



Всемирная
Метеорологическая
Организация

Погода • Климат • Вода

Том 60 (1) – 2011 г.

Бюллетень

Тематические статьи | Интервью | Новости | Книжное обозрение | Календарь

www.wmo.int

ДОВЕДЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДО ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Интервью с Яном Згеланом о
климатическом обслуживании

3

Фотограф фиксирует
потепление климата Земли

23

Возвращение
к обсуждению вопроса
о заболеваемости малярией
в восточной части Африки

9

Новые возможности в области
распространения информации
с точки зрения ведущего блога
Dot.Earth газеты The New York Times

41

Финансовые рынки
стимулируют потребность
в моделях климата

34

«Предоставление климатической информации тем, кто в ней нуждается больше всего, – беднейшим и наиболее уязвимым странам и сообществам – является главным приоритетом».

Ян Эгелан, сопредседатель Целевой группы высокого уровня по Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания

Бюллетень Содержание

Журнал

Всемирной Метеорологической Организации

Том 60 (1) – 2011 г.

Генеральный секретарь М. Жарро
Заместитель
Генерального секретаря Дж. Ленгоаса
Помощник
Генерального секретаря Е. Манаенкова

Бюллетень ВМО издается два раза в год на английском, французском, русском и испанском языках.

Редактор: Дж. Ленгоаса
Помощник редактора: Н. Домейсен

Редакционная коллегия
Дж. Ленгоаса (председатель)
Н. Домейсен (секретарь)
Ж. Асрар (исследования климата)
К. Блондин (политика, международные связи)
Дж. Лав (метеорологическое обслуживание и уменьшение опасности бедствий)
Р. Мастерс (развитие, региональная деятельность)
Б. Райан (спутники)
М. Сивакумар (климат)
А. Тяги (вода)
Дж. Уилсон (образование и подготовка кадров)
Вэньцзянь Чжан (системы наблюдения и информационные системы)

Стоимость подписки

	Обычная почта	Авиапочта
1 год	60 шв. фр.	85 шв. фр.
2 года	110 шв. фр.	150 шв. фр.
3 года	145 шв. фр.	195 шв. фр.

E-mail: pubsales@wmo.int

Авторское право © Всемирная Метеорологическая Организация, 2011

Право на опубликование в печатной, электронной или какой-либо иной форме на каком-либо языке сохраняется за ВМО. Небольшие выдержки из статей, опубликованных в *Бюллетене* 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 статей следует направлять редактору.

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

Мнения, выраженные в статьях или рекламных объявлениях, опубликованных в *Бюллетене* ВМО, принадлежат авторам или рекламодателям и не обязательно отражают точку зрения ВМО. Упоминание отдельных компаний или какой-либо продукции в статьях и рекламных объявлениях не означает, что они одобрены или рекомендованы ВМО и что им отдается предпочтение перед другими аналогичными, но не упомянутыми или не прорекламированными компаниями или продуктами.

В этом номере2

Климатическое обслуживание: охват наиболее уязвимых сообществ. Интервью с Яном Эгеланом3

Некоторые часто задаваемые вопросы: Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания5

Возвращение к обсуждению вопроса о заболеваемости малярией в восточной части Африки. Самюэль М. Ваверу, Юдит А. Омамбо, Брэдфилд Лион, Медлин К. Томсон, Стивен Дж. Коннор9

Партнерство по созданию систем заблаговременного предупреждения в области здравоохранения Дэвид П. Роджерс14

Потребности в климатической информации по данным опроса финансовых фирм. Финансовая инициатива ЮНЕП19

Фотоснимки, отражающие происходящие изменения: Документальные свидетельства фотографа о потеплении на планете. Гарри Брааш23

Финансовые рынки стимулируют потребность в моделях климата Рован Дуглас34

Объединение усилий финансовых и научных аналитиков Интервью с Домиником Уогреем38

Новые возможности в области распространения информации Эндрю К. Ревкин41

Научные исследования школьников в целях формирования образованного поколения. Тереза Дж. Кеннеди и Донна Ж. Шарлевуа44

Создание сети добровольных наблюдений Интервью с Ноланом Дазкенем и Генри Реджесом48

Внесите свой вклад в рамках инициативы «BLUE Art в интересах изучения климата»53

Этапы развития ВМО54

Всемирная Метеорологическая Организация55

www.wmo.int

For more news on WMO and its partners:

- [MeteoWorld](http://www.wmo.int/pages/publications/meteoworld), WMO's newsletter at www.wmo.int/pages/publications/meteoworld
- [Media centre](http://www.wmo.int/pages/mediacentre/news), news at www.wmo.int/pages/mediacentre/news
- [Web pages of WMO programmes](#)

WMO Bulletin

www.wmo.int/bulletin_en

Public Information Products and Website Management Unit
World Meteorological Organization (WMO)

7 bis, avenue de la Paix

Case postale No. 2300

CH-1211 Geneva 2, Switzerland

Tel.: + 41 22 730 83 85

Fax: + 41 22 730 80 24

E-mail: pwmu@wmo.int

В этом номере

Изменение климата является одной из самых серьезных проблем, стоящих перед человечеством. Сегодня мы располагаем необходимыми средствами, чтобы довести жизненно важную информацию до тех, кто нуждается в ней более всего, и несем ответственность за то, чтобы реализовать это на практике.

ВМО взяла на себя ведущую роль в решении этой проблемы. На Всемирной климатической конференции-3 ВМО было предложено создать Целевую группу, чтобы изучить, как знания о климате можно претворить в действия. *Доклад Целевой группы «Знания о климате как основа для действий: Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания – Укрепление возможностей наиболее уязвимых стран»* был выпущен в мае 2011 года.

Настоящий номер Бюллетеня ВМО вносит вклад в обсуждение вопроса о доведении климатического обслуживания до пользователей. Мы рассматриваем следующие проблемы:

- Аргументы в пользу Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания
- Что нужно пользователям (с точки зрения различных секторов)
- Эффективная информационно-просветительская работа в интересах климатического обслуживания.

Охват наиболее уязвимых сообществ

В статье, которая открывает этот номер, приводятся аргументы в пользу предоставления климатического обслуживания широким слоям населения. В интервью с сопредседателем Целевой группы высокого уровня по Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания Яном Эгеланом отмечается, что Целевая группа пришла к единодушному заключению о том, что климатическое обслуживание можно оперативно предоставлять тем, кто нуждается в нем больше всего.

Для этого необходимо свести воедино разрозненные элементы, используя то, что уже имеется, и устраняя пробелы. В следующей статье приводятся ответы на часто задаваемые вопросы о том, как лучше всего предоставлять

климатическое обслуживание, используя Глобальную рамочную основу.

Что нужно пользователям

В климатическом обслуживании нуждаются все слои общества. В этом номере *Бюллетеня* представлены мнения представителей таких секторов, как здравоохранение, финансовое обслуживание и средства массовой информации.

В секторе здравоохранения сотрудничество между учеными-медиками и Метеорологической службой Кении позволило получить новые данные для обсуждения вопроса о связи заболеваемости малярией и ростом температуры в горных районах восточной части Африки.

В другой статье рассказывается об основных направлениях сотрудничества по созданию систем заблаговременного предупреждения в области здравоохранения. Описываются возможности для налаживания партнерских отношений между медицинским и метеорологическим сообществами с целью защиты здоровья человека посредством создания систем заблаговременного предупреждения в области здравоохранения.

В финансовом секторе важными пользователями климатического обслуживания являются банки, инвесторы, страховщики и перестраховщики. Опрос 60 финансовых учреждений по всему миру показывает, как климатическая информация начинает играть более важную роль в решениях банкиров и инвесторов, а также выявляет приоритеты по типам пользователей.

Растущий спрос на климатическую информацию со стороны финансового сектора обуславливает развитие оперативного прогнозирования климата и процесс становления новой логистической цепочки, связывающей ученых, финансовые рынки и регуляторов. Этот вопрос рассматривается в двух статьях: одна статья знакомит с историей моделирования климата, другая – представляет собой интервью о партнерских отношениях между финансовыми и научными аналитиками. Точку зрения средств массовой информации представляет ведущий блог *Dot.Earth*, газеты *The New York Times*, который призывает быть

более гибкими и восприимчивыми в отношении новых он-лайнных средств массовой информации по мере использования возможностей, обусловленных ростом распространения мобильных телефонов и социальных сетей.

Эффективная информационно-просветительская работа

Эффективное распространение климатической информации требует усилий и может осуществляться в различных формах. Эти формы могут варьироваться от информирования широкой общественности посредством образования и средств массовой информации до подготовки докладов для конкретных секторов, проведения конференций с целью объединения различных сообществ, адресной передачи конкретных предупреждений и т.д.

В номер включено несколько конкретных примеров в качестве пищи для размышления. Говоря об образовании, мы рассказываем о предстоящей кампании школьных исследований и делимся опытом в части того, как научное просвещение на основе практического опыта может содействовать в деле формирования молодого поколения, разбирающегося в научных проблемах. Интервью с руководителями одной из сетей добровольных наблюдений показывает, как люди, участвуя в сборе данных, могут получить знания о климате и внести ценный вклад в научные исследования. В довершение ко всему представлен фоторепортаж, отражающий некоторые изменения, которые происходят вокруг нас, и показывающий, как фотографы и метеорологи могут работать совместно, чтобы привлечь внимание широкой общественности.

Следующий номер продолжит рассказывать о потребностях пользователей из различных секторов и методах эффективной информационно-просветительской работы. Свяжитесь с нами, если вы обладаете интересной информацией и ценными идеями, которыми вы бы хотели поделиться с читателями Бюллетеня ВМО.



Климатическое обслуживание: охват наиболее уязвимых сообществ

Интервью с Яном Эгеланом



© ООН ЛОГАН АВАССИ

Вопрос: Чем вы руководствовались, принимая предложение стать сопредседателем Целевой группы по Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания?

Ян Эгелан: Изменение климата в сочетании со значительным увеличением количества стихийных бедствий является одной из важнейших проблем, стоящих перед человечеством. Очень важно довести жизненно необходимую информацию до тех, кто в наибольшей степени нуждается в ней. Очень интересно помогать прокладывать путь для осуществления инициативы, которая позволит предоставить информацию о том, как будет меняться климат, какие опасности это повлечет за собой и какие возможности откроются. Это фантастическая возможность творить добро.

Вопрос: Каковы приоритеты климатического обслуживания?

Ян Эгелан: Предоставление климатической информации тем, кто в ней нуждается больше всего, – беднейшим и наиболее уязвимым странам и сообществам, – безусловно, является главным приоритетом.

Вопрос: Вы много лет занимали руководящие должности в гуманитарной сфере. Каковы наибольшие потребности в климатическом обслуживании в этой области?

Ян Эгелан: Я много раз видел, как из-за экстремальных метеорологических явлений могли погибнуть сотни тысяч людей, а миллионы оставались без крова. Эти явления наблюдаются все чаще и чаще, и они затрагивают



ЯН ЭГЕЛАН

Ян Эгелан был сопредседателем Целевой группы высокого уровня по Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания. Он является исполнительным директором Норвежского института международных проблем.

Он имеет огромный опыт в области гуманитарных проблем, прав человека и миротворческой деятельности. Он занимал следующие должности: заместитель Генерального секретаря ООН по гуманитарным проблемам и Координатор ООН по оказанию чрезвычайной помощи; Генеральный секретарь норвежского Красного Креста и госсекретарь Министерства иностранных дел Норвегии.

Г-н Эгелан получил ученую степень магистра гуманитарных наук в области политологии в университете Осло и являлся стипендиатом по программе Фулбрайта в университете штата Калифорния в Беркли. Он выпустил книгу *«Миллиард жизней. Рассказ очевидца с переднего края человечества»*.

все больше людей, которые являются наименее защищенными.

Самая большая несправедливость заключается в том, что те, кто вносит наименьший вклад в изменение климата, в первую очередь и сильнее всего страдают от него. Такую ситуацию необходимо исправить. Очень важно донести климатическую информацию до наиболее уязвимых людей и дать им возможность действовать.

Вопрос: Каковы самые главные проблемы на пути достижения этой цели?

Ян Эгелан: Существуют две серьезные проблемы. Первая состоит в том, чтобы своевременно предоставить необходимую информацию людям, которые в ней нуждаются, с тем, чтобы они могли подготовиться.

Вторая проблема – это наличие достаточных ресурсов, позволяющих действовать. Когда я был Координатором ООН по оказанию чрезвычайной помощи, я отчетливо помню, что на международном уровне мы располагали информацией, согласно которой Сахель должна пережить еще один засушливый год. Однако местные кочевые общины не получили этой информации. Если бы они ее получили, они забили бы скот, привезли мясо на рынок и продали его. Вместо этого животные погибли от засухи, а племена разорились.

Вопрос: Этот случай показывает важность информационно-просветительской работы.

Ян Эгелан: Да, необходимо установить крепкие связи между



©ООН АЛЬБЕРТ ГОНЗАЛЕЗ ФАРРАН

Климатическая информация может помочь в сельскохозяйственном планировании в наиболее уязвимых странах.

представителями глобальных, региональных и национальных организаций, чтобы путем уменьшения масштаба получать информацию локального уровня. Необходимо иметь достаточно возможностей на национальном уровне, чтобы получать и понимать информацию, предоставляемую ООН и неправительственными организациями с тем, чтобы принимать соответствующие меры в четырех приоритетных областях – сельском хозяйстве, здравоохранении, управлении водными ресурсами и уменьшении опасности стихийных бедствий.

Вопрос: Как нам достичь этого?

Ян Эгелан: С помощью умеренных инвестиций в размере 100 миллионов долларов США в год в следующие десять лет, подкрепленных существующими национальными инвестициями в развитие метеорологии, мы можем улучшить возможности на региональном и национальном уровнях для пользователей климатической информации в таких областях, как научные исследования и системы наблюдений. За десять месяцев 2010 г. члены Целевой группы посетили Китай, Индию, США, Германию и другие страны. Большое впечатление на нас произвел тот факт, как много стран добилось успехов в области разработки и распространения климатической информации. Например, то, что сейчас есть в Китае,

должно быть образцом для всех развивающихся стран. Китайцы располагают первоклассной метеорологической и климатической информацией, которая распространяется по всему Китаю и соседним странам. Все страны должны иметь одинаковый доступ к информации за счет научных достижений, умелой организации и инвестиций.

Вопрос: Это показывает, насколько важно также и региональное сотрудничество?

Ян Эгелан: Да. Многие страны не смогут позволить себе иметь суперкомпьютеры и выполнять глобальное моделирование для прогноза синоптических ситуаций на сезон, год и два года. Им необходимо войти в глобальную структуру для получения этой информации. Сейчас 6 стран практически не имеют возможности предоставлять обслуживание, а в 64 странах необходима серьезная модернизация, поскольку, по мнению Целевой группы, они не достигли базового минимального уровня, позволяющего предоставлять климатическое обслуживание.

Поэтому нам необходимо укреплять существующие региональные центры, обладающие возможностями для глобального моделирования. Четыре новых и четыре модернизированных центра заполнили бы пробелы в существующей системе.

Что касается станций наблюдений, мы озабочены тем, что важнейшие станции Глобальной системы наблюдений за климатом передают данные нерегулярно. Поэтому мы предложили изыскать финансовые средства для восстановления передачи сводок от ста приземных и десяти аэрологических станций.

Необходимы также руководящие и координирующие механизмы для усовершенствования того, что уже существует, и того, что будет разрабатываться.

Нам необходимо свести воедино разрозненные элементы, используя то, что уже имеется. Мы должны довести информацию до тех, кто нуждается в ней, не имеет к ней доступа и не имеет возможности ее получать и интерпретировать.

Вопрос: В заключение, какими мыслями вы хотели бы поделиться?

Ян Эгелан: Я оптимист. Думаю, что достижения науки могут и будут более продуманно использоваться в мире в ближайшие несколько лет,

Нам необходимо свести воедино разрозненные элементы, используя то, что уже имеется

и мы увидим плоды этих достижений: меньше людей будут умирать от голода, меньше сельскохозяйственных культур будут погибать от засухи, больше эпидемий будут предотвращаться и больше водных ресурсов будут целенаправленно использоваться. Человечество не должно упустить такую возможность.

Целевая группа, сопредседателем которой я являюсь вместе с Махмудом Абу-Зейдом из Египта, пришла к единому мнению. Мы получили убедительные доказательства того, что в ближайшие четыре-восемь лет климатическое обслуживание может и должно предоставляться тому, кто в нем больше всего нуждается.

Некоторые часто задаваемые вопросы: Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания



© IRIN/TARIO SAEDI

Что общего между инженером по кондиционированию воздуха, фермером и градостроителем? Каждый пользуется климатической информацией, чтобы должным образом выполнять свою работу.

Инженер в своих проектах учитывает подробные данные о температуре и влажности; фермер регулярно просматривает прошлые сводки и ориентировочные прогнозы дождя или засухи; а градостроитель оценивает опасность наводнений и загрязнения в различных районах города.

Задачей климатического обслуживания является предоставление климатических данных и информации представителям этих профессий и многим миллионам других, сталкивающимся с различными проблемами и необходимостью принимать решения.

Однако во многих случаях, особенно в развивающихся странах, необходимые данные, информация и знания часто отсутствуют. Результатом этого являются более серьезные последствия и значительные издержки, которые несут местные сообщества и предприятия.

Чем будет заниматься Рамочная основа?

Проще говоря, Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания представляет собой скоординированную в глобальном масштабе группу организаций, которые уже занимаются производством и использованием климатической информации и обслуживанием. Цель объединения этих организаций в Глобальную рамочную основу состоит в том, чтобы позволить организациям, представляющим производителей, исследователей и пользователей, объединить свои силы для повышения качества и увеличения

Всемирная климатическая конференция-3, состоявшаяся в 2009 г., дала указание ВМО учредить Целевую группу высокого уровня по Глобальной рамочной основе. В 2010 г. Группа провела несколько совещаний и широкомасштабные консультации. Доклад Группы «Знания о климате как основа для действий: Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания – укрепление возможностей наиболее уязвимых стран» был опубликован в мае 2011 г. В нем в общих чертах описано текущее состояние климатического обслуживания, пробелы в его предоставлении и рекомендации для Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания. Доклад был рассмотрен на Всемирном конгрессе ВМО в мае. Эта статья представляет собой адаптированный вариант подробной брошюры, которая прилагается к докладу. Более полную и обновленную информацию можно найти на сайте http://www.wmo.int/hlt-gfcs/index_en.html

объема климатического обслуживания во всем мире, и особенно в развивающихся странах.

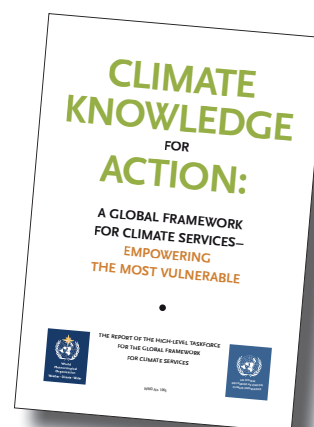
Основными фигурантами в области климатического обслуживания являются национальные метеорологические и гидрологические службы, которые уже занимаются сбором и обменом климатических данных, проводят исследования и получают климатическую информационную продукцию. С помощью Рамочной основы они помогут разработать протоколы и стандарты обмена данными между собой и другими организациями, а также повысить качество предоставления информационной продукции и обслуживания. При необходимости Рамочная основа будет систематически наращивать потенциал в этих национальных организациях.

Рамочная основа также будет способствовать укреплению связей между исследователями, поставщиками и пользователями климатической информации, чтобы обеспечить предоставление необходимой

информации всем секторам общества для повседневного и более долгосрочного планирования.

Зачем предлагать новую инициативу в области климатического обслуживания?

Глобальное сотрудничество с целью общего использования специальных знаний и данных может значительно уменьшить последствия и издержки, связанные с такими климатическими



явлениями, как засуха, бури и наводнения.

Многие люди не знают о пользе климатической информации, им не хватает необходимых знаний и опыта или доступа к этой информации. Климатическая информация используется для того, чтобы избежать опасности, осуществлять управление в условиях риска и выгодно использовать возможности, связанные с климатом.

Самое плохое климатическое обслуживание там, где в нем нуждаются больше всего, в развивающихся странах, не защищенных от воздействия климатических явлений.

Системы наблюдений за погодой и климатом и обмен метеорологическими и климатическими данными, программы исследования климата и методы управления в условиях риска, которые используются в различных социально-экономических секторах, служат основанием для создания глобальной системы.

Чтобы связать эти элементы, принять меры для устранения недостатков и заполнить пробелы, не хватает Глобальной рамочной основы. Необходима сеть поставщиков климатических услуг, которые можно было бы использовать на всех социальных уровнях. Это требует глобальной мобилизации усилий и сотрудничества в политической, отраслевой и научной сферах.

Что такое климатическое обслуживание и кто им пользуется?

Климатическое обслуживание включает процесс предоставления

информации и продукции, чтобы помочь людям управлять связанными с климатом рисками и возможностями.

Фермеры, специалисты по водным ресурсам, планировщики, энергетики, морские операторы, менеджеры в области строительства, специалисты по обеспечению готовности к стихийным бедствиям и эксперты в области страхования – это люди, которые в значительной степени зависят от климата и пользуются климатическим обслуживанием при принятии деловых решений.

Эффективное климатическое обслуживание основывается на высококачественных данных. Данные извлекаются из национальных и международных баз данных и охватывают такие параметры, как температура, осадки, ветер, почвенная влага и условия в океане.

Затем эти данные используются для подготовки климатической информационной продукции и доведения ее до пользователей таким способом, который их устраивает. Продукция может включать данные, статистические сводки, прогнозы и рекомендации. Продукция может быть простой, как, например, среднее количество осадков для данного места, или сложной, как, например, анализ прошлых и будущих климатических рисков для всей страны. Продукция может быть получена автоматически для широкого использования или по индивидуальному заказу для решения конкретной проблемы пользователя.

Традиционная климатическая информационная продукция включает следующее:

- Комплекты исторических данных для конкретных мест;
- Статистические сводки, такие как долгосрочные средние величины или карты;
- Анализы риска экстремальных условий;
- Оценки риска таких опасных явлений, как засуха или пожар.

Климатические данные можно объединить с промышленными или экономическими данными для получения оценок или прогнозов уровня производства, спроса или цен. К новой научной продукции относятся прогнозы условий *Эль-Ниньо*, сезонные ориентировочные прогнозы осадков или температуры, а также долгосрочные перспективные оценки условий в процессе изменения климата.

Чем отличается метеорологическое обслуживание от климатического?

Разница заключается во временных рамках. Метеорологическое обслуживание описывает краткосрочные условия – что происходит сейчас и как будет развиваться погода в следующие несколько дней, иногда до 10 дней вперед. В отличие от этого климатическое обслуживание рассматривает синоптическую ситуацию в более продолжительных временных рамках. Эти рамки могут охватывать несколько месяцев, лет и десятилетий.

Большинство людей знакомы с ежедневным прогнозом погоды, который дает ориентировочный прогноз температуры, осадков и ветровых условий на ближайшие дни, а также предупреждения об опасных погодных условиях. Метеорологическое обслуживание основывается на подробных наблюдениях текущих метеорологических условий и на том, как эти условия будут развиваться в ближайшие часы и дни.

Климатическое обслуживание сосредоточено на более долгосрочных оценках климата в разное время года, например температура и осадки для разных мест и месяцев или средняя частота повторяемости экстремальных явлений, таких как волны тепла или наводнения. Эта продукция очень важна для планирования. За последнее время наши знания о климатической системе и изменении климата расширились, поэтому традиционную статистическую продукцию дополняют прогнозы



Дети, вынужденные покинуть свои дома, добывают воду после наводнений в Судане в 2008 г.

и перспективные оценки климатических условий на несколько сезонов и лет вперед.

Кто занимается климатическим обслуживанием в настоящее время?

Это зависит от ситуации в стране и политики правительства. Самыми распространенными поставщиками климатических услуг являются национальные метеорологические и гидрологические службы. К другим организациям и лицам, занимающимся этой работой, относятся океанографические и сельскохозяйственные институты, центры климатических исследований, спутниковые операторы, университеты и хозяйствующие субъекты. Частный сектор все более активно производит коммерческую информацию с добавленной стоимостью для обслуживания конкретных клиентов.

Национальные метеорологические и гидрологические организации занимают ключевую позицию в климатическом обслуживании, поскольку они играют важную роль в обеспечении защиты общественной безопасности и выполнении обязанностей по наблюдению за погодой. Метеорологические данные, которые они собирают, являются надежными и очень важными для архивов климатических данных. Многие из этих организаций активно занимаются климатическими исследованиями и оказывают помощь в разработке национальной политики по изменению климата.

В связи с этим Целевая группа высокого уровня рекомендовала, чтобы ВМО координировала на международном уровне деятельность по организации Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания.

Каким образом Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания связана с изменением климата?

Рамочная основа может внести свой вклад в политику в области изменения климата, особенно в развивающихся странах. Она будет производить важную информацию в поддержку новых принципов политики в области изменения климата и развития, таких как расширение использования источников возобновляемой энергии, более эффективное управление водными ресурсами, лесовосстановление и рациональное использование энергии. Рамочная основа создана для усовершенствования процесса сбора климатических данных и повышения их доступности. Она также позволит повысить адаптационные возможности страны.

Представители различных отраслей хотят знать, что происходит в климатической системе, чтобы подготовиться к будущим климатическим явлениям.

Эффективное управление климатическими рисками сегодня является основой для управления изменившимися климатическими рисками завтра

Эффективное управление климатическими рисками сегодня является основой для управления изменившимися климатическими рисками завтра.

Какие инновации предполагает Рамочная основа?

Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания базируется на двух основных идеях. Во-первых, все страны, отрасли и сообщества должны систематически осуществлять управление климатическими рисками. Во-вторых, чтобы достичь этого в глобальном масштабе, необходим новый уровень сотрудничества.

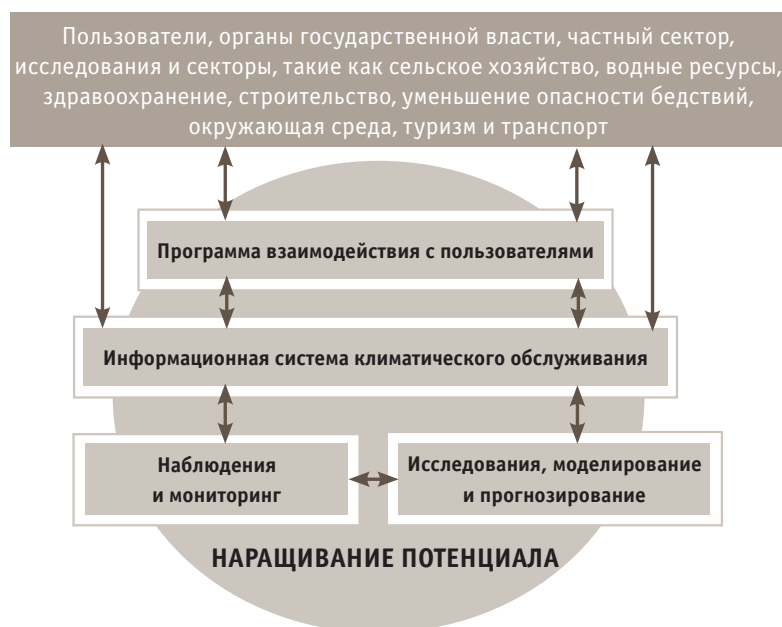
Инновационным аспектом Рамочной основы является ее сквозной пакет компонентов для развития глобального сотрудничества и деятельности. Компоненты следующие:

- **Программа взаимодействия с пользователями**, механизм для поддержки и развития интересов пользователей;
- **Информационная система климатического обслуживания**, сеть для обмена данными и информационной продукцией;
- **Наблюдения и мониторинг**, компонент для сбора связанных с климатом данных, поступающих от различных национальных и международных систем;
- **Исследования, моделирование и прогнозирование**, компонент для развития и передачи новых знаний;
- **Наращивание потенциала**, компонент для поддержки развития.

Программа взаимодействия с пользователями и Информационная система климатического обслуживания являются двумя новыми важными компонентами. Предлагаемое управление Рамочной основой и координация и ее работы с участием многих сторон также потребуют значительных инноваций.

Как на практике будет работать Рамочная основа?

Рамочная основа преимущественно рассматривается в качестве нового,



Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания предназначена для наращивания потенциала в рамках всех ее компонентов и в рамках взаимодействия между компонентами.

скоординированного в глобальном масштабе объединения, состоящего в основном из существующих организаций, которые предоставляют и используют климатическое обслуживание. Сотрудничество позволит производственным, исследовательским и пользовательским организациям повысить качество и увеличить объем климатического обслуживания во всем мире, особенно в развивающихся странах.

Общие задачи

Климатическое обслуживание, определенное в рамках Рамочной основы, будет производиться существующими (главным образом, национальными) организациями. Ключевая задача будет состоять в том, чтобы разработать соглашения и протоколы между правительствами разных стран и техническими организациями, в которых будет указано, какая информация подлежит обмену, между какими странами, организациями и отдельными лицами и какими средствами.

Области сотрудничества

Предлагается сотрудничество в пяти важных областях: наблюдения и мониторинг; исследования, моделирование и прогнозирование; системы обмена информацией; интересы пользователей; наращивание потенциала. Руководить работой в каждой области будут международные экспертные комитеты.

Финансирование

Во многих странах Рамочная основа может служить компонентом национальной программы адаптации к изменению климата. Большая часть расходов на осуществление Рамочной основы будет оплачиваться в рамках расходов на текущие усовершенствования существующих программ, которые в глобальном масштабе превышают несколько миллиардов долларов США в год. Для развитых стран, вероятно, потребуется лишь незначительная корректировка существующих программ при небольших дополнительных расходах. Дополнительные расходы пойдут на финансирование приоритетных проектов в развивающихся странах. Дополнительные расходы в

основном будут направлены на модернизацию сбора данных и порядка взаимодействия, региональную поддержку, Глобальную систему наблюдений за климатом и на оплату небольшого международного секретариата по координации Рамочной основы.

Сроки

Рамочная основа будет постепенно осуществляться в течение последующих 10–20 лет. Все усилия направлены на активную работу, и прогресс будет очевиден уже через два года. Глобальная система наблюдений за климатом имеет крепкую основу и может служить ориентиром для тех развивающихся стран, где возможна быстрая модернизация. Многие технические организации готовы внести свой вклад в разработку Информационной системы климатического обслуживания и в решение соответствующих проблем, связанных с данными. Построение деятельности на основе существующего фундамента в конечном итоге окупится. Формат деятельности проявится по мере того, как почти 200 стран выработают соглашения, сотни различных организаций присоединятся к этой деятельности, и появится множество технических возможностей.

Кто получит наибольшую выгоду?

Наибольшую выгоду получают сообщества и отрасли, уязвимые к колебаниям климата, особенно бедные сообщества в развивающихся странах, страдающие от засухи, наводнений, тропических циклонов и других экстремальных явлений. Отрасли, связанные с сушей и океаном, такие как сельское хозяйство, здравоохранение, водные ресурсы, туризм и транспорт, также относятся к тем, кто получает наибольшую выгоду.

Государственные учреждения, занимающиеся здравоохранением, предоставлением жилья, строительством, планированием землепользования, природоохранными мероприятиями и деятельностью по обеспечению готовности и ликвидации последствий бедствий также получают пользу. Например, климатическая информация важна для регулирования землепользования, защиты окружающей среды и установления строительных норм

и правил во избежание обрушения зданий. Она широко используется в планировании сельского хозяйства и водоснабжения, а также в управлении социально-экономическими последствиями засухи. В настоящее время климатическую информацию используют некоторые программы по борьбе с малярией.

Хозяйствующие субъекты и городские администрации получают пользу при принятии комплексных решений относительно размещения предприятий и зданий, инвестирования в инфраструктуру и управления сезонными колебаниями спроса и предложения на энергию, воду и иногда продовольствие. Сообщества на местах выиграют, получив более легкий доступ к климатической информации при принятии решений относительно локальных рисков и возможностей.

Сборщики данных увидят, что их данные используются, и узнают, какие данные наиболее востребованы, операторы в области климатического обслуживания будут расширять знания и разрабатывать более инновационную продукцию, исследователи увидят, что их результаты внедряются в практику, а пользователи получают возможность заявить о своих нуждах и имеющемся опыте.

Как нам измерить успех?

В ближайшем будущем успех будет измеряться уровнем и масштабом поддержки со стороны потенциальных участников из развивающихся стран, отраслевых организаций, представителей пользователей и финансирующих учреждений.

С течением времени успех будет определяться тем, насколько велики усовершенствования, касающиеся доступа и эффективного использования климатической информации сообществами, уязвимыми к воздействию климата. Показателями успеха, вероятно, являются качество и доступность программ наблюдений за климатом и систем обмена климатическими данными, а также опыт поддержки национальных и региональных пользователей и уровень систематического использования климатической информации в разных отраслях.

Возвращение к обсуждению вопроса о заболеваемости малярией в восточной части Африки

Самюэль М. Ваверу¹, Юдит А. Омамбо²,
Брэдфилд Лион², Медлин К. Томсон², Стивен Дж. Коннор²



© ДЭВМДГ ОТПЛБ

Бурное обсуждение вызвал вопрос о том, связан ли рост заболеваемости малярией в горных районах Кении, наблюдаемый в последние 30 лет, с изменениями температуры воздуха в этих районах и связаны ли эти изменения с глобальными процессами изменения климата. Обсуждение было документально отражено в многочисленных исследовательских работах (12, 16, 18, 19). Исследование ситуации в горных районах Кении представляется актуальным, так как аналогичные проблемы возникают в других частях Африки, включая горные районы Эфиопии, Руанды, Бурунди и Объединенной Республики Танзания.

В ходе нового исследования, которое осуществлялось при поддержке Метеорологического департамента Кении, выявлен долгосрочный тренд к потеплению в районе Керичо, расположенном в горах Кении, и определено, что частично этот тренд связан с температурой поверхности моря и поверхности суши в тропиках. В рамках исследования предоставлены важные фактические данные для решения обсуждаемого вопроса. Также было показано, что, для того чтобы обеспечить предоставление данных, наиболее актуальных для изучения климата, необходимо установить партнерские связи с национальными метеорологическими и гидрологическими службами.

Малярия является наиболее известной болезнью, чувствительной к

изменениям климата. Сложная динамика ее распространения включает взаимодействия между многочисленными, постоянно меняющимися факторами, которые с трудом поддаются измерению. Процесс развития комаров-переносчиков, возбудителя болезни, зависит от температуры, и поэтому модели распространения малярии весьма чувствительны к изменениям температуры воздуха.

В настоящем исследовании использовались климатологические данные, данные о температуре, осадках и давлении водяного пара. Климатическая информация помогает контролировать и прогнозировать распространение малярии, выявлять сезонные факторы распространения, межгодовую изменчивость и долгосрочные тренды. Специалисты в области здравоохранения все больше признают учет климатических факторов в качестве необходимого условия для точной оценки мер, необходимых для борьбы с малярией.

Чтобы использовать новые возможности для учета факторов риска для здоровья, связанных с климатом, сообщество, занимающееся вопросами здравоохранения, должно:

- установить партнерские отношения с сообществами, занимающимися научными исследованиями и предоставлением обслуживания в области климата и окружающей среды;
- направить усилия для преодоления политических и институциональных барьеров;

- выявить возможности для эффективного использования климатической информации в формировании политики и принятии решений в области здравоохранения.

Аналогичным образом национальным метеорологическим и климатическим сообществам необходимо предпринять шаги для предоставления эффективной, политически значимой климатической информации и обслуживания для сектора здравоохранения. Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания, решение о создании которой является основным итогом Всемирной климатической конференции-3 (2009 г.), совместно с африканскими инициативами, такими как Программа «Климат для целей развития в Африке», будет направлена на рассмотрение задач, касающихся наличия данных, предоставления специализированного климатического обслуживания и установления взаимосвязей, ориентированных на нужды пользователей. Обслуживание должно быть адаптировано с учетом спроса, и сообществу, занимающемуся вопросами здравоохранения, следует направить усилия на то, чтобы информация о его потребностях была воспринята (18, 19). По этой причине полный отчет о результатах исследования в Керичо опубликован и распространен среди специалистов в области здравоохранения, а настоящая статья, подготовленная на основе полного отчета, предназначена для метеорологического сообщества.

Малярия в восточной части Африки

После того, как в 1988 г. было высказано предположение, что глобальное потепление может спровоцировать

¹ Метеорологический департамент Кении

² Международный научно-исследовательский институт по климату и обществу, Институт Земли при Колумбийском университете, США

Настоящая статья подготовлена на основе полного отчета о результатах исследования роста температуры на чайных плантациях Керичо: Revisiting the climate in the East African highlands malaria debate (Возвращение к обсуждению вопроса о климате и заболеваемости малярией в горных районах восточной части Африки), опубликованного в *Malaria Journal* 2011 г. в 10 ч 12 мин по адресу: <http://www.malariajournal.com/content/10/1/12>.

Климатические данные по району Керичо подтверждают тренд к потеплению

В совместном исследовании, выполненном Международным научно-исследовательским институтом по климату и обществу Института Земли при Колумбийском университете США, и Метеорологическим департаментом Кении, особо подчеркивается, что прежде, чем делать выводы, нужно знать, откуда получены климатические данные, а также необходимо осуществлять контроль качества данных и понимать механизмы, посредством которых изменчивость и изменение климата на местном уровне связаны с климатическими процессами более крупного масштаба.

Анализ, соответствующей «золотому стандарту» метеорологической информации, предоставленной Метеорологическим департаментом Кении, обеспечивает убедительные доказательства наличия тренда к повышению максимальной, минимальной и средней температуры в период с 1979 по 2009 г. Более того, весьма значимые ($p < 0,01$) положительные тренды ($0,21^{\circ}\text{C}$, $0,24^{\circ}\text{C}$ и $0,21^{\circ}\text{C}$ за десятилетие для средней, максимальной и минимальной температуры соответственно), выявленные в рамках исследования, были получены после тщательной корректировки временных рядов, т.е. после процедуры, которая способствует, скорее, занижению, чем завышению каких-либо трендов, выявленных ранее при анализе комплекта данных для Керичо.

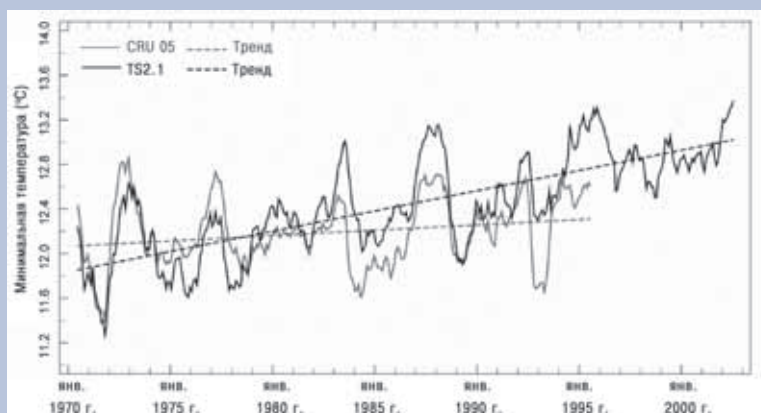
Кроме того, были рассчитаны месячные отклонения от долгосрочных (1980–2009 гг.) среднемесячных значений максимальной, минимальной и средней температуры и осадков. Затем к одному из комплектов полученных временных рядов применили метод скользящего среднего за 11 месяцев. Все четыре указанные величины также были применены для анализа совместно с другими климатическими переменными, включая временные ряды месячных данных с удаленным линейным трендом. В анализ также были включены данные о температуре поверхности моря в тропиках.

Например, было проведено сравнение временного ряда температуры для Керичо с рядами аномалий (отклонений от среднемесячных значений за период 1980–2009 гг.) средней для тропиков ($25^{\circ}\text{ю.ш.} - 25^{\circ}\text{с.ш.}$) температуры поверхности моря и температуры поверхности суши. Метод скользящего среднего за 11 месяцев был применен к каждому временному ряду, чтобы подчеркнуть изменения, связанные с явлением Эль-Ниньо/Южное колебание. Между рядом средней температуры и обоими рядами для района тропиков были выявлены существенные корреляции (см. рис.).

Также было проведено сравнение трендов для двух версий данных университета Восточной Англии. Для этих двух версий комплекта данных было рассчитано отклонение среднемесячной температуры (1971–2000 гг.) для данных в узлах сетки, ближе всего расположенных от станции Керичо (применялся метод скользящего среднего за 11 месяцев). Линия тренда для версии v2.1 имеет положительный наклон, в то время как в промежуточной версии CRU05 тренд фактически отсутствует.



Временные ряды отклонений месячной температуры от средних значений за период 1980–2009 гг. ($^{\circ}\text{C}$) с применением метода скользящего среднего для ряда средней температуры для Керичо (зеленая линия), ряда ТПМ для глобального района тропиков ($25^{\circ}\text{ю.ш.} - 25^{\circ}\text{с.ш.}$) (красная линия) и ряда температуры поверхности суши для этого района (голубая линия). Цветные полосы в нижней части рисунка показывают наличие явлений Эль-Ниньо и Ла-Нинья (на основе определения, которое используется в Центре прогнозирования климата США). Для ознакомления с временными корреляциями между этими переменными смотри другой график. Источник: Omumbo et al. Malaria Journal 2011 10:12



Временные ряды температуры на основе версий CRU05 и v.2.1 комплекта данных университета Восточной Англии за период с 1970 по 1995 г. (CRU05) и по 2001 г. (v.2.1). Наилучшее соответствие линейных регрессий для двух версий показано пунктирными линиями. Версии демонстрируют отчетливые различия. Источник: Omumbo et al. Malaria Journal 2011 10:12

расширение географических рамок распространения малярии и ее появление в горных районах, где ранее малярии не было (1), появилось множество публикаций в рецензируемых изданиях, статей в газетах, редакционных материалов и комментариев в блогах, но вопрос оставался нерешенным.

В центре полемики оказались чайные плантации в Керичо, горном районе восточной части Африки, расположенном на высоте от 1 600 до 3 000 м над уровнем моря к западу от Большого африканского разлома на территории Кении. Район идеально подходит для выращивания чая, благодаря теплоту

климату и равномерно распределенным осадкам. Местный медицинский центр компании Brooke Bond (концерн Unilever) предоставил данные о лабораторно подтвержденных случаях заболевания малярией за 30 лет, при этом пристальное внимание было уделено таким аспектам, как уровень охвата



© Дэвид Готлиб

Юдит Омамбо (крайняя справа), член исследовательской группы встречается с работниками чайных плантаций Керичо.

принимаемыми мерами, демографические показатели и состояние окружающей среды. Официальных климатических данных для этого района не было, что привело к дискуссии по вопросу корреляции между температурными трендами и заболеваемостью малярией.

Временной ряд прошедших контроль качества суточных данных о температуре и осадках, полученный по наблюдениям на станции Метеорологического департамента Кении в Керичо, помог завершить дискуссию, продолжавшуюся 10 лет. Был выявлен тренд к значительному повышению температуры за последние три десятилетия. Полученные результаты поддержали точку зрения о том, что при рассмотрении тенденций, касающихся заболеваемости малярией, и оценке результативности воздействия мер по борьбе с малярией, наряду с такими факторами, как изменение характера землепользования и устойчивость микроорганизмов к лекарственным препаратам, следует учитывать климат.

Разногласия относительно влияния изменений климата

В ходе предыдущих исследований в Керичо и других горных районах

восточной части Африки были представлены веские доказательства того, что в 1980-е и 1990-е годы зафиксированы повторные вспышки малярии в местах, где она встречалась ранее, и появление малярии в местах, где ранее ее не было (3). В некоторых местах эту тенденцию можно было затормозить или развернуть в обратную сторону с помощью крупномасштабных мер по борьбе с малярией, предпринятых начиная с 2005 г. Исследования с использованием данных о заболеваемости малярией на территории чайных плантаций в Керичо утверждали, что изменения климата не являются значимым фактором. Причина разногласий относительно влияния изменений климата заключалась в том, что исследователи имели ограниченный доступ к качественным данным, полученным по наблюдениям на метеорологических станциях в Керичо. Исследования либо опирались в значительной степени на краткосрочные временные ряды данных наблюдений на станциях, не прошедших надлежащий контроль качества, либо полностью игнорировали данные местных наземных наблюдений, заменяя их интерполированными данными, которые предназначены для анализа в региональном и глобальном масштабах и для получения которых используется лишь незначительная часть станций, находящихся в ведении национальных метеорологических

и гидрологических служб. В итоге аналитики использовали интерполированные данные о приземной температуре, мало пригодные для анализа на локальном уровне. Ограничения, касающиеся этих данных, четко сформулированы их производителями (5).

Пробелы в климатических данных

Несмотря на то, что национальные метеорологические службы могут предоставить суточные данные, стоимость их получения является серьезным сдерживающим фактором. Необходимо устранить пробелы в области технологии, потенциала и институционального развития, чтобы обеспечить полный доступ к этим данным, контроль их качества и их надлежащее использование. Качество общедоступных климатических данных в узлах сетки улучшилось для многих районов земного шара, но их точность сильно зависит от качества и согласованности исходных данных наблюдений. В связи с отсутствием надлежащего доступа к данным наблюдений на станциях во многих исследованиях для анализа трендов температуры в Керичо используются данные в узлах сетки, подготовленные отделом исследования климата университета Восточной Англии. Данные представляют собой средние значения



Метеорологический департамент Кении помог установить связь между изменяющимся климатом и распространением малярии в Керичо, Кения.

переменных приземного климата для районов суши в глобальном масштабе, подготовленные для применений континентального и глобального уровня (5). Разногласия в отношении трендов температуры явились в значительной степени результатом использования этих интерполированных данных.

В предыдущих анализах с использованием данных о заболеваемости малярией на территории чайных плантаций Керичо и месячных осредненных данных местных метеорологических наблюдений, выполненных Фондом исследований чая, не было выявлено значительных изменений климата в период наблюдаемого роста заболеваемости малярией (3, 7). Авторы пришли к выводу, что устойчивость микроорганизмов к лекарственным препаратам, а не изменение климата является вероятной причиной роста распространения малярии. Кроме того, для работы с расширенной версией того же комплекта данных применялся анализ Фурье, и было сделано заключение, что заболеваемость малярией в межэпидемический период связана с динамикой популяции переносчиков болезни, а не с циклическими изменениями температуры и количества осадков (8, 9). Включение в анализ индекса Южного колебания не изменило результата. Последующие исследования тех же авторов были выполнены с опорой на комплект данных в узлах сетки, подготовленный Университетом Восточной Англии (4, 9–12) и позволили констатировать, «что анализ временных рядов данных о заболеваемости малярией

показал, что заболеваемость малярией в горных районах Кении возросла при отсутствии параллельных изменений климата» (10).

В ряде работ обращено внимание на ненадлежащее использование данных Университета Восточной Англии (13), а в некоторых исследованиях результаты, которые должны опираться на официальные данные местных метеорологических наблюдений, истолкованы неправильно, и сделан вывод, что климат не может рассматриваться в качестве значимого фактора, оказывающего влияние на частоту и интенсивность вспышек малярии в горных районах Кении. Например, в обзорной статье за 2008 г. по вопросу о взаимосвязи малярии и глобального потепления сделана ссылка на анализ ситуации в Керичо (18) и написано следующее: «Вместе с тем комплект надежных метеорологических данных показывает, что в последние десятилетия значительного изменения температуры не наблюдалось». Аналогичные выводы сделаны в ряде других исследований (9, 15, 16).

Устранение пробелов

В ходе нового исследования было проведено сравнение трех последних версий комплекта данных Университета Восточной Англии, при этом в самую последнюю версию были дополнительно включены данные наблюдений еще за четыре года. Все версии прошли проверку на временную согласованность. Данные

об изменениях климата, полученные в результате наблюдений на местном уровне в Керичо, сравнили с данными об изменении климата в более крупном масштабе, включая изменения температуры поверхности моря в тропиках и изменения, касающиеся явления Эль-Ниньо/Южное колебание. Метеорологический департамент Кении (МДК) устранил пробелы в данных, создав оцифрованный временной ряд суточных данных о максимальной и минимальной температуре и суммарных осадках по станции наблюдений Керичо (33,35° в.д., 0,36° ю.ш.). Данные охватывают период с 1 января 1979 г. по 31 декабря 2009 г. для максимальной и минимальной температуры и период с 1 января 1980 г. по 31 декабря 2009 г. для осадков. Институт МДК в Найроби по подготовке кадров и исследованиям в области метеорологии осуществил контроль качества данных, включая:

- уточнение недостающих данных;
- проверку новых данных;
- контроль по диапазону значений и на согласованность.

Откорректированный временной ряд месячных данных о максимальной, минимальной и средней температуре был проанализирован на предмет наличия статистически значимых временных трендов в период с 1977 по 2009 г. Был выявлен тренд к повышению с показателем порядка +0,2°С за десятилетие для всех трех величин температуры. В ходе исследования было выявлено, что в формирование этого тренда для Керичо могут вносить

вклад местные факторы, а также то, что он согласуется с трендами для тропических районов в глобальном масштабе. Это свидетельствует о том, что, вероятно, имеют место как локальные, так и крупномасштабные изменения климата, и служит дополнительным обоснованием для выявленного тренда к повышению температуры в данном месте.

Важность надежных данных

Климат остается фактором, потенциально способствующим распространению малярии. Климатические наблюдения, выполненные не сектором здравоохранения, уникальны, потому что выполнены в соответствии со стандартами, признанными на международном уровне с определенными регулярными интервалами времени. Это позволяет осуществлять систематический анализ в местном и глобальном масштабах с тем, чтобы можно было сравнить данные, полученные для разных географических районов и за

продолжительные периоды времени. Фундаментальные характеристики средних климатологических величин, сезонных колебаний, суточного ритма и потенциальной предсказуемости климата в различных временных масштабах (краткосрочный, сезонный, на десятилетие и на более продолжительный период) превращают данные этих наблюдений в идеальный инструмент для использования сектором здравоохранения в качестве дополнительного информационного слоя при оценке уязвимости, контроля и прогнозирования распространения малярии.

Климатические данные помогают нам понять эпидемиологические характеристики малярии в меняющейся глобальной окружающей среде. Необходимым условием является проведение контроля качества как климатических, так и эпидемиологических данных. Положительные тренды для всех трех величин температуры (средняя, максимальная и минимальная) дают основания предполагать,

что нельзя отвергать климатические факторы как факторы, способствующие изменчивости и формированию трендов в распространении малярии.

Несмотря на то, что значимость тренда к повышению температуры, выявленного в ходе настоящего исследования ($> 0,2^{\circ}\text{C}$ за десятилетие), для изменений в потенциальном распространении малярии предстоит еще оценить, данные, полученные в ходе других исследований, дают основание предполагать, что в этом районе даже небольшое изменение температуры может оказать значительное влияние на распространение болезни (16, 17). Чтобы обеспечить адекватное понимание роли климатических процессов в распространении малярии, необходимы высококачественные данные и квалифицированная интерпретация этих данных эпидемиологами, климатологами и метеорологами.

Литература

1. LINDSAY, S.W. and W.J.M. MARTENS, 1998. Malaria in the African highlands: past, present and future. *Bulletin of the World Health Organization*. 76 (1): 33–45.
2. OMUMBO, J.A., S.M. WAWERU, J. A. OMUMBO, B. LYON, M.C. THOMSON, S.J. CONNOR, 2011. Raised temperatures over the Kericho tea estates: revisiting the climate in the East African highlands malaria debate. *Malaria Journal* 2001,10:12.
3. MALAKOOTI M.A., K. BIOMNDO, G.D. SHANKS, 1998. Re-emergence of epidemic malaria in the highlands of western Kenya. *Emerging Infectious Diseases*. 4 (4): 671–676.
4. SHANKS G.D., S.I. HAY, D.I. STERN, K. BIOMNDO, R.W. SNOW, 2002. Meteorologic influences on *Plasmodium falciparum* malaria in the highland tea estates of Kericho, Western Kenya. *Emerging Infectious Diseases*. 8 (12): 1404–1408.
5. NEW M., M. HULME, P. JONES, 2000. Representing Twentieth-Century Space-Time Climate Variability. Part II: Development of 1901–96 Monthly Grids of Terrestrial Surface Climate. *Journal of Climate*. 13: 2217–2238.
6. IRI, 2006. *A Gap Analysis for the Implementation of the Global Climate Observing System Programme in Africa*. Palisades, NY, USA, International Research Institute for Climate and Society, pp. 1–52.
7. SHANKS G.D., K. BIOMNDO, S.I. HAY, R.W. SNOW, 2000. Changing patterns of clinical malaria since 1965 among a tea estate population located in the Kenyan highlands. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 94 (3): 253–255.
8. HAY S.I., M.F. MYERS, D.S. BURKE, D.W. VAUGHN, T. ENDY, N. ANANDA, G.D. SHANKS, R.W. SNOW, D.J. ROGERS, 2000. Etiology of inter-epidemic periods of mosquito-borne disease. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 97 (16): 9335–9339.
9. HAY S.I., J. COX, D.J. ROGERS, S.E. RANDOLPH, D.I. STERN, G.D. SHANKS, M.F. MYERS, R.W. SNOW, 2002. Climate change and the resurgence of malaria in the East African highlands. *Nature*. 415: 905–909.
10. HAY S.I., D.J. ROGERS, S.E. RANDOLPH, D.I. STERN, J. COX, G.D. SHANKS, R.W. SNOW, 2002. Hot topic or hot air? Climate change and malaria resurgence in East African highlands. *Trends in Parasitology*. 18 (12): 530–534.
11. ROGERS D.J., S.E. RANDOLPH, R.W. SNOW, S.I. HAY, 2002. Satellite imagery in the study and forecast of malaria. *Nature*. 415: 710–715.
12. SHANKS G.D., S.I. HAY, J.A. OMUMBO, R.W. SNOW, 2005. Malaria in Kenya's western highlands. *Emerging Infectious Diseases*. 11: 1425–1432.
13. PATZ J.A., M. HULME, C. ROSENZWEIG, T.D. MITCHELL, R.A. GOLDBERG, A.K. GITHEKO, S. LELE, A.J. MCMICHAEL, D. LE SUEUR, 2002. Climate change (Communication arising): Regional warming and malaria resurgence. *Nature*. 420: 627–628.
14. REITER, P., 2008. Global warming and malaria: knowing the horse before hitching the cart. *Malaria Journal*. 7 (S 1).
15. PASCUAL M., J.A. AHUMADA, L.F. CHAVES, X. RODO, M.J. BOUMA, 2006. Malaria resurgence in the East African highlands: Temperature trends revisited. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 103: 5829–5834.
16. ALONSO D., M.J. BOUMA, M. PASCUAL, 2010. Epidemic malaria and warmer temperatures in recent decades in an East African highland. *Proceedings of the Royal Society B*: 1–9.
17. PAAIJMANS K.P., A.F. READ, M.B. THOMAS, 2009. Understanding the link between malaria risk and climate. *Proceedings of the National Academy of Science*. 106 _ (33): 13844–13849 (2009).
18. CONNOR S.J., J. OMUMBO, C. GREEN, J. DASILVA, G. MANTILLA, C. DELACOLLETTE, S. HALES, D. ROGERS, M. THOMSON, 2010. Health and Climate - Needs. *Procedia Environmental Sciences*. 1: 27–36.
19. THOMSON M.C., S.J. CONNOR, S.E. ZEBIAK, M. JANCLOES, A. MIHRETIE, 2011. Africa needs climate data to fight disease. *Nature*. 440: 471.

Финансирование исследования осуществлялось частично за счет гранта/соглашения о сотрудничестве с Национальным управлением по исследованию океанов и атмосферы и за счет гранта компании Google.org.

Партнерство по созданию систем заблаговременного предупреждения в области здравоохранения

Дэвид П. Роджерс*



© ВСЕМИРНЫЙ БАНК/РЕЙ УПТИН

Здоровье и благосостояние являются олицетворением человеческого измерения проблемы изменения климата. Потенциальной возможностью изменения климата влиять на здоровье человека можно объяснить тот факт, что много исследований за прошедшее десятилетие посвящено изучению взаимосвязи между болезнями и климатом. По данным Всемирной организации здравоохранения, от четверти до трети всех болезней в мире связаны с факторами окружающей среды (1). Поскольку болезни зависят от метеорологических и климатических условий, в настоящее время уже наблюдается много случаев влияния изменения климата на здоровье человека.

Стратегии здравоохранения направлены на повышение устойчивости к болезням, связанным с погодой и климатом, что расширит наши возможности снизить влияние климата на здоровье человека в настоящем и будущем. Сокращается ли урожайность под влиянием климата или увеличивается количество экстремальных метеорологических явлений – последствия в конечном итоге сказываются на здоровье.

Чтобы претворить в жизнь всеобщее стремление иметь хорошее здоровье, необходимы чистая вода и воздух, пища, кров, соответствующие санитарные условия, безопасность и отсутствие болезней. Огромное значение имеет доступ к лекарствам и качественной медико-санитарной помощи. Здоровье также требует больших инвестиций в социальные и природоохранные мероприятия, которые помогают обществу адаптироваться к изменению климата. Они также помогут уменьшить опасность стихийных

бедствий, обеспечить доступ к чистой воде и повысить продовольственную безопасность, тем самым способствуя достижению Целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия Организации Объединенных Наций (2).

Успех зависит от взаимодействия разнообразных сообществ, не являющихся естественными партнерами. Он также требует новых навыков, которые позволят работать вместе специалистам в области здравоохранения, сельского хозяйства, водных ресурсов, управления в условиях бедствия, погоды и климата. Их сотрудничество в области разработки систем заблаговременного обнаружения факторов риска для здоровья или предупреждения об этих факторах является важнейшим элементом снижения заболеваемости.

Национальные органы власти могут играть важную роль в том, чтобы учитывать значение климата в системах принятия решений практикующими врачами. Как метеорологические службы могут наиболее эффективно работать со службами общественного здравоохранения для усовершенствования систем заблаговременного предупреждения? Если у систем заблаговременного предупреждения об опасности голода уже имеются определенные достижения, то системы заблаговременного предупреждения в области здравоохранения еще недостаточно опробованы (5).

Заблаговременное предупреждение о малярии в Африке

Наиболее развитыми являются системы заблаговременного предупреждения о малярии (6, 7, 8). Рекомендации

по организации и осуществлению долгосрочного прогнозирования и заблаговременного обнаружения в области здравоохранения, разработанные ВОЗ в 2001 г., обеспечивают концепции, показатели и планирование для мониторинга ситуаций с распространением малярии, которые могут перерасти в эпидемию. Мониторинг климатических показателей, факторов уязвимости населения, а также производственных и экологических факторов помогает обнаружить возникновение благоприятных для эпидемии условий в конкретный момент и конкретном месте. Такие системы заблаговременного предупреждения способны помочь медицинскому сообществу предвидеть потенциальную угрозу эпидемий на несколько недель и месяцев вперед. Цель состоит в том, чтобы определить начало эпидемии путем измерения изменений в частоте заболеваемости малярией. По крайней мере, в восьми странах Африки разрабатываются системы заблаговременного предупреждения об угрозе малярии. Однако в настоящее время долгосрочное прогнозирование малярии пока еще в значительной мере находится на стадии научных исследований (9).

Форумы по ориентировочным прогнозам распространения малярии в Африке являются хорошим примером того, как сообщество пользователей (в данном случае медицинских работников) управляет процессом, в котором главным компонентом является климатическая информация. В основу этих форумов заложена климатическая информация, полученная в результате работы Региональных форумов по ориентировочным прогнозам климата ВМО. Цель состоит в том, чтобы создать оперативную систему заблаговременного предупреждения об угрозе малярии, используя как медицинскую, так и климатическую

* Президент Фонда по исследованию взаимосвязи здоровья и климата, США



информацию. Форумы по ориентировочным прогнозам распространения малярии проводятся с 2004 г. для южной части Африки и с 2007 г. для восточной части Африки и района Большого Африканского Рога (10). Метеорологи и медики из национальных учреждений совместными усилиями разрабатывают продукцию для обнаружения случаев малярии и соответствующих ответных действий, которая наилучшим образом подходит для различных отраслей, местности и временных масштабов.

Системы заблаговременного предупреждения о жаре

За прошедшее десятилетие были также разработаны системы предупреждений о волнах тепла/угрозе для здоровья, которые работают, по крайней мере, в 16 странах по всему миру. Хорошо налаженная связь между метеорологическими службами, службами реагирования на чрезвычайные ситуации и учреждениями здравоохранения очень важна для достижения успеха (8). Развивать эти взаимоотношения не всегда легко, но это дает эффективные результаты. Благодаря этим системам медицинское сообщество и организации по уходу (такие как дома престарелых с медицинским обслуживанием) могут подготовиться к увеличению числа пациентов с симптомами теплового удара.

Прогнозы волн тепла/угрозы для здоровья также можно использовать для того, чтобы предупредить людей о необходимости проявлять особую заботу о членах своей семьи или сообщества, особенно о тех, кто социально изолирован, напоминать пациентам о необходимости вовремя принимать выписанные лекарства, обеспечивать лицам из группы риска доступ к лечебным учреждениям и

избегать воздействия высоких температур, влажности и загрязненного воздуха (2, 11, 12, 13, 14).

Укрепление рабочих взаимосвязей

Совершенствуя системы предупреждения, представители общественного здравоохранения все сильнее убеждаются в том, что совместно разработанные системы оказывают положительное влияние на процесс оперативного принятия решений (15, 16).

В Африке разрабатывается механизм для усовершенствования связи и планирования между министерствами здравоохранения и метеорологическими службами. Эфиопия явилась первой страной, где Рабочая группа по проблемам климата и здоровья, организованная на базе Министерства здравоохранения и Национального агентства метеорологической службы, стала координатором по вопросам климата и здоровья. Цель заключается в том, чтобы сектор здравоохранения получал климатическую информацию и появились сообщества, которые регулярно запрашивают и используют соответствующую климатическую информацию для повышения эффективности медицинской помощи (17). Эта группа помогает разрабатывать постоянно действующие системы обмена данными между секторами и соответствующими учреждениями, поддерживает исследования в области климата и здоровья, организует практические семинары, выявляет пробелы и «узкие места», ограничивающие повседневное использование климатической информации в здравоохранении, а также выявляет и применяет на практике средства для преодоления этих проблем, помогает наращивать потенциал национальных и местных организаций для расширения и укрепления своего обслуживания.

Министерства здравоохранения и метеорологические службы Мадагаскара, Кении и стран западной части Африки содействуют этой работе. Например, на Мадагаскаре создана Рабочая группа по проблемам климата и здоровья на основе соглашения между Министерством здравоохранения и планирования семьи и Национальной метеорологической и гидрологической службой с целью снижения числа болезней, связанных с климатом, в первую очередь малярии, чумы и лихорадки долины Рифт. Сектор здравоохранения Мадагаскара может использовать

климатическую информацию в системах предупреждения об эпидемиях. Сезонные прогнозы температуры и осадков – индикаторов возможной угрозы малярии – могут служить основанием для более строгого контроля над эпидемиями.

Наблюдения за температурой и осадками в реальном времени можно использовать для принятия соответствующих мер и содействия заблаговременному обнаружению очага болезни (2). Испания по линии Государственного метеорологического агентства (AEMET) поддерживает сотрудничество в Западной Африке между метеорологическими службами и службами здравоохранения в рамках проекта HEALTHMET. Она также вносит свой вклад в программу по технологиям получения информации об экологических факторах риска развития менингита (Meningitis Environmental Risk Information Technologies, MERIT). Это одна из первых программ, совместно разработанных медицинским и климатическим сообществами (под руководством ВОЗ, ВМО и их партнеров), для разработки средств принятия решений в поддержку мер по оказанию медицинской помощи в районе менингитного пояса Африки (2).

Эффективная передача предупреждений

Сообщества должны знать об опасности для здоровья, связанной с погодой и климатом, если они хотят защититься от нее. Информация должна доводиться до наиболее уязвимых групп населения посредством сообщений, заставляющих людей действовать. Прогнозирование и заблаговременное обнаружение в области здравоохранения необходимо связывать с конкретными действиями для уменьшения опасности, которые должны своевременно предприниматься и учитывать социальные и культурные факторы, благодаря которым люди лучше или хуже воспринимают информацию.

Например, Метеорологическая служба Франции впервые разработала системы заблаговременного предупреждения опасных метеорологических явлений, используя систему обеспечения готовности, в графической форме представляющую степень опасности явлений с помощью цветовых кодов для каждого из 95 своих департаментов. После экстремальной волны тепла в Европе в 2003 г., которая унесла жизни тысяч людей за 16 дней, Французский институт

Как погода и климат влияют на здоровье

Экстремальные климатические и метеорологические явления могут приводить к физическим увечьям, продовольственной нестабильности, социальным потрясениям, перемещению населения и распространению инфекционных болезней (3).

Например, высокие температуры вызывают волны тепла и ухудшают качество воздуха, что увеличивает количество смертей от сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний (2). Кроме того, высокие температуры повышают количество аэроаллергенов, вызывающих астму. Изменение температурных режимов меняет среду обитания животных и насекомых, повышает опасность заболеваний и увеличивает потребность в контроле и заблаговременном обнаружении в целях уменьшения опасности эпидемий (4).

Паводки повышают вероятность микробного загрязнения воды и меняют среду обитания грызунов. Это повышает опасность возникновения таких заболеваний, как холера и лептоспироз. Это также способствует размножению насекомых, являющихся переносчиками тропической лихорадки, малярии и других болезней.

Особая опасность кроется в городах. Болезни могут быстро распространяться в городских районах, а антропогенная среда может усугублять воздействие высоких температур и плохого качества воздуха.

Всемирная организация здравоохранения определила несколько основных инфекционных заболеваний, связанных с климатом, включая малярию, менингит, холеру и тропическую лихорадку, и признала, что неинфекционные ишемические болезни сердца и респираторные заболевания также связаны с климатом. Многие другие заболевания, на которые, как правило, не обращают внимания, также связаны с климатом и погодой.

Эпидемический потенциал некоторых связанных с климатом распространенных инфекционных заболеваний



Временная чувствительность к климату

Заболевание	Способ передачи	Распространение	Связь эпидемия–климат	Временная чувствительность к климату
Грипп	Воздушно-капельный	По всему миру	Понижение температуры (зимой) связано с эпидемиями. Диапазон факторов, связанных с человеком, имеет большее значение.	++
Заболевания, связанные с расстройством пищеварения	С пищей и водой	По всему миру	Повышение температуры и уменьшение количества осадков связано с эпидемиями. Санитарные условия и поведение человека, возможно, более важны.	++
Холера	С пищей и водой	Африка, Азия, Россия, Южная Америка	Повышение температуры воздуха и поверхности моря, а также явления Эль-Ниньо связаны с эпидемиями. Также важны санитарные условия и поведение человека.	+++++
Малярия	Укус самки малярийного комара <i>Anopheles</i>	Более 100 стран в тропиках, субтропиках и некоторых зонах умеренных широт подвержены эпидемиям	Изменения температуры и осадков связаны с эпидемиями. Много других факторов, связанных с конкретной местностью, включая характеристики переносчиков, иммунитет, перемещение населения, устойчивость к лекарственным препаратам, изменения окружающей среды и т.д.	+++++
Менингококковый менингит	Воздушно-капельный	По всему миру	Повышение температуры и понижение влажности связано с эпидемиями.	+++
Лимфатический филяриатоз	Укус самок комаров <i>Culex</i> , <i>Anopheles</i> , <i>Aedes</i> и <i>Mansonia</i>	Африка, Индия Южная Америка, Южная Азия и острова Тихого океана	Температура и осадки определяют географическое распределение векторов и болезни.	++
Лейшманиоз	Укус самки флеботомных москитов	Африка, Центральная Азия, Европа, Индия, Южная Америка	Повышение температуры и осадков связано с эпидемиями	+++
Африканский трипаносомоз	Укус самца и самки мух цеце, <i>Glossina</i>	Тропическая Африка	Изменения температуры и осадков могут быть связаны с эпидемиями. Плотность распределения скота и характеристики растительности также имеют значение.	++
Тропическая лихорадка	Укус самки комара <i>Aedes</i>	Африка, Европа, Южная Америка, Юго-Восточная Азия, западная часть Тихого океана	Высокая температура, влажность и осадки в некоторых районах связаны с эпидемиями. Факторы, не связанные с климатом, также оказывают большое влияние.	+++
Японский энцефалит	Укус самок комаров <i>Culex</i> и <i>Aedes</i>	Юго-Восточная Азия	Высокая температура и сильные дожди связаны с эпидемиями. Также имеют значение животные – носители возбудителей инфекции.	+++
Энцефалит Сент-Луис	Укус самок комаров <i>Culex</i> и <i>Aedes</i>	Северная и Южная Америка	Высокая температура и сильные дожди связаны с эпидемиями. Также имеют значение животные – носители возбудителей инфекции.	+++

Заболевание	Способ передачи	Распространение	Связь эпидемия–климат	Временная чувствительность к климату
Лихорадка долины Рифт	Укус самки комара <i>Culicine</i>	Тропическая Африка	Сильные дожди связаны с началом эпидемии. Прохладная погода связана с окончанием эпидемии. Также имеют значение животные – носители возбудителей инфекции.	++
Вирус Западного Нила	Укус самки комара <i>Culicine</i>	Африка, Центральная Азия, Юго- Западная Азия, Европа	Высокие температуры и сильные осадки связаны с началом эпидемии. Факторы, не связанные с климатом, могут оказывать более существенное влияние.	++
Вирус Ross River	Укус самки комара <i>Culicine</i>	Австралия и острова Тихого океана	Высокие температуры и сильные осадки связаны с началом эпидемии. Иммунные факторы носителя вируса и животные – носители вируса также могут иметь значение.	++
Лихорадка долины Муррея	Укус самки комара <i>Culex</i>	Австралия	Сильные дожди и пониженное атмосферное давление связаны с эпидемиями.	++
Желтая лихорадка	Укус самок комаров <i>Aedes</i> и <i>Haemagogus</i>	Африка, Южная и Центральная Америка	Высокая температура и сильные дожди связаны с эпидемией. Колебание численности населения также имеет значение.	++
Адаптированный вариант публикации «Использование климата для прогноза эпидемий инфекционных заболеваний», ВМО, 2005. Авторы: К. Кун, Д. Кемпбелл-Лендрум, А. Хейнс и Дж. Кокс.				

по надзору в области здравоохранения при тесном сотрудничестве с Метеорологической службой Франции ввели в эксплуатацию систему наблюдения и предупреждения о волнах тепла/опасности для здоровья (13). Система призвана предупреждать органы власти и население о возможной волне тепла с заблаговременностью три дня с тем, чтобы вступил в силу национальный план, включая использование теле- и радиороликов, оказание помощи людям из группы риска (многие из которых уже зарегистрированы в соответствующих городских органах) и использование средств доступа к последним клиническим данным об уровне заболеваемости и смертности (2).

Канадская метеорологическая служба выпускает ежедневный прогноз качества воздуха, включающий индекс качества воздуха. Информационные бюллетени по качеству воздуха выпускаются в том случае, когда уровень загрязнения воздуха превышает национальные нормы. Эти бюллетени издаются совместно с областными и муниципальными органами здравоохранения и окружающей среды и содержат рекомендации по мерам охраны здоровья и окружающей среды. Важнейшим фактором является своевременное оповещение граждан об угрозе здоровью, которые побуждают канадцев избегать пребывания на улице и незамедлительно принимать выписанные врачом препараты. Благодаря этим сообщениям также принимаются долгосрочные меры по повышению качества воздуха в населенных пунктах Канады. Подобная деятельность наблюдается и по другую сторону границы – в США, а также в Европе.

В США большая часть информации, предоставляемой компанией AIRNow,

которая выпускает Индекс качества воздуха и другие справочные материалы по качеству воздуха, основана на наблюдениях. Национальная метеорологическая служба США и Агентство по охране окружающей среды США также разработали систему прогноза качества воздуха для предсказания уровней озона в качестве руководства для специалистов, занимающихся прогнозом качества воздуха на государственном и местном уровнях (18). Цель этой системы состоит в том, чтобы обеспечить прогнозы уровней озона, твердых частиц и других загрязняющих веществ, точность и заблаговременность которых позволила бы принять меры для предотвращения или уменьшения воздействия на здоровье человека. Эта разработка основана на достижениях в области численного прогнозирования, которое включает химические и метеорологические прогнозы. В течение десяти лет должна появиться методологическая основа для подготовки надежных прогнозов качества воздуха с заблаговременностью более двух дней для территории размером 2,5 км.

Великобритания, возможно, ушла дальше всех. Метеорологическое бюро совместно с Государственной службой здравоохранения организовало службу прогнозирования состояния здоровья. Новая служба предоставляет специализированные прогнозы состояния здоровья лицам, оказывающим медико-санитарную помощь, и людям, страдающим хроническим обструктивным заболеванием легких и сезонной депрессией. Служба прогнозирует периоды повышенной опасности с тем, чтобы человек смог своевременно принять необходимые меры. Что касается сезонной депрессии, то такие простые меры, как спокойные упражнения, поддержание в помещении комфортной

температуры и использование более яркого освещения в значительной степени улучшат состояние здоровья. Эти методы уже находят применение, и это повышает энтузиазм у представителей медицинского сообщества.

Центр имени Хедли Метеорологического бюро Соединенного Королевства проводит исследования, чтобы понять возможное влияние, которое изменение климата оказывает на здоровье человека во всем мире, включая меняющуюся опасность теплового стресса, загрязнения воздуха, пожаров, наводнений, засух и бурь. Центр поддерживает связь с медицинским сообществом, помогая принимать решения с целью адаптации к опасностям, угрожающим здоровью, и их смягчения в ближайшие десятилетия (2).

Предупреждения о многих опасных явлениях в Китае

Использование универсальных систем может быть экономически эффективным. Системы заблаговременных предупреждений о многих опасных явлениях могут прогнозировать разнообразные опасные природные явления и условия, благоприятные для развития таких болезней, как хроническое обструктивное заболевание легких, астма, сердечно-сосудистые заболевания и инфекционные болезни. Это также облегчает координацию между соответствующими государственными учреждениями. Например, предупреждения о паводках и наводнениях опираются на данные государственных экспертов, занимающихся неотложной помощью, проблемами здоровья и ветеринарии и опасными веществами.

Здоровье и климат – планы на будущее

За последнее десятилетие достигнуты большие успехи в понимании взаимосвязи между погодой, климатом и болезнями, что может служить основой для рекомендаций национальным метеорологическим и гидрологическим службам.

- **Сотрудничать с работниками здравоохранения.** Прогнозирование состояния здоровья дает наилучшие результаты, если осуществляется совместными усилиями медицинских и метеорологических служб (19).
- **Основное внимание уделять системам раннего предупреждения о многих опасных явлениях.** Большие успехи достигнуты в области прогнозирования погоды и климата, а в системах раннего предупреждения основное внимание стало уделяться многим опасным явлениям. Этот подход важен для обеспечения экономической эффективности прогнозирования состояния здоровья и заблаговременного обнаружения угроз для здоровья, поскольку он позволяет оптимизировать инвестиции национальных метеорологических и гидрологических служб в основную инфраструктуру системы предупреждения. Кроме того, он облегчает связь и координацию между многими организациями, которые могут заниматься вопросами климата и здоровья, например организации, связанные с сельским хозяйством, водными ресурсами и управлением в условиях чрезвычайных ситуаций. Метеорологи играют важную роль в объединении этих организаций для создания более эффективных и комплексных систем предупреждения, которые учитывают многие опасности, оказывающие влияние на здоровье человека и его благосостояние.

Китайская метеорологическая администрация реализовала такую модель в рамках Шанхайской системы раннего предупреждения о многих

опасных явлениях, разработанной совместно с ВМО и муниципальными властями Шанхая. Организована новая медицинско-метеорологическая

служба прогнозирования в Шанхае, которая призвана стать неотъемлемой частью программы, касающейся предупреждений.

Литература

1. *Protecting Health from Climate Change* - World Health Day 2008. World Health Organization, Geneva, 34pp, 2008.
2. ROGERS, D.P., M.A. SHAPIRO, G. BRUNET, J.-C. COHEN, S.J. CONNOR, A.A. DIALLO, W. ELLIOTT, K. HAIDONG, S. HALES, D. HEMMING, I. JEANNE, M. LAFAYE, Z. MUMBA, N. RAHOLIJAO, F. RAKOTOMANANA, H. TEKA, J. TRTANJ, and P.-Y. WHUNG, *Health and Climate – Opportunities. Procedia Environmental Sciences*, 1, 37–54, 2010.
3. *Protecting health in Europe from climate change* (B. MENNE, F. APFEL, S. KOVATS and F. RACIOPPI, eds), WHO, Geneva, 2008.
4. PORTIER, C. J., K.T. TART, S.R. CARTER, C.H. DILWORTH, A.E. GRAMBSCH, J. GOLKE, J. HESS, S.N. HOWARD, G. LUBER, J.T. LUTZ, N. PRUDENT, M. RADTKE, J.P. ROSENTHAL, T. ROWLES, P.A. SANDIFER, J. SCHERAGA, P. SCHRAMM, D. STRICKMAN, J. M. TRTANJ, and P.-Y. WHUNG, *Human Health Perspective on Climate Change. A report outlining the research needs on the human health effects of climate change*. Environmental Health Perspectives and the National Institute of Environmental Health Sciences, 70pp, 2010.
5. DAVIES, S., M. BUCHANAN-SMITH, R. LAMBERT, *Early warning in the Sahel and Horn of Africa: The state of the art. A review of the literature*. Volume One. Brighton, Institute of Development Studies, University of Sussex, 1991.
6. CONNOR, S.J., M.C. THOMSON and D.H. MOLYNEUX, Forecasting and prevention of epidemic malaria: New perspectives on an old problem. In: *The Malaria Challenge after one hundred years of malariology*. *Parassitologia*, 41(1999) 439–448.
7. *Malaria early warning systems: Concepts, indicators and partners. A framework for field research in Africa*. Geneva, WHO (WHO/CDS/RBM/2001.32), 2001.
8. THOMSON, M.C. and S.J. CONNOR, The development of malaria early warning systems for Africa. *Trends in Parasitology*, 17 (2001) 438–445.
9. *The World Malaria Report*. WHO, Geneva, 2005.
10. DaSILVA, J., B. GARANGANGA, V. TEVEREDZI, S.M. MARX, S.J. MASON and S.J. CONNOR, Improving epidemic malaria planning, preparedness and response in Southern Africa. *Malaria Journal*. 3 (2004) 37.
11. FOUILLET A., G. REY, E. JOUGLA, D. HÉMON, *Estimation de la surmortalité observée et attendue au cours de la vague de chaleur du mois de juillet 2006*. Rapport à l'InVS. 2006.
12. JOSSERAN, L., N. CAILLÈRE, D. BRUN-NEY, J. ROTTNER, L. FILLEUL, G. BRUCKER and P. ASTAGNEAU, Syndromic surveillance and heat wave morbidity: A pilot study based on emergency departments in France. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 9 (2009) 14.
13. PASCAL, M., K. LAIDI, M. LEDRANS, E. BAFFERT, C. CASERIO-SCHÖNEMANN, A. LE TERTRE, J. MANACH, S. MEDINA, J. RUDANT and P. EMPEREUR-BISSONNET, France's heat health watch warning system. *International Journal of Biometeorology* 50 (2006) 144–153.
14. *Improving public health responses to extreme weather/heat waves – EuroHEAT* (B. MENNE and F. MATHIES, eds) Copenhagen, WHO Regional Office for Europe. 2009.
15. *Using Climate to Predict Disease Outbreaks: a Review* (K. KUHN, D. CAMPBELL-LENDRUM, A. HAINES and J. COX). WHO, Geneva, 2004.
16. OMUMBO, J.A., B. LYON, S. M. WAWERU, S. J. CONNOR, and M. C. THOMSON, Raised temperatures over the Kericho tea estates: revisiting the climate in the East African highlands malaria debate. *Malaria Journal* 2011 10:12.
17. GHEBREYESUS, T.A., Z. TADESE, D. JIMA, E. BEKELE, A. MIHRETIE, Y.Y. YIHDEGO, T. DINKU, S.J. CONNOR and D.P. ROGERS, Public health services and public weather services: Increasing the usefulness of climate information in the health sector. *WMO Bulletin*. 57 (2008) 256–261.
18. *Air Quality Index: A guide to air quality and your health*. Washington, USEPA Air and Radiation, Environmental Protection Agency, EPA-454/K-03-002. 2003.
19. OMUMBO, J., B. PLAZER, A. GIRMA, and S.J. CONNOR, 2011: Climate and Health in Africa. 10 Years On Workshop. Addis Ababa, Ethiopia. *IRI Technical Report 11-01*, International Research Institute for Climate and Society, Palisades, NY, 112pp.

Потребности в климатической информации по данным опроса финансовых фирм

Финансовая инициатива ЮНЕП*



© WWW.SXS.HU/ARIEL DA SILVA ПАРРЕЙРА

Банки, инвесторы и страховщики стремятся получить больше климатической информации и соответствующего обслуживания, чтобы справиться с растущей опасностью волн тепла, наводнений, оползней, засухи, повышения уровня моря и других экстремальных явлений, связанных с изменением климата.

Как отмечается в исследовании, проведенном участниками Финансовой инициативы Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и Институтом устойчивого развития бизнеса, который является научно-исследовательским центром Германии, накопленный опыт и знания о климате будут определять конкурентоспособность в ближайшие годы, поэтому финансовому сектору требуется более качественная климатическая информация. Поставщики финансовых услуг все больше и больше зависят от экстремальных метеорологических явлений и полагают, что связанные с ними риски в будущем будут расти.

Данное исследование основано на опросе 60 крупных фирм финансового сектора, таких как Banco Santander, Munich Reinsurance, Deutsche Bank, Citigroup и Mitsubishi UFJ. В опросе отражены потребности в климатической информации кредиторов, управляющих активами и страховщиков во всех регионах мира, включая развивающиеся и развитые страны. Поскольку некоторые учреждения, осуществляющие деятельность по многим направлениям, ответили на вопросы более

одного из трех разделов опроса, то в результате было получено 65 ответов, из них от страховщиков – 11, кредиторов – 35 и управляющих активами – 19.

Опрос (отчет по результатам опроса можно найти на сайте http://www.unepfi.org/fileadmin/documents/advancing_adaptation.pdf) был инициирован в качестве вклада в Глобальную рамочную основу для климатического обслуживания во исполнение решений Всемирной климатической конференции-3.

Подготовка экономики к преодолению трудностей, связанных с климатом

Когда людей спрашивают, как адаптироваться к меняющемуся климату, многие говорят о крупномасштабных инфраструктурных проектах, таких как плотины и водохозяйственные системы. Не менее важны миллионы ежедневных решений в сфере бизнеса, при принятии которых пора начинать учитывать факторы изменения климата и его последствия.

Банки, инвесторы и страховщики выделяются на фоне других коммерческих структур своей способностью влиять на решения в сфере бизнеса и тенденции экономического развития. Финансовый сектор ежедневно сталкивается с самыми разными клиентами и инвесторами, формируя современные и будущие процессы производства и обслуживания. С учетом этой влиятельной роли сектор финансового обслуживания является мощным средством создания таких экономических систем, которые лучше подготовлены к преодолению трудностей, связанных с изменением климата.

Для управления климатическими рисками, влияющими на портфели заказов финансовых учреждений, им необходимы прогнозы, анализы и интерпретация полученных данных. Климатическая информация должна соответствовать продолжительности действия контрактов, районам, в которых заказчики держат активы или совершают операции, и опасным явлениям, которые могут повлиять на операции заемщиков, инвесторов и страхователей.

Основная проблема страховщиков и перестраховщиков состоит в том, чтобы идентифицировать, определить в количественном выражении и оценить такие риски в изменчивой окружающей среде. Изменение характеристик опасных метеорологических явлений также создает новые потребности в передаче рисков и может стать коммерческой возможностью для появления новых страховых рынков и продукции.

Иная ситуация складывается для кредиторов и управляющих активами. Они меньше знают об изменении климата, поскольку его результаты пока еще не всегда имеют финансовые последствия. Лишь немногим больше четверти



* Эта статья является адаптированным вариантом отчета по результатам опроса. Более подробную информацию можно получить у Пола Клементс-Ханта, руководителя Финансовой инициативы ЮНЕП (Paul.Clements-Hunt@unep.org) или у Ремко Фишера, сотрудника Программы (Remco.Fischer@unep.org).

Основные результаты опроса

- Большинство считает, что опасность изменения климата будет расти и в будущем будет иметь все более тесное отношение к финансовому сектору.
- Самой насущной потребностью является «информация о надежности прогнозов» (около 80% респондентов).
- По мнению большинства респондентов, метеорологические данные за прошлые периоды так же важны, как и прогнозы климата.
- В целом, менее половины респондентов считают, что они достаточно хорошо информированы. Лишь одна треть считает себя «достаточно информированными» относительно изменения климата. Даже в отношении метеорологических данных за прошлые периоды менее половины (43%) считают себя достаточно информированными.
- Местные и региональные прогнозы изменения климата на период от 10 до 30 лет либо отсутствуют, либо недостаточно надежны для многих целей финансового сектора; имеющаяся информация предоставляется в форме, не удобной для пользователя.
- Существует огромный информационный пробел для континентов с большим количеством развивающихся стран, однако потребность в более качественной климатической информации относится ко всем регионам.
- Информация о воздействии климата должна быть подготовлена с акцентом на потребностях клиентских секторов. Каждый сектор испытывает недостаток информации.
- Респонденты поддерживают широкий диапазон информации с точки зрения ее содержания и способов передачи.
- Нет единодушия (а в некоторых случаях отсутствуют мнения) относительно качества, своевременности и соотношения цена-качество существующего обеспечения данными. Этим объясняются самые разные потребности в информации о последствиях изменения климата, а также разная степень осведомленности в этих вопросах.
- Респонденты готовы сотрудничать с поставщиками данных, научно-исследовательскими институтами и другими партнерами в целях дальнейшего развития информационного обслуживания.

опрошенных кредиторов утверждают, что постоянно учитывают прямые воздействия изменения климата в своих операциях в настоящее время. И все же 80% респондентов полагают, что прямые риски – кумуляция рисков, изменение характера рисков и увеличение кредитных потерь, обусловленное физическими воздействиями, – будут играть важную роль в будущем.

Страховщики: новая продукция, новые рынки

Страховщики отмечают изменения, которые совершенно отличаются от исторического опыта, и полагают, что эти изменения будут увеличиваться и в будущем. Особую проблему они видят в сдвиге климатических режимов, который приводит к экстремальным метеорологическим явлениям, отличающимся по частоте, интенсивности и региональному распространению. Эти изменения уже приводят к сдвигам в области страховой продукции и на страховых рынках.

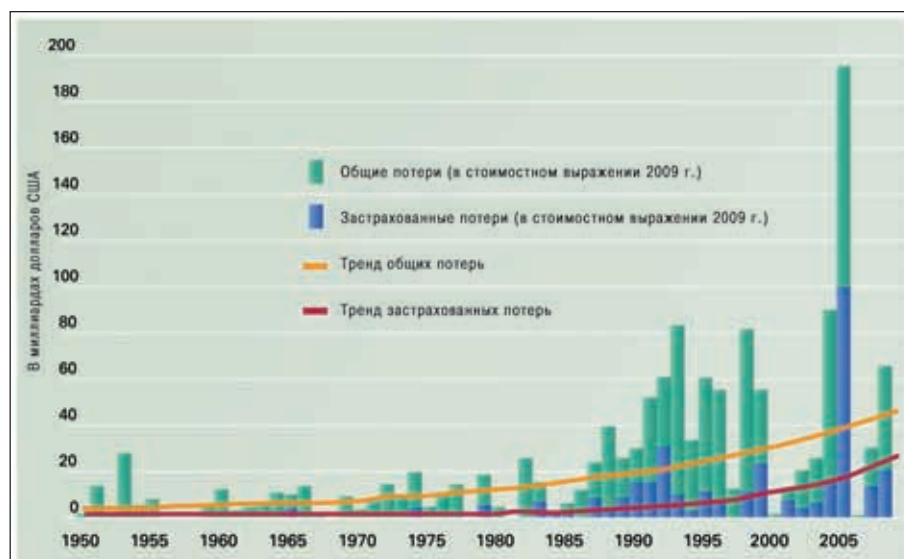
Как показал опрос, 11 страховщиков из восьми стран трех континентов отмечают увеличение ущерба, связанного с погодой (10), и ожидают его дальнейший рост (11); отмечают кумуляцию таких рисков (8) и ожидают дальнейшее повышение кумулятивных рисков (9); ожидают

изменение рисков (8) и полагают, что в будущем темпы этих изменений будут расти (9).

Страховщики уже зафиксировали потребность в дополнительных возможностях для поглощения рисков и ожидают, что такая потребность сохранится. Большинство страховщиков совершенствует страховую продукцию, и все собираются делать это в будущем. Большинство также разрабатывает новую страховую продукцию, и все планируют делать это в будущем.

Кредиторы и управляющие активами: растущая осведомленность

Кредиторы и управляющие активами начинают убеждаться в опасности последствий изменения климата для своих операций. Оценка климатических рисков, часто сложная и неопределенная, не является традиционной областью их компетентности. В отношении климатических рисков кредиторы часто полагаются на страховщиков.



Потери от стихийных бедствий метеорологического характера за период 1950–2009 гг. Страховщики отмечают устойчивый рост потерь, обусловленных экстремальными метеорологическими явлениями. Ожидается дальнейший рост этих потерь. Источник: данные компании Munich Re за 2009 г. в публикации «Advancing adaptation through climate information services (Повышение уровня адаптации посредством климатического обслуживания)», ЮНЕП, 2011

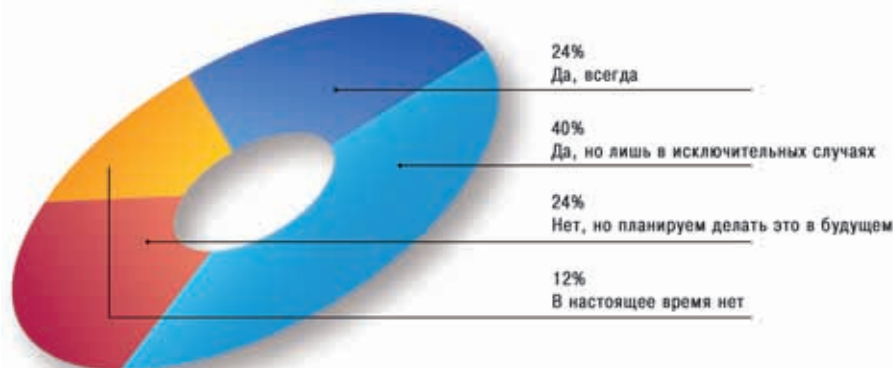
Меньшинство из опрошенных 35 кредиторов полагает, что «уже сегодня» их кредитные операции зависят от кумуляции рисков, изменения характеристик рисков и возросших кредитных потерь за счет прямого физического влияния изменения климата. Лишь 25% опрошенных кредиторов систематически учитывают изменение климата в процедурах экспертизы и управления рисками.

И все же 80% полагают, что кредитные операции будут и в будущем зависеть от этих рисков, а более двух третей признают необходимость изменений в практике оценки рисков.

Управляющие активами руководствуются обобщенной информацией или информацией, которую сообщают о себе взаимодействующие с ними компании. Большинство опрошенных управляющих активами учитывают воздействия изменения климата в управлении портфелем ценных бумаг, а семь из девятнадцати делают это систематически. Однако аспекты изменения климата обычно являются лишь небольшим элементом в совокупности показателей корпоративной устойчивости.

Потребность в климатической информации прошлого и будущего

Участники опроса отметили потребность в большем количестве метеорологических данных прошлого



Считают ли кредиторы изменение климата фактором риска? Кредиторы вносят изменения в свою работу, учитывая изменение климата как фактор риска. Источник: «Advancing adaptation through climate information services (Повышение уровня адаптации посредством климатического обслуживания)», ЮНЕП, 2011

периода и прогнозов изменения климата. В Африке 89% финансовых групп считают себя недостаточно информированными относительно региональных климатических рисков. И даже в Европе 56% утверждают, что им требуется больше информации.

Как отмечено в отчете, эти результаты совпадают с результатами исследования 2010 года «Насколько хорошо Соединенное Королевство подготовлено к изменению климата?», проведенного Государственным комитетом СК по изменению климата. В нем отмечается, что «многие хозяйствующие субъекты полагают, что у них нет доступа к необходимым метеорологическим данным и перспективным оценкам климата, что не позволяет

им оценивать риски, связанные с текущим и будущим климатом».

Какие отрасли больше всего нуждаются в климатической информации?

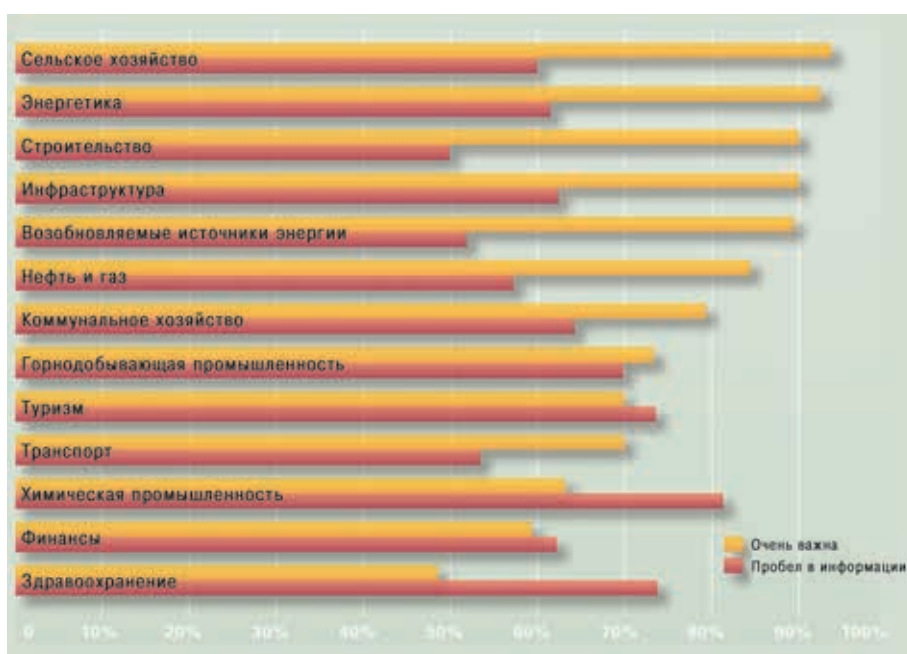
Сельское хозяйство и энергетика (отраженные в нескольких категориях в данном опросе) выделяются как отрасли, которые больше других нуждаются в информации. По степени подверженности воздействию изменения климата респонденты распределили отрасли в следующем порядке:

1. Сельское хозяйство
2. Энергетика
3. Строительство
4. Инфраструктура
5. Возобновляемые источники энергии
6. Нефть и газ
7. Коммунальное хозяйство
8. Горнодобывающая промышленность
9. Туризм
10. Транспорт
11. Химическая промышленность
12. Финансы
13. Здравоохранение

По каким отраслям самые большие информационные пробелы?

Что касается информационных пробелов относительно подверженности отраслей воздействию изменения климата, то здесь порядок расположения отраслей совсем другой.

1. Химическая промышленность



Потребности в климатической информации по отраслям. Респонденты по-разному оценили потребности отраслей в информации и информационные пробелы по отраслям. Источник: «Advancing adaptation through climate information services (Повышение уровня адаптации посредством климатического обслуживания)», ЮНЕП, 2011

2. Здравоохранение
3. Туризм
4. Горнодобывающая промышленность
5. Коммунальное хозяйство
6. Инфраструктура
7. Финансы
8. Энергетика
9. Сельское хозяйство
10. Нефть и газ
11. Транспорт
12. Возобновляемые источники энергии
13. Строительство

Сотрудничество в целях улучшения обслуживания климатической информацией

Существует огромная заинтересованность в сотрудничестве с поставщиками данных и информации о погоде и климате, научно-исследовательскими институтами и другими партнерами для развития информационного обслуживания и форматов предоставления информации. Опрос показал следующие предпочтения в информации в порядке убывания:

- Отраслевые анализы
- Региональные сценарии
- Базы данных проектов (таких как проекты по возобновляемым источникам энергии)
- Базы данных об экстремальных и метеорологических явлениях
- Модели потерь и катастроф



Финансовый сектор считает влияние климата на лесное хозяйство приоритетной областью исследований.

- Базы данных о потерях

Участники опроса также высказали предпочтения относительно формата усовершенствованной климатической информации. Вот их предпочтения в порядке убывания:

- Периодические отчеты для конкретных отраслей и компаний;
- Примеры применения передовых практических методов работы с рисками и возможностями в области финансового обслуживания;
- Периодические отчеты по региону;
- Обучение (семинары и конференции);
- Обслуживание в режиме он-лайн (например, часто задаваемые вопросы);
- Специальные заявления и мнения экспертов;

- Периодические отчеты о современном положении в области климатологии.

На пути к созданию глобальной архитектуры климатической информации и обслуживания

Это исследование показывает потребность в более точных знаниях о последствиях, особенно в региональном масштабе, изменения климата во временном интервале 10–30 лет. Оно показывает необходимость обеспечения общедоступных платформ для объяснения еще имеющихся неопределенностей и рекомендаций относительно надежности прогнозов. Также существует потребность в общем доступе к стандартизованным данным метеорологических наблюдений.

Это исследование дает понимание, которое выходит за рамки финансового сектора. Продолжаются дискуссии по вопросу о том, как разработать, организовать и финансировать глобальную архитектуру информационных услуг и сопутствующего обслуживания на основе возможностей государственного и частного секторов. При этом предполагается, что архитектура будет развиваться как снизу вверх, начиная с национального и регионального уровней, так и сверху вниз, исходя из глобальной концепции.

Рекомендации в области исследования климата

Были проведены интервью с участниками опроса из Германии, чтобы определить их приоритеты в области прикладных исследований климата. Вот их рекомендации:

- Проанализировать динамику экстремальных конвективных метеорологических явлений (таких как град и сильные осадки) и их влияние на возможные потери;
- Исследовать влияние климата на сельское и лесное хозяйство (страхование от многих опасностей), водохозяйственный сектор, планирование землепользования и антропогенную среду;
- Оценить экстремальные явления с «повторяемостью» чаще 1 раза в тысячу лет;
- Проводить исследования по предотвращению потерь и по адаптации (такие как планирование землепользования для антропогенной среды или необходимость повышения уровня адаптации дренажных систем).

Фотоснимки, отражающие происходящие изменения Документальные свидетельства фотографа о потеплении на планете

Гарри Брааш

Гроза, разразившаяся в результате формирования огромной «сверхъячейки», вызвала сильный дождь в долине реки Сан-Педро, штат Аризона, США, в 2004 г.

Фотоснимки происходящих изменений, ученых за работой и людей, непосредственно столкнувшихся с последствиями изменения климата, дают необходимый фон для сводок погоды и климатологических исследований. Они могут вызвать публичную дискуссию и спровоцировать принятие политических решений. Высококачественная, хорошо спланированная и наукоемкая фотография является важным средством климатического и метеорологического обслуживания во всем мире.

Хотя фотографии не являются научными данными, однако они могут обеспечить прямые доказательства того, что в настоящее время глобальное потепление распространяется по всему миру. Важно иметь документальное свидетельство этому значительному и всеобъемлющему явлению XXI века – явлению, равного которому не было за всю историю человеческой цивилизации. Это поистине глобальное изменение. К счастью, мы немало можем сделать в этой области, и многие из нас уже приступили к работе.

A silhouette of a person standing on a rooftop, looking out over a cityscape at sunset. The sun is a bright, glowing orb in the sky, casting a warm orange glow. In the background, there are silhouettes of industrial structures, including tall chimneys and buildings. The overall scene is dark, with the sun providing the primary light source.

Использование угля является основным источником загрязнения.

Способность фотоснимков передавать заинтересованность людей и в графической форме показывать конкретные места, где изменение климата оказало воздействие, делает их отличным средством и способом коммуникации для метеорологов и метеорологических служб.

Программа «Earth Gauge» (Измеритель Земли) Национальной ассоциации экологического образования (<http://www.earthgauge.net>) является примером бесплатной информационной службы, помогающей метеорологам, работающим на радио и телевидении, устанавливать связь между погодой, климатом и окружающей средой. Посредством сотрудничества в области фотографии жители Майами, например, могут лучше понять то, что они находятся в таком же положении, как и жители Бангладеш, Нидерландов, Аляски и Тувалу, переселение которых уже началось из-за повышения уровня моря.

Моя работа как журналиста и фотографа в области окружающей среды привела меня к этой теме 11 лет назад, когда я получил свое первое независимое финансирование из небольшого фонда для создания фотоальбома «World View of Global Warming». Этот научный проект фотожурналистики по изменению климата служит доказательной базой для научных исследований, является словесным и наглядным подтверждением значительных изменений в человеческой среде и в природе и отражает хронику принимаемых решений.

Цель состоит в том, чтобы обучать, воодушевлять и воздействовать на общественность, политиков и молодых людей в отношении науки об изменении климата и ее значения. Фотографии сообщают о том, что видят ученые, и документально подтверждают, что в некоторых местах, отмеченных учеными, уже происходят изменения под воздействием глобального потепления. Я встречался со многими людьми, которые подвергались опасности воздействия изменения климата, и снимки их жизни стали играть важную роль в моей работе. Многие технические и социальные решения, касающиеся постоянно возрастающих выбросов углерода, также стали одной из тем для работы, поскольку мы должны уметь отчетливо представлять себе будущее, которое нас ожидает.

Существует множество научных учреждений, работающих с фотографами по всему миру, чтобы передавать научную информацию в наглядной форме. При этом информация охватывает районы от Арктики до Антарктики, места от отметки ниже уровня моря до высоты более 5 000 м (15 000 футов) в Андах, а также 25 стран на всех континентах. Фотографии демонстрировались на выставках в США, в частности в Американской ассоциации содействия развитию науки в г.Вашингтоне, музее естественной истории им. Филда в Чикаго, музее науки шт.Миннесота и Агентстве по охране окружающей среды, а также представлены ООН в календарях и на почтовых марках. И, возможно, наиболее важно то, что тысячи преподавателей и профессоров во всем мире применяют фотографии в своей работе, используя две мои книги и веб-сайт www.worldviewofglobalwarming.org.

СВЯЗЬ МЕЖДУ ФОТОГРАФИИ И ПРОГНОЗИСТАМИ

Гарри Брааш, фотограф и фотожурналист, специализирующийся на теме сохранения дикой природы, отразил в своих работах целый спектр проблем окружающей среды – от извержения вулкана на горе Святой Елены и древних лесов на западном побережье Северной Америки до глобального изменения климата. Его фотографии печатались в *National Geographic*, *Scientific American*, *Life* и других крупных журналах. Он создал фотоальбом под названием «World View of Global Warming» (Всеобщий взгляд на глобальное потепление) – уникальное собрание фотодокументов об изменении климата и его научных аспектах.

В 2006 г. Сьерра Клуб (общественная организация защитников окружающей среды) и член-основатель Международной лиги фотографов, специализирующихся на теме охраны природы, вручили г-ну Браашу премию Анселя Адамса в области фотографии о сохранении дикой природы. Его книга «*Earth Under Fire: How Global Warming is Changing the World*» (*Земля в огне: как изменяется мир под воздействием глобального потепления*), выпущенная издательством Калифорнийского университета, вышла в бумажном и электронном виде в 2009 г. Его книга «*How We Know What We Know About Our Changing Climate*» (*Как узнать о том, что мы знаем о меняющемся климате*) (издательство Dawn, 2008 г.), предназначенная для детей среднего школьного возраста и учителей, получила 15 премий как произведение в области детской и научно-образовательной литературы. Г-н Брааш имеет степень магистра журналистики, которую он получил в Северо-Западном университете.



Разлив нефти в Мексиканском заливе в 2010 г., сопровождающийся горением нефти и метана и утечкой сырой нефти, является ярким примером опасности, подстерегающей нас при использовании ископаемого топлива.

МЫ ИЗМЕНЯЕМ КЛИМАТ

Первая задача состоит в том, чтобы осознать научный вывод: мы изменяем климат, причем он меняется быстрее, чем когда-либо в новейшей истории Земли. Это непрерывающаяся истина, учитывая регулирующую роль климата в создании среды обитания всех живых организмов и его влияние на жизнедеятельность человека.



В октябре 2010 г. уровень воды в озере-водохранилище Мид был самым низким с тех пор, как в 30-е годы XX века здесь была построена плотина. Озеро, расположенное на р. Колорадо между штатами Невада и Аризона, США, стремительно теряет воду в результате многолетней засухи в этом районе.

Дети играют на свободном ото льда арктическом побережье г. Барроу, шт. Аляска, США, 2002 г. Барроу принадлежит к числу самых северных городов мира с населением свыше 2 000 человек. Летняя граница пакового льда сдвигается, обнажая все больше и больше открытой водной поверхности вдоль побережья. В 2007 г. арктический ледяной покров в конце лета достиг рекордно низкой величины, и долгожданный Северо-Западный проход впервые был свободным ото льда. По утверждению гляциологов, весьма вероятно, что в течение нескольких десятилетий бо́льшая часть Северного Ледовитого океана будет незамерзающей в летние периоды. По предыдущим оценкам, это должно произойти на много лет позднее.

ЗЕМЛЯ СТАНОВИТСЯ ДРУГОЙ ПЛАНЕТОЙ

В настоящее время в связи с потеплением климата полярные и горные ландшафты оказались под огнем. Отступающий лед обнажает все больше и больше земли; тает вечная мерзлота; меняется рельеф суши. Это отражается на всей экосистеме. Культура народов Севера нарушается и теряет самобытность, тогда как свободный ото льда Северный Ледовитый океан влияет на геополитику. Жителям альпийских районов придется менять свои традиции, сельское хозяйство, инфраструктуру и привычки, связанные с отдыхом. Изменятся реки с ледниковым питанием, а также все, кто живет в бассейнах этих рек. Земля становится другой планетой по мере того, как она стремительно покидает ледниковый период.

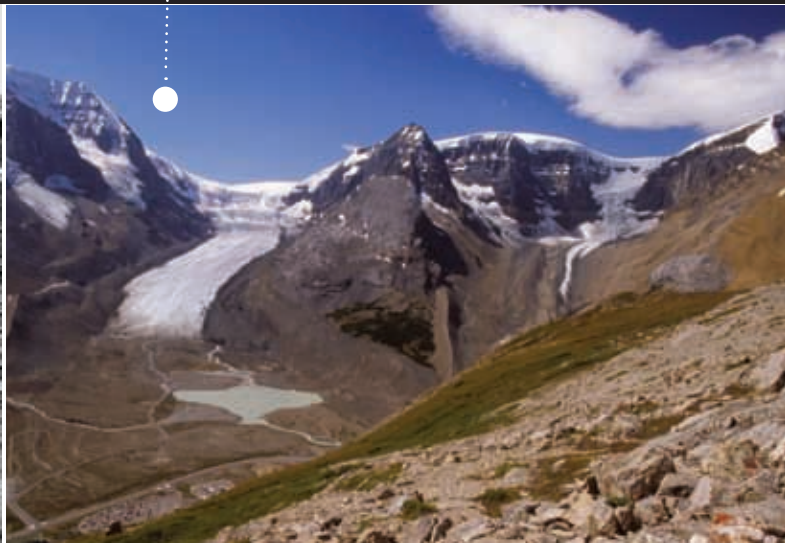
Белый медведь является частью исследований изменения климата на острове Купера, шт. Аляска, США. Этому обитателю Арктики (*Ursus maritimus*) грозит опасность вымирания. По мнению зоологов и климатологов, к середине текущего столетия предполагаемое уменьшение площади полярного морского льда в связи с глобальным потеплением сократит численность белых медведей на две трети.



Студенты Венского университета изучают растения на горе Шранкогель на высоте 3 000 метров. В связи с глобальным потеплением альпийские растения и луга обнаружены выше, чем обычно.

Наука может внести реальный вклад в исследования изменения климата в местах, представляющих историческую и культурную ценность. Изменение климата влияет на ландшафты, хранимые людьми как сокровища, и им необходима поддержка. Перечень знаменитых парков и объектов мирового наследия, испытывающих значительное воздействие изменения климата, выглядит как маршрут, о котором мечтает любой эколога: Национальный парк Эверглейдс в США и мангровый лес Сундарбан в Западной Бенгалии; Большой Барьерный риф и острова Флорида-Кис; влажные тропические леса Монте-Верде (Коста-Рика) и Дейнтри на севере шт. Квинсленд (Австралия); Национальный парк Глейшер (США) и гора Килиманджаро; Национальный парк Сагарматха в Непале, Фараллонские острова, Арктический национальный заповедник дикой природы на Аляске и Антарктический полуостров и многое-многое другое.

Ледник Атабаска, Канада, в 1917 и 2005 гг.



Поселок Шишмарев (Аляска) сползает в Берингово море из-за эрозии береговой линии, вызванной изменением климата.

Потепление отражается на всех сферах жизни 400 тысяч местных жителей Севера. Как отмечается в Оценке последствий для арктического климата, хотя их предки жили здесь, по меньшей мере, 20 тысяч лет и на протяжении этого периода противостояли многим проявлениям изменения климата, современное потепление настолько стремительно, что устойчивость человека подвергается серьезному испытанию. Сама земля и воды, где эти люди живут и охотятся, больше не соответствуют их устаревшим знаниям о временах года и погоде. Лидер эскимосов канадской территории Нунавут Шейла Уотт-Клаутьер засвидетельствовала перед Конгрессом США, что изменение климата «является вопросом существования, питания, сохранения культуры и выживания каждого человека. Это вопрос, касающийся человека. Арктика не является дикой или приграничной местностью. Это наш дом и наша родина».



Влажным тропическим лесам, таким как Национальный парк Тортугеро в Коста-Рике, грозит опасность, связанная с изменением климата. В рамках проекта TREES в Коста-Рике в течение 23 лет следили за ежегодным ростом и выживанием трех тысяч деревьев, относящихся к девяти видам. Обнаружена значительная отрицательная корреляция между ростом деревьев с густой кроной и ночными температурами. Это свидетельствует о том, что глобальное потепление повышает скорость накопления CO₂ в атмосфере за счет негативного влияния на баланс углерода со стороны тропических деревьев.



Дети живут на «каулапа» — наружных нарах, пользующихся популярностью в тувалуанских семьях, поскольку в феврале 2005 г. их район был затоплен очень высокими приливами. Этому народу, живущему на низко расположенном острове в 1 000 км от Фиджи, угрожает опасность повышения уровня моря.



СВИДЕТЕЛИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА



Жителей сползающей в океан деревни, расположенной к югу от столицы Бангладеш Дакки, отделяет лишь метр от затопления при следующем шторме или наводнении. Подъем уровня моря на один метр вызовет необходимость переселения 20 миллионов человек и затопит 10% территории Бангладеш.



Шельфовые ледники разрушаются, а наземные ледники отступают из-за быстрого повышения температуры на Антарктическом полуострове. Эта ледяная пещера представляет собой остатки нижней части ледника Марр Айс Пьемонт, остров Анверс, Антарктида.

Многим людям угрожает опасность, связанная с изменением климата. Это касается не только людей, живущих на островах и побережье, но и тех, кто пользуется национальными парками и заповедниками и занимается устройством пастбищ и лесов, которые могут пострадать при изменении климата. Изменение климата может усугубить проблемы перенаселенности и неправильного использования земли. Нам необходимо защищать биоразнообразие и целые экосистемы ради самого их существования, а также для того, чтобы они продолжали поддерживать нашу жизнедеятельность, предоставляя пресную воду, почву, пищу и строительные материалы. Нам нужны крепкие природные системы, которые помогут пережить изменение климата.



От волны тепла в Чикаго в 1995 г. погибли свыше 700 человек. Она была предвестником огромной волны тепла в Европе в 2003 г., от которой погибли свыше 30 тысяч человек, волны тепла в Северном полушарии в 2006 г. и крупной волны тепла в Российской Федерации в 2010 г. По прогнозу ученых, глобальное потепление будет вызывать еще большее количество таких волн тепла.



В Нидерландах голландцы активно создают новые источники энергии, такие как ветряные двигатели, а также программы адаптации к изменению климата, например строительство плавучих домов и восстановление заболоченных земель для поглощения паводковых вод.

НОВЫЕ ГЕРОИ

Необходимо применять новые методы контроля выбросов парниковых газов во всех сферах производства и использования энергии. Это не что иное, как преобразование в мире, где пока еще пользуются богатыми запасами энергии, но получать эту энергию будут из других источников. Факты, касающиеся энергии и климата, свидетельствуют о том, что вскоре нам потребуется сочетание всех видов экологически чистой энергии.

Героями нового мира станут люди, которые обладают качествами лидера и вносят вклад в защиту Земли от чрезмерного потепления. Они не будут руководствоваться привычными определениями, относящими страны к категории «развитых» или «развивающихся», а будут заботиться о том, чтобы сократить выбросы парниковых газов и помочь тем, кому требуется защита от растущего влияния нарушений в климатической системе.

Они поймут, что богатым странам, вносящим большой вклад в загрязнение окружающей среды, грозит такая же опасность, как и бедным странам с меньшей долей выбросов и небольшими финансовыми ресурсами. Новые лидеры будут знать, что, защищая свои доходы, прибыли и доли рынка за счет экономии средств на меры в области климата, они поставят себя под угрозу бедствий, которые потребуют еще больших расходов. Они захотят четко сформулировать данную проблему и задачи перед своими избирателями и общественностью, признают огромную сложность упомянутого выше преобразования и откровенно заявят о существенном повышении качества жизни, улучшении состояния здоровья и повышении безопасности миллионов людей в результате решения проблем изменения климата.

Солнечные фотогальванические элементы в административном центре Сан-Франциско, Калифорния, США. Штат Калифорния, экономика которого крупнее, чем экономика любой страны мира, за исключением восьми стран, является лидером среди штатов США по ограничению выбросов и установке источников ветровой и солнечной энергии.



Финансовые рынки стимулируют потребность в моделях климата

Рован Дуглас*



© WWW.SXC.HU/THOMAS PICARD

Оперативное прогнозирование климата завоевывает позиции в качестве самой современной, активно развивающейся области климатического обслуживания для финансового сектора.

Новая логистическая цепочка: ученые, финансовые рынки, регуляторы

Благодаря новой технологии и при поддержке международно-правовых актов появилась новая логистическая цепочка, связывающая науку о климате, рынки страховых услуг и финансовое регулирование. В этой ситуации новое богатое талантами научное сообщество разрушает стены между государственным и частным секторами, теоретическими и прикладными науками, наукой и промышленностью. Слияние интеллектуального и технического потенциала предлагает возможности для повышения устойчивости к воздействию изменения климата и экстремальных явлений.

Глобальная проблема, которая стоит перед новым сообществом, заключается в обеспечении устойчивого развития. Каким образом общество на локальном и глобальном уровнях может добиться устойчивости и разделить расходы, связанные с экстремальными явлениями, так, чтобы после потерь и бедствий можно было восстановить жизнь и деятельность? Будут ли выбраны государственные (налогообложение) или частные (страхование) механизмы, или сочетание первого и второго, основной принцип останется неизменным: необходимо объединить риски так, чтобы потери меньшинства разделило большинство.

* Генеральный директор компании Global Analytics, Willis Re и председатель организации Willis Research Network

Страхование на случай стихийных бедствий: глобальный продукт

Индустрия страхования, не связанного с жизнью, получает ежегодно около двух триллион долларов США в виде страховых взносов, которые люди уплачивают во всех странах мира. Около трети этой суммы идет на страхование имущества и других активов на случай стихийных бедствий (это самый крупный отдельно взятый вид страхования).

От этой суммы около 200 миллиардов в год страховые компании используют для покупки страховых полисов для самих себя. Такой механизм называется перестрахованием. Катастрофы являются самым крупным сегментом мирового рынка перестрахования. Перестрахование защищает страховщиков от экстремальных потерь, связанных с частотой повторяемости, интенсивностью и продолжительностью стихийных бедствий. В целом, около 10% страховых взносов, которые мы платим за страховку своих домов, машин и предприятий, поступает в распоряжение глобального объединения, которое называется индустрией перестрахования.

Около 90% средств, полученных в виде страховых взносов, идет на страховые выплаты (Оставшиеся 10% покрывают издержки страховых компаний на ведение дел и обеспечивают прибыль). Когда случается крупный лесной пожар в Австралии, наводнение в Центральной Европе, тайфун в Юго-Восточной Азии или сильный град на Среднем Западе США, все, кто купил страховку, вносят свой вклад в поддержку населения в этих районах. Страхование является готовым продуктом территориального сообщества; перестрахование является готовым продуктом глобального сообщества.

Возникновение моделирования риска катастроф

До конца 1980-х гг. страховые и перестраховочные компании использовали данные о регистрации претензий за прошлый период, а также опыт и интуицию страховщиков при установлении размера страховых взносов для всех направлений страхования. Во многих странах размер страховых взносов определялся с помощью фиксированных тарифов. Ущерб, нанесенный в середине 1980-х и начале 1990-х гг. чередой стихийных и обусловленных деятельностью человека бедствий, включая ураган Хуан (1985 г.), ураган Хуго (1989 г.), ураган Дария в Европе (1990 г.) и ураган Эндрю (1992 г.), способствовал тому, чтобы действующая система была подвергнута жесткой критике. При ущербе, который намного превышал предыдущий опыт, многие страховые и перестраховочные компании обанкротились. Риск возрос, и появилась необходимость в новом подходе к страхованию.

Период рыночного стресса совпал со временем технических инноваций, среди которых не последнее место



© WWW.SXC.HU/ЧЕРИТ ЗМПИ

Около одной трети страховых взносов идет на страхование имущества и других активов на случай стихийных бедствий, таких как ураган Айк, разрушивший показанный на фото дом.



© НУДА

Недооценка ущерба, нанесенного ураганом Катрина, содействовала революционным изменениям в области моделирования, которые привели к более глубокой интеграции государственного сектора науки в сферу финансовых рынков

заняли электронные таблицы (которым часто не придавалось значения), позволившие страховщикам и руководителям страховой индустрии использовать новые уровни анализа. Но настоящие инновации были предложены небольшой группой американских инженерных консультационных фирм под воздействием ущерба, нанесенного землетрясением в Нортридже. С их точки зрения, следовало применять более строгий подход к оценке частоты повторяемости и интенсивности опасных явлений, размера и степени уязвимости имущества, подвергающегося опасности, и размера ущерба, который мог быть нанесен. Эти фирмы (Applied Insurance Research, Risk Management Solutions и EQECAT) при поддержке инвесторов в развитие перестрахования, стимулировавших разработку новых методов количественной оценки, в последние 15–20 лет революционизировали индустрию страхования и создали новую субиндустрию – моделирование риска катастроф.

Моделирование риска катастроф является первым эффективным применением науки в индустрии страхования, помогающим повышать устойчивость страховых компаний к воздействию экстремальных явлений. Основопологающий подход и философия являются общими для всех видов различных бедствий и для всех географических областей.

Катастрофические бедствия случаются нечасто и носят экстремальный характер. Следовательно, необходимо создавать такие модели, которые учитывают потенциальный масштаб бедствий и их финансовые последствия. Модели базируются на основных компонентах, отражающих

обязательные элементы риска – бедствие, подверженность воздействию и уязвимость, а также условия для страхования и перестрахования, применяемые для защиты имущества. Каждый компонент критически важен для процесса расчета риска.

Расчет риска

Все более сложные модели катастроф на самом деле делают более тщательным процесс количественной оценки финансового риска, даже если не охватывают весь спектр рисков, существующих в реальном мире. Для содействия созданию комплектов случайных событий используются исторические данные и результаты повторного анализа метеорологических данных. Эти комплекты создаются, чтобы моделировать экстремальную погоду на период нескольких тысячелетий и получать перспективную оценку возможного масштаба и частоты повторяемости экстремальных явлений. Ключевое значение в моделировании бедствий имеют параметры, с помощью которых оценивается ущерб во время и после каждого штормового явления, т.е. моделируется «след», который оставляет явление, посредством выбора наиболее подходящего параметра, являющегося причиной ущерба, такого как максимальная скорость порывов ветра, наблюдаемая в течение длительного времени, или высота штормового нагона.

Параллельно создаются базы данных с описанием местоположения и функциональных характеристик зданий и других объектов имущества, подверженных воздействию

опасных явлений. В базах данных отражены такие данные, как срок службы, тип постройки и высота. Базы данных в общих чертах характеризуют устойчивость или уязвимость строения или другого объекта имущества к воздействию фактора, являющегося причиной ущерба.

Результаты повторного анализа метеорологических данных и базы данных с описанием объектов имущества имеют первостепенное значение для калибровки моделей катастроф. Компонент, характеризующий уязвимость, обеспечивает возможность для оценки ущерба, наносимого бедствиями различной интенсивности (различная скорость порывов ветра, различная высота волны). Для страховой индустрии еще важно то, что с помощью этого компонента можно оценить потенциальный финансовый ущерб, используя как инженерно-технические, так и статистические источники. Объединив данные в рамках математической и статистической базы, можно оценить вероятность ежегодного превышения ущерба для целого ряда ежегодных периодов повторяемости. Результаты можно использовать для оказания содействия лицам, принимающим решения в количественной оценке потенциального ущерба.

Данный подход успешно проявил себя во время сезона ураганов 2005 г., который особенно запомнился в связи с ураганом *Катрина*. Сезон также заслуживает упоминания в связи с частотой ураганов, включая ураганы *Рита* и *Вильма*, разразившиеся в конце сезона, которые также нанесли значительный ущерб.

Рынки страхования и перестрахования испытали некоторое давление под тяжестью ущерба, нанесенного ураганами, но, практически, никто не обанкротился. Это стало возможным, благодаря моделированию риска катастроф и его роли в обеспечении возможности для страховщиков и перестраховщиков лучше подготовиться к последствиям бедствий.

Участие государственного сектора науки в разработке моделей риска

Между тем недооценка ущерба, который может нанести ураган, соответствующий по характеристикам урагану *Катрина*, поставила под вопрос точность моделирования

катастроф и зависимость от него страховой индустрии. Но обратного пути быть не могло. Единственный ответ состоял в том, чтобы больше и лучше моделировать, и это посеяло зерна следующей революции. Эта революция привела к более глубокой интеграции государственного сектора науки в сферу моделирования риска и перестрахования, и этот процесс продолжается. Последствия этой интеграции имеют важнейшее значение как для финансового, так и для научного сообщества.

Регулирование риска, связанного с климатом

Соответствующая революция, тесно связанная с индустрией моделирования катастроф, происходит в мире финансового регулирования. Ее возглавляют органы, стремящиеся обеспечить, чтобы учреждения и клиенты, которым они предоставляют обслуживание, могли справляться с рыночными потрясениями и экстремальными явлениями.

По всему миру ожидается, что страховые полисы, которые клиенты покупают для страховки своих домов, машин, жизни и других рисков, должны быть рассчитаны на уровень терпимости к риску 1:200. Другими словами, страховые и перестраховочные компании должны иметь доступ к достаточным финансовым средствам, чтобы справиться с максимально возможным ущербом от одного опасного явления (или совокупности явлений), который может быть нанесен 1 раз в 200 лет. Это исключительно высокий уровень терпимости для финансовых учреждений.

Природные катастрофы по причине своего масштаба и воздействия на страховщиков и перестраховщиков представляют единственную серьезную опасность для капитала страховых компаний. Гидрометеорологические бедствия доминируют с точки зрения как повторяемости, так и размера глобального ущерба, нанесенного в прошлом и ожидаемого в будущем в соответствии с модельными расчетами.

К озабоченности регуляторов по поводу рисков финансового рынка, с которыми сталкивается индустрия страхования (инвестиционный капитал, ликвидность и кредитный риск), добавляется озабоченность по поводу риска, связанного

с климатом. Они озабочены тем, что кластеризация, корреляция и неопределенность в оценках изменчивости климата и экстремальных явлений управляют риском в нестационарной климатической среде.

Регулятивные требования (такие как директива, формулирующая новые требования в отношении платежеспособности страховых компаний на территории стран Европейского союза) определяют, что компании должны располагать средствами, обеспечивающими вероятность неплатежеспособности на уровне $< 0,5\%$. Большой риск для страховых портфелей при таком уровне вероятности неплатежеспособности связан с катастрофами. В связи с этим моделирование катастроф становится одним из важных компонентов моделирования в широком смысле, необходимым для удовлетворения требований регуляторов к количественной оценке риска, управлению и стратегическому планированию.

Значение метеорологических опасных явлений для потенциальной возможности ущерба при уровне вероятности неплатежеспособности $0,5\%$ в сочетании с неопределенностью, присущей изменчивости климата, и недостатком данных наблюдений, для того чтобы воспроизвести потенциальный масштаб экстремальных явлений при таком уровне вероятности неплатежеспособности, создают проблемы для страховщиков и регуляторов. Они обязаны дать эффективную количественную оценку риска, не располагая надежной информацией о частоте повторяемости и интенсивности явлений, которые могут причинить ущерб.

Национальная ассоциация страховых инспекторов США пошла на один шаг дальше, потребовав, чтобы страховые компании давали информацию о своих оценках связанного с климатом риска для их портфелей застрахованных активов, а также о мерах, которые эти компании намерены принять, чтобы защитить свой капитал.

Взаимодействие государственного и частного секторов

Непрерывное взаимодействие ученых из государственного сектора и

сообщества, занимающегося моделированием катастроф, имеет первостепенное значение. В результате этого взаимодействия могут быть выработаны средства и понимание, чтобы помочь индустриям страхования и перестрахования оставаться платежеспособными, несмотря на экстремальные явления. Учитывая, что регулятив-

Интеграция государственного сектора науки и рынков оценки риска предлагает новые возможности для управления рисками

ные требования продолжают концентрировать внимание на экстремальных явлениях, взаимодействие моделей глобального климата и систем прогнозирования погоды будет играть центральную роль для представления в количественной форме и оценки связанного с климатом риска и обеспечения финансовой защиты для страхового сообщества, несмотря на неопределенность, присущую климату.

Интеграция государственного сектора науки и рынков оценки риска, а также групп населения, для которых эти рынки предоставляют обслуживание, может предложить совершенно новые возможности для управления рисками. Глобальные модели климата дают возможность лучше понять временные и пространственные связи для поддержки более уверенной диверсификации страхового портфеля.

Впервые глобальные климатические модели высокого разрешения позволяют отобразить экстремальные метеорологические системы, такие как тропические циклоны, с разрешением, эквивалентным разрешению данных метеорологических наблюдений. Это поддерживает усилия, направленные на понимание вероятности климатических явлений. Важно то, что модели рассматривают причинно-следственную роль глобальных климатических систем в определении временных и пространственных режимов интенсивности и повторяемости опасных явлений, которые регулируют частоту повторяемости экстремальных явлений на уровне 1 раз в 200 лет или чаще.

Взаимодействие между государственным сектором науки и сектором оценки риска и страхования/перестрахования

осуществляется в рамках различных инициатив. Самая крупная инициатива – Willis Research Network (организация, оказывающая содействие страховым компаниям в изучении частоты повторяемости и масштаба стихийных бедствий), спонсором которой является страховая и перестраховочная брокерская компания Willis Group. Willis Research Network поддерживает научные исследования почти в 50 университетах и научных учреждениях государственного сектора по всему земному шару.

Например, Национальный центр атмосферных наук и Метеорологическое бюро Соединенного Королевства выпустили комплект данных о траекториях тропических циклонов, эквивалентный комплекту метеорологических наблюдений за 300 лет, обеспечив стабильное качество и разрешение для всех регионов земного шара. Научные исследования, выполненные в университетах Рединга и Эксетера, позволили впервые успешно включить эти данные в моделирование катастроф в формате, соответствующем формату существующих моделей.

В рамках научных исследований моделируются процессы в системе глобального климата, такие как *Эль-Ниньо*/Южное и колебание Маддена-Джулиана, имеющих первостепенное значение для внутригодового распределения экстремальных метеорологических явлений. Траектории прохождения явлений и частоту их повторяемости можно проанализировать во временном масштабе года, сезона и нескольких лет, принимая во внимание глобальные циклы климатических аномалий. Результаты анализа дают возможность понять характер вероятных будущих экстремальных явлений, выходя за рамки весьма короткого периода исторических наблюдений. Повышение точности моделирования глобальных процессов и моделей, используемых в оперативной деятельности, позволяет прогнозировать ураганы в Северной Атлантике в масштабе нескольких лет. Следующий шаг заключается в том, чтобы добавить выходную продукцию этих моделей в комплекты результатов моделирования катастроф, имеющихся в распоряжении индустрии страхования, чтобы повысить достоверность текущих уровней изменчивости.

Другой пример – Национальный центр по атмосферным исследованиям (НКАР) США и Лаборатория геофизической гидродинамики Принстонского университета уделяют особое внимание риску, связанному с тропическими циклонами в Северной Атлантике. В НКАР в настоящее время выполняется принципиально новая программа по подготовке глобальных индексов риска ураганов, которые точно отражают характеристики штормов, причиняющих ущерб. Применение этих индексов позволит предложить решения, позволяющие снять ограничения с использования новых источников денежных средств для защиты подвергающихся риску групп населения посредством реализации программ как государственного, так и частного сектора.

Между тем сегодня для моделирования риска наводнений в локальном, региональном или глобальном масштабах можно использовать продукцию комплексных моделей климата и осадков. Это только начало новой эры, реальные практические результаты появятся еще не скоро, но траектория и контуры развития интеграции, о которой говорилось выше, формируются быстро.

На пути к оперативному прогнозированию климата

Все, о чем было сказано выше, формирует основу для движения, которое, вероятно, будет иметь революционные последствия для управления рисками, связанными со стихийными бедствиями, и рынков страхования и перестрахования, т.е. для движения в направлении оперативного прогнозирования климата.

Будущее направление развития климатической науки и оперативного климатического прогностического обслуживания, сформулированное в резолюциях Всемирной климатической конференции-3 (Женева, 2009 г.), оказывает большое положительное влияние на возможности подвергающихся риску групп населения и рынков в области управления этим риском.

Для страховщиков и перестраховщиков оперативный горизонт прогнозирования составляет от 6 до 18 месяцев. Для стратегического

управления он равен 10–15 годам. Сегодня появились новые возможности, чтобы имеющийся финансовый капитал привести в соответствие с риском на этот период, продиктованные наличием потенциала для повышения достоверности относительных уровней риска посредством более глубокого понимания соответствующих климатических условий.

Климатическая служба Метеорологического бюро Соединенного Королевства установила тесные взаимоотношения с международной группой перестраховщиков с целью разработки и осуществления оперативного обслуживания для поддержки осведомленности о текущей ситуации и принятия решений. Власти Германии, Национальное управление по исследованию океанов и атмосферы США и авторитетные органы других стран объявили о развертывании аналогичных программ. В свете национальной и межправительственной политики ожидается, что эти тенденции будут иметь продолжение. Через 5–10 лет оперативное климатическое обслуживание, вероятно, будет играть важную роль в поддержании финансовой стабильности страховых/перестраховочных компаний и в контроле за деятельностью регуляторов.

Это только начало разработки группы суперсовременных в плане вычислительных возможностей моделей климата и погоды. Эта область науки еще по-прежнему молода. Исследователям предстоит изучить выходную продукцию моделей и использовать ее в сочетании с данными наблюдений, чтобы обеспечить надлежащую интерпретацию этой продукции. Между тем этот источник надежных, научно обоснованных, прошедших экспертную оценку данных, который является новым компонентом широких программ глобального моделирования климата, обеспечит сообщество, занимающееся управлением рисками, новой дополнительной информацией. Модели погоды и климата помогут оценить вероятные ожидаемые уровни риска, связанного с экстремальными погодными явлениями, и их интенсивность, и внесут положительный вклад в принятие решений в области управления риском в будущем, которое представляется все более неопределенным.

Объединение усилий финансовых и научных аналитиков



© WWW.SXS.HIKEROLAH.XYC

Интервью с Домиником Уогреем

Организации, ответственные за разработку национальных планов, ищут частных инвесторов, которые бы помогли в финансировании планов развития с низким уровнем выбросов углекислого газа. «Главным аспектом является способность определить возможные климатические риски для ряда отраслей экономики – не только для энергетики и транспорта, но и для продовольствия, переработки сельхозпродукции, финансового обслуживания и других отраслей», – отмечает Доминик Уогрей, почетный гость церемонии празднования Всемирного метеорологического дня 2011 г. в Женеве.

Вопрос: Вы обсуждали вопросы окружающей среды со многими ведущими отраслевыми предприятиями. Какие отрасли больше всего нуждаются в климатической информации для формулировки деловых решений и почему?

Доминик Уогрей: Ответ может быть не так очевиден, как кажется

вначале. Безусловно, отрасли энергетики и транспорта очень заинтересованы в возможности увидеть будущее, в котором преобладают технологии с низким уровнем выбросов углекислого газа. Но полагаю, что сельскохозяйственное и финансовое сообщества глубоко заинтересованы в данных, касающихся изменчивости климата и меняющихся климатических режимов. Отрасли, связанные с продовольствием и переработкой сельхозпродукции, а также сообщества, занимающиеся финансовым обслуживанием, особенно секторы страхования и вторичного страхования, нуждаются в этой информации.

Вопрос: Получают ли крупные предприниматели этих отраслей необходимую им климатическую информацию?

Доминик Уогрей: Если отвечать кратко, то да. Но как много информации мы должны получать для решения такой сложной и многообразной задачи? Для лиц, принимающих

решения, проблема кроется в типе информации, которую они получают. Межправительственная группа экспертов по изменению климата и другие органы дают возможность вырабатывать на основе информации сценарии и вероятные варианты развития ситуации.

Шагом вперед могло бы быть более тесное взаимодействие между теми, кто принимает решения по коммерческим и инвестиционным вопросам, с одной стороны, и научным сообществом, занимающимся моделированием, – с другой.

Не забывайте, что в деловых кругах, в среде финансовых аналитиков и в научном сообществе есть математики, принадлежащие к одним и тем же школам. Они используют одинаковые виды вероятностных моделей. Такая связь поможет нам двигаться вперед.

Вопрос: На Конгрессе ВМО в 2011 г. рассматривались предложения по Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания, которая может предоставлять климатическую информацию лицам, принимающим решения. Полагаю, что это может принести значительные социально-экономические выгоды в области здравоохранения, продовольственной безопасности, транспорта, энергетики и в других отраслях. Поможет ли эта инициатива заполнить вакуум в предоставлении обслуживания и сделать его доступным для широкой общественности?

Доминик Уогрей: Любая инициатива в этой области должна приветствоваться, особенно в настоящее время, когда так много говорят о данных, моделировании и воздействии изменения климата. Интересно то, как

Доминик Уогрей является старшим директором и руководителем Инициатив в области окружающей среды на Всемирном экономическом форуме. Работая управляющим партнером в Управлении экологическими ресурсами (Великобритания), основное внимание он уделял вопросам окружающей среды и развивающимся странам, причем его клиенты представляли как государственный сектор (например, гуманитарные организации и органы государственного управления), так и частный сектор (главным образом, нефтегазовая и горная промышленность). Он также работал в Институте гидрологии, который сейчас известен как Центр по экологии и гидрологии – государственная научно-исследовательская организация, являющаяся частью Совета по исследованиям природной среды Соединенного Королевства. Он изучал географию и экономику в Кембриджском университете и имеет степень магистра в области экономики, полученную в Лондонском университетском колледже.



ДОМИНИК УОГРЕЙ



© ФОТО ООИПЮСЕН РАДЖАНИНА

Составители планов развития должны смотреть на несколько десятилетий вперед, чтобы определить потребности в воде, которые зависят от изменения климата.

такая инициатива задумывается, организуется и осуществляется.

Важную роль играет возможность для прямых контактов между теми, кто находится на переднем крае научного моделирования. Например, большой интерес представляют экстремальные метеорологические явления и их влияние на товарные цены. Существует связь между учеными и теми представителями финансового сообщества, которые интерпретируют эту информацию.

Тесное сотрудничество без посредничества экономистов и высокопоставленных должностных лиц государства могло бы быть новым способом взаимодействия между государственным и частным секторами. Необходимо объединить тех представителей научного и финансового сообществ, которые имеют непосредственное отношение к моделированию.

Вопрос: Вы много сделали в области водных ресурсов. Водные ресурсы, безусловно, имеют большое значение как самостоятельная отрасль и как важнейший компонент для многих отраслей бизнеса. Какого рода климатическую информацию, связанную с водными ресурсами, вы используете в работе с крупными предпринимателями? Какая

климатическая информация, связанная с водоснабжением, им необходима?

Доминик Уогрей: Когда говорят о воздействиях изменения климата и решениях, которые необходимо принять на будущее, полезно соотносить эти решения с чем-то столь же материальным и ощутимым, как водоснабжение.

Что касается цепочек создания стоимости в бизнесе, любой компании, занимается ли она переработкой сельхозпродукции, выращиванием продовольственной продукции или разработкой месторождений, для выполнения этих работ требуется огромное количество воды. Эти компании будут думать о том, как обеспечить себя водой в ближайшие 20–30 лет. Или, может быть, кто-то в правительстве, глядя на экономический рост в 5, 6 или 7% в год, попытается понять, что это значит с точки зрения спроса и предложения в области продовольствия и энергетики.

Часто вызывает затруднение эффективное распределение воды, т.е. принятие компромиссных решений для удовлетворения конкурирующих потребностей. Качественная годовая или сезонная метеорологическая информация (например,

информация о меняющихся режимах муссонов), а также долгосрочные климатические тренды стали очень важны для некоторых компаний, инвесторов и высокопоставленных должностных лиц в экономике.

Часто вызывает затруднение эффективное распределение воды, т.е. принятие компромиссных решений для удовлетворения конкурирующих потребностей

Особый интерес для инвесторов представляют инициативы по обнародованию климатической информации. Возможно, вы слышали о Проекте по обнародованию информации о выбросах углерода, в рамках которого компании предоставляют информацию инвесторам об обязательствах, связанных с выбросами углерода. В настоящее время существует Проект по обнародованию данных о водных ресурсах, действующий аналогичным образом. Это очень интересная разработка.

Как только появляется научная информация о водных ресурсах, она предоставляется инвесторам.

Мы производим информацию на основе разработанных ВМО и другими организациями климатических сценариев и данных о воздействии на водные ресурсы. Думаю, что люди могут не осознавать масштабы, в которых компании используют информацию, предоставляемую в соответствии со сценариями МГЭИК, в своих собственных инвестиционных моделях.

Таким образом, данные, произведенные ВМО и другими организациями, чрезвычайно важны. Это особенно справедливо по отношению к воде. Она является одной из наиболее важных точек взаимодействия между бизнесом и научным сообществом в дискуссиях относительно изменения климата.

Вопрос: Научное сообщество должно преобразовывать данные в информацию и в материалы, которые могли бы использоваться инвесторами и аналитиками. В вашем докладе по случаю Всемирного метеорологического дня упоминается необходимость создания на регулярной основе политического пространства для диалога. Не могли бы вы конкретизировать эту мысль?

Доминик Уогрей: Меня пригласили высказаться на тему новейших разработок в области изменения климата в государственном и частном секторах, а также о вкладе науки в эти разработки. Если говорить кратко, новейшие разработки способствуют частному инвестированию в национальные планы развития с низким уровнем выбросов углекислого газа. Здесь можно отметить переход от разговоров на макроуровне между политиками и академиками к реальным дискуссиям с представителями частного сектора о привлечении инвестиций. В настоящее время рассматриваются конкретные примеры качественных исследований.

Научное сообщество должно будет проверять уровень риска и вероятности в пределах конкретного района или сектора в данный отрезок времени. Затем пусть решает рынок:

рынок является хорошим судьей, если имеется информация о риске и вероятности. Правительство не должно быть единственным потребителем. Предоставление данных инвесторам и компаниям для принятия решений на национальном уровне не менее важно, чем предоставление климатических данных исключительно правительству.

Это новая интересная область, в которой могли бы сотрудничать ученые и частный сектор.

Дискуссии привели к инвестициям. Это область взаимодействия, в которой возможно сотрудничество ученых и инвесторов.

Исходя из моего опыта участия в диалогах между государственным и частным секторами я бы рекомендовал сосредоточиться на обсуждении специальных вопросов. Такие вопросы следует обсуждать не на уровне высокопоставленных лиц, принимающих решения. Например, по конкретным товарам бизнес-аналитики должны регулярно встречаться с экспертами из региональных департаментов международных организаций. Такой обмен позволит лучше понять, на какой стадии находится обсуждение и по каким вопросам сохраняются неопределенности.

Вопрос: На этом уровне эксперты говорят на одном языке?

Доминик Уогрей: Это интересный вопрос, потому что они вышли из школ постуниверситетского образования с одинаковым подходом к обучению и могут переходить из сферы финансов в научное сообщество и наоборот. Они используют одни и те же методы работы в разных средах.

Вопрос: Это уже происходит?

Доминик Уогрей: Полагаю, это происходит все еще не систематически. Возможно, какая-то дальновидная фирма, оказывающая финансовые услуги, заключила сделку с Национальной метеорологической и гидрологической службой. Несомненно, это происходит.

Преимущество наличия глобальной платформы в виде организации, подобной ВМО, заключается в расширении радиуса действия для передачи знаний в направлении Юг-Юг или Север-Юг и наоборот. Например, я думаю о стремительном росте финансового сообщества в Китае и Индии и о том, как установить контакты между этими

Люди могут не осознавать масштабы, в которых компании используют информацию, предоставляемую МГЭИК, в своих собственных моделях

людьми и учеными-разработчиками моделей в США. Это способствует удивительному глобальному смешению идей и опыта, которое, на мой взгляд, может принести только пользу общему делу.

Вопрос: И в заключение хотелось бы узнать, должны ли национальные метеорологические и гидрологические службы предпринять какие-то конкретные действия для поддержки государственных и частных инициатив?

Доминик Уогрей: Свой первый опыт я приобрел в Институте гидрологии Соединенного Королевства (в настоящее время Центр по экологии и гидрологии). Нам дали конкретные темы научных исследований. Молодым ученым трудно устанавливать контакты и участвовать в партнерстве между государственным и частным секторами.

Именно руководители учреждений государственного и частного секторов должны следить за тем, какую роль их учреждения должны играть в обществе. Существующий порядок вещей изменился, и экономика испытывает потребность в климатической информации. Те, кто принимает политические и бюрократические решения в отношении стратегии финансирования, руководства и организации, должны учитывать эти тенденции и находить новые пути привлечения частного сектора для обслуживания общества.

Новые возможности в области распространения информации

Эндрю К. Ревкин*



© WWW.SXC.HU/ЗАХЕТТА ХАРДИ

Блоги в Интернете, видеоролики, твиттер, мобильные телефоны – эти и другие новые средства распространения информации обеспечивают новые возможности для информационно-просветительской деятельности.

Одной из самых постоянных потребностей людей, как богатых, так и бедных, является потребность в надежной и своевременной информации о погоде и все в большей степени в информации о причинах и последствиях крупномасштабных сдвигов в климатической системе.

Мы живем в такой момент истории человечества, когда технология и средства распространения информации могут вполне обеспечить возможности для удовлетворения потребностей общества. В моем смартфоне есть приложение, посредством которого можно получить поминутное радиолокационное отображение погоды в регионе. Я могу нажать на Climate.gov, веб-сайт, недавно созданный Управлением по исследованию океанов и атмосферы США, и проследить тренды, показывающие изменения в концентрациях двуоксида углерода и

в уровне моря. Стремительный рост числа абонентов мобильной телефонной связи в развивающихся странах может в значительной степени уменьшить «цифровую пропасть» между богатыми и бедными. Сейчас любая фермерша из сельского района в Кении может по телефону узнать цену на кукурузу, которую она выращивает, даже если в ее доме нет электричества или туалета. Представьте, что будет, когда она сможет получать долгосрочные прогнозы осадков, которые помогут ей решить, какие культуры выращивать.

Сокращение разрыва в области распространения информации

Но по-прежнему существует огромный разрыв между тем, что возможно, и тем, что происходит, по крайней мере, на сегодняшний день. Одна из проблем, разумеется, просто в недостатке данных и недостатке возможностей в тех местах, где данные нужны больше всего. Недостаток общедоступных климатических и

метеорологических данных в большинстве стран Африки недавно обсуждался в журнале *Nature* (Thomson et al.) и стал темой статьи, опубликованной в одном из выпусков *Бюллетеня ВМО*, где анализируется связь между изменениями температуры и заболеваемостью малярией. Фонд Рокфеллера пытается способствовать развитию еще одного жизненно важного вида информационного взаимодействия в Африке – между учреждениями и организациями, сконцентрированными на изучении климата, и учреждениями и организациями, сконцентрированными на проблемах сельского хозяйства и водных ресурсов. Университет при Центре в Колорадо по наращиванию потенциала является еще одним примером усилий по повышению устойчивости к воздействию опасных явлений, связанных с климатом, в регионах, испытывающих затруднения.

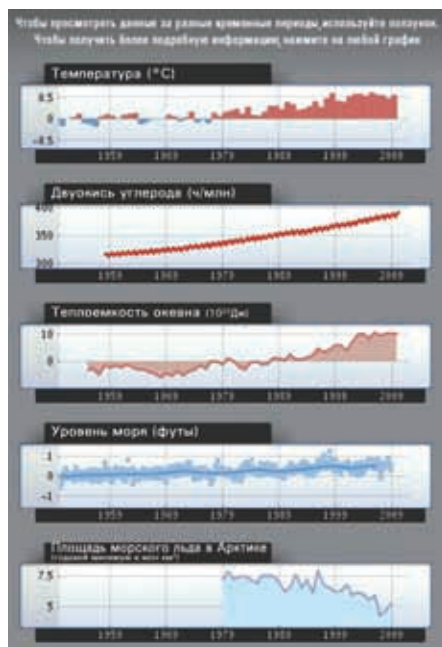
Но у меня есть чувство, что разрыв между информацией как таковой и ее воздействием также можно существенно сократить (без больших финансовых затрат), если просто больше ученых и специалистов, а также учреждений, в которых они работают, будут творчески искать пути расширения круга своего взаимодействия и каналов передачи информации.

Одна из причин, по которой это необходимо делать, заключается в том, что возможности традиционных средств массовой информации для выполнения функции посредника снижаются. Наблюдается общий недостаток ресурсов, и количество опытных профессиональных журналистов, пишущих о проблемах науки и окружающей среды, уменьшается. Это не значит, что научная журналистика умирает. Она развивается. Но развивается она по таким



Развитие мобильной телефонной связи. Число абонентов мобильной телефонной связи в развивающихся странах резко увеличилось, что позволило предложить новые возможности для передачи климатической информации. Источник: Международный союз электросвязи

* Старший научный сотрудник по проблемам понимания окружающей среды, Академия прикладных исследований в области окружающей среды при Университете Пейса и автор блога Dot.Earth газеты *The New York Times*



Кратко о трендах. Передача краткой информации о трендах, показывающих изменения в концентрациях двуокси углерода и в уровне моря, а также о других климатических трендах – объединение возможностей средств связи и Интернета.

Источник: Управление по исследованию океанов и атмосферы США. Веб-страницы с новыми видами климатического обслуживания

направлениям, которые не принесут пользы учреждению, если в работе оно продолжает придерживаться модели XX века, т.е. распространяет пресс-релиз и ждет, когда позвонят журналисты, чтобы устранить обнаруженные пробелы. В действительности, в определенном смысле, распространение научной информации быстро растет. Например, очень сильно выросло количество блогов, посвященных научной тематике. Однако количество источников, на которые можно положиться как на источники, предоставляющие точную или неискаженную информацию, установить сложнее. Как отметила в прошлом году президент Всемирной федерации научной журналистики Надя Эль-Авади, имеется «всего лишь несколько островков высокого профессионализма в океане посредственности».

Для того чтобы погрузиться в эту область деятельности, необходимо время, определенный уровень изменений в культуре и даже смелость, учитывая, что Интернет может играть роль усилителя в распространении необоснованных нападок и дезинформации в такой же степени, как и в распространении знаний. Но выжидательная позиция, которую ряд учреждений, включая Межправительственную группу экспертов по изменению климата, попытался занять после недавних разногласий, вряд ли будет способствовать устойчивому развитию в долгосрочном плане. МГЭИК,

которая занимается подготовкой своего пятого доклада об оценках, на мой взгляд, располагает при этом совершенно недостаточным бюджетом для оперативного информирования о своих заключениях и быстрого реагирования на непрерывную критику со стороны общественности, распространению которой способствует Интернет. Мне бы хотелось думать, что страны, создавшие МГЭИК, могли также внести вклад в повышение ее возможностей в плане транспарентности, быстрого реагирования на возникающие вопросы и информационно-просветительской деятельности.

Я высказал такое соображение в недавней переписке по электронной почте с тремя ведущими экспертами по подготовке следующего оценочного доклада МГЭИК: председателем МГЭИК Раджендрой Пачаури и учеными Томасом Стокером и Кристофером Филдом, которые возглавляют подготовку частей доклада о научной основе и последствиях изменения климата соответственно.

Качественное распространение информации – это вопрос времени, культуры и смелости

Все они согласились, что крайне необходимы дополнительные ресурсы и четкая коммуникационная стратегия. «Несмотря на то, что в течение нескольких лет подчеркивалась необходимость в эффективных связях с общественностью и информационно-просветительской деятельности, мы, на самом деле, очень мало продвинулись вперед, и я знаю, что мы больше не можем откладывать активные действия в этой области, – написал д-р Пачаури. – Если мы будем откладывать дальше, то в этом случае будем действовать на свой страх и риск».

Креативные модели

Вот несколько примеров творческих подходов к совершенствованию взаимодействия между наукой и общественностью, которые я рассматриваю в качестве моделей для дальнейших более масштабных и более качественных разработок.

Если вы думаете, что ошибочная информация и дезинформация о том, что связано с климатом, является чем-то особенным, посмотрите, какая информация предлагается в Интернете об околоземных объектах. Это – множество астероидов, комет



Поющий климатолог. К распространению научных концепций среди широкой аудитории следует подходить творчески. Источник: блог Dot.Earth blog, в газете The New York Times

и других крупных кусков камня, металла и льда, которые перемещаются рядом с земной орбитой и в какой-то момент могут нанести новый рубец на покрытой кратерами поверхности Земли, и на этот раз это будет представлять опасность для миллионов людей. НАСА, единственное государственное учреждение в США, имеющее в соответствии с нормативными документами полномочия информировать общественность о своих заключениях, использует, так же как и сеть астрономов-любителей

по всему земному шару, Твиттер, чтобы опровергать слухи и незамедлительно обеспечивать источник свежих новостей и базовой информации. Посмотрите

материалы, размещенные в Твиттере на портале <http://www.twitter.com/asteroidwatch>, который поддерживает Лаборатория НАСА по изучению струйных течений, и вы сразу увидите еще одну жизненно важную особенность. Это портал двусторонней связи, а не просто место для размещения новостей. И, конечно, он имеет глобальный охват.

Аналогичное сочетание социальных и электронных сетей может помочь в отслеживании вопросов и неправильной информации о погоде и климате и в соответствующем реагировании. По всему миру действуют тысячи любительских служб погоды, не говоря уже о синоптиках и метеорологах, работающих в средствах массовой информации. Американское метеорологическое общество в рамках программы «Station Scientists (ученые на телевидении)» работает над повышением уровня знаний специалистов, представляющих метеорологические прогнозы на телевидении с тем, чтобы они могли профессионально говорить о соответствующих научных проблемах и проблемах, связанных с окружающей средой. В марте я писал об отчаянных попытках старшего метеоролога компании

Assuweather опровергнуть необоснованные утверждения телеведущего CNN (юриста по образованию) о радиационной опасности для США в связи с катастрофой на ядерной станции в Японии. Джефф Мастерз на сайте Wunderground.com ведет популярный блог, посвященный исследованиям в области климата и погоды.

Американский геофизический союз (АГС) приступил к тестированию новых подходов к распространению информации, предложив журналистам, ищущим информацию о новых исследованиях и разработках, воспользоваться услугами интерактивного сервиса «Climate Q&A Service (Служба вопросов и ответов о климате)». Также АГС на своем веб-сайте размещает растущее число блогов, посвященных геофизическим наукам, часть которых ведется сотрудниками АГС, а другая большая часть – независимыми учеными. Деятельность АГС в этой области объясняется следующим образом: «Поддерживая сообщество блоггеров, АГС способствует повышению уровня ознакомления общественности с науками о Земле и космосе и уровня их понимания и содействует более эффективному использованию научных знаний для удовлетворения потребностей общества. Я полностью поддерживаю эту деятельность.

У Королевского научного общества, которое является первой в мире академией наук, в настоящее время есть аналог телевизионного канала, где размещаются видеосюжеты о проводимых мероприятиях. Я не жду, что каждый ученый-климатолог захочет идти по пути Ричарда Элея из университета штата Пенсильвания, который известен тем, что пел и даже танцевал,



Инновации в области представления данных. Представленное отображение схем воздушного движения над Северной Америкой в течение 24-часового периода показывает потенциал новых методов в области визуального отображения данных. Источник: Аарон Коблин, Google

чтобы донести до студентов и широкой общественности особенности климатической науки. Конечно, у него был большой стаж работы в университете в качестве штатного профессора, который давал ему возможность проявлять гибкость в осуществлении информационно-просветительской деятельности, которого может не быть у более молодого ученого или штатного сотрудника соответствующего учреждения. Но немного поэкспериментировать было бы здорово. Склонность к экспериментированию можно поддержать среди студентов, или следует обратиться к широкой общественности с просьбой предложить инновационные пути распространения научной информации.

Еще один подход, который пора взять на вооружение, связан с использованием графики и анимации для доведения сложной информации до широкой аудитории. НАСА, опять же благодаря своим полномочиям, имеет целую научную студию визуализации, где занимаются этой работой. Мне

представляется вполне вероятным, что учреждения и университеты разрабатывают нечто наподобие сайта match.com для научной информации в поиске новых экспериментов в области визуальной и даже звуковой коммуникации. Я упомянул звук, потому что недавно столкнулся с рядом экспериментов, в рамках которых для передачи магнитуды и характера сильного землетрясения, произошедшего 11 марта, используется звук (в одном из экспериментов более низкий звук означал большую глубину эпицентра землетрясения, а более громкий звук означал большую магнитуду землетрясения). Несколько отличных примеров, показывающих, что можно сделать, чтобы не вызывающие интереса данные получили потрясающее, потенциально «вирусное» отображение, можно найти в работах Аарона Коблина из Google (см. его анимационную карту воздушного движения над Северной Америкой в течение 24-часового периода), Адама Неимана (при обсуждении проблем климата и океана я использовал его отображение запасов воды и воздуха в мире в виде шаров) и на веб-сайте Visualizing.org.



Общение в режиме он-лайн. Классические веб-сайты размещают у себя растущее число блогов. Для общения в блогах необходимы ресурсы, чтобы обеспечивать интересное информационное наполнение и подписывать общение в режиме он-лайн. Блоги также являются хорошей площадкой для обмена интересными ссылками, обеспечивающими доступ к другим информационным материалам, включая презентации PowerPoint на конференциях, материалы других веб-сайтов, видеоролики. Из приведенных выше блогов на страницах блога the Plainspoken Scientist можно найти множество советов, графики и ссылки на другие ресурсы, чтобы ученые могли эффективно взаимодействовать. Источник: Американский геофизический союз

Общей темой всех этих моделей является желание экспериментировать и привлечь все слои общества, включая тех, кто на первый взгляд мог показаться настроенным недружелюбно. Другая общая тема в том, чтобы направить энергию «толпы» во всех странах в нужное русло. Альтернативное решение – занять выжидательную позицию и переждать, когда шторм пройдет. Но происходящие бурные изменения в области распространения информации и формирования идей не имеют ничего общего с неожиданно разразившимся штормом.

Интерпретировать эти изменения как неожиданно разразившийся шторм – все равно, что не делать различия между погодой и климатом.

Научные исследования школьников в целях формирования образованного поколения

Тереза Дж. Кеннеди¹ и Донна Ж. Шарлевуа²



© ГЛОБ

В рамках программы ГЛОБ происходит ознакомление с тем, что составляет содержание науки, а также с процессом научных исследований. Научные данные важны, но чем младше школьники, тем важнее для них ознакомиться с процессом научных исследований. «Наука – это не столько умение давать ответы, сколько умение задавать вопросы», – сказал лауреат Нобелевской премии 1988 г. д-р Леон Ледерман.

Наша миссия состоит в том, чтобы объединить и вдохновить следующее поколение ученых и образованных граждан, и мы считаем, что сейчас это важно, как никогда. Изменение климата является одной из наиболее важных проблем нашего времени. Чем лучше школьники будут понимать, как работает наука, тем больше шансов на то, что они станут образованными экогражданами,

способными делать правильный выбор относительно того, что потреблять, где жить и как работать.

В рамках программы школьники проводят практические научные исследования, которые помогают им понять, как работает земная система, и внести свой вклад в международную базу научных данных, обеспечивая своим коллегам по всему миру, а также ученым, занимающимся исследованиями в области окружающей среды, доступ к данным, которые не удалось бы собрать, если бы не было этой программы.

Сотрудничество между ГЛОБ и ВМО

ВМО и ГЛОБ сотрудничают в течение нескольких десятилетий, чтобы

повысить уровень осведомленности о проблемах окружающей среды, содействовать научному пониманию глобальной окружающей среды и поддержать прогресс в области научно-естественного и математического образования по всему миру.

ГЛОБ и ВМО внедрили научные, компьютерные и коммуникационные технологии в классных



© ГЛОБ

Школьники составляют карту растительного покрова территории на Аляске.

аудиториях по всему миру. Национальные метеорологические и гидрологические службы и региональные метеорологические центры способствуют тому, чтобы местные ученые работали в контакте с координаторами и инструкторами ГЛОБ в странах, чтобы увеличить количество ученых, работающих непосредственно со школьниками и учителями. Эти центры принимали участие в региональных мероприятиях, таких как обучение учителей и помощь школам, у которых нет доступа к компьютерной технологии и электронным средствам связи. Представители ВМО участвовали в учебных мероприятиях во всех регионах, помогая школьникам и их учителям в калибровке приборов и сотрудничая с учащимися в



© ГЛОБ

Школьники определяют тип растительного покрова по классификации ЮНЕСКО в одной из местностей Камеруна.

¹ Тереза Дж. Кеннеди, директор подразделения международных связей, Программа ГЛОБ, США

² Донна Ж. Шарлевуа, директор подразделения науки и образования, Программа ГЛОБ, США
Фотография рядом с названием статьи: *Тайские школьники измеряют температуру в астрономический полдень с помощью школьной метеорологической будки*

Дополнительная информация о ГЛОБ

ГЛОБ (Программа глобального изучения и наблюдений в интересах окружающей среды) – это программа практического научного просвещения на основе школ и местных сообществ, объединяющая школьников, учителей и студентов для исследования динамики состояния окружающей среды Земли.

Начиная с 1995 г. более 1,5 млн школьников из более 23 000 школ в 111 странах проводили измерения параметров окружающей среды в рамках ГЛОБ для использования в собственных исследованиях или для использования учеными по всему миру. Более 55 000 учителей приняли участие в мероприятиях по развитию профессиональных навыков в рамках ГЛОБ. Школьники, участвующие в ГЛОБ, сообщили о выполнении более 22 млн измерений параметров окружающей среды в таких областях, как атмосфера, растительный покров, гидрология, почва и Земля как система.

Школьники проводят научные исследования путем выполнения измерений, анализа данных и участия в совместной научной работе с другими школьниками и учеными из разных стран, которые занимаются самыми современными научными исследованиями земной системы. Школьники, участвующие в ГЛОБ, принимали участие в мероприятиях, посвященных Всемирному дню воды Организации Объединенных Наций, полевых кампаниях по измерению приземной температуры, школьных научных экспедициях на гору Килиманджаро, Международном дне биологического разнообразия, Национальном дне лабораторий, Всемирном дне помощи, Международном музыкальном фестивале «Живая планета Земля» и многих других мероприятиях.

Одним из таких мероприятий явилась молодежная инициатива ВМО-ГЛОБ во время Третьей Всемирной климатической конференции ВМО (ВКК-3), которая состоялась в 2009 г. в Женеве, Швейцария. Краткие сообщения школьников на тему: «Молодежь работает в целях решения местных проблем с помощью метеорологических и климатических исследований», размещенные на большом экране, послужили в качестве вдохновляющих примеров для ученых, лидеров мирового бизнеса и представителей средств массовой информации.

ГЛОБ финансируется Национальным управлением по авиации и исследованию космического пространства, Национальным управлением по исследованию океанов и атмосферы и Национальным научным фондом при поддержке Государственного департамента США. Программа осуществляется в рамках соглашения о совместной деятельности между НАСА и Корпорацией университетов для исследований атмосферы (ЮКАР), которая располагается в Боулдере, Колорадо. Подразделение международных связей находится в дополнительном офисе ЮКАР в Университете штата Техас в г. Тайлер.



Многие страны мира участвуют в программе ГЛОБ. На карте участвующие страны выделены зеленым цветом.

рамках исследовательских проектов. ГЛОБ в партнерстве с ВМО организовала в 2009 г. научно-исследовательский и образовательный практикум по вопросам глобального изменения климата.

Это помогло заложить основание для международной кампании школьных исследований климата. По результатам работы практикума были предложены следующие темы школьных исследований:

- Изучение экосистем и энергетики;
- Климат, углерод и ваш экологический след;
- Глобальный климат – локальные последствия;
- Климат, загрязнение и здоровье человека.



Школьники проводят гидрологические измерения в Персидском заливе.

Примите участие в кампании школьных исследований

В сентябре 2011 г. ГЛОБ развернет кампанию школьных исследований климата. ВМО примет участие в этой кампании с тем, чтобы привлечь школьников по всему миру к изучению и исследованию климата в их местности и к обмену результатами исследований со школьниками из других стран. Школьники смогут изучать проблемы, связанные с климатом в их местности посредством выполнения

учебных заданий, международных совместных дискуссий по вопросам климата, сбора данных и международных краткосрочных и долгосрочных научно-исследовательских программ или кампаний.

Кампания:

- поддержит исследования климата, возглавляемые школьниками, и укрепит сотрудничество между школьниками и учеными на международном уровне;
- улучшит понимание школьниками климата, особенно разницы между погодой и климатом;
- улучшит понимание школьниками методов проведения научных исследований в области климата и повысит их возможности в этом плане;
- улучшит понимание глобальных проблем школьниками начальной и средней школы посредством расширенного сотрудничества между школьниками, учителями и учеными с акцентом на понимании взаимосвязей в земной системе;
- расширит партнерства с международными научными организациями.

ГЛОБ и ВМО надеются: привлечь к изучению климата школьников всех возрастов посредством выполнения учебных заданий и международных мероприятий, которые в целом будут

рассматриваться как периоды интенсивных наблюдений; дать возможность студентам, учителям и членам местных сообществ предпринимать конкретные действия по проблемам окружающей среды, связанным с климатом; вдохновить школьников на рассмотрение возможности выбора научной карьеры.

Национальным метеорологическим и гидрологическим службам и региональным метеорологическим учебным центрам настоятельно рекомендуется привлекать к участию в кампании своих координаторов по образованию и подготовке кадров. Они могут установить связь с министерствами образования с тем, чтобы работать совместно с координаторами ГЛОБ в странах, учителями и школьниками, местными учеными и особенно чтобы получить поддержку в организации средств наблюдения, получении доступа к компьютерам, разработке мероприятий по обучению учителей.

Экспериментальное обучение

Школьники проводят первичные наблюдения за окружающей средой



В Бенине инструкторы готовят занятие по обучению учителей.

и ставят вопросы; разрабатывают планы исследований и проводят измерения параметров окружающей среды в школах или около школ, используя протоколы измерения и откалиброванное измерительное оборудование; размещают результаты измерений в Интернете; используют средства для создания карт и графиков на основе своих данных, а также данных, полученных школами по всему миру; анализируют комплекты своих и других данных, чтобы сформулировать выводы; так же как все ученые после завершения исследований, представляют и публикуют результаты.

Школьные исследования проходят при поддержке международной группы партнеров по осуществлению кампании, в состав которой входят координаторы в странах и представители США. Группа набирает, обучает и курирует учителей. Партнеры работают с учеными, членами местных сообществ и сотрудничающими организациями для оказания содействия обучению школьников, при поддержке региональных бюро, которые обеспечивают вспомогательные услуги, включая выполнение функций справочной службы для стран в каждом регионе.

Партнеры представляют министерства, а также государственные, частные и некоммерческие организации, которые осуществляют мероприятия и обеспечивают финансирование на местном уровне для обучения учителей и возможности для проведения школьных исследований. Практические семинары помогают учителям получить информацию об основных понятиях науки, изучающей земную систему, и дают возможность ознакомиться



Школьники из Катара проводят анализ проб почвы.

Уроки, полученные во время организации научного просвещения, которыми хотелось поделиться

Вниманию тех, кто разрабатывает инициативы по научному просвещению, предлагаем ряд уроков, которые мы получили.

- Приведите учебный материал практических семинаров по обучению учителей в соответствии с местными и национальными учебными программами.
- Практические исследования оказывают самое сильное долгосрочное воздействие на школьников. Сочетание практического подхода с организацией взаимодействия между школьниками и учеными из других сообществ и стран обеспечивает новые перспективы и понимание мира, других культур и воспитывает чувство принадлежности к глобальному сообществу.
- Междисциплинарный подход к получению научных знаний служит стимулом для учителей и их учеников, демонстрируя естественные взаимосвязи между математикой, техническими дисциплинами, географией, языками и многими другими предметами.
- Способствуйте установлению сотрудничества с научными, образовательными и финансовыми организациями, чтобы информационно-просветительская деятельность могла осуществляться на устойчивой основе. Убедитесь, что партнеры четко определили роли на всех уровнях, и привлекайте соответствующие учреждения к участию в научном и образовательном процессе.



Школьники в Уругвае обсуждают результаты наблюдений за облаками.



Школьники из Франции и США измеряют оптическую плотность аэрозолей в атмосфере с помощью солнечного фотометра.

с педагогическими методиками для обучения детей с использованием практических, интерактивных подходов. Партнеры часто помогают учителям и их ученикам обустроить площадки для исследований, включая станции, оборудованные приборами, и установить связь с учеными, чтобы совместно работать в рамках локальных, национальных,

региональных и международных исследовательских проектов.

Школы под руководством учителей и администраторов объединяют проекты аналогичной направленности. Ученые вносят вклад в разработку протоколов и учебных заданий, которыми пользуются школьники во всем мире (Все материалы

ГЛОБ доступны для бесплатного скачивания по адресу: www.globe.gov). Ученые принимают участия в практических семинарах по развитию профессиональных навыков, курируют работу учителей и школьников с помощью научных форумов, подкастов и стандартных форм опроса, пишут научные статьи, в число авторов которых включаются школьники, и участвуют в учебных экспедициях (каждые 3–5 лет), где школьники делятся результатами своих исследований с коллегами и учеными из разных стран. До настоящего времени такие симпозиумы проходили в Финляндии, США, Хорватии и Южной Африке. Соответствующие мероприятия национального и регионального уровня проходят ежегодно и дают возможность школьникам найти новых друзей и создать исследовательские партнерства, имеющие целью объединить следующее поколение ученых из разных стран.

Тематика школьных исследований может варьироваться от изучения последствий для окружающей среды в связи с Суматранским цунами в Таиланде в 2004 г. до мониторинга качества воды в Индии, Египте и других странах, мониторинга жизненного цикла местных растений и фенологического развития местных видов деревьев в Европе и Северной Америке и исследования влияния сезонных колебаний температуры, осадков и относительной влажности на заболеваемость малярией и смертность от малярии в Африке и Латинской Америке.

Данный подход, основанный на реализации проектов, позволяет получить опыт в области образования, который дает школьникам возможность стать грамотными в вопросах окружающей среды и в социальных вопросах, получить навыки творческого решения проблем и сформировать у себя стремление участвовать в ответственных индивидуальных или совместных действиях на благо окружающей среды на местном, национальном, региональном или глобальном уровнях.

Создание сети добровольных наблюдений

Интервью с Ноланом Дазкеном¹ и Генри Реджесом²



© Г. Реджес, CoCoRaHS

Добровольцы играют важную роль в предоставлении климатической информации. Наблюдения, которые они проводят, имеют первостепенное значение для того, чтобы следить за колебаниями и воздействием климата на местах и осуществлять мониторинг изменений климата с течением времени. Добровольцы также играют важную роль в привлечении внимания широкой общественности к проблемам погоды и климата, выступая в качестве неофициальных климатических «посланников».

В этом году Организация Объединенных Наций празднует десятую годовщину Международного года добровольцев, отдавая должное добровольцам по всему миру, которые принимают активное участие в повышении благосостояния населения в своих странах.

Президент Комиссии ВМО по Климатологии Томас Петерсон способствовал тому, чтобы руководители одной из сетей добровольных наблюдений поделились опытом с редакцией *Бюллетеня* ВМО, чтобы стимулировать обмен опытом между профессиональными специалистами, заинтересованными в развитии сетей добровольных климатических наблюдений для решения климатических проблем.

Вопрос. Почему Вы создали сеть добровольных наблюдений?

Работу общественной объединенной сети добровольных наблюдений за дождевыми осадками, градом и снегом (the Community

Collaborative Rain, Hail and Snow Network, CoCoRaHS, www.cocorahs.org) инициировали сотрудники Колорадского климатического центра при Университете штата Колорадо, США, после разрушительного кратковременного бурного паводка, который произошел здесь в 1997 году.

Буря многих застала врасплох. Вообще-то наш регион считается полузасушливым, а здесь за один день в некоторых частях г. Форт Коллинс, Колорадо, выпало 300–370 мм осадков, причем большая часть осадков выпала в течение менее пяти часов. В результате наводнения, вызванного таким количеством осадков, погибло несколько человек, а ущерб, нанесенный г. Форт Коллинс и университетскому городку, превысил 200 млн долларов США.

Радиолокаторы, спутники и системы обнаружения молний дали заниженную оценку ожидавшихся осадков. Наземные метеорологические станции были расположены слишком далеко друг от друга, чтобы обнаружить эпицентр локальной бури. Под влиянием этого бурного паводка был инициирован общественный проект по установке в частных домах, школах и на предприятиях стандартных осадкомеров, чтобы измерять количество осадков, выпадающих в виде дождя или снега. Бал создан веб-сайт, чтобы разместить учебные материалы и формы ввода данных и дать возможность участникам и пользователям осуществлять немедленный доступ и просмотр данных о дожде, снеге и граде. Сбор данных добровольных наблюдений начался в 1998 году.

В скором времени ученые и принимающие участия в проекте добровольцы отметили колебания в количестве выпадавших в данной местности осадков, которые вызвали глубокий интерес. Сеть наблюдений росла и в настоящее время охватывает всю страну. Сеть считается неофициальной и не является «официальной» федеральной системой климатических наблюдений. Но в то же время точность данных наблюдений, выполненных добровольцами, не уступает точности данных, полученных с помощью официальных сетей метеорологических станций. Государственные учреждения, частные предприятия, университетские ученые, преподаватели и многие другие используют данные об осадках для анализа погоды, мониторинга климата, гидрологических прогнозов и предупреждений, а также для



© Г. Реджес, CoCoRaHS

¹ Нолан Дазкен, государственный климатолог, Колорадский климатический центр, Университет штата Колорадо, США. Основатель CoCoRaHS.

² Генри Реджес, Национальный координатор CoCoRaHS, Колорадский климатический центр, Университет штата Колорадо, США.

многих других прикладных задач в области бизнеса, научных исследований и образования.

Вопрос. В век, когда в нашем распоряжении имеются современные спутники, метеорологические радиолокаторы и другие системы мониторинга, зачем нужны добровольцы для осуществления мониторинга климата?

При наличии современной технологии может возникнуть соблазн решить, что в настоящее время метеорологические станции не столь важны, особенно измерения, выполняемые добровольцами, живущими поблизости, с помощью пластмассовых осадкомеров. Но это очень далеко от истины. Данные спутников и метеорологических радиолокаторов очень важны, но их получение стоит дорого, и пользы от них больше всего тогда, когда они согласуются с данными наземных наблюдений. Более того, зона охвата радиолокатора ограничена, а в некоторых местах радиолокаторов нет.

И вот здесь вступают в дело наблюдения, выполненные добровольцами. Основное внимание в нашем проекте уделено измерению и предоставлению данных об осадках, – в виде дождя, града или снега, – потому что осадки являются самым переменчивым из стандартных климатических элементов и, пожалуй, самым важным. Осуществляя сбор данных в местах своего проживания, добровольцы узнают о местных условиях окружающей среды и одновременно предоставляют столь необходимые данные. Данные нужны для систематического мониторинга климата и для процесса

калибровки и корректировки погрешностей измерений, благодаря которому продукция дистанционного зондирования становится более точной. Добровольцы также привносят в работу человеческий фактор, что невозможно для технических средств. Мы рекомендуем нашим добровольцам снабжать свои цифровые отчеты письменными комментариями. В мае прошлого года один из наших наблюдателей написал: *«Вода поднялась выше, чем когда-либо на моей памяти. Вода поднялась до возвышенности рядом с автомагистралью и смыла 12 валков моего сена, которые находились на высоте выше шести футов (около двух метров). Я ничего не мог сделать и только смотрел, как они уплывают. Дороги закрыты, школы закрыты».*

Вопрос. Сколько добровольцев в Вашей организации?

У нас более 15 000 добровольцев, измеряющих осадки и передающих информацию. Еще тысячи добровольцев следят за характером осадков и за нашей деятельностью по Интернету. Самый большой рост числа добровольцев пришелся на последние четыре года, так как сеть наблюдений быстро расширялась и охватила всю территорию Соединенных Штатов, включая городские, сельские, прибрежные и горные районы.

Мы надеемся увеличить сеть в грядущие годы, при этом число добровольцев в ближайшие несколько лет удвоится или утроится. В настоящее время возраст большинства добровольцев составляет от 45 до 75 лет. Используя социальные сети, мобильные телефоны, смартфоны и новые технологии, мы надеемся привлечь новые и более широкие группы населения, включая молодежь и представителей всех социально-экономических уровней общества.

Вопрос. Какой вклад вносят добровольцы в мониторинг климата? Где и как используются данные, которые они предоставляют?

Использование данных, собираемых добровольцами, для непрерывно обновляемых карт служит в качестве основной причины для привлечения и сохранения добровольцев. Работа добровольцев также помогает в формировании устойчивого контингента пользователей. Наши добровольцы измеряют осадки в своих собственных домах или около них и передают данные измерений по Интернету. Данные сразу же появляются на национальных картах, картах штатов и местных картах. Участники и пользователи могут следить за режимом осадков в течение суток или более длительного периода (www.cocorahs.org/Maps/ViewMap.aspx).

Наши данные используются на регулярной основе для мониторинга и прогнозирования как засух, так и наводнений. Национальная метеорологическая служба, Национальный центр климатических данных, Министерство сельского хозяйства США, университеты, телевизионные станции и предприятия автоматически импортируют наши данные через установленные интервалы и интегрируют их с данными из других источников. Национальный центр климатических данных в 2010 г. начал включать наши данные в комплект «Глобальная сеть исторических климатологических данных». Центры речных прогнозов Национальной метеорологической службы на регулярной основе используют наши данные для более качественного прогнозирования уровня воды в водотоках и реках, кроме того, наши данные все больше используются для еженедельно обновляемого национального веб-сайта «Монитор засух США» (www.drought.unl.edu/dm/monitor.html).

Число точек наблюдений, по которым наши добровольцы предоставляют данные, больше, чем число точек наблюдений, по которым предоставляют данные все официальные федеральные сети наблюдений в США вместе взятые. По мере того, как число точек наблюдений растет, информация становится все более ценной. Высокая плотность



© Г. Реджес, CoCoRaHS

Добровольцы представляют все группы общества.

Десять уроков, которые мы получили

Какие рекомендации Вы бы могли дать тем, кто собирается организовывать или расширять программы добровольных наблюдений? Были ли быстрые успехи или тяжелые уроки, о которых хотелось бы рассказать?

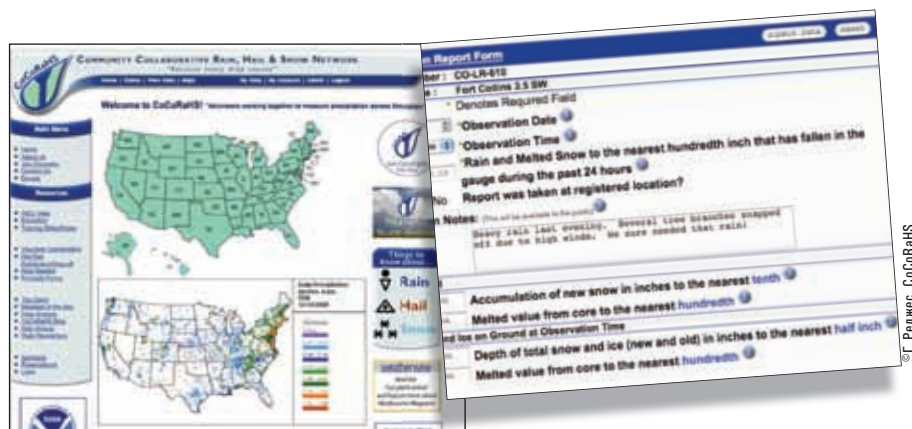
Мы получили несколько полезных уроков за 13 лет после того, как впервые приступили к организации сети добровольных наблюдений.



© Г. Реджес, CoSoRaHS

- 1 Целесообразно начинать с измерения количества осадков.** Осадки актуальны практически повсюду и оказывают влияние практически на всех. Добровольцам измерять количество осадков «относительно» несложно, и оборудование стоит недорого.
- 2 Весьма важно наличие хорошей инфраструктуры.** Инфраструктура должна включать систему для сбора, архивации и отображения данных, полученных добровольцами. Также должно быть достаточное количество штатных сотрудников или добровольцев, чтобы начать работу.
- 3 Если партнеры заинтересованы в процессе, ситуация улучшается коренным образом в плане как людских ресурсов, так и данных.** Партнерами могут быть местные компании коммунального водоснабжения, службы распространения сельскохозяйственных знаний, университетские ученые, официальные климатологи, сотрудники метеорологической службы по всей стране. Такие партнеры могут обеспечить людские и финансовые ресурсы и оказать большую помощь.
- 4 Не надо ничего усложнять.** Необходимо принять во внимание вопросы материально-технического снабжения. Даже в рамках «простого» проекта возникает большая проблема, связанная с тем, как платить за осадкомеры и как их распределять. В нашем случае большинство добровольцев сами покупали осадкомеры, или поддержку им оказывали местные спонсоры и распределяли осадкомеры в конкретном районе. Небольшое число коммерческих поставщиков продают осадкомеры по сниженным ценам. Если вы дали кому-то осадкомер, то гарантии, что его начнут использовать, нет.
- 5 Поставьте конкретные цели и расскажите о них своим добровольцам.** Добровольцы могут помочь в достижении этих целей. Какого охвата вы хотите добиться и сколько для этого нужно станций? Исходя из нашего опыта ситуация, когда на каждые 3–5 км² приходится одна станция, является идеальной, но во многих местах это нереально. Еще цели можно определить, обратив внимание на официальную систему наземных наблюдений. Неплохо, если вы поставите целью иметь столько же осадкомеров, сколько их на текущий момент имеется в составе официальной сети, или превысить это количество.
- 6 Участие добровольцев должно поощряться.** У наших добровольцев есть собственные названия станций и собственные точки на картах. Наличие собственного места, где можно увидеть свои данные, очень важно для идентификации добровольцев. Добровольцы хотят, чтобы их данные были значимы и использовались для полезных целей на благо местного сообщества, таких как повышение качества прогнозов и предупреждений о погоде и наводнениях.
- 7 Обеспечьте обучение и положительную обратную связь.** Здесь имеются в виду четкие, доступные для понимания инструкции, разработанные в идеале представителями местного сообщества, которые дают их лично и осуществляют контроль их выполнения.
- 8 Привлеките к участию в проекте местных руководителей.** Энергичное руководство на добровольной основе со стороны профессиональных специалистов в области климата и водных ресурсов и университетских преподавателей является ключевым компонентом для стимулирования расширения и устойчивого функционирования сети. Чтобы сохранить добровольцев по всей стране, нужны сильные руководители на местном уровне.
- 9 Будьте открытыми к восприятию идей, которые высказывают добровольцы и их объединения.** Предоставьте руководителям объединений добровольцев разумную автономию, потому что они лучше всех знают свои объединения. Постоянно находитесь с ними в контакте, чтобы каналы для идей были открыты. Некоторые изъявляют желание быть в контакте не только с руководителями. У нас хорошо было налажено взаимодействие по электронной почте и Интернету, но мы понимаем, что это не везде может быть также. Набирают популярность социальные сети. Попробуйте в работе разные имеющиеся в наличии технологии связи и используйте те, которые работают лучше всего.
- 10 Хорошие результаты приносит терпеливое, постоянное и энергичное руководство работой добровольцев.** Работа с добровольцами требует времени. Потребовалось несколько лет, чтобы наш проект достиг критической массы и затем начал быстро разрастаться. Будут и неожиданные итоги, и быстрые достижения. Мы, например, выявили, что пожилые люди являются самыми верными нашими добровольцами и что наш проект многим из них помог лучше научиться работать с Интернетом. Мы также не ожидали, что данные, собираемые добровольцами, будут настолько полезны и такого высокого качества.

осадкомеров-добровольцев вблизи районов, подверженных наводнению, и вверх по течению от них доказала свою ценность во многих случаях, когда данные этих осадкомеров дополняли официальные данные национального и местного мониторинга. Нашим добровольцам рекомендовано передавать нулевые осадки в те дни, когда нет дождя. Отчеты добровольцев вместе с отчетами о влиянии засух направляются непосредственно в Национальный центр по смягчению последствий засух для поддержки работы по подготовке заблаговременных предупреждений и повышению осведомленности.



Добровольцы размещают данные ежедневных наблюдений на интерактивном веб-сайте.

Когда несколько лет назад в Северной Америке наблюдалось распространение вируса Западного Нила, ученые и местные учреждения здравоохранения использовали наши данные для определения мест, где комары, наиболее вероятно, должны были откладывать личинки. Источников данных о граде и снеге относительно немного, поэтому мы также помогаем заполнить пробелы в этой важной части мониторинга.

Данные, собранные добровольцами, также могут вносить вклад в исследования и образование в области мониторинга климата. Объединение данных, собранных нашими добровольцами с долгосрочными рядами климатических данных, обеспечивает полезную информацию о частоте повторяемости и продолжительности сухих и влажных периодов.

Вопрос. Что побуждает добровольцев присоединиться к работе сети и работать в течение длительного периода времени?

Большинству добровольцев, по крайней мере, 45 лет, и они проявляют либо личное любопытство, либо профессиональный интерес к погоде, климату, сельскому хозяйству или водным ресурсам. Нам приносят пользу партнерские отношения с Национальной метеорологической службой США и ее сетью «наблюдателей за штормами», многие из которых стали добровольцами, осуществляющими наблюдения с помощью осадкомеров. Среди наших добровольцев – фермеры, садоводы, семьи, которые познакомили своих детей с научными проектами и профессиональными специалистами, работающими в сфере водохозяйственных объектов и коммунальных услуг.

Многие участники хотят быть уверенными в том, что их усилия (на которые они тратят от двух до пяти минут в день) способствуют появлению полезной информации. Когда они видят свои данные по телевизору или в газете, это является для них большим поощрением. Добровольцы очень признательны, когда видят свои данные на веб-сайте проекта, и легко делятся этими данными с друзьями и членами семьи.

Школы и школьники составляют небольшую часть нашей сети, но эта часть увеличивается. Школы являются группой, с которой логично проводить целенаправленную работу, так как школы равномерно распределены по территории страны, но расписание школьных занятий, каникулы и большая нагрузка учителей затрудняют взаимодействие на долгосрочной основе.

Энергичное руководство работой на местах, которое на добровольной основе осуществляют профессиональные специалисты в области климата и водных ресурсов и университетские преподаватели, явилось ключевым компонентом для стимулирования расширения нашей сети.

По мере роста сети большую часть работы по привлечению новых людей выполняли наши добровольцы в процессе установления соответствующих контактов с друзьями, членами семьи и коллегами по работе. Раньше наиболее эффективно привлекать новых добровольцев получалось благодаря взаимодействию с метеорологами, работающими на местном радио и телевидении, программами по распространению сельскохозяйственных знаний, прогнозистами

Национальной метеорологической службы и неправительственными организациями, работающими в области природных ресурсов.

Для того, чтобы поддерживать высокий уровень участия, необходимо вести постоянную информационно-просветительскую работу. В целом, из тех, кто с самого начала вступил в ряды добровольцев, осуществляющих сбор данных, почти половина продолжает работать в течение многих лет. Некоторые добровольные наблюдатели работают в течение всех 13 лет функционирования нашей сети. Одни перестали работать из-за болезни или недостатка времени. Другие работают в течение года или двух. Третьи вступают в ряды добровольцев с добрыми намерениями, но им так и не удается выполнить ни одного наблюдения даже при наличии поддержки.

Наличие стимулов может помочь в привлечении и сохранении добровольцев. В некоторых местах мы обеспечиваем дополнительные приборы, обучение и личное общение с должностными лицами местных органов по вопросам погоды и водных ресурсов.

Вопрос. Вы считаете, что добровольцы являются «посланниками» по вопросам климатического обслуживания, говоря об опыте их работы с представителями широких слоев населения, не являющихся специалистами в данной области? Вы работаете с ними, чтобы обеспечить их помощь в деле точной передачи сложных климатических понятий?

Определенно. Наши добровольцы становятся «посланниками» по вопросам климатического обслуживания, осознают они это или нет.



© Г. РЕДЖЕС, СОСОРАНС

Школы могут стать важной частью сетей добровольных наблюдений.

Являясь климатологами, мы делимся тем, что знаем, с нашими добровольцами с помощью веб-сайта проекта, ежедневных сообщений, которые направляются каждый раз, когда доброволец представляет отчет с данными, и индивидуальных сообщений по электронной почте, которые направляются каждому добровольцу каждые две или три недели. Мы провели опрос среди наших добровольцев и выявили, что они рассказывают о своем опыте в среднем 6–10 человек в год. Рассказывая о своей работе и обмениваясь информацией о своих наблюдениях, они повышают уровень климатических знаний своих друзей, соседей, членов семьи и коллег по работе.

Добровольцы часто спрашивают: «Действительно ли ученые используют наши данные?» Если они понимают, насколько интенсивно используются их данные, это служит сильным стимулом. В таких случаях некоторые добровольцы становятся самими лучшими специалистами по привлечению новых добровольцев и инструкторами.

Мы надеемся разработать новые методы доведения практической и очень важной метеорологической, климатической и гидрологической информации до наших наблюдателей и таким образом обеспечить их средствами для принятия обоснованных решений и более глубокого понимания и качественной интерпретации информации, которую они собирают из других источников.

Вопрос. Насколько актуален этот опыт для самых бедных стран мира? Какие ресурсы требуются – финансы, институциональная поддержка, образовательные программы? Сколько станций достаточно?

Стратегии и ожидания меняются в зависимости от социально-экономической ситуации (в том числе и в США). Между тем осадки по-прежнему являются важными активами или пассивами независимо от того, в какой части мира живут люди. В регионах с низкими доходами школы, учреждения, неправительственные организации, туристические достопримечательности

могут быть хорошим первоначальным вариантом для размещения местной осадкомерной станции. Заинтересованность в том, чтобы следить за осадками и передавать соответствующие данные, должна иметь источник внутри страны, а не за ее пределами. Работа добровольцев приносит наибольший эффект, когда она организована местными руководителями и учреждениями. Для организационной работы по привлечению и обучению добровольцев, покупки осадкомеров, получения отчетов с данными и приобретения достаточного количества компьютеров нужны деньги. Надежный и быстрый доступ к Интернету также важен. Однако при цене приблизительно 30 долларов США за один осадкомер и наличии технических средств для эффективной передачи данных на основе Интернета во многих частях мира деньги, вложенные в это дело, обеспечат хорошее качество по доступной цене. Начинать можно с экспериментальных проектов в районах, подверженных наводнениям или засухе, где может быть предоставлена определенная институциональная поддержка, а затем расширяться на основе этих проектов.

Нет определенного ответа на вопрос о том, сколько нужно осадкомеров. Важнее всего, чтобы число наблюдений возросло по сравнению с текущим уровнем. Также очень важно, чтобы данные были легко доступны для добровольцев, а также для пользователей, чтобы поддерживать высокий уровень заинтересованности добровольцев. Мы выявили, что очень высокая плотность размещения осадкомеров – более одного осадкомера на 5–10 км² – позволяет определять естественную изменчивость и экстремальные величины осадков. Добровольцы часто говорят: «Я понятия не имел, что количество осадков в нашей местности может так сильно изменяться».



Внесите свой вклад в рамках инициативы «BLUE Art в интересах изучения климата»



Генеральный секретарь ВМО М. Жарро и основатель BLUE Art Л. Лонгвиль на праздновании Всемирного метеорологического дня 2011 г. в Женеве

Художница Лоренс Лонгвиль положила начало инициативе «BLUE Art (искусство в голубых тонах) в интересах изучения климата» во время празднования Всемирного метеорологического дня 2011 г. в штаб-квартире ВМО в Женеве, Швейцария, передав ВМО в дар одну из своих работ (вверху).

Используя возможности Интернета, BLUE объединяет художников из всех стран мира, желающих отдать дань уважения ученым, метеорологам, гидрологам и климатологам в выражении общего стремления к лучшей жизни для каждого человека на этой планете.

Ряд работ будет выставлен в художественной интернет-галерее ВМО (www.wmo.int/artgallery), а Организация Объединенных Наций разместит в штаб-квартире ВМО экспозицию по случаю Всемирного метеорологического дня 2011 года.

Чтобы внести свой вклад в рамках инициативы, посетите страницу по адресу: bluegva.blogspot.com/

Этапы развития ВМО



1853:	Первая международная метеорологическая конференция (Брюссель)	1987:	Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой
1873:	Учреждена предшественница ВМО, Международная Метеорологическая Организация (ММО)	1988:	Создана Межправительственная группа экспертов по изменению климата ВМО/ЮНЕП
1947:	На Конференции директоров единогласно принята Конвенция ВМО	1989:	Создана Глобальная служба атмосферы
1950:	Конвенция ВМО вступила в силу 23 марта	1990:	Вторая Всемирная климатическая конференция, которая инициировала создание Глобальной системы наблюдений за климатом; Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий; выпущен Первый доклад об оценках МГЭИК
1951:	ВМО стала специализированным учреждением Организации Объединенных Наций	1991:	ВМО/ЮНЕП организовали первое совещание Межправительственного комитета по ведению переговоров о Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата
1957:	Создана Глобальная система наблюдений за озоном	1992:	Создана Глобальная система наблюдений за климатом
1957/1958:	Участие в Международном геофизическом годе	1993:	Начато осуществление Всемирной системы наблюдений за гидрологическим циклом
1963:	Начато осуществление Всемирной службы погоды	1995:	Создана Программа по обслуживанию климатической информацией и прогнозами; выпущен Второй доклад об оценках МГЭИК
1971:	Учрежден Проект по тропическим циклонам (в 1980 г. расширен до Программы по тропическим циклонам)	2000:	ВМО отмечает 50 лет Службы
1972:	Учреждена Программа по оперативной гидрологии	2001:	Выпущен Третий доклад МГЭИК об оценках
1976:	ВМО осуществляет первую международную оценку состояния глобального озона	2003:	Учреждены Программа по предотвращению опасности и смягчению последствий стихийных бедствий, Космическая программа и Программа для наименее развитых стран
1977:	ВМО и Межправительственная океанографическая комиссия ЮНЕСКО совместно создали Объединенную глобальную систему океанских служб	2005:	Создан Секретариат Группы наблюдений за Землей, базирующийся в штаб-квартире ВМО
1978/1979:	Глобальный метеорологический эксперимент и муссонные эксперименты в рамках Программы исследований глобальных атмосферных процессов	2007:	Выпущен Четвертый доклад МГЭИК об оценках; МГЭИК вручена Нобелевская премия мира
1979:	Первая Всемирная климатическая конференция, которая привела к созданию Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), Всемирной климатической программы и Всемирной программы исследований климата	2009:	Всемирная климатическая конференция-3
1980:	Учреждена Всемирная программа исследований климата	2010:	ВМО отмечает 60 лет Службы
1985:	Венская конвенция об охране озонового слоя		

Всемирная Метеорологическая Организация



Работаем вместе в целях мониторинга, понимания и прогнозирования погоды, климата и состояния водных ресурсов

Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций. Она является авторитетным источником информации в системе ООН по вопросам состояния и поведения атмосферы Земли, ее взаимодействия с океанами, климата, который образуется в результате этого взаимодействия, и формирующегося в итоге распределения водных ресурсов.

Всемирный Метеорологический Конгресс

является высшим конституционным органом Организации. Он созывается раз в четыре года для определения общей политики в достижении целей Организации.

Исполнительный Совет

состоит из 37 директоров национальных метеорологических или гидрометеорологических служб, выступающих в индивидуальном качестве; он созывается не реже одного раза в год для руководства выполнением программ, утвержденных Конгрессом.

Шесть региональных ассоциаций,

каждая из которых состоит из стран-членов, имеющих своей задачей координацию деятельности в области метеорологии и других связанных с ней областях в пределах соответствующих географических районов.

Восемь технических комиссий,

состоящих из экспертов, назначенных странами-членами, ответственны за изучение метеорологических и гидрологических оперативных систем, применения и исследования.

Исполнительный Совет*

Президент

А.И. Бедрицкий
(Российская Федерация)

Первый вице-президент

А.М. Нуриан
(Исламская Республика Иран)

Второй вице-президент

Т.У. Сазерленд
(Британские Карибские территории)

Третий вице-президент

А.Д. Моура (Бразилия)

Члены Исполнительного Совета в силу занимаемой должности (президенты региональных ассоциаций)

Африка (Регион I)

М.Л. Бах (Гвинея)

Азия (Регион II)

В.Е. Чуб (Узбекистан)

Южная Америка (Регион III)

М. Аранеда Фуэнтес (г-жа) (Чили)

Северная Америка, Центральная Америка и Карибский бассейн (Регион IV)

А.У. Ролл (Багамские острова)

Юго-западная часть Тихого океана (Регион V)

Ш. Воро Б. Харийно (г-жа) (Индонезия)

Европа (Регион VI)

И. Чачич (Хорватия)

Избранные члены Исполнительного Совета

Г. Адриан	Германия)*
А. С. Ануфором	(Нигерия)*
Г.П. Айерс	(Австралия)*
У.М.Л. Бешир	(Мавритания)
Э.О. Киапессони	(Аргентина)
К. Де-Симоне	(Италия)*
Х.К. Фаллас Сохо	(Коста-Рика)*
В. Гамарра Молина	(Перу)
Р. Гарсиа Херрера	(Испания)*
Н.Д. Гордон	(Новая Зеландия)*
Д. Граймс	(Канада)
Дж. Л. Хейс	(Соединенные Штаты Америки)*
Дж. Херст	(Соединенное Королевство)*
Ф. Жак	(Франция)*
Л. Макулени (г-жа)	(Южная Африка)
Дж.Р. Мукабана	(Кения)
М. Остожский	(Польша)
П. Таалас	(Финляндия)*
А. Тяги	(Индия)*
Ф. Уйраб	(Намибия)
К.С. Яп	(Малайзия)
Г. Чжен	(Китай)

* исполняющий обязанности

Президенты технических комиссий

Авиационная метеорология

Ч.М. Шунь

Сельскохозяйственная метеорология

Б. Ли

Атмосферные науки

М. Белан

Основные системы

Ф.Р. Брански

Климатология

Т.К. Петерсон

Гидрология

Дж. Уэллен-Менса (исполняющий обязанности)

Приборы и методы наблюдений

Б. Калпини

Океанография и морская метеорология

П. Декстер и А.В. Фролов

* По состоянию на 1 мая 2011 года

Innovation in Weather



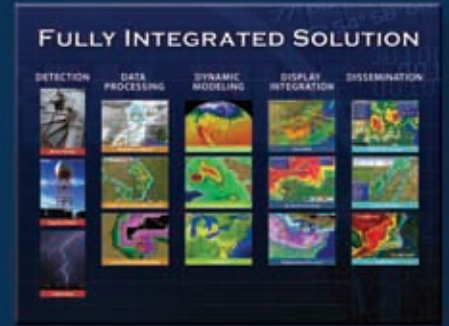
The Most Advanced Doppler Radar Sensors

We design and manufacture world-class C-Band, S-Band and X-Band Doppler radar sensors equipped with advanced signal processing.



Systems Integration

Our fully-integrated, turn-key solutions are the most comprehensive on the market, incorporating real-time 2D or 3D graphics and hydrometeor display, advanced forecast modeling, lightning and remote weather sensors.



Dual-Polarization Technology

The latest example of Baron innovation: Baron Services and L-3 Communications were recently awarded a \$43 million Scout 24 umbrella contract from the U.S. National Weather Service to upgrade 171 NEXRAD sites to dual-polarimetric capability.

Visit us at METEOHYDEX in stand G52



4930 Research Drive
Huntsville, Alabama 35805
256-881-8811 Phone
256-881-8283 Fax
sales-int@baronservices.com
www.baronservices.com

Solutions for Precise Measurement of Solar Radiation and Atmospheric Properties

Kipp & Zonen's passion for precision has led to the development of a large range of high quality instruments. From pyranometers, pyrhemometers and sun trackers to complete solar monitoring stations.

Go to www.kippzonen.com for your local distributor.

The Netherlands • United States of America • France • Singapore



Passion for Precision

TOTEX

Метеорологические шары-пилоты

- Метеорологические шары-пилоты
- Аэрологические шары со встроенным парашютом
- Шары-пилоты типа АВ
- Парашюты для шаров-радиозондов
- Метеорологические приборы



TOTEX поставщик

Главное бюро и завод-изготовитель

765 Ueno, Ageo-shi, Saitama-ken 362-0058, Japan Tel:(048)725-1548

Международный отдел

Fujibiru-Shintoshinkan 4F, 1-93-1, Kitabukuro-cho, Omiya-ku, Saitama 330-0835, Japan

Tel:+81-48-776-9380 Fax:+81-48-641-9381

E-mail: metballoon@totex.jp



World Meteorological Organization

7 bis, avenue de la Paix - Case postale 2300 - CH-1211 Geneva 2 - Switzerland

Tel.: +41 (0) 22 730 81 11 - Fax: +41 (0) 22 730 81 81

E-mail: wmo@wmo.int - Website: www.wmo.int

ISSN 0250-6076