предупреждений в каждом регионе мира. Это имеет первостепенное значение в условиях меняющегося климата, когда частота и интенсивность многих погодных и климатических экстремумов возрастает, а их последствия непропорционально возрастают.

ВМО поддерживает процесс Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) и ежегодно участвует в сессиях Конференции сторон (КС) РКИК ООН, предоставляя правительствам новейшие научные рекомендации и сведения, включая самую актуальную информацию по климатологии, например доклады о состоянии климата, и обслуживание для осуществления действий, связанных с изменением климата. Эти основные виды продукции содержат важный раздел, касающийся экстремальных погодных явлений, кроме того, такая продукция создается на основе данных, полученных от участников, включая информацию о любых предварительных рекордах. Публикация настоящих *Руководящих принципов ВМО по оценке рекордных погодных и климатических*

экстремумов, а также обеспечение актуальности Всемирного архива данных о погодных и климатических экстремумах отражают стремление ВМО подкреплять климатическую политику научно обоснованной климатической информацией.

1. **КОНТЕКСТУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ ВМО РЕКОРДНЫХ ЭКСТРЕМУМОВ**

Процесс оценки ВМО рекордных экстремумов должен начинаться с первоначальной оценки нового потенциального экстремума и имеющихся данных докладчиком по вопросу о погодных и климатических экстремумах Комиссии по обслуживанию (СЕРКОМ), после чего учреждается специальный комитет по оценке, состоящий из международных экспертов в области исследований атмосферы и при необходимости других дисциплин, которые будут оценивать рекорд, консультируясь с докладчиком и руководством Комиссии и Секретариата. За годы существования ВМО в ее комитеты по оценке входили ученые из десятков стран.

Подбор кандидатов в члены комитета по оценке следует проводить с учетом наличия у них специальных знаний в различных областях, в том числе знаний о местном климате, понимания локальных факторов, способствующих возникновению экстремумов, знаний в области метрологии или понимания конкретных глобальных климатических явлений в целом. Докладчик совместно с членом комитета, представляющим местность, где произошло потенциальное экстремальное явление, и другими лицами должен составить справочный отчет, содержащий имеющуюся информацию (метаданные) и данные, касающиеся наблюдения за экстремальным явлением. В отчете должно быть указано:

- точное географическое положение места, в котором проводилось наблюдение;
- тип оборудования, использованного для производства наблюдений (с указанием его модели и серийного номера, а также особенностей его калибровки, обслуживания и эксплуатации);
- синоптические данные о событии и сопутствующих условиях: погода в регионе, включая все имеющиеся климатологические, синоптические и (или) метеорологические аэродромные сводки и данные дистанционного зондирования, такие как спутниковые и радиолокационные снимки и другие сведения;
- любая имеющая значение необычная или уникальная информация о явлении.

Комитет должен рассмотреть отчет и обсудить все аспекты потенциального экстремума, обратившись к ключевым вопросам, подробно изложенным в [разделе 6.5](#).

Обсуждение следует вести по электронной почте с участием докладчика в качестве координатора. После обсуждения комитет должен рекомендовать докладчику окончательное решение, а наблюдение следует либо включить в Архив, либо отклонить. Каждое решение комитета должно приниматься на основе консенсуса. Если члены комитета считают, что для достижения консенсуса необходима дополнительная информация, следует приложить все усилия для ее получения или сбора.

Сегодня, учитывая скорость изменения климата, при установлении нового рекорда метеорологам и климатологам часто задают, казалось бы, простой вопрос: является ли этот новый рекорд результатом изменения климата? Однако на него не всегда можно быстро и просто ответить. Поиск ответа предполагает решение задачи, которую климатологи называют «атрибуция явления», когда экстремальное явление (например, абсолютный суточный рекорд или волна тепла) сравнивается с ожидаемым результатом климатического моделирования. Результаты выражаются в вероятностных значениях, указывающих на степень повышения вероятности данного события (или снижения вероятности для холодного экстремума) в результате изменения климата. В последние годы было опубликовано множество исследований по атрибуции, зачастую они выходят

в ежегодном приложении к Бюллетеню Американского метеорологического общества или под эгидой Всемирной инициативы по атрибуции погоды. Атрибуция явлений не входит в компетенцию комитетов ВМО по оценке, однако результаты их работы могут служить основой для исследований по атрибуции, а данные, собранные в ходе таких исследований, могут иметь отношение к оценке рекордов.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕКОРДА ДЛЯ ОЦЕНКИ

При обсуждении любых рекордов важно знать, о каких именно экстремумах идет речь. С середины XIX века метеорологи проявляют особый интерес к рекордно высоким и низким температурам воздуха и рекордному количеству осадков.

Наблюдения за погодными и климатическими экстремумами оцениваются как потенциальные рекорды в масштабе всего мира, полушарий и регионов в соответствии с таблицей 1, и категориями, указанными в таблице 2.

Рассматриваемые рекорды фиксируются на станциях наблюдений и в первую очередь:

- регистрируются с помощью приборов *in situ*, например, термометров в психрометрических будках или дождемеров;
- являются результатом мгновенных наблюдений, например, самая высокая температура воздуха, даже если она была такой лишь в течение короткого промежутка времени; пока термометр регистрирует температуру воздуха, ее можно оценивать;
- определяются по данным, собранным за определенный период времени, например, по суммарному количеству осадков за 24 или 48 часов;
- являются рекордами в масштабе всего мира, полушария или региона.

Таблица 1. Рекордные погодные и климатические экстремумы: глобальный, полушарный и региональный масштаб, в котором они рассматриваются

<i>Масштаб</i>	
Глобальный	Весь мир
Полушарный	Северное полушарие
	Южное полушарие
	Восточное полушарие
	Западное полушарие
Региональный	Регион I ВМО: Африка
	Регион II ВМО: Азия
	Регион III ВМО: Южная Америка
	Регион IV ВМО: Северная Америка
	Регион V ВМО: Юго-Западная часть Тихого океана
	Регион V ВМО: Юго-Западная часть Тихого океана (только Австралия)
	Регион VI ВМО: Европа (включая Ближний Восток/Гренландию)
	Регион VI ВМО: Европа (континентальная)
	Антарктический регион (вся суша/море к югу от 60° ю.ш.)
	Антарктический регион (материк и прилегающие острова)
	Антарктический регион (плато > 2 500 м)
	Полярный круг (район $\geq 66,5^\circ$ с.ш.)

Таблица 2. Рекордные погодные и климатические экстремумы: глобальные, полушарные и региональные погодные или климатические элементы и их характеристики

<i>Погодный или климатический элемент</i>	<i>Характеристика элемента</i>	<i>Глобальный</i>	<i>Полушарный</i>	<i>Регион ВМО или другое</i>
Температура	Самая высокая температура	✓	✓	✓
	Самая низкая температура	✓	✓	✓
Давление	Наибольшее атмосферное давление на уровне моря ниже 750 м	✓		
	Наибольшее атмосферное давление на уровне моря выше 750 м	✓		
	Наименьшее атмосферное давление на уровне моря (без учета торнадо)	✓		
Дождевые осадки	Наибольшее количество осадков за 1 минуту	✓		
	Наибольшее количество осадков за 60 минут	✓		
	Наибольшее количество осадков за 12 часов	✓		
	Наибольшее количество осадков за 24 часа	✓	✓	
	Наибольшее количество осадков за 48 часов	✓		
	Наибольшее количество осадков за 72 часа	✓		
Дождевые осадки (продолжение)	Наибольшее количество осадков за 96 часов	✓		
	Наибольшее количество осадков за 12 месяцев	✓		
	Наибольшее количество осадков (среднегодовое)			✓
	Наименьшее количество осадков (среднегодовое)			✓
Град	Самый сильный град	✓	✓	
Засушливость	Самый продолжительный сухой период	✓		
Ветер	Максимальный порыв ветра	✓	✓	
	Максимальный порыв ветра для тропического циклона	✓		
Молния	Самая длинная вспышка молнии	✓		
	Самая продолжительная вспышка молнии	✓		
Смертность, связанная с погодой	Самая высокая смертность: молния	✓		
	Самая высокая смертность: молния (одиночный удар)	✓		
	Самая высокая смертность: тропический циклон	✓		
	Самая высокая смертность: торнадо	✓		
	Самая высокая смертность: град	✓		

<i>Погодный или климатический элемент</i>	<i>Характеристика элемента</i>	<i>Глобальный</i>	<i>Полушарный</i>	<i>Регион ВМО или другое</i>
Торнадо	Самый продолжительный/самое большое пройденное расстояние (одиночный торнадо)	✓		
	Самая крупная (по численности) серия торнадо	✓		
	Самый широкий торнадо (максимальный диаметр)	✓		
	Календарный месяц с наибольшим количеством торнадо	✓		
	Наибольшая зарегистрированная скорость ветра в торнадо	✓		
	Самое большое расстояние, на которое торнадо переносил предметы	✓		
Тропические циклоны	Наиболее интенсивные — по давлению в центре (весь мир и восточное полушарие)	✓		
	Наиболее интенсивные — по давлению в центре (западное полушарие)	✓		
	Наиболее интенсивные — по максимальной скорости устойчивого приземного ветра	✓		
	Максимальная скорость порыва ветра для тропического циклона	✓		
	Самое быстрое усиление	✓		
	Самый высокий штормовой нагон	✓		
	Первый обнаруженный в Южной Атлантике ураган			
	Самый крупный тропический циклон (направление ветра от центра)	✓		
	Самый маленький тропический циклон (направление ветра от центра)	✓		
	Самый продолжительный тропический циклон	✓		
	Самое большое расстояние, пройденное тропическим циклоном	✓		
	Самый маленький глаз	✓		
	Самый большой глаз	✓		
Самое большое количество осадков среди тропических циклонов	за 12 часов	✓		
	за 24 часа	✓		
	за 48 часов	✓		
	за 72 часа	✓		
	за 96 часов	✓		
	за 10 дней	✓		

<i>Погодный или климатический элемент</i>	<i>Характеристика элемента</i>	<i>Глобальный</i>	<i>Полушарный</i>	<i>Регион ВМО или другое</i>
Мировые рекорды явлений, связанных с метеорологией	Наибольшая в мире высота значительной волны, измеренная с помощью судовых наблюдений	✓		
	Наибольшая в мире высота значительной волны, измеренная с помощью буя	✓		

Иногда требуется один или несколько других видов наблюдений, например, наибольшая высота волны определяется по данным наблюдений как с судна, так и с буя (поскольку методика измерений для каждого из них несколько отличается). Среди других ярких примеров — самый маленький глаз тропического циклона, самая высокая смертность, связанная с погодными условиями, самое большое расстояние, на которое торнадо переносил предметы, самая длинная вспышка молнии.

В [Приложении 4](#) приведен список рекордов, которые в настоящее время каталогизированы в официальном Всемирном архиве данных о погодных и климатических экстремумах.

К рекордным экстремумам, не каталогизированным в Архиве, относятся:

- пространственный охват, например самая большая территория, испытывающая засуху;
- наблюдения, полученные на основе спутниковых данных, например температура поверхностного слоя Земли;
- экстремальные явления, требующие специальных сложных расчетов, например градусо-дней;
- количество дней выше или ниже определенных пороговых значений, исключением является число дней подряд, в течение которых выпадает ноль осадков;
- рекордное значение для конкретной страны, а не для региона, полушария или всего мира.

3. **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПО ВОПРОСУ ОЦЕНКИ НАЦИОНАЛЬНЫХ РЕКОРДОВ**

При оценке наблюдений, касающихся потенциального регионального или глобального рекорда, в состав каждого комитета должен входить как минимум один специалист из национальной метеорологической и гидрологической службы (НМГС) страны, в которой эти наблюдения проводились. Поскольку всем комитетам по оценке необходимо прийти к единому мнению, национальные и международные оценки рекордных экстремумов должны быть согласованы, в противном случае необходимо будет провести дополнительный анализ для устранения остающихся проблем и достижения консенсуса. Предполагается, что в последующем будет установлен именно такой порядок.

Всем НМГС рекомендуется принять необходимые меры для создания собственных процедур оценки национальных рекордов. В рамках данного процесса предполагается, насколько это возможно, работать согласно принятым в НМГС подходам к оценке. В тех случаях, когда по итогам тщательной оценки на национальном уровне обоснованность потенциального регионального, полушарного или глобального рекорда уже была проверена, дополнительно проводить международную оценку, как правило, необходимости нет.

Все данные и метаданные, собранные и проанализированные международным комитетом, должны быть доступны всем, кто проводит оценку в рамках одного государства. Аналогичным образом, данные, метаданные и аналитические материалы, полученные в ходе национальных оценок, должны быть доступны для анализа на международном уровне.

Возможна ситуация, когда национальный комитет по оценке считает, что наблюдение действительно является (не является) национальным рекордом, а комитет ВМО по оценке рекордов приходит к противоположному выводу, указывая на отсутствие оснований для того, чтобы его можно было считать глобальным, полушарным или региональным рекордом. Однако, опыт показывает, что расхождения в оценках на уровне отдельно взятого государства и ВМО относительно одного и того же наблюдения, скорее всего, не возникнут. Если национальный комитет по экстремальным явлениям сочтет результат наблюдения недостоверным, международный комитет вряд ли будет проводить какой-либо дополнительный анализ.

В некоторых случаях национальные рекорды и рекорды ВМО могут расходиться, поскольку наблюдение может входить в сферу рассмотрения ВМО, но не национального комитета. Например, некоторые страны могут учитывать в национальных рекордах результаты только тех наблюдений, которые были произведены НМГС, или исключать из рассмотрения наблюдения, произведенные в ненаселенных пунктах или в экстремальных условиях, например, на высоких горных вершинах. Такие наблюдения все еще подлежат оценке ВМО, если они отвечают соответствующим стандартам. Кроме того, есть наблюдения, например, в море или в Антарктике, которые выходят за рамки большинства национальных оценок.

Согласно рекомендациям ВМО, следует рассматривать результат любого наблюдения, выполненного с использованием соответствующего оборудования и методики сбора данных, независимо от того, кто за него отвечает. Стандарты и рекомендации по метеорологическим наблюдениям и практике их проведения можно найти во многих публикациях ВМО, так, например:

- В *Руководстве по приборам и методам наблюдений* (ВМО-№ 8) описаны общие требования к метеорологическим станциям и требования, касающиеся приборов, стандартов измерений, прослеживаемости и единиц измерения.
- В *Руководстве по климатологической практике* (ВМО-№ 100) описана передовая практика в климатологии, представлены соответствующие концепции и соображения, а также содержатся ссылки на другие технические руководящие материалы и информационные источники.
- В *Руководстве по гидрологической практике* (ВМО-№ 168) рассматриваются вопросы определения и оценки эффективности сетей гидрологических наблюдений, в нем также приводится обзор приборов и методов наблюдений для различных вариантов применения в гидрологии, включая требования к измерению осадков.
- В *Стандарте метаданных ИГСНВ* (ВМО-№ 1192) определяются порядок описания наблюдаемой переменной, условия производства наблюдений за ней, а также то, каким образом она была измерена или классифицирована и каким способом данные были обработаны, для того чтобы у пользователей была уверенность в том, что эти данные пригодны для предусмотренного применения (наблюдения без метаданных имеют очень ограниченное применение).
- В публикации *Сложности при переходе с традиционных метеорологических наблюдательных сетей на автоматические для длительных климатических наблюдений* (ВМО-№ 1202) рассматриваются общие аспекты, касающиеся перехода от традиционных измерений к автоматическим, включая различия в режимах ошибок между обоими типами и примеры документально подтвержденных неоднородностей.

Элементы обеспечения качества жизненного цикла данных, включая аспекты качества данных, связанные с наблюдением метеорологических элементов, а также с обеспечением правильной настройки и работы станций наблюдений, как неавтоматизированных, так и автоматизированных, рассматриваются в *Руководящих принципах по контролю и обеспечению качества данных станций приземных наблюдений для климатических применений* (ВМО-№ 1269).

Независимо от того, сходится ли национальная оценка глобального, полушарного или регионального значения с соответствующей оценкой комитета или они друг от друга отличаются, соответствующей НМГС следует рекомендовать создать свой собственный архив всех соответствующих данных, метаданных, результатов анализа и информации, как это делают комитеты в ВМО. По крайней мере, наличие у НМГС копии официального архива позволит ей ощутить свою причастность к процессу оценки и обратиться к местным властям в случае возникновения вопросов.

4. УСТРАНЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Неопределенность применительно к Всемирному архиву данных ВМО о погодных и климатических экстремумах включает два аспекта:

- неопределенность, связанная с современными наблюдениями и границами допустимого и целесообразного применения приборов в метрологии;
- степень неопределенности, которую можно применить к более ранним рекордам, проверяя которые откалибровать и испытать приборы уже не представляется возможным.

4.1 Неопределенность современных наблюдений

Неопределенность современных наблюдений — это проблема, которая с недавних пор вызывает озабоченность в комитетах ВМО по оценке экстремальных явлений (Laska et al., 2018). На протяжении всего периода существования Всемирного архива данных ВМО о погодных и климатических экстремумах прецеденты, созданные комитетами по оценке в ходе проводимых ими обсуждений, брались за основу последующими комитетами. Недавно решением комитета по экстремальным явлениям в Антарктическом регионе был создан прецедент использования скорректированных измерений, полученных с помощью откалиброванных приборов, в качестве официальных значений для рекордов ВМО (Laska et al., 2018).

В следующих параграфах рассматривается пример оценки температурной неопределенности. Анализ неопределенностей температуры по приборам включает калибровку датчиков в соответствии с утвержденной стандартной эксплуатационной процедурой, проводимой при получении сертификата о калибровке (Merlone et al., 2019). Кроме того, учитывая, что неопределенность калибровки является одной из составляющих общей неопределенности измерений, при анализе учитываются и другие аспекты и устройства, участвующие в процессе измерений, такие как износ солнцезащитного экрана, фактор регистрирующего устройства, самонагревание и дрейф датчика. Неопределенность оценивается в соответствии с документом *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement* (Руководство по представлению неопределенности измерений) (ОКРМ, 2008).

Также необходимо проверить временную и географическую согласованность и проанализировать синоптическую ситуацию в рамках оценки температурного экстремума. Можно провести обширный метрологический анализ двух датчиков, включающий калибровку обоих термометров, попытаться понять и оценить факторы, влияющие на

измерение, и связанные с ними неопределенности, а также напрямую сравнить показания двух термометров при одновременном воздействии на них одного и того же порогового значения температуры.

Точность рекорда также имеет большое значение с точки зрения заявленной неопределенности. При измерении температуры воздуха заявленное разрешение составляет 0,1 К, а в идеале неопределенность тоже должна равняться 0,1 К. Поэтому окончательное значение округляется до одного знака после запятой с соответствующей неопределенностью также в один знак после запятой.

Недавно комитет по оценке (Merlone et al., 2019) все же признал некоторые последствия (потенциальные прецеденты) своих рекомендаций. В опубликованной по итогам его работы статье прямо говорится, что предложенный калибровочный анализ создает прецедент, который может усложнить процесс утверждения ВМО нового температурного рекорда, если не будут соблюдены процедуры калибровки приборов и оценки их показаний, которые были использованы в описанном анализе. Сегодня новые рекорды рассматриваются с учетом всех имеющихся данных, однако при этом калибровка не является обязательным условием их подтверждения. Члены комитета отметили, что региональные центры по приборам могут оказывать и оказывают помощь региональным членам в проведении калибровки их национальных метеорологических эталонов и соответствующих приборов для мониторинга таких переменных, как температура, влажность и давление.

Следует отметить, что у калибровки, позволяющей определить истинную температуру воздуха, есть ограничения. Например, лабораторная калибровка не позволяет оценить движение воздуха через будку в определенный день и другие процессы *in situ*, которые либо неизвестны, либо не могут быть воспроизведены в лаборатории. Потенциальная относительная важность подобного рода факторов может влиять на результаты фактических наблюдений в реальном мире и находить отражение в любой оценке и рекомендации ВМО.

В связи с этим, исходя из значимости рассматриваемого вопроса для будущих комитетов по оценке в плане решения проблемы неопределенности современных наблюдений, вышеупомянутый комитет по оценке отметил, что:

точная оценка важных и критических значений глобальных экстремумов часто требует полного повторного анализа полевых характеристик приборов, характеристик местоположения станций, износа систем, а также определения величин воздействия, которые обычно не учитываются в калибровке. Затем следует оценить неопределенность, причем неопределенность калибровки должна быть одной из ее составляющих, а другие выявленные факторы должны дополнять общую неопределенность в расширенном интервале. (Merlone et al., 2019)

Как указано в [Наставлении по Интегрированной глобальной системе наблюдений ВМО](#) (ВМО-№ 1160), «Члены ВМО применяют должным образом калиброванные приборы и датчики, которые обеспечивают производство наблюдений, отвечающих как минимум критериям неопределенности измерений, соответствующих конкретным требованиям, в том числе в отношении перспективных технологий». Определения, имеющие отношение к оценке точности и неопределенностей физических измерений, в частности метеорологических, приведены в [Руководстве по приборам и методам наблюдений](#) (ВМО-№ 8), том I — Измерение метеорологических переменных, в частности в разделе 1.6 «Погрешность измерений», который отвечает принятым на международном уровне стандартам, в том числе тем, что нашли отражение в [Международном метеорологическом словаре](#) (ВМО-№ 182) и в документе [International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms \(VIM\)](#) (Международный словарь по метрологии — Основные и общие понятия и соответствующие термины (VIM)) (ОКРМ, 2012).

4.2 Неопределенность исторических рекордов

Неопределенность также имеет значение при сравнении или переоценке более ранних рекордов. Как отмечено в работе Merlone et al., 2019:

При таком уровне калибровки более ранние наблюдения (экстремальные значения до 2000 г.), применительно к которым выполнить анализ калибровки и оценку просто невозможно, теоретически получают неоправданное преимущество, в отличие от нового, претендующего на температурный рекорд значения, в отношении которого как раз и проводятся калибровочные испытания. Например, рекорды начала 1900-х годов можно было бы отменить на основании результатов калибровки на современном оборудовании, однако повторная проверка невозможна в силу того, что оборудование или датчики, с помощью которых они были установлены, недоступны для современного анализа. Однако, как отмечают члены комитета, рекомендации ВМО по оценке качества либо свойств длинных временных рядов уже опубликованы (*Guidelines on Analysis of Extremes in a Changing Climate in Support of Informed Decisions for Adaptation* (Руководящие принципы по анализу экстремальных явлений в условиях изменяющегося климата в поддержку обоснованных решений в целях адаптации) (WMO/TD-No. 1500)). В настоящее время из Архива данных ВМО о погодных и климатических экстремумах записи о ранее зафиксированных рекордах не удаляют без достаточных на то оснований, например без новых (в идеале физических) доказательств наличия в них ошибок.

Многие (возможно, большинство) старых рекордов не содержат неопределенностей. Однако иногда степень их точности можно установить, изучив исходные данные. Например, если значения приводятся только с точностью до полного градуса, то для проведенных ранее наблюдений можно установить предполагаемую неопределенность $\pm 0,5$ градуса.

Сегодня, если неопределенности нескольких наблюдений перекрывают друг друга, значения считаются «связанными» (т. е. эквивалентными). Например, следующие три рассмотренных значения $54\text{ }^{\circ}\text{C}$ считались «связанными»:

- Митрибах, Кувейт [$53,9\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($129,0\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{F}$), значение скорректировано методом калибровочного анализа на основе зарегистрированного наблюдения $54\text{ }^{\circ}\text{C}$] (Регион II ВМО);
- Турбат, Пакистан [$53,7\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($128,7\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 0,7\text{ }^{\circ}\text{F}$), значение скорректировано путем калибровочного анализа на основе зарегистрированного наблюдения $54\text{ }^{\circ}\text{C}$] (Регион II ВМО);
- Тират-Цви (Тират-Зеви), Израиль [$54\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($129,2\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 0,9\text{ }^{\circ}\text{F}$)] (Регион VI ВМО).

Другой проблемой, связанной с архивными материалами (особенно в случае отсутствия исходной документации), является многократное преобразование первоначального значения. Например, если значение $51,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ перевести в градусы Фаренгейта, то получится $124,52\text{ }^{\circ}\text{F}$. Но если это значение округлить до одного знака после запятой, а затем перевести обратно в градусы Цельсия, то получится $51,39\text{ }^{\circ}\text{C}$. Наличие критерия точности в один знак после запятой (как говорилось выше) минимизирует последствия многократных пересчетов, однако во вторичных исторических документах часто неясно, какими источниками пользовался составитель и какие преобразования были сделаны.

5. **ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ПРИНЯТИЕ РЕКОРДА ДО РЕЗУЛЬТАТОВ ПОДРОБНОЙ ОЦЕНКИ**

Наблюдение, которое предположительно является новым рекордом, скорее всего, привлечет к себе большое внимание, как только о нем станет известно, причем во многих странах это произойдет сразу или практически сразу. После чего, вероятно, последуют запросы от СМИ и широкой общественности о подтверждении факта установления рекорда. К сожалению, формальная оценка рекорда комитетом ВМО — процесс длительный; опыт показывает, что на получение окончательного результата часто уходит от одного года до двух лет. Помимо краткосрочных информационных запросов, обозначенные временные рамки означают, что, например, ежегодные глобальные или региональные доклады отдельных государств или ВМО о состоянии климата часто готовятся до принятия окончательного решения о статусе рекордного наблюдения.

Для более оперативного проведения оценки необходим процесс предварительного принятия (или отклонения) потенциального рекорда, чтобы определить, насколько он достоверен. С точки зрения обмена данными было бы очень полезно иметь двухступенчатый процесс, включающий предварительное принятие или отклонение. В настоящее время оперативные исследования по атрибуции климатических явлений, отражающих быстрое изменение климата, готовятся в течение нескольких недель после их наступления, и именно результаты этих исследований освещаются в СМИ. Многие журналисты не понимают, что для проведения полноценной оценки рекорда может потребоваться несколько лет.

Рекомендуется, чтобы предварительная оценка проводилась под руководством ответственной НМГС, хотя при необходимости эта НМГС может обращаться за консультациями к ВМО. В некоторых случаях именно ВМО предупреждает НМГС о том, что на территории, находящейся в ее зоне ответственности, установлен потенциальный рекорд. Важно, чтобы к этому процессу испытывали определенный уровень доверия. Опыт 2019 года, когда на Европу обрушились волны тепла (в тот период было установлено множество национальных рекордов), показывает, что возможные рекорды широко обсуждаются в течение нескольких часов после их установления и что достоверность этих рекордов может быть оспорена рядом сторонних лиц (например, из-за специфики площадки для наблюдения или из-за того, что более высокие исторические показатели, не признанные НМГС, сообщались через газетные сообщения или другие неофициальные источники информации).

Хотя предварительная оценка не предполагает столь же тщательную проверку, как полноценная оценка, в ходе ее выполнения необходимо ответить на следующие вопросы:

- Соответствует ли наблюдение основным требованиям контроля качества данных, например, с точки зрения согласованности с наблюдениями на других площадках в регионе, внутренней согласованности, для которой не характерны поддающиеся объяснению очень быстрые изменения и т. д.?
- Соответствует ли данное наблюдение более широкой метеорологической ситуации?
- Отвечает ли в целом оборудование на соответствующей площадке для наблюдений (если применимо) требованиям ВМО?
- Имеются ли какие-либо известные или предполагаемые неисправности оборудования?
- Возможно ли, что одно и то же событие станет источником еще более высоких экстремумов? Это может произойти, например, когда автоматизированная станция, предоставляющая данные в режиме реального времени, сообщает, что рекорд побит, при этом есть еще неавтоматизированные станции, которые предоставляют свои данные только ежедневно или ежемесячно, и они могли зарегистрировать еще более экстремальные значения.

Тот факт, что наблюдение повлекло за собой автоматическую проверку качества данных, сам по себе не должен рассматриваться как основание для предварительного отказа — по своей природе любой потенциальный мировой или континентальный рекорд сам по себе является экстремальным событием и, скорее всего, выйдет за рамки проверок предельных значений, основанных на архивных данных.

В идеале предварительная оценка должна быть проведена в течение нескольких дней после того, как стало известно о наблюдении. Это не всегда возможно, особенно если учесть, что такие экстремальные значения могут фиксироваться во время погодных явлений со значительными последствиями, что может привести к дополнительным нагрузкам на ресурсы местных НМГС.

После проведения предварительной оценки статуса рекорда НМГС в сотрудничестве с Бюро ВМО по вопросам стратегической коммуникации может сообщить о нем тем способом, которым сочтет целесообразным (например, в форме пресс-релиза или сообщения в социальных сетях). Следует проявлять определенную осторожность в отношении формулировок, используемых для описания такого рекорда после публикации сведений о нем, независимо от формы, такая новость, скорее всего, вызовет резонанс, даже если в конечном итоге рекорд не будет признан комитет по оценке. Рекомендуется также, в зависимости от обстоятельств, использовать в сообщении такие формулировки, как, например, «национальный рекорд и, при условии подтверждения со стороны ВМО, рекорд для Северного полушария». Во многих случаях информации, полученной в ходе предварительной проверки, завершившейся отказом в признании рекорда, будет достаточно, чтобы отпала необходимость в проведении более тщательной оценки.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ТЩАТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

Процедура оценки нового или действующего рекорда включает семь этапов:

Этап 1. Исходное сообщение

Этап 2. Создание комитета по оценке

Этап 3. Первое заседание комитета

Этап 4. Подготовка справочного доклада

Этап 5. Обсуждение

Этап 6. Вынесение официального решения

Этап 7. Распространение результатов

Каждый из этих семи шагов описан ниже.

6.1 Исходное сообщение

Докладчику сообщают о потенциально новом рекордном экстремуме или о недостатках, связанных с действующим рекордом. Исходное сообщение может быть получено из любого источника: от ученого, НМГС, представителей СМИ или даже широкой общественности. Докладчик делает первичное заключение о качестве наблюдения и степени доверия к лицу, сделавшему заявление, как к источнику информации. В большинстве случаев потенциально новый рекордный экстремум представляет собой значение, полученное в результате недавно проведенных наблюдений, но это может

быть и хронологически более раннее значение, о существовании и потенциальной значимости которого стало известно только недавно, например, в результате работ по спасению данных.

В некоторых случаях наблюдение сразу же оказывается ложным. Например, кто-то может утверждать, что на его заднем дворе был зафиксирован очередной мировой абсолютный максимум температуры или что он видел, как падал самый крупный в мире град и т. д., не приводя при этом необходимых научных доказательств; такие заявления отклоняются в ускоренном порядке. В одном из таких случаев несколько лет назад докладчику было предложено проверить новый мировой рекорд суточного наблюдения за осадками, который передавался по Глобальной системе телесвязи (ГСТ). Через коллег из ВМО он связался с НМГС, ответственной за наблюдения, и получил изображение документа, на котором было записано первоначальное наблюдение. На изображении было отчетливо видно, что в переданных цифровых данных было неправильно поставлен знак десятичной дроби, что в 10 раз увеличило реальное наблюдение. В данном случае было важно сохранить в Архиве изображение соответствующих данных, даже если они не составляют глобальный, полушарный или региональный рекорд. Материалы по всем отказам (в том числе по тем, что были выполнены в ускоренном порядке) должны храниться в Архиве.

Наиболее подходящими для дальнейшего исследования являются показания, поступившие с официальных регистрирующих станций Членов ВМО, однако формальных ограничений для первоначального анализа не существует. Если докладчик сочтет, что имеются достаточные основания для подтверждения нового рекорда, он связывается с бюро ВМО, отвечающим за мониторинг климата, и излагает свои соображения. В некоторых случаях президент СЕРКОМ может обратиться за дополнительной информацией к лицам, руководящим метеорологическим управлением или службой данной страны. Если ВМО и докладчик, проконсультировавшись с соответствующим постоянным комитетом, приходят к выводу, что существует достаточно доказательств для проведения проверки, докладчик может созвать официальный комитет по оценке, проинформировав об этом председателя Постоянного комитета по климатическому обслуживанию (ПК-КЛИ), а также президентов СЕРКОМ и Комиссии по инфраструктуре (ИНФКОМ).

Что касается категории «Смертность, связанная с погодой», под которую подпадают смертельные случаи, обусловленные опасным явлением, то, учитывая, что обеспечить систематический и последовательный сбор данных о воздействии экстремальных явлений иногда бывает трудно, оценку рекорда представляется возможным проводить только в том случае, если сведения о нем поступили из надежных, авторитетных источников.

6.2 Создание комитета по оценке

Докладчик, консультируясь с председателем ПК-КЛИ, Секретариатом ВМО, учеными, специализирующимися в отдельно взятом виде экстремумов (например, в молниях, тропических циклонах и т. д.) и (или) конкретном месте возникновения потенциального экстремума, формирует предварительный перечень членов комитета по оценке, в который входят:

- действующие добровольцы ПК-КЛИ, включая докладчика (который выступает в качестве координатора работы комитета), председателя постоянного комитета, любых содокладчиков (когда или если их участие было предусмотрено) и любых председателей соответствующих подгрупп постоянного комитета или других соответствующих постоянных комитетов и групп ВМО, таких как Постоянный комитет ВМО по вопросам измерений, приборного оснащения и прослеживаемости;
- местный эксперт, обладающий знаниями о конкретном событии и располагающий исходными данными, связанным с этим событием. В последнее время такого эксперта, как правило, выбирает (выдвигает) постоянный представитель (ПП) при ВМО той страны, в которой производилось наблюдение;

- группа международных экспертов по исследуемому явлению (температуре, давлению, граду, торнадо, тропическим циклонам и т. д.). Отбор таких приглашенных членов комитета осуществляется с учетом наличия у них ряда специальных знаний, в том числе о местных климатических условиях, понимания факторов, способствующих возникновению экстремумов в конкретном месте, или представления о специфике климатических явлений в мире в целом. В состав комитета также включаются метеорологи и (или) эксперты по соответствующим приборам, измеряемой величине и процессу измерений. Раньше докладчик и председатель ПК-КЛИ стремились обеспечить по-настоящему международное участие и не перегружать комитет большим количеством членов от какой-либо одной страны. Кроме того, одной из основных задач этих комитетов по оценке было обеспечение равного гендерного представительства.

По мере проведения проверки иногда в состав комитета могут быть включены дополнительные члены (в связи с потребностью в дополнительных экспертных знаниях или по другим причинам).

Каждому потенциальному члену комитета докладчик направляет официальное приглашение по электронной почте. Форма официального приглашения представлена в [Приложении 3](#).

В настоящее время срок принятия официального приглашения не установлен. Как следствие, на формирование комитета может уйти как минимум нескольких месяцев, особенно если его состав весьма широк. В состав комитета может входить от 10 до 20 и более человек. В связи с тем, что интерес к комитетам по оценке во всем мире вырос, сегодня в среднем в их состав входит 15 человек.

6.3 Первое заседание комитета

После учреждения комитета докладчик направляет его членам первое официальное письмо. Вся работа и обсуждения в комитете, как правило, ведутся по электронной почте. По возможности проводятся видеоконференции, при этом учитывается тот факт, что участие в них для людей из разных часовых поясов может быть сопряжено с определенными трудностями.

Основной порядок работы специальных комитетов ВМО по оценке экстремумов состоит в следующем:

1. Отдельные члены получают и оценивают справочные материалы (которые, как правило, представляют собой документы в формате PDF, прикрепленные к электронному письму докладчика).
2. После ознакомления с материалами отдельные члены комитета направляют свои комментарии и вопросы непосредственно докладчику по электронной почте (при этом желательно ставить в копию всех членов комитета).
3. Комитет рассматривает все высказанные замечания и пытается выработать общую рекомендацию относительно достоверности проверяемого экстремума.
4. Комитет направляет подготовленную общими усилиями рекомендацию докладчику, который выносит окончательное решение относительно включения экстремума во Всемирный архив данных ВМО о погодных и климатических экстремумах или исключения экстремума из него.

5. После вынесения решения материалы, ставшие предметом обсуждений комитета, могут быть использованы в качестве основы для небольшой статьи технического характера о полученных результатах, которая будет опубликована в таком журнале, как Бюллетень Американского метеорологического сообщества. Обычно подготовкой статьи занимается докладчик (при участии отдельного члена комитета) с опорой на справочные материалы и итоги обсуждений. Все члены комитета указываются в качестве соавторов.

6.4 Подготовка справочного доклада

Первоначальные обсуждения всегда основываются на справочном докладе, представляемом докладчиком, который в свою очередь в значительной степени опирается на информацию, предоставленную местным представителем — членом комитета, располагающим первичными наблюдениями. Эта информация может включать (в зависимости от типа рассматриваемого экстремума):

- метаданные станции (широта, долгота, высота над уровнем моря, длина записи, тип приборов, записи о калибровке (если имеются) и любую другую вспомогательную информацию, касающуюся данной станции и ее работы);
- наблюдения со станций, окружающих место возникновения экстремума, причем за рассматриваемый период;
- по возможности отсканированное изображение или фотокопия журнала наблюдений (для наблюдения, результаты которого фиксируются или записываются вручную) или ссылки на файлы данных (для автоматических наблюдений);
- по возможности фотографии самой станции;
- любую дополнительную документацию, которая может быть полезна комитету. К ней относятся журналы технического обслуживания и эксплуатации, синоптические данные о событии (погода в регионе), а также любая имеющая значение необычная или уникальная информация, касающаяся наблюдения или уникальных особенностей места наблюдения. Сюда же могут входить карты (желательно топографические) территории, охватываемой как станцией, имеющей непосредственное отношение к рассматриваемому наблюдению, так и близлежащими станциями.

Указанная информация передается докладчику, который затем готовит официальный справочный доклад по экстремуму. Обычно объем справочного доклада составляет 10—15 страниц.

Поскольку на сбор информации, а затем ее сведение в единый документ требуется время, подготовка справочного доклада может занять до нескольких месяцев. На этом этапе также поступают результаты всех необходимых испытаний приборов.

6.5 Обсуждение

Затем комитет рассматривает справочный доклад и обсуждает все аспекты потенциального экстремума, как правило, обращая внимание на шесть ключевых моментов:

1. Требуется ли дополнительные исходные данные и метаданные о явлении для определения его достоверности или недостоверности? Имеются ли другие данные или результаты других анализов, соответствующие времени и месту экстремального события?

2. Есть ли какие-либо опасения относительно оборудования, калибровки, процедур измерения или других процессов и процедур, связанных с измерением параметров события?
3. Была ли оценена и задокументирована общая неопределенность измерений?
4. Существуют ли какие-либо проблемы, связанные с характером события, которые могли бы вызвать сомнения в достоверности рекорда?
5. Существуют ли какие-либо другие вызывающие беспокойство вопросы, связанные с событием?
6. Говоря по существу, документация подтверждает или опровергает этот потенциальный региональный или мировой погодный рекорд?

Обсуждение следует вести по электронной почте с участием докладчика в качестве координатора. Обсуждение в комитете, если не указано иное или нет соответствующей необходимости, ведется на английском языке. Если справочная информация представлена на другом языке, то прилагаются все усилия для ее перевода на английский. Докладчик направляет соответствующие электронные письма остальным членам комитета и при необходимости координирует обсуждение по электронной почте. Просьба ко всем членам использовать в теме письма стандартную формулировку, например «Комитет по оценке температурных экстремумов Региона II ВМО», чтобы обойти спам-фильтры.

С учетом нескольких (к счастью, весьма ограниченных) замечаний, высказанных в ходе предыдущих обсуждений, до сведения всех комитетов был доведен ряд дополнительных пожеланий:

- все члены должны придерживаться профессионального этикета при проведении обсуждений;
- все обсуждения в комитете являются закрытыми (т. е. соответствующая информация не подлежит передаче другим представителям научного сообщества или СМИ) без прямого согласия всех членов комитета и ВМО;
- на все выводы комитета налагается запрет на распространение до тех пор, пока соответствующие должностные лица ВМО не сделают публичное заявление по поводу сделанных выводов;
- при подготовке комментариев для докладчика или остальных членов комитета или ответов на них члены комитета могут либо обратиться непосредственно к докладчику (например, если у членов комитета есть проблемы, о которых они не хотят сообщать всему комитету), либо, как это делало большинство членов комитетов раньше, ответить всем, чтобы все члены комитета могли видеть комментарии друг друга.

После некоторого обсуждения по электронной почте (обычно оно длится от пяти до семи месяцев), когда обсуждение затягивается или когда докладчик считает, что комитет достиг консенсуса, он просит членов комитета провести официальное голосование по вопросу о том, принимают ли они или отвергают рассматриваемый экстремум в качестве нового рекорда ВМО.

6.6 Вынесение официального решения

После того, как комитет достиг консенсуса в отношении итоговой рекомендации, докладчик либо официально принимает ее, либо отклоняет. За всю историю существования комитетов по оценке докладчик всегда принимал их рекомендации. Окончательное решение о принятии или отклонении рекомендации принимает докладчик. Если докладчик отклоняет рекомендацию комитета, он должен обосновать свое решение.

6.7 Распространение результатов

По мере развития деятельности комитетов по оценке вскоре выяснились два неожиданных факта:

- как научное сообщество, так и широкая общественность проявляют очень большой интерес к результатам оценки экстремальных значений, проводимой ВМО;
- информация и обсуждения комитетов по оценке коренным образом меняют облик науки об атмосфере и содействуют ее развитию.

Соответственно, докладчик распространяет результаты оценок двумя способами:

- Прямая координация с бюро ВМО, отвечающим за коммуникацию, с тем чтобы полная и подробная информация об этих оценках готовилась и распространялась через единый источник в ВМО. Эта работа часто включает полный перевод пресс-релизов ВМО о результатах работы комитета с английского на пять остальных рабочих языков ООН.
- Создание, представление и последующая публикация результатов работы комитета по оценке в одном из ведущих мировых журналов по атмосферным наукам, таких как Бюллетень Американского метеорологического сообщества. Этот процесс осуществляется для достижения двух целей: 1) придание большей научной достоверности выводам комитета по оценке (путем их формального рассмотрения) и обеспечение возможности достоверного цитирования этих важных выводов для будущих исследований в области атмосферных наук; 2) предоставление местному представителю комитета возможности стать ведущим автором крупной научной статьи в авторитетном научном журнале по атмосферным наукам.

Поскольку публикация результатов оценки в научном журнале может занять много времени и привести к длительным задержкам в процессе распространения информации, в качестве альтернативы вместо этого может быть подготовлен официальный отчет ВМО. Этот отчет все равно должен пройти рецензирование экспертами, которые не являются его авторами.

С момента создания репозитория мировых данных о погодных и климатических экстремумах в 2007 году и до 2019 года в состав более чем 20 комитетов по оценке вошли свыше 112 ученых в области исследований атмосферы и других специалистов (врачей, историков, метеорологов и т. д.) из более чем 40 стран мира. На сегодняшний день по результатам этих оценок подготовлен ряд научных статей, опубликованных в профессиональных журналах (см. Приложение 2). Например, статья К. И. Эл-Фадли и др. в 2013 году была признана самой читаемой в Бюллетене Американского метеорологического сообщества в указанном году.

Статьи с результатами работы комитета по оценке всегда публикуются с тремя оговорками:

- все члены комитета по оценке (а также дополнительные члены из числа сотрудников лабораторий, оказывающих консультации, и исследователей) указаны в качестве соавторов;
- порядок перечисления авторов в статье определяет докладчик, при этом обычно на первом месте указывается региональный(-ые) член(-ы) (местный(-ые) представитель(-и), связанный(-ые) с конкретным экстремумом (например, местный(-ые) эксперт(-ы) по погоде/климату данного региона) и/или член, который внес наибольший вклад (например, метеоролог, занимающийся подробным анализом калибровки). Такая практика позволила многим ученым в области исследований атмосферы занять видное место в своей профессии, чего они, возможно, не смогли бы добиться иными способами;

- как правило, после региональных экспертов указывается докладчик (который является автором, ответственным за переписку, и направляет в журнал готовую статью). Остальные члены комитета перечисляются в качестве авторов либо в алфавитном порядке, либо в некоторых случаях в порядке, отражающем их вклад в подготовку статьи. В конце перечисляются все дополнительно привлеченные исследователи.

Как известно большинству ученых в области исследований атмосферы, процесс рецензирования в большинстве профессиональных научных журналов может быть достаточно медленным и в некоторых случаях занимать до 6—9 месяцев.

Некоторые утверждают, что объявления в прессе следует делать сразу же после того, как комитет придет к какому-либо решению. Однако если официальное объявление в прессе о результатах проверки будет сделано до начала процесса рецензирования, рецензент журнала может оказаться в неловком положении, когда ему придется рецензировать то, о чем уже было объявлено (и тем самым он будет вынужден негласно согласиться с обнародованной информацией).

В настоящее время официальные объявления делаются одновременно с публикацией соответствующей статьи. Такой подход неизбежно приводит к возникновению задержки (в некоторых случаях значительной) с объявлением или публикацией итогов работы комитета после вынесения им решения. Такая задержка может вызвать трудности в обмене информацией, поэтому особое внимание уделяется предоставлению предварительного решения.

В таблице 3 приведена ожидаемая продолжительность различных этапов оценки. Продолжительность может варьироваться в зависимости от характера обсуждений; например, если требуется специальная калибровка приборов (особенно если она должна проводиться в лаборатории, находящейся в другой стране), процесс оценки может затянуться.

Таблица 3. Ожидаемое общее время работы комитетов по оценке

<i>Процедура</i>	<i>Примерная продолжительность</i>
Этап 1. Исходное сообщение	1—7 дней
Этап 2. Создание комитета по оценке	1—2 месяца (с учетом срока принятия приглашений)
Этап 3. Первое заседание комитета	
Этап 4. Подготовка справочного доклада	1—2 месяца
Этап 5. Обсуждение	5—7 месяцев
Этап 6. Вынесение официального решения	1—2 недели
Этап 7. Распространение результатов	6—9 месяцев
	Итого: 13—20 месяцев

7. **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО СМИ И ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ**

Всемирный архив данных ВМО о погодных и климатических экстремумах постоянно вызывает интерес СМИ, и ВМО регулярно публикует информацию из Архива в социальных сетях. По последним данным, в 2021 году Архив получил около 900 000 упоминаний в социальных сетях Twitter, Facebook, Instagram и LinkedIn, более того, именно твит ВМО, посвященный Архиву, стал самым популярным среди всех остальных твитов Организации.

Бюро ВМО по вопросам стратегической коммуникации намерено и впредь играть ведущую роль в работе со СМИ и тесно сотрудничать с докладчиком при подготовке официального пресс-релиза, который переводится с английского на пять других официальных языков Организации Объединенных Наций. Пресс-релиз с пометкой «запрет на распространение» рассылается одновременно с публикацией результатов исследования в стороннем издании.

Сотрудники Бюро ВМО по вопросам стратегической коммуникации всегда предоставляют своим коллегам по связям с общественностью в НМГС соответствующей страны официальный пресс-релиз и любую другую необходимую информацию. Готовить пресс-релизы совместно с государственными ведомствами нецелесообразно из-за того, что их приходится долго согласовывать.

Пресс-релизы должны сопровождаться фотографиями и мультимедийным контентом. В Бюро ВМО по вопросам стратегической коммуникации часто обращаются с просьбой предоставить фотографии либо самой станции, либо того, что бы иллюстрировало установленный рекорд.

Бюро ВМО по вопросам стратегической коммуникации также может подготовить короткие анимационные ролики продолжительностью до одной минуты, которые бы пользовались большой популярностью в социальных сетях и получили бы распространение среди других организаций системы ООН. Цифровые карточки также очень эффективны.

При занесении в Архив сведений о новых рекордах к сотрудникам ВМО часто обращаются с просьбой дать интервью для печатных и вещательных СМИ. Строгий процесс оценки рекордов способствует повышению уровня доверия к ним. Учитывая, что в связи с изменением климата температурные рекорды, как ожидается, будут фиксироваться все чаще, возникает риск того, что специалисты Всемирного архива данных о погодных и климатических экстремумах не будут успевать своевременно рассматривать поступающие заявки, которые будут постоянно накапливаться, приводя к нарушениям установленного порядка.

Вот почему рекомендуется внедрить описанный ранее двухэтапный процесс предварительного принятия рекорда с последующим занесением в Архив и присвоением официального статуса в качестве хорошего компромисса, позволяющего одновременно удовлетворить потребность СМИ в быстрой публикации объявлений о новых рекордах и соблюсти строгие стандарты и точность принимаемых решений. Если ВМО не будет контролировать процесс объявления рекордов, то самопровозглашенные «эксперты» заполнят то, что они посчитают пробелом.

8. **АРХИВИРОВАНИЕ РЕШЕНИЙ О РЕКОРДАХ, А ТАКЖЕ СОБРАННЫХ ДАННЫХ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ ЭТИХ РЕШЕНИЙ**

С начала ведения учета рекордов ВМО в 2007 году общедоступный веб-сайт, содержащий список мировых рекордов, рекордов масштаба полушария и региональных рекордов ВМО (см. Приложение 4), а также архив, содержащий данные, метаданные, результаты анализов и информацию, использованные при принятии решений по рекордам, находятся в ведении Университета штата Аризона в США², поскольку именно там работает самый первый докладчик по вопросу о рекордных экстремумах, продолжающий находиться на этой должности. На момент публикации настоящих *Руководящих принципов* процесс переезда Архива и веб-сайта, посвященного рекордам, на постоянное место в ВМО продолжался. По его завершении поддержкой указанного веб-сайта и архивированием данных, метаданных и производных сведений о рекордах будет заниматься подразделение ВМО, отвечающее за мониторинг климата и ведение архивов климатической информации.

² <https://wmo.asu.edu/>

Информация, подлежащая постоянному архивированию, состоит из двух частей:

- перечня утвержденных в настоящее время мировых, полушарных и региональных рекордов, включая связанные с ними метаданные, такие как дата, местоположение и метеорологические переменные;
- всех соответствующих собранных данных и метаданных, а также информации, полученной в результате анализа, которые имели значение в процессе принятия любых решений по рекорду.

Вместо того чтобы перечислять все возможные данные и метаданные, которые следует архивировать, приведем некоторые общие принципы, которые следует иметь в виду при определении того, что следует архивировать из каждого исследования:

- всю полученную информацию, которая может подтвердить иной вывод в будущем, следует заносить в архив, так как она может оказаться особенно полезной при повторной оценке;
- в архивной информации должны быть указаны имена и фамилии всех членов комитета и экспертов, предоставивших необходимую подтверждающую документацию.

Хотя централизованный архив данных о мировых экстремумах будет вести ВМО, НМГС рекомендуется иметь копию информации, относящейся к их собственным данным об экстремальных явлениях.

При признании нового рекорда предыдущий рекорд вместе с соответствующими метаданными должен быть занесен в архив для последующего использования.

9. ПЕРЕСМОТР/ПЕРЕОЦЕНКА РАНЕЕ ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЙ

Самая высокая температура, когда-либо зарегистрированная метеорологической станцией, была зафиксирована в Долине Смерти (США) в 1913 году. Результат наблюдения был тщательно проверен. Даже после того, как возникли некоторые сомнения насчет этого рекорда, он все еще выглядел вполне правдоподобным, а потому достаточных оснований для его отмены не было, но в то же время имеющиеся сомнения не давали оснований говорить о полной ясности в этом вопросе. Национальный комитет США по экстремальным явлениям с большой неохотой решился на переоценку рекорда: он пошел на такой шаг главным образом для того, чтобы не провоцировать на дальнейшие действия ряд настойчивых лиц, живущих по принципу «пока не пересмотришь, мы не отступим». По схожим причинам ККл ВМО заняла позицию, согласно которой пересмотр рекорда осуществляется только при появлении новых доказательств — именно новых доказательств, а не выводов, сделанных в результате повторного изучения имеющихся фактов.

Однако бывают случаи, когда действующий рекорд в целом признан таковым, хотя официально его оценка не проводилась. В таких обстоятельствах не следует отказываться от возможности переоценки имеющегося результата наблюдения (иногда поводом к этому может послужить появление потенциально нового рекорда).

Какие новые доказательства могут появиться позднее? Это могут быть вновь обнаруженные результаты наблюдений за тот же период времени с близлежащей станции, вновь проведенный реанализ погоды за тот же период времени, основанный на дополнительных оцифрованных результатах наблюдений, проведенных в ту эпоху, вновь обнаруженные подробные дневники людей, живших поблизости, которые регулярно сообщали о необычно теплой или холодной погоде, даже если в них не было фактических измерений, и т. д. К таким доказательствам также могут относиться новые научные знания или методы, которые не были доступны на момент первоначальной оценки.

В предыдущих разделах обсуждался порядок проверки и подтверждения новых рекордов. За последние несколько лет была также проведена переоценка некоторых наиболее знаковых из действовавших рекордов. Об этом сообщалось в ряде статей, опубликованных в изданиях, посвященных науке об атмосфере, причем один крупный рекорд (рекордно высокая температура в Ливии в 1922 году (El Fadli et al., 2013)) был отменен. Этот пример наглядно иллюстрирует, насколько больше информации теперь может быть использовано при оценке рекордных показаний приборов. Как и в предыдущем случае, характеристики приборов были известны на момент установки рекорда, однако для повторной оценки было собрано гораздо больше оцифрованных сведений о данной местности. Рассмотрение этих новых, дополнительных доказательств привело к отмене рекорда.

Новые цифровые массивы данных, а также результаты климатического реанализа³ и других видов реконструкции исторических погодных условий важны для воспроизведения контекста тех погодных явлений, которые иначе невозможно было бы до конца объяснить. Наиболее известным примером такого рода является реанализ прогноза погоды на День высадки десанта союзников в Нормандии (6 июня 1944 г.). Проще говоря, до 1990-х годов ученые не могли так глубоко анализировать события прошлого, как они делают это сегодня.

Глобальная реконструкция прошедшей погоды позволила ученым, занимающимся изучением атмосферы, детально рассмотреть события прошлого; это очень важно, особенно в случае экстремальных погодных явлений.

Предполагается, что национальную и предварительную оценку рекорда, в том числе его переоценку, должны проводить соответствующие НМГС. Если специалисты НМГС считают, что они не обладают необходимыми знаниями и опытом, у них есть возможность обратиться за помощью к комитету. В качестве примера можно привести недавние рекорды в Кувейте и Пакистане (Merlone et al., 2019). Однако в отношении знаковых рекордов может быть целесообразно, чтобы комитет по оценке просто поручил проведение повторной оценки тому, кто претендует на повышение, а не НМГС. Такие решения, вероятно, будут приниматься докладчиком в индивидуальном порядке.

Кроме того, как отмечалось ранее, в материалах оценки приводится подробная информация о приборах, с помощью которых был установлен рекорд. Поскольку многие рекорды теперь основываются на данных автоматических метеорологических станций (АМС) различных типов, ожидается, что число регистрируемых экстремальных значений будет расти, учитывая, что АМС, в отличие от неавтоматических, могут располагаться в более удаленных местах. В условиях потепления климата можно было бы ожидать, что такие рекорды будут чаще касаться высоких температур, однако увеличение числа АМС на Антарктическом плато, на высоких горах или в труднодоступных местах на севере Гренландии может привести к обратному результату. Пытаясь определить самое влажное место в викторианской Британии, ученые того времени использовали имеющиеся у них знания о климате. Сегодня их потомки могут использовать гораздо более совершенные знания, особенно результаты реанализов, для определения мест, где должно быть наиболее жарко, холодно и влажно, и руководствоваться этой информацией при размещении новых метеорологических приборов.

³ Климатический реанализ сочетает в себе различные климатические модели и типы наблюдений (путем ассимиляции) для получения согласованных глобальных численных результатов климатических переменных на период в несколько десятилетий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРИМЕРЫ ОЦЕНКИ ПОГОДНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕКОРДОВ И ДРУГИЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ИСТОРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

В Приложении приведены некоторые известные оценки экстремальных значений и практические примеры неопределенности.

Известные примеры оценок экстремальных значений, проведенных ВМО

Двухлетнее исследование давнего наблюдения температуры воздуха 58 °С, зафиксированной в 1922 году в Эль-Азизии на территории Ливии, которую в то время контролировала Италия (El Fadli et al., 2013), является одним из самых известных примеров проверки точности исторических рекордов. Международная комиссия из 13 ученых, включая специалистов из Италии и Ливии, признала рекорд недействительным из-за ошибки в регистрации температуры. Такое заявление стало итогом расследования, проведение которого было сопряжено с опасностью, обусловленной ливийской революцией 2011 года. У комитета есть пять основных замечаний в отношении рекорда:

- точность приборов вызывает сомнения;
- наблюдатель, скорее всего, не обладает достаточным опытом;
- наблюдательная площадка, располагалась на асфальтоподобном покрытии, а не на естественной почве пустыни;
- экстремальное значение плохо соотносится с показателями с близлежащих точек наблюдения;
- экстремальное значение плохо соотносится со значениями температуры, в дальнейшем зарегистрированными на этой площадке.

Комитет по оценке ВМО пришел к заключению, что наиболее вероятным развитием событий в 1922 году является то, что наблюдения проводились новым, неопытным наблюдателем, необученным работе с ненадлежащим образом замененным прибором, показания которого могли быть легко истолкованы неправильно и, соответственно, неправильно занесены в журнал наблюдений, что впоследствии привело к ошибке примерно на 7 °С. Это объявление попало в мировые новости. После объявления в прессе 13 сентября 2012 года посещаемость сайта Всемирного архива общемировых данных ВМО об экстремальных погодных и климатических явлениях за три дня возросла с 150 посещений в сутки до более чем 24 000 посещений. Второй всплеск посещаемости произошел четыре месяца спустя, когда газета «Нью-Йорк таймс» написала статью, посвященную этому сообщению.

Примерно такой же интерес вызвали и несколько других исследований:

- В 2011 году был установлен новый рекорд по самому сильному порыву ветра без образования торнадо. Во время тропического циклона «Оливия» 10 апреля 1996 года на острове Барроу (Австралия) автоматической регистрирующей станцией была зафиксирована скорость 408 км/ч. Исторический рекорд, зарегистрированный в апреле 1934 года на вершине горы Вашингтон (штат Нью-Гэмпшир, США), составлял 372 км/ч. В ходе оценки специалисты осознали важность участия в ней не только тех, кто имел отношение к системе наблюдений, зарегистрировавшей новый рекорд, но и (по возможности) тех, кто имеет отношение к системе наблюдений, зарегистрировавшей предыдущий. В этой связи в состав комитета по оценке были включены члены из Австралии и обсерватории Маунт-Вашингтон (Courtney et al., 2012).

- Два мировых рекорда по количеству осадков, установленных в 2009 году на Реюньоне, были связаны с прохождением интенсивного тропического циклона «Гамед» в 2007 году. Во-первых, экстремальное количество осадков 3929 мм за 72 часа, зафиксированное в Кратер Коммерсон, стало мировым рекордом по количеству осадков за указанный период. Во-вторых, осадкомер в Кратере Коммерсон зарегистрировал мировой рекорд количества осадков 4869 мм за четырехдневный (96-часовой) период (Quetelard et al., 2009).
- В 2012 году был установлен рекорд Западного полушария для града массой 0,879 кг (1,9375 фунта) (диаметр 203,2 мм или 8,0 дюйма), выпавшего 23 июля 2010 году в г. Вивиан, штат Южная Дакота, США. Однако самым тяжелым градом в мире до сих пор остается градина весом 1,02 кг (2,25 фунта), выпавшая 14 апреля 1986 года в округе Гопалгандж (Бангладеш).
- В 2014 году был признан рекорд высоты волны, а именно «наибольшая в мире высота значительной волны, измеренная с помощью буя». 4 февраля 2013 года в 06:00 по ВСВ в северной части Атлантического океана автоматическим буюм была зафиксирована значительная высота волны 19 м (62,3 фута). Регистрирующий буй является частью сети морских автоматических метеорологических станций (МАМС) Метеорологического бюро СК.
- В 2016 году были признаны два рекорда: а) максимальной наблюдавшейся длины однократной вспышки молнии и б) ее максимальной наблюдавшаяся продолжительность (в штате Оклахома (Соединенные Штаты Америки) и на юге Франции соответственно). Вспышка молнии в небе над Оклахомой в 2007 году имела горизонтальную протяженность 321 км (199,5 миль). Молния, наблюдавшаяся на юге Франции в 2012 году, имела непрерывную продолжительность 7,74 секунды (Lang et al., 2017).
- В 2017 году ВМО признала три новых рекорда самой высокой температуры воздуха, зарегистрированной в Антарктическом регионе. Самая высокая температура воздуха для «Антарктического региона» (по определению ВМО и ООН, это вся суша и льды к югу от 60° ю. ш.), 19,8 °C (67,6 °F), была отмечена 30 января 1982 года на исследовательской станции «Сигню», залив Борге (о. Сигню). Самая высокая температура для «континента Антарктика» (определяемого как основной континентальный массив суши с прилегающими островами), 17,5 °C (63,5 °F), была зарегистрирована 24 марта 2015 года¹ аргентинской научно-исследовательской станцией «Эсперанса», расположенной вблизи северной оконечности Антарктического полуострова. Кроме того, самой высокой температурой воздуха для Антарктического плато (на высоте 2 500 м (8202 фута) и более) стала температура -7,0 °C (-19,4 °F), зарегистрированная 28 декабря 1980 года на площадке АМС D-80, расположенной в глубине побережья Адели. Самой низкой температурой воздуха, зафиксированной наземными измерениями в Антарктическом регионе, да и во всем мире, остается рекордное значение 89,2 °C (-128,6 °F), зарегистрированное на станции Восток 21 июля 1983 года (Skansi et al., 2017).

В 2017 году комитет по оценке провел детальное исследование существующих данных о смертности, обусловленной пятью отдельно взятыми погодными явлениями, с целью определения наибольшего числа погибших, связанных с каждым из них. К пяти выявленным и подтвержденным максимальным показателям смертности относятся следующие:

- самая высокая смертность (косвенное воздействие), связанная с молниями: 2 ноября 1994 года в Дронке, Египет, в результате возгорания нефтехранилища, вызванного ударом молнии, погибли 469 человек;

¹ ОБНОВЛЕНИЕ: ВМО признала новый максимум температуры воздуха на Антарктическом континенте 18,3 °C, зафиксированный 6 февраля 2020 года на станции «Эсперанса» (Аргентина).

- самая высокая смертность, непосредственно связанная с однократной вспышкой молнии: 23 человека погибли в результате однократного удара молнии в одну из хижин на землях, находящихся в управлении племени Маника в Зимбабве (на момент инцидента — Родезия) 23 декабря 1975 года;
- самая высокая смертность, связанная с тропическими циклонами: приблизительно 300 тыс. человек погибли непосредственно в результате прохождения тропического циклона через территорию Бангладеш (на момент инцидента — Восточный Пакистан) 12—13 ноября 1970 года;
- самая высокая смертность, связанная с торнадо: по оценкам, 1300 человек погибли в результате торнадо 26 апреля 1989 года, который уничтожил округ Маникгандж, Бангладеш;
- самая высокая смертность, связанная с градом: 246 человек погибли в результате сильного града, прошедшего 30 апреля 1888 года вблизи г. Морадабад (Индия) (Cervený et al., 2017).

Практические примеры неопределенности наблюдений

Неопределенность современных наблюдений — это проблема, которая с недавних пор (2018—2019 гг.) вызывает озабоченность в комитетах ВМО по оценке экстремальных явлений. Так, в 2018 году в рамках оценки наблюдений за высокой температурой воздуха на леднике Дэвис Доум (находится в зоне ответственности Чешской Республики) была проведена проверка одного из датчиков, использованных при их выполнении. Комитет по оценке рекомендовал скорректировать наблюдение температуры воздуха в сторону уменьшения с наблюдаемого значения $17,9\text{ °C}$ до $17,0\text{ °C} \pm 0,2\text{ °C}$ ($62,6\text{ °F} \pm 0,4\text{ °F}$) в целях обеспечения соответствия результатам калибровочного анализа датчика, связанного с другим наблюдением в Антарктическом регионе (Laska et al., 2018).

Следующий комитет, оценивавший рекорды высокой температуры воздуха в Кувейте и Пакистане (Merlone et al., 2019), придерживался того же подхода. Этот комитет запросил (и Кувейт, и Пакистан согласились) проведение независимого всестороннего калибровочного анализа датчиков обеих стран. Калибровочный анализ был проведен Итальянским национальным институтом метрологии (INRiM). Специалисты воспользовались уникальной возможностью и провели испытания сразу обоих датчиков в лабораторных условиях, отражающих зарегистрированную температуру 54 °C . Подробное описание результатов комплексного калибровочного анализа см. в работе Merlone et al., 2019.

После стандартной оценки полученных в обеих точках наблюдения данных, которая показала их хорошую временную и географическую согласованность, а также анализа синоптической ситуации для обоих экстремальных значений температуры был проведен комплексный метрологический анализ двух датчиков, включающий: а) калибровку обоих термометров; б) мероприятия по анализу и оценке факторов, влияющих на измерения, и связанных с ними неопределенностей; в) прямое сравнение показаний двух термометров при одновременном воздействии температуры 54 °C . Основным выводом метрологического анализа наблюдений в Митрибе (Кувейт) стала температура после калибровки, оцененная как $53,87\text{ °C}$ с неопределенностью в расширенном интервале $\pm 0,08\text{ °C}$ ($k=2$). Для наблюдений в Турбате (Пакистан) температура после калибровки была оценена в $53,72\text{ °C}$ с неопределенностью в расширенном интервале $\pm 0,40\text{ °C}$ ($k=2$).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СПИСОК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ КОМИТЕТАМИ ПО ОЦЕНКЕ РЕКОРДОВ В ПЕРИОД С 2007 ПО 2021 ГОД

- [1] Merlone, A.; Al-Dashti, H.; Faisal, N. et al. Temperature Extreme Records: World Meteorological Organization Metrological and Meteorological Evaluation of the 54.0 °C Observations in Mitribah, Kuwait and Turbat, Pakistan in 2016/2017. *International Journal of Climatology* **2019**, 39 (13), 5154–5169. <https://doi.org/10.1002/joc.6132>.
- [2] Cerverny, R. S. WMO Archive of Weather and Climate Extremes. *WMO Bulletin*, 67 (2) – Climate Change: Science and Solutions, 52–57; World Meteorological Organization (WMO): Geneva, 2018.
- [3] Laska, K; King, J.; Bromwich, D. et al. Antarctic Extreme Temperature Record Evaluation, *MeteoWorld 2018/No. 2*, 3–4; World Meteorological Organization (WMO): Geneva, 2018.
- [4] Cerverny, R. S.; Bessemoulin, P.; Burt, C. C. et al. WMO Assessment of Weather and Climate Mortality Extremes: Lightning, Tropical Cyclones, Tornadoes, and Hail, *Weather, Climate and Society* **2017**, 9 (3), 487–497 <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-16-0120.1>.
- [5] Skansi, M. d. I. M.; King, J.; Lazzara, M. A. et al. Evaluating Highest Temperature Extremes in the Antarctic. *Eos*, 98, 1 March **2017**. <https://doi.org/10.1029/2017EO068325>.
- [6] Lang, T. J.; Pédeboy, S.; Rison, W. et al. WMO World Record Lightning Extremes: Longest Reported Flash Distance and Longest Reported Flash Duration. *Bulletin of the American Meteorological Society* **2017**, 98 (6), 1153–1168. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-16-0061.1>.
- [7] Purevjav, G.; Balling Jr, R. C.; Cerverny, R. S. et al. The Tosontsengel Mongolia World Record Sea-level Pressure Extreme: Spatial Analysis of Elevation Bias in Adjustment-to-Sea-level Pressures. *International Journal of Climatology* **2015**, 35 (10) 2968–2977. <https://doi.org/10.1002/joc.4186>.
- [8] Macara, G.; Cerverny, R. S.; Peterson, T. C. et al. Studying Climate Using History, *Meteoworld 2015/No. 4*, 3; World Meteorological Organization (WMO): Geneva, 2015.
- [9] Shimizu, M.; Cerverny, R. S.; Wentz, E. A. et al. Geographic and Virtual Dissemination of an International Climatic Announcement. *Bulletin of the American Meteorological Society* **2014**, 95 (7), 987–989. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-13-00034.1>.
- [10] El Fadli, K. I.; Cerverny, R. S.; Burt, C. C. et al. World Meteorological Organization Assessment of the Purported World Record 58 °C Temperature Extreme at El Azizia, Libya (13 September 1922). *Bulletin of the American Meteorological Society* **2013**, 94 (2), 199–204. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-12-00093.1>.
- [11] Courtney, J.; Buchan, S; Cerverny, R. S. et al. Documentation and Verification of the World Extreme Wind Gust Record: 113.3 m s⁻¹ on Barrow Island, Australia, during Passage of Tropical Cyclone Olivia. *Australian Meteorological and Oceanographic Journal* **2012**, 62 (1), 1–9. <https://doi.org/10.22499/2.6201.001>.
- [12] Quetelard, H.; Bessemoulin, P.; Cerverny, R. S. et al. Extreme Weather: World-record Rainfalls During Tropical Cyclone Gamede. *Bulletin of the American Meteorological Society* **2009**, 90 (5): 603–608, <https://doi.org/10.1175/2008BAMS2660.1>.
- [13] Francelino, M. R.; Schaefer, C.; Skansi, M. de. I. M. et al. WMO Evaluation of Two Extreme High Temperatures Occurring in February 2020 for the Antarctic Peninsula Region. *Bulletin of the American Meteorological Society* **2021**, 102 (11), E2053–E2061. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-21-0040.1>.
-

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ШАБЛОН ЭЛЕКТРОННОГО ПИСЬМА

Письмо-приглашение

Уважаемый(-ая) [потенциальный член],

По предложению [лица] официально приглашаю Вас войти в состав специального комитета по оценке погодных и климатических экстремумов при Комиссии по обслуживанию (СЕРКОМ) Всемирной метеорологической организации (ВМО). Взаимодействие в комитете по возможности осуществляется по электронной почте, хотя встречи в режиме онлайн также приветствуются, а фактический объем времени, необходимый для работы в комитете, составляет 10 часов (что эквивалентно времени, необходимому для рецензирования одной научной статьи) в течение 6—9 месяцев. Комитет формируется для изучения [нового рекордного экстремума в масштабе всего мира, полушария или региона].

[Подробнее о рассматриваемом экстремальном значении].

Поначалу наша задача будет заключаться исключительно в оценке рассматриваемого экстремума.

В частности, ВМО ведет архив официально признанных рекордных погодных и климатических экстремумов. В целях проверки уже действующих рекордов и предоставления широкой общественности сведений о них, а также обеспечения проверки и подтверждения новых рекордных погодных экстремумов был разработан комплекс процедур.

Оценка рекордных погодных и климатических экстремумов проводится комитетом, в состав которого входят докладчик по вопросу о погодных и климатических экстремумах, председатель Постоянного комитета по климатическому обслуживанию СЕРКОМ, член Постоянного комитета по вопросам измерений, приборного оснащения и прослеживаемости и при необходимости представитель другого соответствующего постоянного комитета или структуры, которая хотя и является внешней по отношению к ВМО, но при этом связана с конкретным типом рекорда (температуры, давления, града, торнадо, тропического циклона и т. д.). Отбор приглашенных членов комитета осуществляется с учетом наличия у них специальных знаний, в том числе о местных климатических условиях, понимания факторов, способствующих возникновению экстремумов в конкретном месте, или представления о специфике климатических явлений в мире в целом. После обсуждения в режиме онлайн комитет сообщает докладчику соответствующий вывод. Докладчик, обладая необходимыми полномочиями, обязан принять окончательное решение в отношении рекорда.

В состав специального комитета, созданного для проведения расследования в отношении вышеупомянутого рекорда, войдут [различные Члены ВМО], Вы (если Вы можете и хотите работать в нем), а также члены из других стран. Если у Вас есть предложения по кандидатурам других международных экспертов, которые могут быть заинтересованы в участии в этом расследовании или которые, по Вашему мнению, должны в нем участвовать, буду признателен за такую информацию.

Мы будем анализировать интересующий нас экстремум, используя процедуры, установленные в Руководящих принципах ВМО по оценке рекордных погодных и климатических экстремумов (ВМО-№ 1317).

Хотелось бы особо отметить, что члены ранее действовавших комитетов отмечали, что проводимые ими оценки вносят большой вклад в улучшение нашего понимания глобального климата и его изменений.

Благодарю Вас за уделенное мне время и за то, что Вы рассмотрели мою просьбу. Надеюсь на сотрудничество с Вами.

Докладчик ВМО по вопросу о погодных и климатических экстремумах

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ РЕКОРДОВ

На основе данных, извлеченных из [Всемирного архива данных о погодных и климатических экстремумах](#) 9 октября 2023 года¹.

Рекорды, которые были предметом официальной оценки ВМО, отмечены звездочкой (*), а ссылки, если они имеются, выделены курсивом в квадратных скобках в колонке «Характеристика мирового элемента» (номера соответствуют ссылкам в [Приложении 2](#)).

Глобальные погодные и климатические экстремумы

<i>Мировой элемент погоды</i>	<i>Характеристика мирового элемента</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Наблюдения в пункте</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота/широта</i>	<i>Высота над уровнем моря</i>
Температура	Самая высокая температура [10]	56,7 °C (134 °F)*	10 июля 1913 г.	1911 г. — настоящее время	Фернес-Крик (Гринленд-Ранч), Калифорния, США	36°27' с. ш., 116°51' з. д.	–54 м (–179 футов)
	Самая низкая температура	–89,2 °C (–128,6 °F)*	21 июля 1983 г.	1912 г. — настоящее время	Восток, Антарктида	77°32' ю. ш., 106°40' в. д.	3 420 м (11 220 футов)
Давление	Наибольшее атмосферное давление на уровне моря ниже 750 м	1 083,8 гПа*	31 декабря 1968 г.	1961 г. — настоящее время	Агата, Российская Федерация	66°53' с. ш., 93°28' в. д.	261 м (856,3 фута)
	Наибольшее атмосферное давление на уровне моря выше 750 м [7]	1 089,1 гПа*	30 декабря 2004 г.	1963 г. — настоящее время	Тосонцэнгэл, Монголия	48°44' с. ш., 98°16' в. д.	1 724,6 м (5 658,1 фута)
	Наименьшее атмосферное давление на уровне моря (без учета торнадо)	870 гПа	12 октября 1979 г.	1951 г. — настоящее время	«Глаз» тайфуна «Тип»	16°44' с. ш., 137°46' в. д.	0 м

¹ В эту таблицу не включен ряд потенциальных рекордов, которые на момент ее составления проходят оценку.

<i>Мировой элемент погоды</i>	<i>Характеристика мирового элемента</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Наблюдения в пункте</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота/широта</i>	<i>Высота над уровнем моря</i>
Дождевые осадки	Наибольшее количество осадков за 1 минуту	31,2 мм (1,23 дюйма)	4 июля 1956 г.	1948 г. — настоящее время	Юнионвилль, Массачусетс, США	38°48' с. ш., 76°08' з. д.	152 м (499 футов)
	Наибольшее количество осадков за 60 минут	305 мм (12,0 дюймов)	22 июня 1947 г.		Холт, Миссури, США	39°27' с. ш., 94°20' з. д.	263 м (863 фута)
	Наибольшее количество осадков за 12 часов	1,144 м (45,0 дюймов)	7—8 января 1966 г.	1966—1990 гг.	Фок-Фок, Реюньон	21°14' ю. ш., 55°41' в. д.	2 290 м (7 513 футов)
	Наибольшее количество осадков за 24 часа	1,825 м (71,8 дюйма)	7—8 января 1966 г.	1966—1990 гг.	Фок-Фок, Реюньон	21°14' ю. ш., 55°41' в. д.	2 290 м (7 513 футов)
	Наибольшее количество осадков за 48 часов	2,493 м (98,15 дюйма)	15—16 июня 1995 г.	1850 г. — настоящее время	Черапунджи, Индия	25°02' с. ш., 91°08' в. д.	1 313 м (4 308 футов)
	Наибольшее количество осадков за 72 часа [12]	3,930 м (154,72 дюйма)*	23—24 февраля 2023 г.	1968 г. — настоящее время	Кратер Коммерсон, Реюньон	21°12' ю. ш., 55°39' в. д.	2 310 м (7 579 футов)
	Наибольшее количество осадков за 96 часов [12]	4,936 м (194,33 дюйма)*	23—24 февраля 2023 г.	1968 г. — настоящее время	Кратер Коммерсон, Реюньон	21°12' ю. ш., 55°39' в. д.	2 310 м (7 579 футов)
	Наибольшее количество осадков за 12 месяцев	26,47 м (1042 дюйма)	Август 1860 г. — июль 1861 г.	1851 г. — настоящее время	Черапунджи, Индия	25°02' с. ш., 91°08' в. д.	1 313 м (4 308 футов)
Град	Самый сильный град	1,2 кг (2,25 фунта)	14 апреля 1986 г.		Район Гопалгандж, Бангладеш	23°00' с. ш., 89°56' в. д.	4 м (13,1 фута)
Засушливость	Самый продолжительный сухой период	172 месяца	Октябрь 1903 г. — январь 1918 г.		Арика, Чили	18°48' ю. ш., 70°30' з. д.	65 м (213 футов)
Ветер	Самый сильный порыв ветра [11]	113,2 м/с (253 миль/ч; 220 узлов)*	10:55 ВСВ 10 апреля 1996 г.	1932 г. — настоящее время	Остров Барроу, Австралия	20°49' ю. ш., 115°23' в. д.	64 м (210 футов)

<i>Мировой элемент погоды</i>	<i>Характеристика мирового элемента</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Наблюдения в пункте</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота/широта</i>	<i>Высота над уровнем моря</i>
Молния	Самая длинная вспышка молнии	768 км ± 8 км (477,2 миль ± 5 миль)	14:32:39.026 ВСВ — 14:32:47.568 ВСВ 29 апреля 2020 г.	1 января 2011 г. — настоящее время	Район на границе между штатами Миссисипи и Техас в Соединенных Штатах Америки	От 30°83' с. ш., 88°84' з. д. до 28°69' ю. ш., 92°42' з. д.	
	Самая продолжительная вспышка молнии	17,102 секунд ± 0,002 секунды	06:48:58.822 ВСВ — 06:49:15.924 ВСВ 18 июня 2020 г.	1 января 2011 г. — настоящее время	Над некоторыми районами Аргентины и Уругвая	От 36,25° ю. ш., 57,22° з. д. до 31,68° ю. ш., 58,06° з. д.	
Смертность, связанная с погодой	Самая высокая смертность: молния [4]	469 человек*	2 ноября 1994 г.	1873 г. — настоящее время	Дронка, Египет	27,2° с. ш., 31,0° з. д.	
	Самая высокая смертность: молния (одиночный удар) [4]	21 человек*	23 декабря 2015 г.	1873 г. — настоящее время	Земли, находящиеся в управлении племени Маника, Зимбабве	22°30' ю. ш., 30°2' в. д.	
	Самая высокая смертность: тропический циклон	По оценкам, 300 тыс. человек*	12—13 ноября 1970 г.	1873 г. — настоящее время	Прибрежные районы Бангладеша	22°3' с. ш., 91°8' в. д.	
	Самая высокая смертность: торнадо [4]	По оценкам, 1 300 человек*	26 апреля 1989 г.	1873 г. — настоящее время	Район Маникгандж, Бангладеш	22°80' с. ш., 90°1' в. д.	
	Самая высокая смертность: град [4]	246 человек*	20 апреля 1888 г.	1873 г. — настоящее время	Морадабад, Индия	28°80' с. ш., 78°8' в. д.	

Полушарные погодные и климатические экстремумы

<i>Полушарие</i>	<i>Характеристика континентального элемента</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Длина ряда</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота /широта</i>	<i>Высота над уровнем моря</i>
Северное полушарие	Самая высокая температура	56,7 °C (134 °F)	10 июля 1913 г.	1911 г. — настоящее время	Фернес-Крик (Гринленд-Ранч), Калифорния, США	36°27' с. ш., 116°51' з. д.	–54 м (–179 футов)
Южное полушарие	Самая высокая температура	50,7 °C (123 °F)	2 января 1960 г.	59 лет	Уднадатта, Австралия	27°32' ю. ш., 135°26' в. д.	112 м (367 футов)
Восточное полушарие	Самая высокая температура	55,0 °C (131 °F)	7 июля 1931 г.		Кебили, Тунис	33°42' с. ш., 8°58' в. д.	38,1 м (125 футов)
Западное полушарие	Самая высокая температура	56,7 °C (134 °F)	10 июля 1913 г.	1911 г. — настоящее время	Фернес-Крик (Гринленд-Ранч), Калифорния, США	36°27' с. ш., 116°51' з. д.	–54 м (–179 футов)
Северное полушарие	Самая низкая температура	–69,6 °C (–93,3 °F)	22 декабря 1991 г.	1989—1994 гг.	АМС «Клинк», Гренландия	72°18' с. ш., 40°28' в. д.	3 216 м (10 551 фут)
Южное полушарие	Самая низкая температура	–89,2 °C (–128,6 °F)	21 июля 1983 г.	1912 г. — настоящее время	Восток, Антарктида	77°32' ю. ш., 106°40' в. д.	3 420 м (11 220 футов)
Восточное полушарие	Самая низкая температура	–89,2 °C (–128,6 °F)	21 июля 1983 г.	1912 г. — настоящее время	Восток, Антарктида	77°32' ю. ш., 106°40' в. д.	3 420 м (11 220 футов)
Западное полушарие	Самая низкая температура	–69,6 °C (–93,3 °F)*	22 декабря 1991 г.	1989—1994 гг.	АМС «Клинк», Гренландия	72°18' с. ш., 40°28' з. д.	3 216 м (10 551 фут)
Северное полушарие	Самое большое количество осадков за 24 часа	1 633,98 мм (64,3 дюйма)*	12:30 ВСВ 21 октября 2005 г. — 12:30 ВСВ 22 октября 2005 г.		Исла-Мухерес, Мексика	21°15' с. ш., 86°44' з. д.	3 м (10 футов)
Южное полушарие	Самое большое количество осадков за 24 часа	1 825 мм (72,0 дюйма)	7–8 января 1966 г.	1966—1990 гг.	Фок-Фок, Реюньон	21°14' ю. ш., 55°40' в. д.	2 990 м (9 810 футов)
Восточное полушарие	Самое большое количество осадков за 24 часа	1 825 мм (72,0 дюйма)	7–8 января 1966 г.	1966—1990 гг.	Фок-Фок, Реюньон	21°14' ю. ш., 55°40' в. д.	2 990 м (9 810 футов)

<i>Полушарие</i>	<i>Характеристика континентального элемента</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Длина ряда</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота /широта</i>	<i>Высота над уровнем моря</i>
Западное полушарие	Самое большое количество осадков за 24 часа	1 633,98 мм (64,3 дюйма)	12:30 ВСВ 21 октября 2005 г. — 12:30 ВСВ 22 октября 2005 г.		Исла-Мухерес, Мексика	21°15' с. ш., 86°44' з. д.	3 м (10 футов)
Восточное полушарие	Самый сильный град	1,2 кг (2,25 фунта)	14 апреля 1986 г.		Район Гопалгандж, Бангладеш	23°00' с. ш., 89°56' в. д.	4 м (13,1 фута)
Западное полушарие	Самый сильный град	0,88 кг (1,94 фунта)	23 июля 2010 г.		Вивиан, Южная Дакота	43°55' с. ш., 100°17' з. д.	581 м (1 907 футов)
Северное полушарие	Самый сильный порыв ветра	103,3 м/с (253 миль/ч)	12 апреля 1934 г.	1932 г. — настоящее время	Гора Вашингтон, Нью-Гэмпшир, США	44°16' с. ш., 71°18' з. д.	1 856 м (6 089 футов)
Южное полушарие	Самый сильный порыв ветра	113,2 м/с (253 миль/ч; 220 узлов)	10 апреля 1996 г.	1932 г. — настоящее время	Остров Барроу, Австралия	20°49' ю. ш., 115°23' в. д.	64 м (210 футов)
Восточное полушарие	Самый сильный порыв ветра	113,2 м/с (253 миль/ч; 220 узлов)	10 апреля 1996 г.	1932 г. — настоящее время	Остров Барроу, Австралия	20°49' ю. ш., 115°23' в. д.	64 м (210 футов)
Западное полушарие	Самый сильный порыв ветра	103,3 м/с (253 миль/ч)	12 апреля 1934 г.	1932 г. — настоящее время	Гора Вашингтон, Нью-Гэмпшир, США	44°16' с. ш., 71°18' з. д.	1 856 м (6 089 футов)

**Континентальные погодные и климатические экстремумы:
в разбивке по регионам, определенным Всемирной метеорологической организацией**

<i>Регион ВМО</i>	<i>Характеристика континентального элемента</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Длина ряда</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота/широта</i>	<i>Высота над уровнем моря</i>
Регион I ВМО: Африка	Самая высокая температура	55,0 °C (131 °F)	7 июля 1931 г.		Кебили, Тунис	33°42' с. ш., 8°58' в. д.	38,1 м (125 футов)
Регион II ВМО: Азия	Самая высокая температура [1]	53,9 °C ±0,1 °C (129,0 °F ±0,2 °F)*	21 июля 2016 г.		Митрибах, Кувейт	29°49'28'' с. ш., 47°21'35'' в. д.	119,56 м (398 футов)
Регион II ВМО: Азия	Самая высокая температура [1]	53,7 °C ±0,4 °C (128,7 °F ±0,7 °F)*	28 мая 2017 г.		Турбат, Пакистан	25°59' с.ш., 63°04' в. д.	151 м (495 футов)
Регион III ВМО: Южная Америка	Самая высокая температура	48,9 °C (120 °F)	11 декабря 1905 г.		Ривадавия, Аргентина	24°10' ю. ш., 62°54' з. д.	205 м (672,6 фута)
Регион IV ВМО: Северная Америка	Самая высокая температура	56,7 °C (134 °F)	10 июля 1913 г.	1911 г. — настоящее время	Фернес-Крик (Гринленд-Ранч), Калифорния, США	36°28' с. ш., 116°51' з. д.	-54 м (-179 футов)
Регион V ВМО: Юго-Западная часть Тихого океана	Самая высокая температура	50,7 °C (123 °F)	2 января 1960 г.	59 лет	Уднадатта, Австралия	27°32' ю. ш., 135°26' в. д.	112 м (367 футов)
Регион VI ВМО: Европа (включая Ближний Восток/ Гренландию)	Самая высокая температура	54 °C (129 °F)	21 июня 1942 г.		Тират Цви (Тират Зеви), Израиль	32°25' с. ш., 35°32' в. д.	-220 м (-722 фута)
Регион VI ВМО: Европа (континентальная)	Самая высокая температура	48,0 °C (118,4 °F)	10 июля 1977 г.	1956 г. — настоящее время	Афины, Греция (и Элефсис, Греция)	38°06' с. ш., 23°47' в. д.	236 м (774 фута)
Полярный круг (район выше 66,5° с. ш.)	Самая высокая температура	38,0 °C (100,4 °F)*	20 июня 2020 г.	1953 г. — настоящее время	Верхоянск, Российская Федерация	67°50' с. ш., 134°66' в. д.;	138 м (452,8 фута)
Антарктический регион (вся суша/море к югу от 60° ю. ш.)	Самая высокая температура [5]	19,8 °C (67,6 °F)*	30 января 1982 г.	1947 г. — настоящее время (только летом: с 1996 г.)	Исследовательская станция «Сигню» (Великобритания)	60°43' ю. ш., 45°36' з. д.	7 м (23,0 фута)

<i>Регион ВМО</i>	<i>Характеристика континентального элемента</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Длина ряда</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота/широта</i>	<i>Высота над уровнем моря</i>
Антарктический регион (материк и прилегающие острова)	Самая высокая температура [13]	18,3 °C (64,9 °F)*	6 февраля 2023 г.	1953 г. — настоящее время	Исследовательская станция «Эсперанса» (Аргентина)	63°24' ю. ш., 56°59' з. д.	24 м (78,7 фута)
Антарктический регион (плато >2 500 м)	Самая высокая температура [5]	-7,0 °C (19,4 °F)*	28 декабря 1989 г.	14 января 1983 г. — 1 января 2001 г.	АМС D-80, расположенная в глубине побережья Адели	70°6' ю. ш., 134°53' в. д.	2 500 м (8 202 фута)
Регион I ВМО: Африка	Самая низкая температура	-23,9 °C (-11 °F)	11 февраля 1935 г.	1912 г. — настоящее время	Ифран, Марокко	33°30' с. ш., 5°06' з. д.	1 635 м (5 364 фута)
Регион II ВМО: Азия	Самая низкая температура	-67,8 °C (-90 °F)	а) 5 февраля 1892 г. и 7 февраля 1892 г.; б) 6 февраля 1933 г.		а) Верхоянск, Российская Федерация; б) Оймякон, Российская Федерация	а) 67°33' с. ш., 133°23' в. д.; б) 63°28' с. ш., 142°23' в. д.	а) 107 м (350 футов); б) 800 м (2 625 футов)
Регион III ВМО: Южная Америка	Самая низкая температура	-32,8 °C (-27 °F)	1 июня 1907 г.		Сармьенто, Аргентина	54°21' ю. ш., 68°11' з. д.	268 м (879 футов)
Регион IV ВМО: Северная Америка	Самая низкая температура	-63,0 °C (-81,4 °F)	3 февраля 1947 г.	1943—1966 гг.	Снэг, Территория Юкон, Канада	140°22' з. д., 62°23' с. ш.	646 м (2 120 футов)
Регион V ВМО: Юго-Западная часть Тихого океана	Самая низкая температура [8]	-25,6 °C (-14,0 °F)*	17 июля 1903 г.	1897 г. — настоящее время	Ранферли, Новая Зеландия	45°08' ю. ш., 170°06' в. д.	423 м (1 388 футов)
Регион V ВМО: Юго-Западная часть Тихого океана (только Австралия)	Самая низкая температура	-23 °C (-9,4 °F)	12 июня 1994 г.		Перевал Шарлотты, Новый Южный Уэльс	36°31' ю. ш., 148°19' в. д.	1 755 м (5 758 футов)
Регион VI ВМО: Европа (включая Ближний Восток/Гренландию)	Самая низкая температура	-69,6 °C (-93,3 °F)	22 декабря 1991 г.	1989—1994 гг.	АМС «Клинк», Гренландия	72°18' с. ш., 40°28' в. д.	3 216 м (10 551 фут)
Регион VI ВМО: Европа (континентальная)	Самая низкая температура	-58,1 °C (-72,6 °F)	31 декабря 1978 г.		Усть-Щугер, Российская Федерация	57°45' в. д., 64°15' с. ш.	85 м (279 футов)

<i>Регион ВМО</i>	<i>Характеристика континентального элемента</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Длина ряда</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота/широта</i>	<i>Высота над уровнем моря</i>
Антарктический регион	Самая низкая температура	−89,2 °С (−128,6 °F)	21 июля 1983 г.	1912 г. — настоящее время	Восток, Антарктида	77°32' ю. ш., 106°40' в. д.	3 420 м (11 220 футов)
Регион I ВМО: Африка	Наибольшее количество осадков (среднегодовое)	10,287 м (405,0 дюймов)		32 года	Дебунджа, Камерун	4°06' с. ш., 8°59' в. д.	9 м (30 футов)
Регион II ВМО: Азия	Наибольшее количество осадков (среднегодовое)	11,872 м (467,4 дюйма)		38 лет	Мавсинрам, Индия	25°18' с. ш., 91°35' в. д.	1 431 м (4 695 футов)
Регион III ВМО: Южная Америка	Наибольшее количество осадков (среднегодовое)	8,99 м (354,0 дюйма)		29 лет	Кибдо, Колумбия	5°41' с. ш., 76°40' з. д.	70 м (230 футов)
Регион IV ВМО: Северная Америка	Наибольшее количество осадков (среднегодовое)	7 м (276 дюймов)	1923–1935 гг.; 1998–2000 гг.	15 лет	Хендерсон Лейк, Британская Колумбия, Канада	49°88' с. ш., 125°08' з. д.	3,66 м (12 футов)
Регион V ВМО: Юго-Западная часть Тихого океана	Наибольшее количество осадков (среднегодовое)	11,64 м (460,0 дюймов)		30 лет	Гора Ваиалеале, Кауаи, Гавайи, США	22°04' с. ш., 159°29' з. д.	1 569 м (5 148 футов)
Регион V ВМО: Юго-Западная часть Тихого океана (только Австралия)	Наибольшее количество осадков (среднегодовое)	8,34 м (316,3 дюйма)		34 года	Белленден-Кер, Квинсленд	17°16' ю. ш., 145°51' в. д.	1 555 м (5 102 фута)
Регион VI ВМО: Европа	Наибольшее количество осадков (среднегодовое)	4,593 м (180,8 дюйма)	1961–1990 гг.	30 лет	Црквице, Черногория	43°00' с. ш., 18°30' в. д.	1 055 м (3 461 фут)
Антарктический регион	Наибольшее количество осадков (среднегодовое)	>800 мм (31,5 дюйма) в водном эквиваленте (460,0 дюймов)		Июль 1996 г. — июнь 1999 г.	Вдоль побережья Восточной и Западной Антарктиды и над Антарктическим полуостровом		
Регион I ВМО: Африка	Наименьшее количество осадков (среднегодовое)	< 2,54 мм (< 0,1 дюйма)		39 лет	Вади Хальфа, Судан	21°47' с. ш., 31°22' в. д.	180 м (590 футов)

<i>Регион ВМО</i>	<i>Характеристика континентального элемента</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Длина ряда</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота/широта</i>	<i>Высота над уровнем моря</i>
Регион II ВМО: Азия	Наименьшее количество осадков (среднегодовое)	45,7 мм (1,8 дюйма)		50 лет	Аден, Йемен	12°45' с. ш., 45°4' в. д.	19 м (63 фута)
Регион III ВМО: Южная Америка	Наименьшее количество осадков (среднегодовое)	0,76 мм (0,03 дюйма)		59 лет	Арика, Чили	18°29' ю. ш., 70°18' з. д.	65 м (213 футов)
Регион IV ВМО: Северная Америка	Наименьшее количество осадков (среднегодовое)	30,5 мм (1,2 дюйма)		14 лет	Батагес, Мексика	32°33' с. ш., 115°04' з. д.	21 м (69 футов)
Регион V ВМО: Юго-Западная часть Тихого океана	Наименьшее количество осадков (среднегодовое)	102,9 мм (4,05 дюйма)		42 года	Труданинна, Южная Австралия	29°03' ю. ш., 139°10' в. д.	14 м (46 футов)
Регион VI ВМО: Европа (континентальная)	Наименьшее количество осадков (среднегодовое)	162,6 мм (6,4 дюйма)		25 лет	Астрахань, Российская Федерация	46°22' с. ш., 48°00' в. д.	20 м (66 футов)
Антарктический регион	Наименьшее количество осадков (среднегодовое)	2 мм (0,08 дюйма)		10 лет	Станция «Амундсен-Скотт» на Южном полюсе	90° ю. ш.	2 835 м (9 301 фут)

Мировые рекорды торнадо

<i>Характеристика торнадо</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Длина ряда</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота/широта</i>	<i>Высота над уровнем моря</i>
Самая высокая смертность: торнадо	По оценкам, 1 300 человек*	26 апреля 1989 г.	1873 г. — настоящее время	Район Маникгандж, Бангладеш	22°80' ю. ш., 90°1' в. д.	
Самый продолжительный/самое большое пройденное расстояние (одиночный торнадо)	352,4 км (219 миль)/ продолжительность 3,5 часа	18 марта 1925 г.		Эллингтон, штат Миссури, США — Принстон, штат Индиана, США		
Самая крупная (по численности) серия торнадо	209 торнадо	27 апреля 2011 г.	1787 г. — настоящее время	Юго-Восток США		
Самый широкий торнадо (максимальный диаметр)	4 184 м (2,6 мили) в ширину	31 мая 2013 г.		Эль-Рено, Оклахома, США	35°31' с. ш., 97°57' з. д.	4 184 м (2,6 мили)
Календарный месяц с наибольшим количеством торнадо	543 торнадо	Май 2003 г.	1950 г. — настоящее время	США		
Наибольшая зарегистрированная скорость ветра в торнадо	135 м/с (302 миль/ч)	3 мая 1999 г.	~1956 г. — настоящее время	Бридж Крик, Оклахома, США	35°14' с. ш., 97°44' з. д.	416 м (1 365 футов)
Самое большое расстояние, на которое торнадо переносил предметы	Банковский чек был перенесен на 359 км (223 миль)	11 апреля 1991 г.	1871 г. — настоящее время	Стоктон, Канзас, США — Виннетун, Небраска, США		

Мировые рекорды тропических циклонов

<i>Характеристика тропического циклона</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Длина ряда</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота/широта</i>
Самая высокая смертность: тропический циклон	По оценкам, 300 тыс. человек*	12–13 ноября 1970 г.	1873 г. — настоящее время	Прибрежные районы Бангладеша	22.3° с. ш.; 91.8° з. д.
Наиболее интенсивные — по давлению в центре (весь мир и Восточное полушарие)	870 мбар (25,69 дюйма)	12 октября 1979 г.	1951 г. — настоящее время	Тайфун «Тип» в северо-западной части Тихого океана	16°44' с. ш., 137°46' в. д.
Наиболее интенсивные — по давлению в центре (Западное полушарие)	872 мбар (25,75 дюйма)	12:00 ВСВ 23 октября 2015 г.	1951 г. — настоящее время	Ураган «Патрисия» в восточной части Тихого океана	17°18' с. ш., 105°47' з. д.
Наиболее интенсивные — по максимальной скорости устойчивого приземного ветра	95 м/с (185 узлов, 215 миль/ч)	12 сентября 1961 г.	1945 г. — настоящее время	Тайфун «Нэнси» в северо-западной части Тихого океана	15°30' с. ш., 137°30' в. д.
Наиболее интенсивные — по максимальной скорости устойчивого приземного ветра	95 м/с (185 узлов, 215 миль/ч)	12:00 ВСВ 23 октября 2015 г.	1951 г. — настоящее время	Ураган «Патрисия» в восточной части Тихого океана	17°18' с. ш., 105°47' з. д.
Максимальная скорость порыва ветра для тропического циклона [11]	113,2 м/с (253 миль/ч; 220 узлов)*	10:55 ВСВ 10 апреля 1996 г.	1949 г. — настоящее время	Остров Барроу, Австралия	20°49' ю. ш., 115°23' в. д.
Самое быстрое усиление	100 мб (с 976 до 876 мб) менее чем за 24 часа	22–23 сентября 1983 г.	1951 г. — настоящее время	Тайфун «Форрест» в северо-западной части Тихого океана	18°0' с. ш., 136°0' в. д.
Самый высокий штормовой нагон	13 м (42 фута)	5 марта 1899 г.		Тропический циклон «Махина», Батерст-Бей, Квинсленд, Австралия	14°15' с. ш., 144°23' в. д.
Первый обнаруженный в Южной Атлантике ураган		28 марта 2004 г.	1966 г. — настоящее время	Тропический циклон «Катарина», Санта-Катарина, Бразилия	Примерно 27° ю. ш., 48° з. д.
Самый крупный тропический циклон (направление ветра от центра)	Штормовой ветер [17 м/с, 34 узлов, 39 миль/ч], распространяющийся на 1 100 км (675 миль) от центра	12 октября 1979 г.	1945 г. — настоящее время	Тайфун «Тип» в северо-западной части Тихого океана	16°44' с. ш., 137°46' в. д.

<i>Характеристика тропического циклона</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Длина ряда</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота/широта</i>
Самый маленький тропический циклон (направление ветра от центра)	Штормовой ветер [17 м/с, 34 узлов, 39 миль/ч], распространяющийся на 50 км (30 миль) от центра	24 декабря 1974 г.	1956 г. — настоящее время	Тропический циклон «Трейси» вблизи Дарвина, Австралия	12°12' ю. ш., 130°00' в. д.
Самый продолжительный тропический циклон	31 день	10 августа 1994 г. — 10 сентября 1994 г.	1945 г. — настоящее время	Ураган/тайфун «Джон» в северо-восточном и северо-западном бассейнах Тихого океана	
Самое большое расстояние, пройденное тропическим циклоном	13 180 км (8 189,7 мили, 7 166,6 морских миль)	10 августа 1994 г. — 10 сентября 1994 г.	1961 г. — настоящее время (эра спутников)	Ураган/тайфун «Джон» в северо-восточном и северо-западном бассейнах Тихого океана	
Самый маленький глаз	6,7 км (4 мили)	24 декабря 1974 г.	1956 г. — настоящее время	Тропический циклон «Трейси» в австралийском Дарвине	12°12' ю. ш., 130°00' в. д.
Самый большой глаз	90 км (56 миль)	21 февраля 1979 г.	1956 г. — настоящее время	Тропический циклон «Керри», Коралловое море	17°30' ю. ш., 154°06' з. д.

Рекордные осадки в тропическом циклоне

<i>Характеристика тропического циклона</i>	<i>Период накопления осадков</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Длина ряда</i>	<i>Тропический циклон</i>
Самое большое количество осадков среди тропических циклонов	12 ч	1,144 м (45,0 дюймов)	7—8 января 1966 г.	1966—1990 гг.	Тропический циклон «Дениз» в южной части Индийского океана
	24 ч	1,825 м (71,8 дюйма)	7—8 января 1966 г.	1966—1990 гг.	Тропический циклон «Дениз» в южной части Индийского океана
	48 ч	2,467 м (97,1 дюйма)	7—9 апреля 1958 г.	1968 г. — настоящее время	Безымянный тропический циклон в южной части Индийского океана
	72 ч	3,930 м (154,72 дюйма)	24—27 февраля 2007 г.	1968 г. — настоящее время	Тропический циклон «Гамед» в южной части Индийского океана
	96 ч	4,936 м (194,33 дюйма)	24—27 февраля 2007 г.	1968 г. — настоящее время	Тропический циклон «Гамед» в южной части Индийского океана
	10 дней	5,678 м (223,5 дюйма)	18—27 января 1980 г.	1968 г. — настоящее время	Тропический циклон «Гиацинт» в южной части Индийского океана

Мировые рекорды явлений, связанных с метеорологией

<i>Характеристика явления</i>	<i>Значение</i>	<i>Дата (Д/М/Г)</i>	<i>Длина ряда</i>	<i>Геополитическое положение</i>	<i>Долгота/широта</i>	<i>Высота над уровнем моря</i>
Наибольшая в мире высота значительной волны, измеренная с помощью судовых наблюдений	18,5 м (60,7 фута)	22:14 ВСВ 8 февраля 2000 г.		Северная Атлантика	57°30' с. ш., 12°42' з. д.	0 м (0 футов)
Наибольшая в мире высота значительной волны, измеренная с помощью буя	19,0 м (62,3 фута)	06:00 ВСВ 4 февраля 2013 г.		Северная Атлантика	59°07' с. ш., 11°42' з. д.	0 м (0 футов)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Burt, S. British Rainfall 1860–1993. *Weather* **2010**, 65 (5), 121–128. <https://doi.org/10.1002/wea.603>.
- Cervený, R. S.; Lawrimore, J.; Edwards, R. et al. Extreme Weather Records: Compilation, Adjudication, and Publication. *Bulletin of the American Meteorological Society* **2007**, 88 (6), 853–860. <https://doi.org/10.1175/BAMS-88-6-853>.
- Cervený, R. S.; Bessemoulin, P.; Burt, C. C. et al. WMO Assessment of Weather and Climate Mortality Extremes: Lightning, Tropical Cyclones, Tornadoes, and Hail, *Weather, Climate and Society* **2017**, 9 (3), <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-16-0120.1>.
- Courtney, J.; Buchan, S.; Cervený, R. S. et al. Documentation and Verification of the World Extreme Wind Gust Record: 113.3 m s⁻¹ on Barrow Island, Australia, during Passage of Tropical Cyclone Olivia. *Australian Meteorological and Oceanographic Journal* **2012**, 62 (1), 1–9. <https://doi.org/10.22499/2.6201.001>.
- El Fadli, K. I.; Cervený, R. S.; Burt, C. C. et al. World Meteorological Organization Assessment of the Purported World Record 58 °C Temperature Extreme at El Azizia, Libya (13 September 1922). *Bulletin of the American Meteorological Society* **2013**, 94 (2), 199–204. <http://doi.org/10.1175/BAMS-D-12-00093.1>.
- Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM). *Evaluation of Measurement Data – Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement*. JCGM 100:2008; JCGM, 2008. https://www.bipm.org/documents/20126/2071204/JCGM_100_2008_E.pdf.
- Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM). *International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM)*. JCGM 200:2012; JCGM, 2012. https://www.bipm.org/documents/20126/2071204/JCGM_200_2012.pdf.
- Lang, T. J.; Pédeboy, S.; Rison, W. et al. WMO World Record Lightning Extremes: Longest Reported Flash Distance and Longest Reported Flash Duration, *Bulletin of the American Meteorological Society* **2017**, 98 (6), 1153–1168. <http://doi.org/10.1175/BAMS-D-16-0061.1>.
- Laska, K.; King, J.; Bromwich, D. et al. Antarctic Extreme Temperature Record Evaluation, *MeteoWorld 2018/ No. 2*, 3–4; World Meteorological Organization (WMO): Geneva, 2018.
- Merlone, A.; Al-Dashti, H.; Faisal, N. et al. Temperature Extreme Records: World Meteorological Organization Metrological and Meteorological Evaluation of the 54.0 °C observations in Mitribah, Kuwait and Turbat, Pakistan in 2016/2017. *International Journal of Climatology* **2019**, 39 (13), 5154–5169. <https://doi.org/10.1002/joc.6132>.
- Pedgley D. E. A Short History of the British Rainfall Organization. *Occasional Papers on Meteorological History No. 5*; Royal Meteorological Society: Reading, UK, 2002. <https://www.rmets.org/sites/default/files/hist05.pdf>.
- Pedgley, D. E. The British Rainfall Organization, 1859–1919. *Weather* **2010**, 65 (5), 115–117. <https://doi.org/10.1002/wea.579>.
- Purevjav, G.; Balling Jr., R. C.; Cervený, R. S. et al. The Tosontsengel Mongolia World Record Sea-level Pressure Extreme: Spatial Analysis of Elevation Bias in Adjustment-to-Sea-level Pressures. *International Journal of Climatology* **2015**, 35 (10), 2968–2977. <https://doi.org/10.1002/joc.4186>.
- Quetelard, H., Bessemoulin, P., Cervený R. S. et al. Extreme Weather: World-record Rainfalls During Tropical Cyclone Gamede. *Bulletin of the American Meteorological Society* **2009**, 90 (5): 603–608, <https://doi.org/10.1175/2008BAMS2660.1>.
- Skansi, M. d. I. M.; King, J.; Lazzara, M. A. et al. Evaluating Highest Temperature Extremes in the Antarctic. *Eos*, 98, 1 March 2017 <https://doi.org/10.1029/2017EO068325>.
- Всемирная метеорологическая организация (ВМО). *Руководство по гидрологической практике, Том I. Гидрология: от измерений до гидрологической информации* (ВМО-№ 168). Женева, 2008 г., обновлено в 2020 г.
- Всемирная метеорологическая организация (ВМО). *Сложности при переходе с традиционных метеорологических наблюдательных сетей на автоматические для длительных климатических наблюдений* (ВМО-№ 1202). Женева, 2017 г.
- Всемирная метеорологическая организация (ВМО). *Руководство по климатологической практике* (ВМО-№ 100). Женева, 2023 г.
- Всемирная метеорологическая организация (ВМО). *Стандарт метаданных ИГСНВ* (ВМО-№ 1192). Женева, 2019 г.
- Всемирная метеорологическая организация (ВМО). *Руководство по приборам и методам наблюдений* (ВМО-№ 8), Том I. Женева, 2021 г.

- Всемирная метеорологическая организация (ВМО). [Руководящие принципы по контролю и обеспечению качества данных станций приземных наблюдений для климатических применений](#) (ВМО-№ 1269). Женева, 2021 г.
- Всемирная метеорологическая организация (ВМО). [Наставление по Интегрированной глобальной системе наблюдений ВМО](#) (ВМО-№ 1160). Женева, 2023 г.
- World Meteorological Organization (WMO). [International Meteorological Vocabulary](#) (WMO-No. 182). Geneva, 1992.
- World Meteorological Organization (WMO). [Guidelines on Homogenization](#) (WMO-No. 1245). Geneva, 2020 г.
-

За дополнительной информацией просьба обращаться:

World Meteorological Organization

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

Strategic Communications Office

Тел.: +41 (0) 22 730 83 14

Электронная почта: sra@wmo.int

wmo.int