

ЗНАНИЯ О КЛИМАТЕ КАК ОСНОВА для ДЕЙСТВИЙ:

**ГЛОБАЛЬНАЯ РАМОЧНАЯ ОСНОВА
для КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ —
УКРЕПЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
НАИБОЛЕЕ УЯЗВИМЫХ СТРАН**



**ДОКЛАД ЦЕЛЕВОЙ ГРУППЫ
ВЫСОКОГО УРОВНЯ
ГЛОБАЛЬНОЙ РАМОЧНОЙ ОСНОВЫ
для КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**



ВМО-№ 1065

© Всемирная Метеорологическая Организация, 2011

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

Chair, Publications Board

World Meteorological Organization (WMO)

7 bis, avenue de la Paix

P.O. Box 2300

CH-1211 Geneva 2, Switzerland

Тел.: +41 (0) 22 730 84 03

Факс: +41 (0) 22 730 80 40

Э-почта: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-41065-8

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Мнения, выраженные в публикациях ВМО, принадлежат авторам и не обязательно отражают точку зрения ВМО. Упоминание отдельных компаний или какой-либо продукции не означает, что они одобрены или рекомендованы ВМО и что им отдается предпочтение перед другими аналогичными, но не упомянутыми или не пропрекламированными компаниями или продукцией.

Отпечатано на бумаге, сертифицированной FSC

Содержание

Предисловие	1
Вступление	3
Выражение благодарности	5
 РАСШИРЕННОЕ РЕЗЮМЕ	 7
 ВВЕДЕНИЕ	 19
 ЧАСТЬ 1 — СУЩЕСТВУЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	 25
Глава 1 — Климатическая информация и прогнозирование	27
1.1 Введение.....	28
1.2 Использование климатической информации и ее пользователи	28
1.3 Климатическая система и предсказание климата	33
1.4 Обзор предоставления климатического обслуживания	39
1.5 Выводы	50
 Глава 2 — Системы наблюдений и обмен данными	 51
2.1 Введение	52
2.2 Обзор потребностей в наблюдениях и средства их проведения	52
2.3 Системы наблюдений за атмосферой	56
2.4 Системы наблюдений за океаном	63
2.5 Системы наблюдений за поверхностью суши	66
2.6 Социально-экономическая информация	67
2.7 Контроль качества и обмен климатическими данными	70
2.8 Глобальные координационные механизмы	74
2.9 Обеспечение ресурсами систем наблюдений	77
2.10 Выводы	79
 Глава 3 — Исследования, способствующие климатическому обслуживанию	 81
3.1 Введение	82
3.2 Наука как основа климатического обслуживания	82
3.3 Последние достижения в области климатических исследований	83
3.4 Биологические науки	94
3.5 Понимание климатических воздействий и уязвимости к ним	96

3.6	Исследования в области политики	98
3.7	Механизм координации для климатических исследований	98
3.8	Выделение ресурсов на климатические исследования	99
3.9	Выводы	100
Глава 4 — Нарращивание потенциала для поддержки климатического обслуживания		101
4.1	Введение	102
4.2	Нарращивание потенциала для пользователей климатической информации	103
4.3	Нарращивание потенциала для выпуска климатической информации	109
4.4	Международное сотрудничество для наращивания потенциала	121
4.5	Выводы	121
ЧАСТЬ 2 — ПОТРЕБНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ В ОБЛАСТИ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ		123
Глава 5 — Опыт чувствительных к климату секторов		125
5.1	Введение	126
5.2	Деятельность по уменьшению опасности бедствий, обеспечению готовности к ним и ликвидации их последствий	126
5.3	Сельскохозяйственная и продовольственная безопасность	131
5.4	Здравоохранение	135
5.5	Водные ресурсы	139
5.6	Энергетика	142
5.7	Экосистемы и окружающая среда	144
5.8	Океаны и прибрежные районы	147
5.9	Транспорт и туризм	151
5.10	Мегаполисы	152
5.11	Выводы	155
Глава 6 — Требования международной политики		157
6.1	Введение	158
6.2	Цели развития тысячелетия	158
6.3	Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата	159
6.4	Некоторые другие конвенции и соглашения	162
6.5	Управление общими бассейнами и ресурсами	164
6.6	Выводы	166
Глава 7 — Исследования на конкретных примерах: опыт на национальном уровне.....		169
7.1	Введение	170
7.2	Климатическое обслуживание содействует уменьшению уязвимости на Гаити: исследование на примере восстановления с помощью климатического обслуживания после десятков лет уязвимости	170
7.3	Преодоление угрозы паводков в Мозамбике — интегрированное гидрологическое и климатическое обслуживание	176
7.4	Фиджи — малое островное развивающееся государство, предоставляющее климатическое обслуживание	182

7.5 Австралия — обеспечение возможности для «индустрии» климатического обслуживания	188
7.6 Китай — обеспечение всестороннего учета климатического обслуживания	194
7.7 Выводы	198

ЧАСТЬ 3 — СОЗДАНИЕ РАМОЧНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ 199

Глава 8 — Недостатки и возможности климатического обслуживания 201

8.1 Введение	202
8.2 Потребности пользователей и взаимодействие с пользователями	202
8.3 Системы наблюдений и системы информационного обмена	207
8.4 Научные исследования	212
8.5 Нарращивание потенциала	215
8.6 Возможности и результаты на национальном уровне	217

Глава 9 — Осуществление Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания 221

9.1 Введение	222
9.2 Принципы осуществления Рамочной основы	222
9.3 Предложение Целевой группы по оперативной Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания	225
9.4 Внедрение Рамочной основы на глобальном, региональном и национальном уровне	229
9.5 Приоритеты осуществления	233
9.6 Ресурсы для управления Рамочной основой	247
9.7 Временные рамки, планирование и обеспечение ресурсами	248
9.8 Оценка риска	250
9.9 Рекомендации	252

Глава 10 — Механизмы управления 255

10.1 Введение	256
10.2 Основные требования и ограничивающие условия	256
10.3 Критерии успеха	257
10.4 Предлагаемые варианты для управления	258
10.5 Вариант А. Создать новый межправительственный коллегиальный орган в составе системы Организации Объединённых Наций	259
10.6 Вариант В. Создать совместный координационный совет в рамках Организации Объединённых Наций, размещающийся при одном из существующих учреждений и созываемый им	263
10.7 Заключение	267
10.8 Рекомендация	267

Приложение I — Круг обязанностей Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания ... 269

Приложение II — Глоссарий 273

Приложение III — Биографии членов Целевой группы 279

Предисловие

ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В последние годы в совместных международных действиях, направленных на решение ключевых глобальных вопросов, таких как финансовый кризис, кризис здравоохранения и продовольственный кризис, стал преобладать мощный дух принципа многосторонности. В соответствии с этим принципом в сентябре 2010 г. лидеры различных стран собрались в Организации Объединенных Наций для того, чтобы оценить прогресс в достижении Целей развития тысячелетия и наметить курс на период времени, оставшийся до установленного срока их выполнения в 2015 г.

Разделяя этот оптимистический настрой, мы удостоились особой чести в 2007 г., когда Межправительственная группа экспертов по изменению климата, одним из спонсоров которой является Всемирная Метеорологическая Организация, получила престижную Нобелевскую премию мира, а следующим толчком для нас к более активным действиям в 2009 г. стала историческая Третья Всемирная климатическая конференция, на которой было принято единогласное решение разработать Глобальную рамочную основу для климатического обслуживания и прозвучал призыв к Всемирной Метеорологической Организации созвать в срочном порядке межправительственное совещание для утверждения круга обязанностей и одобрения состава Целевой группы, состоящей из независимых советников высокого уровня, которая, после проведения широких консультаций, подготовила бы в течение 12 месяцев доклад, включающий рекомендации по предлагаемым элементам этой Рамочной основы и последующие шаги для рассмотрения в мае 2011 г. на Шестнадцатом Всемирном метеорологическом конгрессе.

При разработке Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания будет крайне важно опираться на различные возможности и совместно выполняемые обязанности, которые уже существуют сегодня и, в первую очередь, те из них, которые реализуются круглосуточно семь дней в неделю в рамках основной деятельности национальных метеорологических и гидрологических служб 189 стран — членов Всемирной Метеорологической Организации, а также программ и видов деятельности, в которых Всемирная Метеорологическая Организация выступает в качестве одного из спонсоров вместе со своими партнерами, такими как Глобальная система наблюдений за климатом и Всемирная программа исследований климата, ибо им предстоит внести существенный вклад в наблюдения и мониторинг по линии Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, а также в ее компоненты, связанные с научными исследованиями, моделированием и прогнозированием. Вместе с тем, в более широкой перспективе осуществление Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания будет еще и первостепенной общей задачей для всей системы Организации Объединенных Наций в рамках инициативы по обеспечению единства действий в области знаний о климате.

Необходимо подчеркнуть, что для отдельных ключевых компонентов Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, которые находятся в развивающихся странах, потребуется проведение мер по их укреплению, и в этой связи, я с особым удовлетворением отмечаю, что Целевая группа высокого уровня со всей ясностью подчеркнула настоятельную необходимость наращивания потенциала как важнейшего условия для обеспечения устойчивого функционирования элементов Рамочной основы.

Для меня было настоящим удовольствием и привилегией работать с Целевой группой высокого уровня и оказывать поддержку ее членам, которые выполняли наказ Всемирной климатической конференции-3. Все четырнадцать членов Целевой группы высокого уровня внесли свой вклад в представление единого и бесценного видения того, каким образом лучше всего развивать и осуществлять Глобальную рамочную основу для климатического обслуживания, а также в рассмотрение основополагающих вопросов, таких как управление Рамочной основой. Я был действительно поражен их исключительным согласием и коллективной мудростью, которые способствовали достижению консенсуса, так наглядно прослеживаемого на протяжении всего доклада.

В этой связи я хотел бы выразить мою искреннюю признательность всей Целевой группе за этот важнейший доклад, который в ближайшее время станет бесценным достоянием всех стран-членов и секторов, предусматривающих необходимость того, чтобы в климатическом обслуживании в полной мере использовался климат как ресурс, и наряду с этим будет представлять ценность и для более широкой глобальной аудитории, которой по мере нашего вступления в двадцать первый век все чаще будет необходимо справляться с возрастающими рисками и последствиями изменчивости и изменения климата.

В 2009 г. Всемирная климатическая конференция-3 приняла историческое решение того же масштаба, что и две другие Всемирные климатические конференции, которые были организованы Всемирной Метеорологической Организацией вместе с её научными партнерами в 1979 и 1990 гг. Работавшая с воодушевлением Целевая группа высокого уровня только что успешно завершила свою миссию, и теперь Шестнадцатому Всемирному метеорологическому конгрессу предстоит принять еще одно историческое решение и тем самым создать условия для того, чтобы Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания перешла от замысла к его реальному воплощению на благо всех секторов и всех стран, но в первую очередь для удовлетворения жизненно важных потребностей наиболее уязвимых развивающихся стран.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'M' followed by a series of loops and a long horizontal stroke.

(М. Жарро)

ВСТУПЛЕНИЕ

ЧЛЕНОВ ЦЕЛЕВОЙ ГРУППЫ ВЫСОКОГО УРОВНЯ

В качестве Целевой группы мы представляем настоящий доклад с очевидным и исключительным пониманием трех основных фактов. Во-первых, нам известно, что каждый человек подвергается воздействиям климата, особенно в его экстремальных проявлениях, которые являются причиной гибели людей и потери средств к существованию во всем мире, но в подавляющем числе случаев в развивающихся странах. Во-вторых, нам известно, что там, где оно существует, ориентированное на потребности климатическое обслуживание является исключительно эффективным в оказании помощи общинам, предприятиям, организациям и правительствам в управлении рисками и использовании возможностей, связанных с климатом. В-третьих, нам известно о существовании огромного разрыва между потребностями в климатическом обслуживании и его предоставлении в настоящее время. Климатическое обслуживание является самым слабым в тех местах, в которых оно требуется в наибольшей степени, а именно в уязвимых к воздействиям климата развивающихся странах.

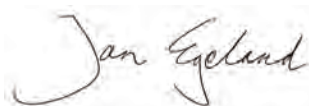
Мы считаем, что подобное положение является неприемлемым и несправедливым, и мы единодушно выдвигаем данное предложение относительно решения этой проблемы. Наша концепция заключается в создании сквозной системы для предоставления климатического обслуживания и ее использования в процессе принятия решений на всех уровнях общества. Создание подобной системы потребует беспрецедентного сотрудничества вне политических, функциональных и дисциплинарных границ и глобальной мобилизации усилий.

Мы считаем, что Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания является надлежащим механизмом для руководства и координации этих усилий. Мы полагаем, что она может принести значительные выгоды при незначительном инвестировании и благодаря использованию существующих систем и возможностей. Значительные выгоды означают снижение опасности бедствий, повышение продовольственной безопасности, улучшение здравоохранения и более эффективную адаптацию к изменению климата. Значительные выгоды — это развитие и благосостояние во всех странах, но особенно в самых бедных и наиболее уязвимых.

При формулировании нашего предложения мы опирались на огромный опыт и энтузиазм в отношении нашей работы, проявленный правительствами, международными и неправительственными организациями, техническими сообществами, пользователями климатического обслуживания и многими другими заинтересованными лицами, и мы хотели бы поблагодарить всех тех, кто внес вклад в настоящий доклад. Именно на вас мы будем вновь рассчитывать и на этот раз в плане преобразования наших идей и стратегии в практическую и успешную деятельность.



Махмуд Абу Зеид (сопредседатель) —
Египет



Ян Эгеланд (сопредседатель) —
Норвегия



Жуаким Шиссано — Мозамбик



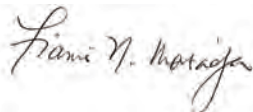
Агнус Фрайдей — Гренада



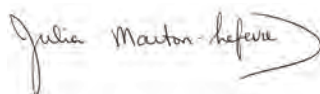
Еугения Калнай — Аргентина, США



Рикардо Лагос — Чили



Фиаме Мата'афа — Самоа



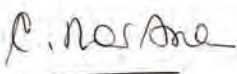
Джулия Мартон-Лефевр — Венгрия,
Франция, США



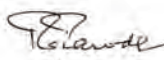
Хотсо Мохеле — Южная Африка



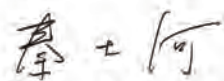
Чиаки Мукаи — Япония



Кристина Нарбона Руис — Испания



Раджендра Сингх Парода — Индия



Цинь Даэ — Китай



Эмиль Салим — Индонезия

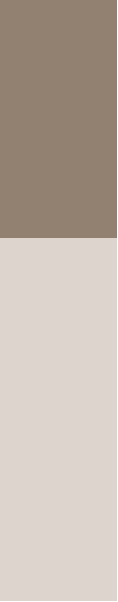
ВЫРАЖЕНИЕ БЛАГОДАРНОСТИ

С самого начала в работу Целевой группы внесли вклад многие эксперты, принявшие участие во Всемирной климатической конференции-3 в 2009 г., а затем те, кто откликнулся на просьбу о предоставлении первоначальной информации: Пол Беккер, Алэн Белворд, Каролина Вера, Андре Камга, Филиппе Люсио, Родни Мартинез, Джанита Пахалад, Фредерик Семаззи, Адриан Симмонс, Джулия Слинго, Брюс Стюарт, А.Р. Суббия, Хасан Вирги, Мартин Висбек и Джон Зиллман.

Большую пользу для Целевой группы принесли чрезвычайно важные консультации и обсуждения, которые состоялись: в Найроби, Кения, 12–16 апреля; на Бали, Индонезия, 30 апреля – 6 мая; в Женеве, Швейцария, 18 мая, 25 мая, 2 июня, 9 июня, 29 октября и 17 декабря; Осло, Норвегия, 8–12 июня; Пекине, Китай, 17–18 июня и 2–4 августа; Дели, Индия, 21 июня; Мехико, Мексика, 5–7 июля; Белу-Оризонти, Бразилия, 1–4 июля; Боготе, Колумбия, 22–29 сентября; Бонне, Германия, 2–4 августа; Марракеше, Марокко, 28 октября – 4 ноября; на Каймановых островах, Карибский бассейн, 9–10 ноября; Сантьяго, Чили, 17–19 ноября; Виндхук, Намибия, 15–21 ноября; Вашингтоне, США, 2–3 декабря; Канкуне, Мексика, 29 ноября – 10 декабря. Мы благодарим всех, кто принял участие в этих заседаниях, потратил свое время и щедро поделился своими знаниями.

Целевая группа признательна правительствам и экспертам, которые представили свои замечания по проекту доклада, подготовленного в ноябре 2010 г., а также тем правительствам, которые сделали щедрые взносы в целевой фонд, поддержавший эту инициативу.

И наконец, Целевая группа хотела бы выразить признательность Генеральному секретарю Всемирной Метеорологической Организации, который отлично справился с организацией совещаний Целевой группы и проведением консультаций и оказал исключительно важную поддержку в подготовке доклада. Без нашего работоспособного, талантливого и ориентированного на обслуживание секретариата, а также редакционной группы экспертов под руководством Джеффри Лава, которому мы особо благодарны, мы не смогли бы закончить во время наш содержательный доклад и достичь консенсуса.



РАСШИРЕННОЕ РЕЗЮМЕ

Возможность для стран мира

Климат является исключительно важным фактором для жизни и жизнеобеспечения всех людей, а также развития в целом. Настоящий доклад содержит предложение о том, каким образом в последующие несколько лет может быть создана глобальная система для предоставления климатического обслуживания¹, которая будет спасать жизни, защищать рабочие места и дома находящегося в уязвимом положении населения.

На основе своей работы и широких консультаций Целевая группа высокого уровня считает, что широкомасштабное глобальное использование более совершенного климатического обслуживания, предоставляемого благодаря Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания, обеспечит существенные социальные и экономические выгоды. Рамочная основа представляет собой важную, экономически эффективную возможность для повышения благосостояния во всех странах посредством внесения вклада в процесс развития, уменьшения опасности бедствий и адаптации к изменению климата. Требуется глобальная мобилизация усилий и беспрецедентное сотрудничество учреждений вне политических, функциональных и дисциплинарных границ, и Целевая группа полагает, что Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания может способствовать этим усилиям и руководить ими.

Несмотря на то что все страны извлекут пользу от участия в Рамочной основе, Целевая группа считает, что следует уделять приоритетное внимание уязвимым к воздействиям климата развивающимся странам, особенно африканским странам, наименее развитым странам, развивающимся странам, не имеющим выхода к морю, и малым островным развивающимся государствам, в которых климатическое обслуживание зачастую также является самым слабым.

Выводы Целевой группы высокого уровня

Целевая группа работала в консультации со всеми соответствующими сторонами для оценки нынешнего состояния предоставления глобального климатического обслуживания и выявления возможностей для его совершенствования и пришла к следующим выводам:

- в странах, где имеется эффективное климатическое обслуживание, оно в значительной мере способствует снижению рисков и созданию максимальных возможностей, связанных с климатом. В то же время существует значительный разрыв между предоставлением климатического обслуживания и потребностями пользователей. Имеющиеся в настоящее время возможности по предоставлению климатического обслуживания не используют всех наших знаний о климате, весьма далеки от удовлетворения текущих и будущих потребностей и не приносят своих полноценных и потенциальных выгод. Это особенно характерно для развивающихся и наименее развитых стран, которые также являются наиболее уязвимыми к последствиям изменчивости и изменения климата;
- для того чтобы быть полезной, климатическая информация должна быть направлена на удовлетворение потребностей пользователей. Существующее климатическое

¹ Климатическое обслуживание – это климатическая информация, которая готовится и предоставляется для удовлетворения потребностей пользователей.

обслуживание не в полной мере сосредоточено на потребностях пользователей, а уровень взаимодействия между поставщиками и пользователями климатического обслуживания является недостаточным. Пользователи нуждаются в доступе к экспертным консультациям и поддержке для оказания им помощи в отборе и правильном применении климатической информации. Климатическое обслуживание часто не достигает конечного назначения, а именно тех лиц, которые больше всего нуждаются в нем, особенно на уровне общин в развивающихся и наименее развитых странах;

- для оказания поддержки климатическому обслуживанию требуются высококачественные наблюдения в рамках всей климатической системы и соответствующих социально-экономических переменных. Хотя существующие возможности для наблюдений за климатом обеспечивают разумную основу для укрепления климатического обслуживания, стремление к устойчивым высококачественным наблюдениям является недостаточным и требуется совершенствование существующих сетей, особенно в развивающихся странах. Необходимы также дополнительные усилия со стороны правительств и других сторон для преодоления существующих в настоящее время серьезных ограничений, касающихся совместного использования климатических и других соответствующих данных и доступа к ним;
- эффективное климатическое обслуживание будет зависеть от максимального увеличения потенциала существующих знаний, новых исследовательских разработок, а также значительной поддержки со стороны соответствующих исследовательских сообществ и укрепления сотрудничества между ними. Понимание климатической системы растет быстрыми темпами, однако не находит эффективного практического применения в сфере обслуживания, которое может влиять на процесс принятия решений. В частности, необходимо прилагать дополнительные усилия для расширения наших возможностей по прогнозированию климата и оказанию помощи пользователям, для того чтобы в процессе принятия решений они учитывали присущую ему неопределенность;
- усилия, направленные на обеспечение эффективного климатического обслуживания в глобальном масштабе, будут успешными только в том случае, если происходит систематическое наращивание потенциала, с тем чтобы все страны могли эффективно управлять климатическими рисками. Необходимо расширять масштабы и лучше координировать текущую деятельность по наращиванию потенциала, для того чтобы оказывать поддержку климатическому обслуживанию. Необходима всеобъемлющая инициатива по наращиванию потенциала для расширения существующих возможностей в таких областях, как руководство, управление, развитие людских ресурсов, лидерство, создание партнерств, научная коммуникация, предоставление обслуживания и мобилизация ресурсов.

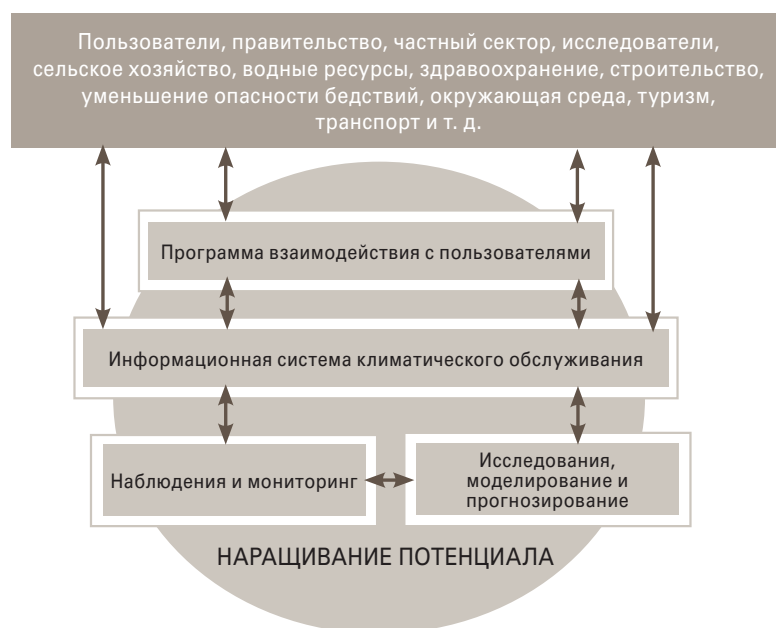
Компоненты Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания

Целевая группа широко поддерживает структуру Рамочной основы, предложенную Третьей Всемирной климатической конференцией, но с добавлением компонента наращивания потенциала.

Предлагаются следующие компоненты Рамочной основы:

1. Программа взаимодействия с пользователями будет обеспечивать средства взаимодействия пользователям, представителям пользователей, ученым-климатологам и поставщикам климатического обслуживания, максимально повышая, таким образом, полезность климатического обслуживания и способствуя разработке новых и более усовершенствованных применений климатической информации.
2. Информационная система климатического обслуживания — это система, которая необходима для защиты и распространения климатических данных и информации в соответствии с потребностями пользователей и процедурами, согласованными правительствами и другими поставщиками данных.
3. Компонент наблюдений и мониторинга будет обеспечивать проведение наблюдений за климатом, необходимых для удовлетворения потребностей климатического обслуживания.
4. Компонент исследований, моделирования и прогнозирования будет выполнять оценки потребностей климатического обслуживания и способствовать их включению в программы научных исследований.
5. Компонент по наращиванию потенциала будет поддерживать планомерное развитие необходимых институтов, инфраструктуры и людских ресурсов в целях обеспечения эффективного климатического обслуживания.

Многие из технических возможностей и объектов инфраструктуры, которые составляют основу этих компонентов, уже существуют или создаются, но требуют координации и повышения внимания к потребностям пользователей. В этой связи роль Рамочной основы должна заключаться в том, чтобы содействовать и укреплять, а не дублировать.



Схематическое изображение компонентов Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания с наращиванием потенциала в рамках всех других компонентов и между ними.

Роли и обязанности на глобальном, региональном и национальном уровнях

Целевая группа считает, что предоставление оперативного климатического обслуживания должно являться центральной задачей Рамочной основы. Она должна действовать на глобальном, региональном и национальном уровнях, оказывая поддержку глобальным, региональным и национальным заинтересованным сторонам и предпринимаемым усилиям, и сотрудничая с ними.

- На глобальном уровне ее работа будет сконцентрирована на подготовке глобальной климатической прогностической продукции, координации и поддержке обмена данными, основных инициативах по наращиванию потенциала, а также на разработке и поддержании стандартов и протоколов.
- На региональном уровне она будет оказывать поддержку многосторонним усилиям по удовлетворению региональных потребностей, например посредством разработки региональной политики, обмена знаниями и данными, развития инфраструктуры, исследований, профессиональной подготовки и предоставления обслуживания в региональном масштабе для удовлетворения согласованных региональных потребностей.
- На национальном уровне она сконцентрирует свою работу на обеспечении доступа к данным и информационной продукции, подготовке целевой информации согласно потребностям пользователей, обеспечении эффективного повседневного использования информации в сфере планирования и управления, наряду с развивающимся устойчивым потенциалом, касающимся этих аспектов.

В зависимости от своих потребностей и возможностей пользователи могут получать информацию из целого ряда имеющихся глобальных, региональных и национальных источников.

Общее осуществление целей Рамочной основы

Целевая группа предлагает выполнение следующих пяти ближайших целей Рамочной основы:

- создание механизмов для укрепления глобальной системы сотрудничества для сбора, обработки, обмена данными наблюдений и использования связанной с климатом информации;
- разработка и осуществление ряда проектов, предназначенных для удовлетворения потребностей развивающихся стран, особенно тех из них, которые меньше всего способны предоставлять климатическое обслуживание;
- разработка стратегий, связанных с внешней коммуникацией, мобилизацией ресурсов и программами наращивания потенциала;
- разработка внутренних методов работы, в частности для коммуникации, обсуждения и принятия решений, касающихся приоритетов осуществления, включая

наблюдения, информационные системы, исследования и компоненты наращивания потенциала;

- определение целей и разработка процедур для мониторинга и оценки работы Рамочной основы.

РЕСУРСЫ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ РАМОЧНОЙ ОСНОВЫ

Целевая группа единогласно рекомендует (рекомендация 1) международному сообществу принять обязательство в отношении инвестирования порядка 75 млн долл. США в год на введение в действие и поддержку функционирования Рамочной основы. Это инвестирование будет включать существующие инвестиции правительств в системы наблюдений за климатом, исследования и системы управления информацией с целью получения выгод сообществами во всех секторах общества, но самое главное и самое срочное — для уменьшения опасности бедствий, совершенствования управления водными ресурсами, повышения производительности и устойчивости сельского хозяйства и для достижения лучших результатов в области здравоохранения в наиболее уязвимых сообществах развивающихся стран мира.

ПРИНЦИПЫ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПРИНЯТЫ В ОТНОШЕНИИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ РАМОЧНОЙ ОСНОВЫ

Для обеспечения того, чтобы Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания приносила наибольшую пользу тем, кто больше всего нуждается в климатическом обслуживании, Целевая группа рекомендует (рекомендация 2) при ее осуществлении соблюдать следующие восемь принципов:

Принцип 1: Все страны извлекут пользу, однако приоритетное внимание должно уделяться наращиванию потенциала уязвимых к воздействиям климата развивающихся стран.

Принцип 2: Главная цель Рамочной основы будет заключаться в обеспечении большей доступности климатического обслуживания, предоставлении доступа к нему и его использовании во всех странах.

Принцип 3: Мероприятия Рамочной основы будут охватывать три географических масштаба: глобальный, региональный и национальный.

Принцип 4: Оперативное климатическое обслуживание будет ключевым элементом Рамочной основы.

Принцип 5: Климатическая информация является в первую очередь международным общественным благом, которое обеспечивается правительствами, призванными играть главную роль в управлении ею посредством Рамочной основы.

Принцип 6: Рамочная основа будет содействовать свободному и открытому обмену данными наблюдений, связанными с климатом, при уважении национальной и международной политики в отношении данных.

Принцип 7: Роль Рамочной основы будет заключаться в том, чтобы содействовать и укреплять, а не дублировать.

Принцип 8: Рамочная основа будет построена на основе партнерских отношений пользователей и поставщиков, в число которых входят все заинтересованные стороны.

ПРИОРИТЕТЫ БЕЗОТЛАГАТЕЛЬНОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ

Целевая группа считает, что стратегия по наращиванию потенциала в развивающихся странах будет иметь существенное значение для успешного осуществления Рамочной основы. Стратегия будет включать наличие сильного комитета по управлению наращиванием потенциала в обоих вариантах управления, предложенных для Рамочной основы. Главная стратегия на ближайшее время по осуществлению Рамочной основы должна заключаться в разработке и осуществлении ряда проектов, предназначенных для удовлетворения потребностей развивающихся стран. В частности, Целевая группа предлагает осуществить как можно скорее следующие проекты по наращиванию потенциала:

- **Установление связей между пользователями и поставщиками климатического обслуживания.** Целевая группа предлагает включить в Рамочную основу Программу взаимодействия с пользователями для установления связей между поставщиками и пользователями климатического обслуживания с целью наращивания потенциала пользователей для более эффективного использования климатического обслуживания, сбора информации о потребностях пользователей, содействия в мониторинге и оценке Рамочной основы и поощрения понимания Рамочной основы на глобальном уровне.
- **Наращивание национального потенциала в развивающихся странах.** Целевая группа пришла к выводу о том, что почти в 70 странах отсутствуют необходимые базовые возможности для обеспечения устойчивого доступа к климатическому обслуживанию. В этой связи она рекомендует разработать программу высокого уровня по проектам ускоренного осуществления для наращивания необходимого потенциала стран в соответствии с их потребностями и приоритетами.
- **Укрепление регионального потенциала в области климата.** Расширение региональной координации и технических возможностей будет иметь важное значение для функционирования Рамочной основы. В этой связи Целевая группа рекомендует создать в полной мере эффективную сеть региональных центров. Это потребует укрепления существующих и создания ряда новых центров. Роли и виды деятельности региональных климатических центров будут варьироваться в зависимости от конкретных интересов и потребностей каждого региона.

НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ Программы взаимодействия с пользователями в развивающихся странах

Ключом к долгосрочному успеху Рамочной основы будет являться ее способность взаимодействовать с сообществом пользователей, с тем чтобы иметь возможность

должным образом адаптировать климатическое обслуживание для удовлетворения потребностей сообщества. Целевая группа настоятельно призывает приложить новые усилия для развития диалога между поставщиками и пользователями и сосредоточиться на разработке и осуществлении мер для успешной деятельности Рамочной основы по удовлетворению потребностей, а также использования этих результатов мониторинга для постоянной оценки и совершенствования общего функционирования Рамочной основы.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА КЛИМАТОМ В РАЙОНАХ С НЕДОСТАТОЧНЫМ ОХВАТОМ ДАННЫМИ

Эффективное климатическое обслуживание зависит от наличия достаточных климатических данных высокого качества. Целевая группа предлагает создать программу для решения проблемы недостатков в двух базовых глобальных системах атмосферных наблюдений, а именно Глобальной сети приземных наблюдений и Глобальной сети аэрологических наблюдений.

НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА СЕКТОРА КЛИМАТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ

Для увеличения темпов, которыми результаты исследований передаются службам, и для повышения качества и соответствия климатического обслуживания, особенно в развивающихся странах, предложение Целевой группы включает программу наращивания потенциала в научно-исследовательском секторе развивающихся стран.

Подходы к глобальной политике в области данных

Целевая группа считает, что препятствия к получению доступа к существующим комплектам данных и их использованию являются главным недостатком в предоставлении климатического обслуживания. Для преодоления этих препятствий Целевая группа предлагает воспользоваться существующими международными совещательными механизмами, главным образом в системе Всемирной Метеорологической Организации, для достижения соглашения о том, какие основные климатические данные и продукция необходимы для обеспечения эффективного климатического обслуживания и чем можно воспользоваться совместно для оказания поддержки защите жизни и имущества, а также благосостояния всех стран.

Создание устойчивой системы руководства и управления

Осуществление Рамочной основы потребует учреждения руководящей группы с определяющим правительственным участием и поддержкой, а также поддержкой со стороны системы Организации Объединенных Наций. Именно этот базовый элемент, сочетающий руководство и технический опыт, будет определять ход осуществления всех аспектов Рамочной основы в сочетании с существующими национальными и региональными потенциалами, и он должен будет опираться на поддержку небольшого секретариата, размещенного в Организации Объединенных Наций.

РАЗРАБОТКА ПОДРОБНОГО ПЛАНА ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Настоящий доклад Целевой группы содержит план стратегического уровня по осуществлению Рамочной основы. После утверждения этого плана мы рекомендуем (рекомендация 3), чтобы системой Организации Объединенных Наций в срочном порядке была создана специальная техническая группа для разработки подробного плана осуществления Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, основанного на широкой стратегии, изложенной в настоящем докладе, и этот план должен быть одобрен правительствами до его осуществления посредством межправительственной процедуры.

В подробном плане осуществления следует определить высокоприоритетные проекты, направленные на достижение прогресса Рамочной основой в тех областях, которые будут способствовать снижению уязвимости к изменению и изменчивости климата. Помимо проектов ускоренного осуществления по наращиванию потенциала в плане осуществления следует изложить устойчивую программу по содействию координации, которая необходима для поддержания функциональных возможностей Рамочной основы. В плане осуществления следует установить цели, которые должны быть достигнуты в следующие десять лет, более подробно описать роли и обязанности компонентов Рамочной основы, которые вносят свой вклад на глобальном, региональном и национальном уровнях, а также секретариата, который оказывает содействие Рамочной основе, и включить оценку рисков.

ПОКАЗАТЕЛИ И СРОКИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ РАМОЧНОЙ ОСНОВЫ

Целевая группа предлагает следующие показатели и сроки осуществления Рамочной основы:

- **К концу 2011 г.** Разработать подробный план осуществления для Рамочной основы, который соответствует решениям Конгресса Всемирной Метеорологической Организации и включает элементы и принципы, предложенные в настоящем докладе. Этот план должен рассматриваться на первом межправительственном пленарном совещании органа Рамочной основы.
- **К концу 2013 г.** Завершить организационный этап, включая учреждение секретариата для оказания поддержки Рамочной основе и необходимых структур: исполнительного комитета и (технических) комитетов по управлению. Разработать программы для определения приоритетов безотлагательного осуществления.
- **К концу 2017 г.** Упростить доступ к более совершенному климатическому обслуживанию в глобальном масштабе в четырех приоритетных секторах (сельское хозяйство, уменьшение опасности бедствий, здравоохранение и водные ресурсы). Создать активные технические комитеты для каждого компонента и активную программу информационно-просветительской деятельности. Привлечь по меньшей мере пять органов Организации Объединенных Наций и принять участие в связанных с климатом проектах развития объемом не менее 150 млн долл. США. Завершить среднесрочный обзор осуществления Рамочной основы.

- К концу 2021 г. Упростить доступ к более совершенному климатическому обслуживанию в глобальном масштабе во всех чувствительных к воздействиям климата секторах. Привлечь по меньшей мере восемь органов Организации Объединенных Наций и принять участие в связанных с климатом проектах развития объемом не менее 250 млн долл. США.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕСУРСАМИ ЭЛЕМЕНТОВ НАРАЩИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА для осуществления Рамочной основы

Целевая группа предлагает правительствам взять на себя обязательство поддерживать деятельность небольшого секретариата, требующего инвестирования порядка 3 млн долл. США в год, который будет помогать руководящим и управленческим структурам Рамочной основы. В отношении наращивания потенциала Целевая группа предложила реализовать ряд проектов ускоренного осуществления, целью которых является наращивание потенциала в развивающихся странах для подготовки и предоставления климатического обслуживания, требующего инвестиций в размере около 75 млн долл. США в год. Целевая группа настоятельно рекомендует (рекомендация 4) правительствам и агентствам по оказанию помощи в целях развития уделять первоочередное внимание оказанию поддержки наращиванию национального потенциала, который позволит развивающимся странам участвовать в Рамочной основе. Требуется дальнейший анализ национальных потребностей, но в то же время мы рекомендуем провести ряд проектов ускоренного осуществления, о которых говорится в настоящем докладе. Для обеспечения эффективного национального доступа к глобальной климатической информации для самого большого числа стран мы рекомендуем первоначальную стратегию по быстрому укреплению или созданию региональных элементов Рамочной основы. Руководством и размещением этих национальных элементов должны заниматься страны региона на основе региональных соглашений, и перед ними должна быть поставлена задача по поддержке информационного потока и содействию в наращивании национального потенциала на национальном уровне.

УПРАВЛЕНИЕ Рамочной основой

Целевая группа рассмотрела ряд вариантов управления Рамочной основой, учитывая необходимость обеспечения центральной роли правительств, другие потребности, основанные на выводах Целевой группы, а также соблюдения таких общих принципов, как эффективность, транспарентность, подотчетность, гибкость, справедливость и участие. Исходя из этих соображений Целевая группа рекомендует (рекомендация 5) рассмотреть следующие два варианта управления для Рамочной основы:

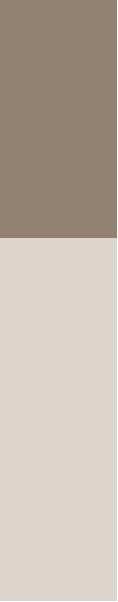
- **ВАРИАНТ А** — Создание нового межправительственного коллегиального органа в рамках системы Организации Объединенных Наций. Межправительственный коллегиальный орган по климатическому обслуживанию будет учрежден для обеспечения руководства и управления деятельностью Рамочной основы. Он будет подотчетен Конгрессу Всемирной Метеорологической Организации. Коллегиальный орган будет открытым для членства всех стран, и он будет проводить пленарные сессии на периодической основе, вероятно, один раз в год. Он разработает официальные механизмы для задействования в своей работе Организации Объединенных

Наций и других заинтересованных сторон. Он изберет председателя и небольшой исполнительный комитет для ведения дел органа между сессиями, а также назначит ряд технических комитетов по управлению для надзора за работой по осуществлению Рамочной основы и внесения в нее вклада. Эти технические комитеты будут работать на межправительственной основе и по мере возможности опираться на соответствующие действующие международные комитеты.

- **ВАРИАНТ В** — Создание совместного координационного совета в рамках Организации Объединенных Наций, размещающегося при одном из существующих учреждений и созываемого им. Совместный координационный совет соответствующих органов системы Организации Объединенных Наций (учреждений, организаций, программ, департаментов и независимых фондов) будет создан для обеспечения руководства и управления Рамочной основой. Совместный координационный совет системы Организации Объединенных Наций будет отчитываться на регулярной основе перед Координационным советом руководителей системы Организации Объединенных Наций, а также перед правительствами на пленарных заседаниях оказывающих спонсорскую поддержку учреждений и программ Организации Объединенных Наций. Совместный координационный совет учредит исполнительный комитет и пять технических комитетов по управлению в целях осуществления Рамочной основы и управления ею, и технические комитеты будут работать на межправительственной основе. Механизмы для привлечения заинтересованных сторон за пределами системы Организации Объединенных Наций к работе этого координационного совета будут разработаны как с помощью Программы взаимодействия с пользователями, так и участия в составе национальных делегаций до уровня, задаваемого правительствами.

Целевая группа рекомендует принять вариант А, и Генеральному секретарю Всемирной Метеорологической Организации созвать к концу 2011 г. первое межправительственное пленарное совещание Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания. Всемирной Метеорологической Организации следует возглавить этот процесс и задействовать механизмы для обеспечения полноценного участия всех заинтересованных учреждений и программ Организации Объединенных Наций.

Целевая группа считает, что основные преимущества варианта А заключаются в том, что Рамочная основа имеет четкую и независимую сферу ответственности, непосредственную подотчетность правительствам, в перспективе активное участие национальных технических экспертов, обладает независимостью и высоким авторитетом, которые помогут обеспечить хороший доступ к органам и процедурам системы Организации Объединенных Наций. Основное преимущество варианта В заключается в том, что он может быть быстро осуществлен и может незамедлительно привлекать механизмы системы Организации Объединенных Наций, и финансовые потребности, связанные с руководством и управлением, вероятно, будут ниже.



Климат и климатическое обслуживание

Ежедневно отдельные лица, организации и правительства в высокочувствительных к воздействиям климата секторах, таких как уменьшение опасности бедствий, сельское хозяйство, здравоохранение и водные ресурсы, принимают решения, направленные на уменьшение рисков и использование связанных с климатом возможностей. Обществу всегда приходилось заниматься вопросами изменчивости климата, включая экстремальные метеорологические и климатические явления, однако изменение климата создает новые и более серьезные проблемы. Многие обычные виды деятельности и процессы принятия решений предполагают сохранение прошлых климатических условий, однако это предположение больше не является действительным. Для принятия более эффективных решений, касающихся климата, домашних хозяйств, общин, предприятий и правительств, необходимо иметь доступ к климатической информации, которая соответствует их конкретным потребностям, а также практическому руководству в отношении того, каким образом они могут пользоваться этой информацией.

Климатическое обслуживание охватывает целый ряд видов деятельности, связанных с подготовкой и предоставлением информации, основанной на прошлом, настоящем и будущем климате и на его воздействиях на природную и антропогенную системы. Климатическое обслуживание включает использование простой информации, такой как исторические комплекты климатических данных, а также более сложную продукцию, такую как прогнозирование метеорологических элементов в месячном, сезонном или десятилетнем временном масштабе, а также использование климатических проекций согласно различным сценариям выбросов парниковых газов. Сюда также входит информация и поддержка, которые помогают пользователям выбрать правильный продукт для того решения, которое им необходимо принять и которое объясняет неопределенность, связанную с предлагаемой информацией, одновременно рекомендуя то, каким образом лучше всего воспользоваться этой информацией в процессе принятия решений.

Ниже приводятся примеры использования климатического обслуживания:

- климатические прогнозы могут быть использованы фермерами для получения помощи, например при решении вопроса о том, какие культуры высаживать, и о том, стоит ли снижать поголовье скота в случае, если прогнозируется засуха. Принимающие подобные решения фермеры используют, вероятно, климатические прогнозы осадков и температуры и учитывают оценки неопределенности, предоставляемые вместе с этой продукцией;
- статистические оценки повторяемости в будущем экстремальных метеорологических и климатических явлений могут быть использованы инженерами для того, чтобы помочь им принимать решения, в том числе в отношении мер по смягчению последствий бедствий, в которые необходимо инвестировать средства, такие как, например, плотины, устойчивость и месторасположение зданий и сооружений, а также объемы отопления и кондиционирования воздуха, которые могут быть обеспечены для крайне важных объектов инфраструктуры;
- сезонные климатические прогнозы и мониторинг фактической температуры и осадков могут быть использованы для сообщения прогнозов о том, когда и где существует вероятность вспышек заболеваний. Последствия прогнозируемых вспышек могут быть в таком случае сведены к минимуму посредством проведения кампаний по повышению информированности населения, создания запасов и поставок

Вставка I.1. НЕКОТОРЫЕ ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С КЛИМАТОМ

Климат: климат обычно определяется как усредненное состояние погоды за определенный период времени. К числу измеряемых количественных показателей чаще всего относятся такие приземные переменные величины, как температура, осадки и ветер. С другой стороны, в более широком смысле климат представляет собой состояние климатической системы, включая ее статистическое описание. Для целей настоящего доклада термин «климат» использовался нами для охвата временных периодов продолжительностью в месяцы или дольше.

Изменение климата: изменение климата означает любое изменение климата с течением времени вследствие естественной изменчивости, либо в результате деятельности человека. Межправительственная группа экспертов по изменению климата использует сравнительно широкое определение изменения климата, которое, как считается, означает распознаваемое и статистическое изменение состояния климата, которое сохраняется в течение длительного периода времени. Это изменение может быть результатом внутренних процессов в климатической системе или внешних процессов. Эти внешние процессы (или вынуждающее воздействие) могут быть естественными, например вулканы, или вызваны деятельностью человека, например выбросами парниковых газов или изменением в землепользовании. Другие органы, в частности Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата, определяют изменение климата несколько иначе. В Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата проводится различие между изменением климата, которое непосредственно объясняется деятельностью человека, и изменчивостью

климата, которая объясняется естественными причинами. Для целей настоящего доклада любое из этих определений может быть подходящим в зависимости от контекста.

Климатическая продукция: конечный результат процесса синтеза науки о климате и данных.

Климатическое обслуживание: климатическая информация, подготовленная и предоставляемая для удовлетворения потребностей пользователей.

Изменчивость климата: изменчивость климата означает колебания усредненного состояния или других статистических данных, относящихся к климату, по всем временным и пространственным масштабам, помимо масштаба отдельных метеорологических явлений. Климат может колебаться и колеблется вполне естественно, независимо от влияния человека. Естественная изменчивость климата возникает в результате естественных внутренних процессов в климатической системе или вследствие колебаний природных воздействий, таких как солнечная активность.

Экстремальные метеорологические и климатические явления: к экстремальным явлениям относят такие явления, как паводки, засухи или штормы, которые находятся на уровне экстремальных значений или за пределами исторического распределения таких событий.

Погода: состояние атмосферы в определенное время и в определенном месте в отношении таких переменных, как температура, влажность, скорость ветра и атмосферное давление.

материалов медицинского назначения, а также осуществления программ борьбы с переносчиками заболеваний, таких как опыление растений;

- проекции изменения климата, которые могут показывать модели осадков во временных масштабах от 30 до 50 лет, могут быть использованы для принятия крупных инвестиционных решений, касающихся долгосрочного управления водными ресурсами, таких как решения о том, строить ли и где строить новые водохранилища.

Для предоставления эффективного и ориентированного на потребности климатического обслуживания в глобальных масштабах требуется следующее: 1) механизмы, позволяющие информировать о потребностях пользователей в целях развития и предоставления климатического обслуживания и поощрения спроса на него там, где эти потребности не получили достаточного признания; 2) физические средства передачи климатической информации; 3) точные данные наблюдений и мониторинга климата, а также соответствующие переменных величины неклиматического характера; 4) понимание климатической системы и ее воздействий и то, каким образом их можно прогнозировать; и 5) достаточные возможности во всех частях процесса подготовки, предоставления, оценки и использования климатического обслуживания для обеспечения того, чтобы выгоды от знаний о климате были максимальными во всех странах.

Международные усилия по укреплению климатического обслуживания

Лица, принимающие глобальные решения, испытывают все большую озабоченность в отношении пагубных воздействий изменчивости и изменения климата, и наблюдается увеличение спроса на более эффективное климатическое обслуживание. В 2009 г. эти лица собрались на Всемирной климатической конференции-3, в работе которой приняли участие делегаты из более чем 150 стран, 34 учреждений Организации Объединенных Наций и 36 других правительственных и неправительственных международных организаций.

Главы государств и правительств, министры и руководители делегаций, присутствующие на этой конференции, постановили создать Глобальную рамочную основу для климатического обслуживания, с тем чтобы поставить на более прочную основу производство, доступность, предоставление и применение научно обоснованного прогнозирования климата и климатического обслуживания. Они обратились с просьбой о назначении целевой группы высокого уровня, состоящей из независимых консультантов, для обеспечения широкомасштабных консультаций с правительствами и соответствующими заинтересованными сторонами, а также для подготовки предложения об осуществлении Рамочной основы.

Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания

Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания предусматривается в виде комплекса международных механизмов, которые будут координировать глобальную деятельность и строить свою работу на осуществляемой в настоящее время деятельности, с тем чтобы предоставлять климатическое обслуживание, которое действительно сконцентрировано на удовлетворении потребностей пользователей, имеется в распоряжении тех, кто нуждается в нем, и которое обеспечивает получение максимально возможных выгод благодаря наличию знаний о климате. Эта Рамочная основа предназначена для получения широкомасштабных социальных, экономических и экологических выгод благодаря более эффективному управлению рисками, связанными с климатом и стихийными бедствиями. В частности она будет поддерживать осуществление мер по адаптации к изменению климата, многие из которых потребуют климатического обслуживания, которое отсутствует в настоящее время. Кроме того, будут также выгоды, связанные со смягчением последствий изменения климата, в виде информации, которая может содействовать развитию инфраструктуры возобновляемой энергии и другим мерам по смягчению воздействия, таким как лесовосстановление. Предполагается, что Рамочная основа ликвидирует разрыв между той климатической информацией, которая разрабатывается учеными и поставщиками обслуживания, и

практическими потребностями пользователей. Она обеспечит более эффективное снабжение каждой страны средствами для решения проблем, связанных с изменчивостью и изменением климата.

ЦЕЛЕВАЯ ГРУППА ВЫСОКОГО УРОВНЯ: ПОДХОД И ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ

Целевая группа высокого уровня для Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания приступила к работе в январе 2010 г. Ее задача заключалась в разработке компонентов Рамочной основы и наглядной демонстрации того, каким образом она будет способствовать интеграции климатической информации в процесс принятия решений на всех уровнях и во всех секторах общества. В частности, Целевая группа придает повышенный акцент тому, чтобы Рамочная основа учитывала особые потребности Африки, малых островных развивающихся государств, наименее развитых стран и развивающихся стран, не имеющих выхода к морю, а также других уязвимых стран.

Целевая группа подошла к выполнению своей задачи следующим образом: для лучшего понимания потребностей всех пользователей климатической информации и перспектив поставщиков она провела многочисленные консультации с правительствами, учреждениями Организации Объединенных Наций, международными и региональными организациями и неправительственными организациями. Она изучила имеющиеся в настоящее время возможности для предоставления климатического обслуживания и провела их оценку в сопоставлении с потребностями пользователей. На основе этого анализа Целевая группа выявила пробелы в существующем предоставлении климатического обслуживания, а также возможности для усиления этого предоставления. И наконец, Целевая группа подготовила свое предложение для Рамочной основы, с тем чтобы обеспечить ликвидацию разрыва между предоставлением климатического обслуживания и потребностями в нем, а также чтобы в полной мере изучить возможности по укреплению обслуживания в целях удовлетворения существующего и будущего спроса.

ЦЕЛЬ И СТРУКТУРА ДОКЛАДА

Настоящий доклад содержит выводы Целевой группы высокого уровня, наряду с ее предложением о том, каким образом следует осуществлять Рамочную основу и управлять ею. В нем дается общее направление развития Рамочной основы и не содержится технических подробностей. Доклад будет рассматриваться странами — членами Всемирной Метеорологической Организации на их Конгрессе в 2011 г. с целью принятия и осуществления Рамочной основы. Он также предназначен для обеспечения основы для рассмотрения соответствующими организациями и экспертными сообществами вопроса о том, каким образом они могут внести вклад в достижение целей Рамочной основы, а также о том, каким образом предложения Целевой группы могут быть преобразованы в подробные планы работы.

Структура доклада основана на вышеописанном подходе. В части I дается описание современных видов использования климатической информации в процессе принятия решений (глава 1). В ней рассматриваются существующие в настоящее время возможности и координационные механизмы, при этом выделяются основные концепции, лежащие в основе каждого из трех основополагающих компонентов предоставления климатического обслуживания, а именно наблюдения (глава 2), исследования (глава 3) и наращивание потенциала (глава 4).

В части II оценивается спрос на климатическое обслуживание. В ней содержится описание того, каким образом климатическая информация используется в ряде социально-экономических секторов, и дается анализ их потребностей (глава 5). В ней рассматриваются потребности в климатическом обслуживании для оказания поддержки выполнению международных политических обязательств, таких как Цели развития тысячелетия (глава 6). Используется ряд тематических исследований для анализа разнообразных потребностей стран в климатическом обслуживании и конкретного обозначения различных уровней и видов развития климатического обслуживания в разных странах (глава 7).

Часть III содержит предложения Целевой группы в отношении Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания. Она начинается с главы 8, в которой на основе информации, содержащейся в главах 1–7, определяются пробелы в существующих в настоящее время возможностях. Затем следуют изложение подробных сведений о том, каким образом Целевая группа предлагает осуществлять Рамочную основу (глава 9), и варианты управления Рамочной основой (глава 10). Главы 9 и 10 завершают доклад серией рекомендаций по итогам нашей работы и определяют срочные последующие шаги по созданию Рамочной основы.

ЧАСТЬ 1

СУЩЕСТВУЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ
ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ

ГЛАВА 1

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

1.1 ВВЕДЕНИЕ

В этой главе мы описываем основные категории пользователей климатического обслуживания, а также способы использования имеющейся климатической информации и извлечения из нее пользы. Мы рассматриваем суть климатической системы, то, как можно использовать данные о климате, и каким образом ученые могут готовить предсказания и проекции климата на несколько сезонов, лет и десятилетий вперед. Мы также даем оценку тех видов информации, которые имеются в настоящее время, и организационных механизмов, которые разработали страны для удовлетворения растущего спроса на климатическое обслуживание.

1.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ЕЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

Климат и общество

Климат какой-либо местности оказывает воздействие на повседневную жизнь, экономическую деятельность и существующие в данном месте характерные социальные и культурные особенности. Осадки дают воду для сельского хозяйства и промышленности; теплые условия могут ускорить рост растений и созревание фруктов; ветер, дождь и температура обуславливают конструкцию домов, постоянные сильные ветры в верхних слоях атмосферы определяют предпочтительные маршруты полетов воздушных судов. Длительная засуха, проливные дожди или необычно суровые зимы наносят ущерб средствам к существованию, являясь причиной опасных ситуаций, а иногда смертных случаев и разрушений.

Местный климат, таким образом, представляет собой значительный интерес для большинства людей. Знания и данные о климате как из научных и традиционных, так и местных источников, широко используются для самых разнообразных целей, таких как организация сельскохозяйственной деятельности, предотвращение вспышек инфекционных заболеваний, проектирование систем водоснабжения и дренажных стоков, а также выбор туристических направлений.

Воздействия климата прочно связаны с существующими факторами уязвимости, особенно нищетой, и накладываются на них. Неимущие располагают меньшими финансовыми и техническими ресурсами, позволяющими им справляться с климатическими рисками, и часто весьма зависят также от чувствительных к климату ресурсов. Другие социальные, экономические, культурные и политические факторы, такие как социальная отчужденность, неадекватные социальные службы и инфраструктура, а также отсутствие доступа к важным ресурсам, особенно таким природным ресурсам, как земля и вода, могут усугублять уязвимость определенных групп. Например, женщины зачастую являются особенно уязвимыми к воздействиям климата вследствие их обязанностей по дому и их ограниченного доступа к информации, ресурсам и услугам. Особенно уязвимыми могут быть также другие группы, такие как скотоводы, престарелые лица, инвалиды и население географически удаленных районов.

Эволюция в использовании климатических знаний

Земледельцы, традиционные охотники и собиратели были первыми пользователями климатических знаний еще задолго до того, как появились термометры и дождемеры.

Посевные календари, диверсификация сельскохозяйственных культур, методы сбора и сохранения воды и приспособления для защиты от ветра существуют тысячи лет, и до сих пор они по-прежнему находят широкое применение в их современном виде.

По мере развития науки и ее возможностей для измерений начиная с XVIII века и в последующий период, была создана основа для новой эры проектирования и управления. Количественные данные и методы все более широко используются для экономических достижений, особенно в сельском хозяйстве, водоснабжении, энергетике и перевозке грузов, а также в детальном конструировании производственных систем и строительстве инфраструктур. Длинные ряды наблюдений обеспечили получение все более точных данных о вероятности появления редких разрушительных условий, и это сделало возможным разработку формальных подходов управления рисками. В настоящее время эти наблюдения составляют первичный источник доказательств для оценки темпов и направления изменения климата и продолжают вносить существенный вклад в современное климатическое обслуживание.

Совсем недавно пришли к пониманию того, что Земля и ее климат являются комплексной системой. Компьютеры, системы наблюдений и телекоммуникации, дистанционное зондирование, математические модели и картографическое программное обеспечение предоставляют сейчас инструменты, которые могут помочь разгадать многокомпонентность этой системы и дать ответ на важные практические вопросы, касающиеся будущих рисков и мер по преодолению последствий. Традиционные виды использования статистических данных о климате во все большей мере дополняются новаторскими подходами к учету факторов риска (вставки 1.1 и 1.2). Благодаря научным достижениям и высококачественным комплектам данных были выявлены механизмы функционирования и воздействия системы Эль-Ниньо и поняты последствия увеличивающихся концентраций парниковых газов.

Пользователи, процесс принятия решений и добавленная стоимость

Основными категориями пользователей являются политики, менеджеры, инженеры, исследователи, студенты и широкая общественность. Значимость климатической информации лучше всего определяется той стоимостью, которую она добавляет к их деятельности и решениям, о чем они могут судить на своем собственном опыте.

Принятие решений обусловлено, как правило, первоочередными требованиями, например необходимостью представить проект здания к конкретной дате или принять решение о том, когда начинать сев или сбор урожая, а также целым рядом соответствующих экономических, юридических, культурных ожиданий и индивидуальных предпочтений. Эти решения будут приняты независимо от наличия или отсутствия климатической информации, и таким образом для потенциального пользователя вопрос заключается лишь в том, послужит ли включение климатической информации в комбинацию соответствующих факторов принятию более правильного решения и будет ли оно также содействовать получению желаемого результата, например благодаря повышению эффективности и снижению расходов.

Виды использования в сфере политики и планирования

Политики и их советники занимаются проблемами, вызывающими озабоченность широкой общественности, такими как эффективное функционирование рынков и промышленности, рациональное использование и сохранение природных ресурсов, регулирование

землепользования, здравоохранение и благосостояние, и защита общества от потенциальных угроз. Климат оказывает влияние на каждую из этих проблем. На глобальном и региональном уровнях существует ряд важных межправительственных конвенций и соглашений, требующих наличия климатической информации, особенно тех, которые связаны с целями в области развития, изменением климата, управлением природопользования и снижением рисков стихийных бедствий.

Эффективность политики и планирования зависит от наличия достоверных доказательств и информации. Климатическая информация имеет исключительное значение для основных решений, касающихся, например, новых водохранилищ для водоснабжения, планов и инфраструктуры для расширения населенных пунктов и секторальной экономической политики, объектом которой являются чувствительные к климату отрасли, например туризм, возобновляемые источники энергии или аквакультура. Политиками признается также необходимость наличия доступных для общественности данных и знаний для поддержки научных исследований, инноваций и образования. Все в большей степени они хотят иметь лучшее видение неопределенного будущего и быть готовым к нему, с тем чтобы защищать население от таких глобальных угроз, как изменение климата.

Виды использования в сфере управления

Ключевыми пользователями климатической информации являются фермеры, инженеры, а также менеджеры государственных и частных предприятий. Они пользуются этой информацией для планирования, проектирования и формирования своего предприятия должным образом с целью получения максимальной отдачи за срок их инвестиции, а во-вторых — для эффективного и прибыльного управления работой данного предприятия. Это неизбежно связано с проблемой изменчивости климата в плане учета факторов риска, о чем говорится во вставке 1.1.

К числу трех важных элементов учета факторов риска относятся использование исторических данных в качестве руководства, системы заблаговременного предупреждения и механизмы страхования. Все они в значительной мере зависят от климатической информации. Исторические климатические данные могут многое рассказать нам об управлении рисками. Например, если в историческом плане один раз в течение пяти лет наблюдалось годовое количество осадков менее 300 мм, то данный период может оказаться слишком сухим для хорошего урожая пшеницы. Подобная информация может быть использована для планирования предпринимательской деятельности, а также для оценки ее вероятной прибыльности. Системы заблаговременного предупреждения помогают прогнозировать будущие метеорологические и климатические колебания и реагировать на них, а их предупреждения и предсказания могут быть непосредственно включены в процессы принятия решений, будь то неавтоматизированный процесс или сложный процесс, основанный на компьютерных моделях. Вклад страховых механизмов заключается в решении проблем, связанных с рисками более экстремальных климатических явлений, с которыми не могут справиться отдельные предприятия, начиная от микрострахования для мелких собственников и до страхования рисков масштабных явлений для суверенных государств. Страховая отрасль является лишь одной из многих отраслей в частном секторе, которые активно и постоянно пользуются климатической информацией (см. вставку 1.2).

Виды использования населением и исследовательским сообществом

Широкая общественность использует климатическую информацию для многих целей, таких как планирование и обслуживание зданий, работы в саду, семейные события,

Вставка 1.1. Климатическая информация и учет факторов риска

Климатическая информация играет ключевую роль в управлении рисками в чувствительных к климату отраслях промышленности, однако то, каким образом она используется, полностью зависит от обстоятельств пользователя и связанных решений и компромиссов. Например, производитель безалкогольных напитков, который снабжает крупный город, находящийся в средних широтах, скорее всего, будет реагировать на прогноз о высокой вероятности температур выше средних

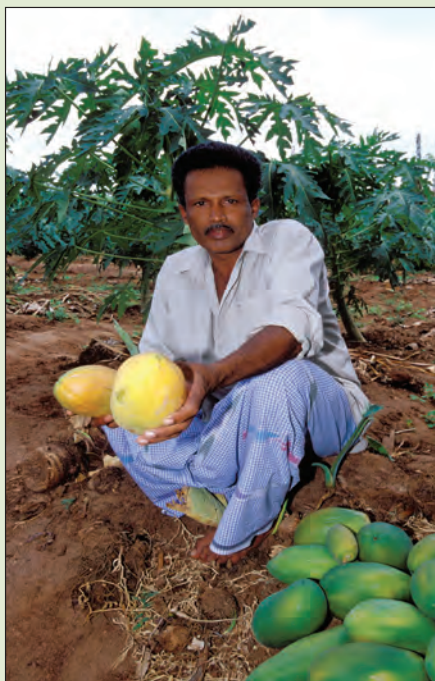


Рисунок В1.1. Тропические фруктовые культуры, такие как папайя, являются весьма чувствительными к наличию необходимого количества воды.

значений в летний период совершенно иначе, чем на аналогичный прогноз на зимний период. Результатом необычно жаркого лета станет, вероятно, значительное повышение спроса на безалкогольные напитки, в то время как необычно теплая зима вряд ли в значительной мере повлияет на спрос. Производитель безалкогольных напитков обдумает, вероятно, вопрос о временном расширении своего обычного производства до предполагаемой сильной жары в летний период, с тем чтобы увеличить прибыли, однако менее вероятно, что он скорректирует свое обычное производство зимой. Это решение о расширении производства в ожидании повышения летнего спроса необходимо будет сопоставить с расходами на найм и профессиональную подготовку новых работников, закупкой дополнительных поставок и, возможно, запросом дополнительного складского помещения, в том случае, если спрос не возрастет до ожидаемого уровня. Если эти напитки являются скоропортящимися, то потенциальные потери, понесенные в результате непроданной продукции, также подлежат оценке. Наличие страхового договора существенно изменяет оценку соответствующих рисков. Несмотря на то что страховые компании вряд ли обеспечивают защиту, связанную с актуальными продажами, они могут предложить страховой договор, основанный на средней сезонной температуре в течение лета или на числе дней, в течение которого максимальные температуры превышают заранее определенное пороговое значение (см. вставку 1.2).

праздники и рекреационные мероприятия. Она хочет знать, каким образом сравнивать различные места и страны, а также ей интересно знать, как нынешние условия соотносятся с типичными сезонными моделями и каким образом конкретный экстремальный климатический эпизод или явление могли быть связаны с тем, что наблюдалось в прошлом.

В своем стремлении понять функционирование естественных систем, а также важных в экономическом и социальном плане систем, исследователи пользуются разнообразными и часто обширными комплектами климатических данных, наряду с другими типами данных. Исследователи климата, в частности, в значительной мере зависят от всеобъемлющих глобальных и национальных комплектов климатических данных. Экологи, социологи и ученые, работающие в секторе применений, стремятся использовать для отдельных сообществ или отраслей промышленности подробную информацию, привязанную к конкретному месту.

Вставка 1.2. СТРАХОВАНИЕ С ЦЕЛЮ УЧЕТА КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА

Страхование и другие механизмы передачи рисков давно использовались для управления рисками, которые являются слишком большими для того, чтобы их несли сами отдельные лица или предприятия. Например, за относительно небольшой годовой страховой взнос домовладелец может получить компенсацию в относительно редких случаях, когда его дом поврежден или уничтожен пожаром или опасными природными явлениями. Страхование может быть также предоставлено на основе индекса, который тесно привязан к риску, такому как низкий уровень осадков, который приведет к неурожаю. В этом случае выплата производится, когда количество осадков ниже определенного согласованного уровня.

Благодаря уменьшению возможности значительной личной потери или банкротства страхование исторически способствовало предпринимательству и экономическому росту. Посредством количественного определения риска и установления цены на него страхование содействует повышению осведомленности и усилиям по ослаблению факторов, которые вызывают или усугубляют риск.

Глобальные потери, вызванные связанными с климатом опасными явлениями, возрастают и в настоящее время составляют порядка 100 млрд долл. в год. Страхование покрывает 40 % потерь в промышленно развитых странах, но лишь около 3 % потерь, вызванных стихийными бедствиями, в развивающихся странах. По мере изменения климата развивающимся странам придется, вероятно, столкнуться как с увеличением опасных явлений, так и снижением сопротивляемости. Стороны Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата определили механизмы передачи риска, включая страхование, как потенциальные элементы для действий по адаптации в будущих глобальных соглашениях по климату.

Для связанных с климатом рисков разрабатывается ряд инновационных форм страхования. Карибский механизм страхования риска катастроф является новым международным индексным механизмом объединения рисков катастроф, предназначенным для ограничения финансовых последствий катастрофических ураганов и землетрясений для правительств стран Карибского бассейна посредством незамедлительного предоставления краткосрочных ликвидных средств при вступлении в действие страхового соглашения. В совершенно ином масштабе продукция в виде индексированного микрострахования применялась на экспериментальной основе в сельском хозяйстве во многих развивающихся странах, включая Боливию, Индию, Малави, Монголию, Судан, Таиланд и Эфиопию.

Для страхования требуется солидная основа в виде метеорологических и климатических данных и обслуживания, с тем чтобы правильно оценивать соответствующие риски, особенно масштабы редких экстремальных условий, в результате которых наносится самый большой ущерб. Оно также требует хорошего понимания того, каким образом риски взаимосвязаны в пределах региона или совокупности клиентов, как, например, в случае широкомасштабных тропических циклонов, когда общие потери в нескольких странах могут оказаться исключительно высокими. При изменении климата страховые механизмы потребуют регулярного обновления, с тем чтобы учитывать научные свидетельства изменений, происходящих в опасных явлениях. И наконец, в случае индексного страхования климатических явлений необходимо наличие авторитетных источников для получения метеорологических и климатических данных в режиме реального времени, которые используются для установления того, было ли достигнуто то пороговое значение, при котором должны производиться выплаты.

ОЦЕНКА ВЫГОД

Многие секторы, включая сельское хозяйство, управление водными ресурсами, энергетику, транспорт и ликвидацию последствий бедствий, широко применяют климатические данные как для целей планирования, так и в процессе повседневной работы (см. главу 5). Исследования экономической эффективности показывают, что применение климатической информации приносит значительные выгоды как на уровне предприятия, так и в более широких секторальных и государственных масштабах. Это подтверждается тем фактом, что в некоторых секторах и более крупных компаниях действуют их собственные внутренние службы, занимающиеся мониторингом и предсказанием связанных с климатом последствий. Об этом также свидетельствует рост числа коммерческих услуг по удовлетворению запросов на целевую продукцию, особенно для сельскохозяйственного и энергетического секторов. В то же время, во всем мире признано, что выгоды, извлекаемые от использования климатической информации, зависят от постоянного государственного инвестирования в национальные службы по приобретению и архивированию данных, в получение знаний, а также услуги по проведению научных исследований и открытый обмен информацией.

1.3 КЛИМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И ПРЕДСКАЗАНИЕ КЛИМАТА

ПОНИМАНИЕ КЛИМАТА

Специфические виды климата в разных местах могут быть поняты только при понимании того факта, что все они связаны с так называемой «климатической системой». Исходя из этой точки зрения, климат рассматривается в качестве глобальной и динамичной системы, включающей ежегодный цикл солнечного тепла, медленно перемещающиеся воды океанов, комплексную и быстро изменяющуюся атмосферу, а также воздействия континентов, гор, ледяных шапок и других видов рельефа суши (рисунок 1.1). Атмосферные газы, такие как двуокись углерода, компенсируют потерю тепла в космос, создавая хорошо известный парниковый эффект, который поддерживает на Земле гораздо более высокую температуру по сравнению с той, которая была бы в противном случае. Эти элементы действуют друг на друга и взаимодействуют между собой в виде непрерывного потока, создавая постоянно меняющиеся глобальные модели температуры, облаков, дождя и ветра и т. д. и определяя хорошо известные климатические режимы, такие как пустыни, жаркие влажные тропики, холодные горные леса и многие другие.

ЗАГЛЯДЫВАЯ В БУДУЩЕЕ — ПРОГНОЗЫ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОЦЕНКИ, ПРЕДСКАЗАНИЯ И ПРОЕКЦИИ

Существенным требованием к климатической информации является проблема будущего, т. е. принятие решений о том, что произойдет или могло бы произойти в скором времени, в следующем месяце или в следующем сезоне, году или столетии. Простейший способ оценить будущие климатические условия — это предположить, что модели будущего будут в значительной мере повторять модели прошлого, о чем свидетельствуют климатологические статистические данные, поскольку движущим фактором климатической системы являются аналогичные ежегодные процессы. Например, мы ожидаем, что суточные и годовые циклы температур будут продолжаться и что зимние месяцы будут более холодными, нежели летние месяцы.

В то же время, помимо этих типичных циклов и моделей существуют также способы оценки того, что произойдет в будущем, основанные на других характеристиках

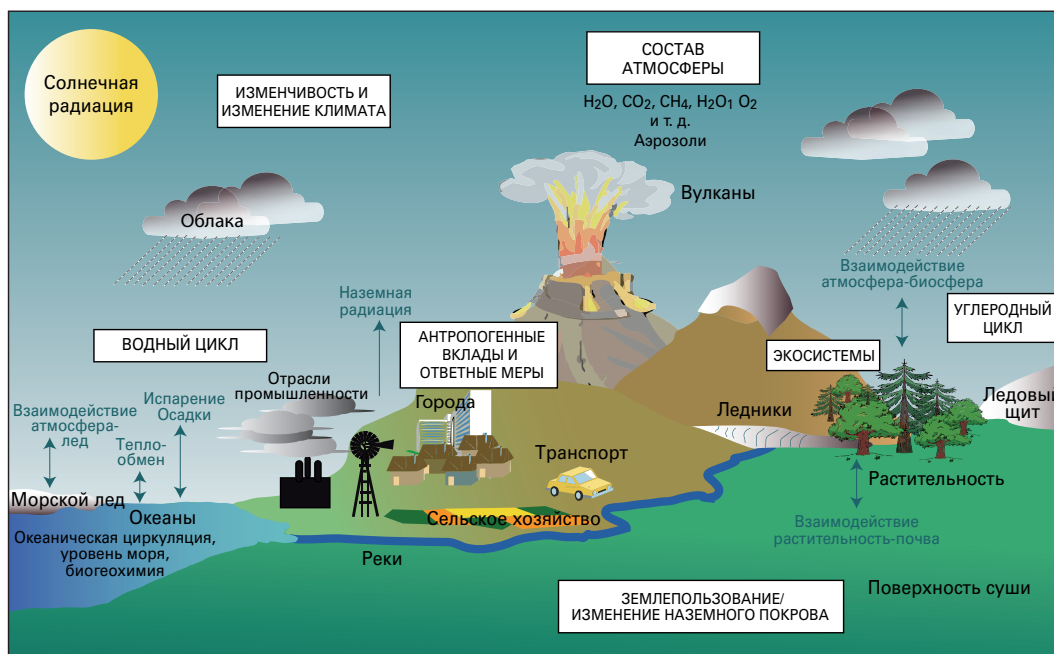


Рисунок 1.1. Глобальная климатическая система

климатической системы, таких как колебания температуры океанов и меняющиеся уровни парниковых газов. Для представления сложных аспектов климатической системы были разработаны глобальные модели, и они являются основным инструментом для подготовки оперативных предсказаний сезонного климата и выпуска проекций изменения климата на многие десятилетия вперед. В главе 3 дается обзор научных исследований, итогом которых является разработка климатических моделей.

Эти модели принадлежат к той же семье моделей, которые используются для прогнозирования погоды, однако прогнозы погоды и предсказания климата являются совершенно разными (см. вставку 1.3). В то же время, для их инициализации как модели погоды, так и модели климата опираются на обширный комплект данных глобальных наблюдений за текущим состоянием атмосферы, поверхности суши и океанов. Как описано в главе 2, национальные метеорологические агентства и другие центры во всем мире регулярно собирают эти данные наблюдений и обмениваются ими. Данные обрабатываются в установленном порядке согласно международным соглашениям о сотрудничестве, заключенным при посредничестве Всемирной Метеорологической Организации.

Сезонное- межгодовое предсказание

Модельные предсказания в сезонных масштабах, а иногда многолетних масштабах, выпускаются регулярно рядом национальных метеорологических служб и другими оперативными центрами. Спрос на предсказания быстро возрастает, поскольку сезонный временной масштаб совпадает с важными временными горизонтами планирования во многих секторах.

Также используются более простые эмпирико-статистические методы предсказания. Они основаны на статистически значимых соотношениях, которые местные осадки или другие климатические параметры могут иметь с индексами глобальных или региональных компонентов климатической системы. Обычно используемые индексы включают

Вставка 1.3. Почему прогнозы погоды отличаются от предсказаний и проекций климата

Как ученые могут заявлять о том, каким будет климат через месяцы и годы, когда они способны лишь прогнозировать погоду с заблаговременностью на неделю или две?

Причиной этой кажущейся парадоксальной ситуации является различие между «погодой» и «климатом», которые представляют собой едва различающиеся понятия. Согласно простому определению «погода» — это состояние атмосферы, наблюдаемое в любой данный момент, а именно ветер, дождь, солнечное сияние и т. д., в то время как «климат» — это общая совокупность метеорологических условий за многие годы, представленная в виде систем усредненных показателей и изменчивости погоды за данный период. Каждое из этих понятий характеризуется совершенно иной основой для его предсказания.

При прогнозировании погоды учеными им требуется знать две вещи — во-первых, состояние текущих погодных условий именно в данный момент, а во-вторых, физическую сущность того, каким образом погодные условия взаимодействуют и изменяются с течением времени. Для того чтобы знать это текущее состояние, требуется обширный комплект измерений и оценок условий как на поверхности Земли, так и выше в атмосфере, при этом физические процессы представлены в виде тысяч уравнений в рамках глобальной модели погоды. Проблема для прогнозиста заключается в том, что модели и исходные измерения никогда не бывают совершенными, и небольшие неточности, естественно, возрастают в ходе расчетов, результатом чего являются большие ошибки в прогнозах на несколько дней вперед. В целом прогнозы погоды бывают более точными в средних широтах по сравнению с тропиками, поскольку имеющиеся там системы наблюдений являются более совершенными, особенно в северном полушарии, и поскольку метеорологические системы средних широт легче поддаются моделированию. В настоящее время прогнозы погоды выпускаются приблизительно на две недели.

За пределами приблизительно двух недель ученые могут опираться на другие аспекты климатической системы, которые могут обеспечить основу для предсказания. Например, крупномасштабные метеорологические системы, которые образуются вблизи экватора, характеризуются тенденцией устойчивости и медленного передвижения, и ученые-исследователи изыскивают в настоящее время способы приблизительного предсказания того, где они будут находиться примерно через две или три недели. Это не дает возможности делать прогнозы погоды с такой большой заблаговременностью, однако может дать определенное указание в отношении того, приближается ли период сухой или дождливой, жаркой или холодной погоды, начало и окончание муссона. Прогнозы во временном масштабе около одного месяца именуются внутрисезонными прогнозами.

В отношении более заблаговременных периодов, таких как сезоны, еще одну основу для предсказания обеспечивают океаны. Если поверхность больших районов океана является необычно теплой или холодной, модели погоды над этими районами оказываются затронутыми, и поскольку состояние океана меняется довольно медленно, то эффект нагрева или охлаждения может длиться в течение нескольких месяцев. Эти эффекты более ярко выражены в тропической части океанов, и поэтому сезонные предсказания являются более точными в тропиках по сравнению со средними широтами. Самым хорошо известным примером является явление Эль-Ниньо, однако крупномасштабные изменения в тропической части Атлантического и Индийского океанов также могут стать полезными источниками предсказуемости благодаря их воздействиям на межгодовые колебания, например муссонных осадков в Западной и Восточной Африке.

Сезонные предсказания не дают прогнозов погоды. Вместо этого они дают оценки вероятности того, будут ли определенные условия необычно частыми, устойчивыми или явно выраженными. Например, ученые

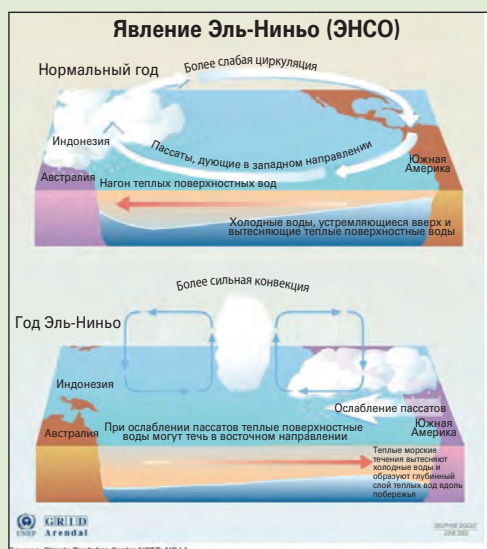


Рисунок В1.3. Явление Эль-Ниньо/Южное колебание. Эль-Ниньо означает «теплую фазу колебания температуры поверхности моря, происходящую естественным путем в тропической части Тихого океана», а Южное колебание — «поступательный сдвиг приземного воздушного давления в Дарвине, Австралия, и острове Таити в южной части Тихого океана». На этом графическом изображении явление Эль-Ниньо/Южное колебание объясняется путем показа различий между нормальным годом и годом Эль-Ниньо. *Источники:* Центр прогнозирования климата (ЦПК), Национальные центры по прогнозированию окружающей среды (НЦПОС); Национальное управление по исследованию океанов и атмосферы (НУОА). *Графика:* ЮНЕП/ГРИД-Арендал.

могут предсказать, что предстоящий период будет необычно дождливым, но при этом не смогут предсказать, когда может произойти какой-либо шторм или как велика сумма осадков, которые они вызовут.

Необычно жаркие или холодные условия на поверхности моря, как правило, плавно меняются в течение нескольких месяцев, однако предсказание климата можно продлить сверх этого периода, если, используя модели поведения океана, можно предсказать изменение температур поверхности моря. Эти модели требуют информации об океанических течениях и состоянии океана на поверхности и под ней, а также знания

того, каким образом атмосфера влияет на океан и наоборот. По крайней мере в Тихом океане модели с определенным успехом показывают эволюцию явления Эль-Ниньо, обеспечивая предсказания приблизительно на год вперед. Недавнее размещение тысяч небольших наблюдательных буев обеспечивает данные, которые, как ожидается, позволят повысить точность предсказания на основе состояния океана при других обстоятельствах в будущем.

Сверх приблизительно одного года невозможно подготовить полезные предсказания для отдельного сезона. Однако предполагается, что информация о нынешнем состоянии океанов ниже их поверхности или воздействиях недавних извержений вулканов окажет ценную помощь при подготовке более долгосрочных предсказаний, касающихся общего состояния климата в межгодовом-декадном временных масштабах.

И наконец, можно использовать модели климата для подготовки проекций воздействий меняющегося состава атмосферы либо на основе увеличения выбросов парниковых газов и загрязнения воздуха, либо извержений вулканов. Эти проекции зависят от того, в какой степени страны снижают выбросы в атмосферу парниковых газов и других загрязняющих веществ. Цель заключается в оценке, в соответствии с различными сценариями, каким образом измененная атмосфера будет отличаться от ныне существующей и каким образом климатическая система могла бы изменяться в течение последующих десятилетий.

Проекции в еще более удаленное будущее могут быть основаны на данных о медленных изменениях в составе атмосферы, поверхности Земли и ее орбиты вокруг Солнца в течение тысячелетия. Расчеты климатических моделей на тысячи лет вперед имеют важное значение для тестирования имитаций видов климата в прошлом, однако для планирования они не имеют большого практического значения.

индексы Эль-Ниньо/Южного колебания, такие как средняя температура океана в восточной экваториальной части Тихого океана и средние значения температуры в других ключевых районах океанов.

Эмпирико-статистические методы являются простыми в применении, однако они ограничиваются приблизительными представлениями типа моделей, которые наблюдались в прошлом. С другой стороны, методы прогнозирования динамического климата на основе моделей дают возможность непосредственно представлять состояние и последствия колебаний температуры океана и глобальную атмосферную циркуляцию, а также влияние любых долгосрочных изменений в климатической системе.

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ В СЕЗОННЫХ ПРЕДСКАЗАНИЯХ

Следует отметить, что сезонная предсказуемость значительно меняется в зависимости от географических регионов, разных сезонов и из года в год. Часто любая полезная предсказуемость будет отсутствовать, и поэтому нет никакой возможности подготовить сезонный прогноз. В этом отношении сезонным предсказаниям не достает универсальной применимости, к которой мы столь привыкли в ежедневных прогнозах погоды.

Сезонная предсказуемость является обычно наивысшей в тропических и субтропических регионах ввиду наличия сильных связей в них между атмосферой и океанами, однако даже в этом случае неопределенность остается высокой. Предсказания на базе моделей содержат неопределенность из-за ограничений глобальной системы наблюдений (и следовательно в определении исходных условий); необходимых приближений физических процессов, которые делаются в компьютерных моделях; и хаотического, а иногда неизбежно непредсказуемого характера самой системы Земля. Неопределенность является поэтому неотъемлемой характеристикой всех предсказаний погоды и климата и модельной продукции, а также важным фактором при их использовании. В этой связи проверочная информация является существенным добавлением к прогнозам, с тем чтобы пользователи имели возможность количественно определить эту неопределенность на основе прошлых модельных показателей для конкретного места или времени года.

Кроме того, неразумно использовать существующие модели сезонного прогнозирования для подготовки окончательных предсказаний с высокой вероятностью, таких как «следующим летом ожидаются температуры выше средних». Вместо этого, более научно обоснованное решение заключается в предоставлении вероятностных перспективных оценок того, каким образом сезонные условия могли бы отличаться от долгосрочных среднестатистических данных. Например, в долгосрочной перспективе возможность того, что летние температуры будут выше (или ниже) средних, составляет 50 %, однако сезонный прогноз может быть способен предсказать, что в предстоящее лето вероятность вышеуказанных средних температур изменилась до 75 %. Этот прогноз, безусловно, указывает на большую вероятность более теплого лета, однако он все же включает 25-процентную возможность более холодных условий по сравнению со средними. Вставка 1.4 содержит пример сезонной перспективной оценки для южной части Африки.

ПРОЕКЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Климатические модели могут также использоваться для изучения воздействий факторов, которые меняются в климатической системе в течение длительного периода времени — от десятилетий до столетий. Ключевая проблема заключается в достижении

Вставка 1.4. СЕЗОННЫЕ ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ КЛИМАТА И ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Сезонные ориентировочные прогнозы климата (рисунок В1.4) являются согласованной продукцией, получаемой на основе анализов данных исторических и текущих наблюдений, а также продукции статистических и динамических систем сезонного прогнозирования, предоставляемых странами — членами Всемирной Метеорологической Организации и другими международными институтами по изучению климата. Чувствительные к климату сектора, такие как продовольственная безопасность и управление водными ресурсами, все более широко используют ориентировочные прогнозы климата для предотвращения возможных связанных с климатом последствий для продовольственной безопасности и безопасности водоснабжения соответственно и разработки стратегий по смягчению этих последствий.

Сезонные ориентировочные прогнозы климата часто представляются в виде выраженной в процентах вероятности выпадения осадков в предстоящий сезон, количество которых ниже нормы, соответствует норме или выше нормы, как это показано на рисунке В1.4. Несмотря на их вероятностный характер и относительно низкую точность, они могут, тем не менее, быть источником информации. Зачастую проблема, с которой сталкивается научное сообщество, заключается в том, что системы принятия решений не предназначены для работы с вероятностными исходными данными. Пользователи скорее интерпретируют наиболее вероятное количество осадков в качестве того, которое фактически выпадет. Иными словами, пользователи приписывают нереально высокую вероятность, достоверность и надежность прогнозу, который характеризуется высокой (и количественно определенной) степенью связанной с ним неопределенности.

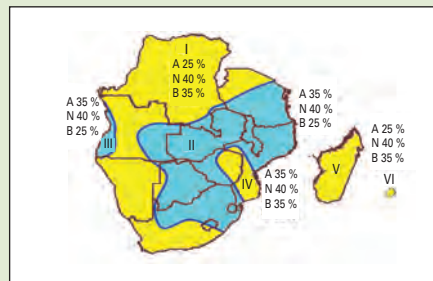


Рисунок В1.4. Сезонные прогнозы на январь-февраль-март 2009 г. для южной части Африки. Вероятности в процентах для количества осадков выше нормы, соответствующих норме и ниже нормы приводятся в верхней, средней и нижней вставках соответственно. Источник: Центр климатического обслуживания Сообщества по вопросам развития юга Африки, Габороне, Ботсвана.

Имели место многочисленные случаи, когда ориентировочные прогнозы, показывающие относительно высокие вероятности стихийных событий, послужили стимулом для принятия эффективных превентивных мер. Например, в Эфиопии в 2002 г. результатом прогнозов высокой вероятности засухи стало проведение совещаний группы по чрезвычайным ситуациям и определение соответствующих мер, ведущих к своевременному и эффективному выполнению обязательств доноров. Обзоры фермерских хозяйств показали повышение урожайности в некоторых африканских странах благодаря сезонным прогнозам, включая Мали. Совсем недавно, а именно в 2008 г., прогнозы весьма высокой вероятности выпадения летом количества осадков выше нормы в Западной Африке способствовали принятию заблаговременных ответных мер Международной федерацией обществ Красного Креста и Красного Полумесяца, с тем чтобы смягчить последствия и помочь проведению восстановительных работ с меньшими расходами.

наиболее точного представления «внешних» движущих сил, особенно будущих концентраций парниковых газов, и объяснении сложных обратных связей, таких как связи, сопутствующие воздействиям облаков, таянию морского льда и изменениям в растительности.

Проекции климатических условий на предстоящие десятилетия используют сценарии будущих выбросов парниковых газов и начинаются с усредненных оценок текущего состояния климата. Результаты, полученные при помощи разных климатических моделей, наряду с анализами записей наблюдений, образуют основу для оценок, подготовленных Межправительственной группой экспертов по изменению климата.

Хотя прогнозируемая степень будущего глобального потепления отчасти зависит как от данной модели, так и предполагаемого сценария выбросов, модели единогласно предсказывают долгосрочное глобальное потепление, при этом оно будет происходить гораздо быстрее над сушей, чем над океаном, особенно в более высоких широтах. Ожидается также широкомасштабное сокращение площади морского и материкового льда, сопровождаемое подъемом глобальных уровней моря. Еще одним ключевым результатом является прогнозируемое ускорение глобального гидрологического цикла и, соответственно, увеличение глобального среднего количества дождевых осадков, даже несмотря на то, что ожидаются более сухие условия в засушливых субтропических регионах. Интенсификация гидрологического цикла также, вероятно, повысит частоту проливных дождей во многих районах земного шара с возможными осложнениями в виде более частых наводнений и усиления эрозии.

Климатические модели могут также сообщать информацию о риске опасных изменений в тех случаях, когда показатели изменения климата превышают критическое пороговое значение. Это включает, например, массовый выброс активного парникового газа метана вследствие таяния вечной мерзлоты, замедление течений Атлантического океана, которые переносят тепло к полюсам из тропиков, и вымирание видов из-за подкисления океанов.

Предсказания и проекции в местных масштабах

Хотя глобальные климатические модели имеют достаточное пространственное разрешение для успешного представления явлений в глобальном и континентальном масштабах, они менее способны представлять явления в меньших национальных и субнациональных масштабах, которые часто представляют наибольший интерес для принимающих решения лиц, например местные модели экстремальных температур и осадков. Более высокое модельное разрешение в пространственном и временном масштабах может в перспективе обеспечить некоторое повышение разрешения изображений более мелкого масштаба, однако этот процесс является дорогостоящим, и поэтому ожидается, что повышение разрешающей способности будет происходить лишь постепенно.

В ситуациях, когда источники предсказуемости характеризуются по своей сути крупным масштабом, такие как тепловое воздействие в континентальном масштабе, можно подготовить более подробные региональные и субрегиональные предсказания климата посредством «уменьшения масштаба». Разработан целый ряд инструментов для уменьшения масштабов предсказаний и проекций, и все они направлены на получение более детальных результатов по сравнению с теми, которые имеются только от прогона глобальных моделей.

1.4 ОБЗОР ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ХАРАКТЕР КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Необходимое пользователям климатическое обслуживание включает предоставление данных, резюме данных и статистические анализы и предсказания, а также целевую

информационную продукцию, научные исследования и рекомендации экспертов, которые предоставляются при постоянной поддержке и участии пользователей. Потребность может быть простой и заключаться в предоставлении температуры для конкретного места и даты, а также может быть сложной и заключаться в оценке экологических факторов при реализации проекта инфраструктуры стоимостью в миллиард долларов. Пакет обслуживания может охватывать прошлые исторические данные, недавние и нынешние условия, а также предсказания и проекции будущего.

Обслуживание может предоставляться непосредственно по конкретным запросам или в ожидании появления потребностей у конкретных групп. Оно может предоставляться бесплатно или за деньги. Способами его предоставления могут быть личные консультации, официальные доклады, периодические бюллетени, выпуски новостей средствами массовой информации, механизмы на основе Интернета, форумы по ориентировочным прогнозам и прямой доступ к компьютерным операциям. Климатическое обслуживание также включает внутренние мероприятия, такие как подготовка архивов, управление качеством и статистические анализы, которые приносят пользу как современным пользователям, так и будущим поколениям.

Спрос на связанное с климатом информационное обслуживание возрастает в результате сочетания таких факторов, как бóльшая осведомленность о климатических вопросах и воздействиях, необходимость в комплексном подходе к решению экологических и других проблем, давление конкуренции, эффективность и подотчетность предприятий и государственных учреждений, более широкие возможности общества для доступа к компьютерным операциям и обработке данных, увеличение потенциала для определения и предоставления информации, связанной с принятием решений, а также рост научного потенциала для анализа и предсказания климатических переменных величин. Безусловно, изменение климата привело к появлению совершенно новой перспективы и совокупности требований, часто сопровождаемых беспрецедентным интересом со стороны общественности и политических деятелей.

МЕХАНИЗМЫ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Организационные механизмы, созданные в странах для предоставления климатического обслуживания и удовлетворения спроса на него, отличаются разнообразием, о чем говорится ниже, в зависимости от национальных условий и состояния секторов. Однако в каждом случае и независимо от того, является ли это обслуживание частным или государственным, главные элементы предоставления обслуживания являются одинаковыми, а именно качественные доступные данные, экспертные климатические знания, надежный оперативный потенциал и умение строить отношения с клиентами. Поставщик климатического обслуживания начинает работу с комплектами необработанных данных и создает стоимость для пользователей благодаря имеющимся знаниям и квалификации в сфере управления данными, статистического анализа, климатологии и междисциплинарных исследований воздействий, а также процессов принятия решений пользователями (вставка 1.5).

РЕСУРСЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

В большинстве стран сети, созданные для целей прогнозирования погоды, осуществляют двойное обслуживание посредством предоставления метеорологических данных национальным климатическим архивам, особенно данных о температуре, осадках, влажности, скорости ветра и давлении. Собранные таким образом данные для прогнозирования погоды обеспечивают основной источник климатических данных, хотя в некоторых

Вставка 1.5. Предоставление климатического обслуживания

Климатическое обслуживание — это процесс подготовки и предоставления климатической информации таким образом, чтобы удовлетворить потребности пользователей. Тот путь, который информация должна проходить от ее источника до пользователя, и ее форма могут в значительной степени меняться в зависимости от условий как поставщика, так и пользователя.

Самое обычное климатическое обслуживание предоставляется тому, кто в первый раз путешествует в определенное место и кто задает такие вопросы, насколько жарко/холодно там будет, какова там вероятность дождя, дует ли там сильный ветер? Как правило, национальная метеорологическая служба, ответственная за указанное место, будет располагать усредненными 30-летними данными об этом месте или районе поблизости от него. Если речь идет о столице или крупном городе, то средние величины будут содержаться, вероятно, в Интернете, а если нет, то необходимо будет позвонить в национальную метеорологическую службу, и в таком случае климатическое обслуживание будет предоставлено в виде разговора с сотрудником, отвечающим за климатическую информацию.

Не все виды климатического обслуживания являются столь обычными, как этот первый пример. В настоящее время многие фермеры широко пользуются сезонными прогнозами в своем планировании, и то, каким образом они получают прогнозы, будет зависеть от многочисленных факторов, включая страну, в которой они занимаются сельским хозяйством. В Китае Китайское метеорологическое агентство готовит регулярные климатические оценки и предоставляет консультативное обслуживание лицам, принимающим решения, в том числе на уровне Государственного совета, Министерства водных ресурсов, Министерства сельского хозяйства, а также обеспечивает научное руководство и обслуживание соответствующих департаментов, секторов и широкой общественности через телевидение и другие средства массовой информации.

В Австралии консенсусный ориентировочный прогноз, подготовленный группой ученых из Австралийского бюро метеорологии,

Организацией Содружества по научным и промышленным исследованиям, правительствами штатов, университетским сектором и группами пользователей, публикуется на веб-сайте Бюро и других веб-сайтах. Фермеры знакомятся с ними, сравнивают их с другими сезонными прогнозами, подготовленными основными зарубежными климатическими центрами, и до принятия ими решений, возможно, запрашивают рекомендацию о так называемом «большом консенсусе» в ходе обсуждения с сельскохозяйственными консультантами правительства штата.

В Африке для подготовки консенсусного прогноза проводится Региональный форум по ориентировочным прогнозам климата (вставка 1.6), в работе которого участвуют до 200–300 ученых и пользователей из многих стран. Этот прогноз представляет собой интеграцию прогнозов отдельных стран, региональных климатических центров и активного обсуждения, с тем чтобы эти прогнозы были сведены воедино. Затем этот прогноз публикуется в каждой соответствующей стране через национальные механизмы. Национальные метеорологические службы соответствующих стран публикуют данный прогноз, а сотрудникам сельскохозяйственных департаментов многих из этих стран поручается затем обеспечить, чтобы фермеры были предупреждены о содержании прогноза, имеющего отношение к принятию ими решений. Для того чтобы довести этот консенсусный прогноз до национального или субнационального уровня, требуется резюмировать его содержание таким образом, чтобы оно соответствовало потребностям фермера и было подготовлено на том языке, на котором говорит данный фермер. Консенсусный прогноз или полученная на его основе информация могут затем сообщаться по радио или посредством брифингов на местном уровне. Эти брифинги на местном уровне открывают возможности для обсуждения данного прогноза и рассмотрения вопроса о необходимых действиях.

Предоставляемое обслуживание является полезным только если фермер может практически использовать содержащуюся в нем информацию в принимаемых им решениях.

случаях приоритетные задачи климатических станций и метеорологических станций отличаются друг от друга. Климатическая информация зависит от долгосрочных, стабильных записей данных, однако подобные критерии не являются столь важными для удовлетворения потребностей в метеорологическом прогнозировании.

Специализированные национальные климатические сети получают все большее распространение и обычно охватывают дополнительные параметры, имеющие отношение к климату, такие как максимальная и минимальная температура, температура почвы, солнечное сияние, испарение, солнечная радиация, суточная зона действия ветра и наступление мороза. К числу других важных источников климатических данных относятся сети, эксплуатируемые секторальными агентствами, особенно агентствами, занимающимися водными ресурсами, производством энергии, сельским хозяйством, лесным хозяйством, борьбой с пожарами и морским сотрудничеством. Сбор климатических данных также осуществляется некоторыми научно-исследовательскими институтами, а также городскими и местными органами власти.

Комплекты данных, подготавливаемые за пределами данной страны, могут быть также получены либо через механизмы регулярного обмена данными между странами, в частности по линии Глобальной системы наблюдений за климатом, либо в качестве глобальной аналитической продукции из глобальных центров обработки данных и научно-исследовательских институтов.

Различные комплекты данных характеризуются большим разнообразием. Например, город может быть заинтересован главным образом в информации о параметрах качества воздуха, в то время как гидрологическое бюро может производить измерения только количества и интенсивности осадков, и разные учреждения могут пользоваться приборами разных типов. Наблюдается устойчивая тенденция в отношении использования автоматизированных систем наблюдений там, где приборы сообщают данные наблюдений по мере их регистрации или вскоре после этого, или накапливают эти данные в бортовых регистрирующих устройствах для их последующего извлечения. В этой связи весьма важное значение имеют общие стандарты наблюдений, с тем чтобы обеспечить сопоставимость данных, полученных из разных приборов и мест. Это требует соответственно частой калибровки приборов применительно к согласованным стандартам и наличия механизмов активного сотрудничества. Особые проблемы для стандартизации вызваны все более широкой доступностью данных дистанционного зондирования со спутников, радаров и других автоматических систем.

Климатологические станции, которые функционировали в течение многих десятилетий без замены, являются особенно важными в качестве опорных станций и, в частности, в качестве средств для обнаружения медленных, долгосрочных изменений в климатических условиях. Важно, чтобы все станции, и особенно опорные станции, проводили сбор «метаданных», т. е. информации с описанием истории наблюдательной площадки, включая подробные данные о приборах, которые использовались на ней в течение срока их жизни, данные и результаты калибровки приборов и других действий по обслуживанию, а также периодические фотографии наблюдательной площадки и мест вокруг нее.

Изменение климата порождает интересную проблему, связанную с применимостью исторических данных о климате для целей многочисленных действий в области планирования — если климат меняется, то исторические данные не дают весьма реалистичного представления о будущих условиях. Соответственно возрастает спрос на данные климатических проекций, с тем чтобы дополнить исторические данные климатических условий.

Услуги по управлению данными

Управление данными является основной деятельностью, связанной с созданием добавленной стоимости для организаций климатического обслуживания посредством архивирования, выпуска документации, управления качеством и предоставления средств доступа пользователям, будь то записи наблюдений или предсказания и проекции. Необходимо, чтобы собранные данные были хорошо систематизированы и доступны в электронных базах данных. Необходимо, чтобы тщательные, систематические и хорошо документированные методы контроля качества применялись как на этапе приемки, когда данные направляются в архив, так и после этого путем периодических сравнений и перекрестных проверок комплектов данных, находящихся в архиве.

Метаданные также требуют должного управления. Специалист по климатической базе данных пользуется метаданными для толкования ошибок в данных, которые могут произойти, и объяснения систематических различий между разными комплектами данных. Например, деревья, растущие рядом с наблюдательной станцией, могут стать причиной все более неточных измерений скорости ветра. Важное значение для мониторинга климатических тенденций имеет согласованность качества данных во времени.

Исключительное значение имеет предоставление пользователям легкого доступа к базе данных (как к данным, так и к метаданным). Это означает не только наличие обязательного электронного доступа, но также и быстрое нахождение и выбор желаемых данных, предпочтительно при помощи родственного программного обеспечения базы данных, которое позволяет пользователю указать конкретное требование и получить из базы данных многочисленные комплекты данных.

Климатические данные, мониторинг и анализ климата

В то время как многие пользователи требуют предоставления доступа к основным данным, другие требуют проведения определенного анализа данных. Обычная аналитическая продукция — это долгосрочные усредненные данные для определенного места по разным месяцам года, такие как городские климатические данные, показанные на многочисленных веб-сайтах путешествий, ежегодные резюме климата страны в конкретный год и карты средних моделей климатических параметров в пределах страны или района. Ряды среднемесячных данных за несколько десятилетий используются для выявления и дифференцирования кратко- и долгосрочных климатических тенденций. Статистические данные, охватывающие экстремальные значения в комплектах данных, имеют исключительно важное значение для оценки вероятности таких разрушительных явлений, как наводнения и засухи. Для специальных видов использования могут быть подготовлены сложные целевые статистические данные, такие как объединенные таблицы вероятности для температур и влажности, необходимые для проектирования кондиционирования воздуха, или таблицы вероятности экстремальных порывов ветра согласно доминирующему направлению ветра, предназначенные для работы аэропорта или правил проектирования зданий. Для выпуска надежной статистической продукции и резюме требуется наличие большого опыта. Этим основным потенциалом обладают национальные климатические центры.

Услуги, связанные с применениями

Для извлечения пользы из данных и баз данных необходим еще один элемент, а именно знание и опыт в области климатических процессов, изменчивости климата и статистического

анализа. Именно эти знания и опыт помогают извлекать соответствующие значения и избегать неправильных толкований. Например, является ли комплект данных о десятилетних осадках вполне достаточным для определения возможности наводнения на месте строительства предлагаемой новой фабрики? Каким образом может быть оценено солнечное сияние в удаленной долине, если в ней не проводится никаких наблюдений? Если сезонный прогноз показывает превышающую среднее значение вероятность слабых осадков, то какую разницу это составит с фактическими осадками?

Еще одна важная роль климатолога заключается в надзоре за выпуском авторитетной, проанализированной продукции, такой как ежегодные резюме, анализы экстремальных величин, карты изменчивости ключевых параметров и сезонные ориентировочные прогнозы. Климатологу необходимо будет сотрудничать с пользователями для обеспечения того, чтобы эта продукция была полезной.

ЦЕЛЕВАЯ ПРОДУКЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обычно потребности клиентов зависят от их обстоятельств и от чувствительности к климату их сектора. Они запрашивают рекомендации и информацию по климату, которые непосредственно связаны с их конкретной ситуацией, и часто готовы оплачивать целевую продукцию и обслуживание, если они считают, что выгоды, полученные в результате их использования, однозначно превосходят расходы на их приобретение. В качестве примеров можно привести электроэнергетическую компанию, которая запрашивает информацию, с тем чтобы было легче разработать график обслуживания для опор линий электропередач, в котором не будет предусматриваться работа в самые холодные и ветреные периоды; министерство сельского хозяйства, которому необходимо изучить риски засухи для нового плана развития сельских районов; и сеть розничных магазинов, которая хочет получить рекомендацию о том, каким образом повысить эффективность распределения и маркетинга летней одежды.

В некоторых случаях данная услуга может быть уникальной для одного клиента, в то время как в других случаях это может быть стандартная продукция для конкретного сектора или группы клиентов. Существует мало правил, регулирующих эти специализированные задачи, помимо следующих общих принципов обслуживания клиентов: выслушивать клиентов и привлекать их к определению проблемы и ее решению; поддерживать высокие научные и профессиональные стандарты посредством мониторинга и корректировки качества продукции и обслуживания; и поставлять то, что обещано, и поставлять это своевременно. Как и в случае большинства операций по предоставлению обслуживания, самой важной оперативной проблемой является удовлетворение изменчивого спроса клиентов, несмотря на часто фиксированные возможности кадровых ресурсов.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ И ЧАСТНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Исторически климатическое обслуживание обычно рассматривалось в качестве необходимой государственной службы для поддержки национальных задач в области эффективного функционирования сельского хозяйства, водоснабжения, транспорта и общественной безопасности. В большинстве стран подразделение, занимающееся климатическим обслуживанием, действовало в качестве небольшой части национальной метеорологической службы или в университете или научно-исследовательском институте, и часто состояло из небольшого количества сотрудников, выполняющих основную работу по проверке и архивированию данных, а также подготовке резюме данных. Со временем

во многих организациях появились штаты климатологов и штаты сотрудников по обслуживанию клиентов, активно занимающиеся предоставлением климатического обслуживания.

Начиная с 1980-х годов во всем мире прошла волна реформирования государственного сектора, которая преобразовала ряд служб государственного сектора в предприятия частного сектора, особенно в таких секторах, как телекоммуникация, энергетика, транспорт и строительство, и ввела в действие программы по возмещению расходов и коммерческие модели предоставления обслуживания для оставшихся сервисных предприятий государственного сектора. Это было нелегкое время для многих метеорологических и климатических служб, поскольку им приходилось предпринимать энергичные усилия по развитию их коммерческого потенциала и выполнению поставленных задач по компенсации значительной процентной доли их операционных расходов. В этот период в некоторых местах наблюдалось сокращение операций сетей данных и архивов данных. В то же время это также подтолкнуло коммерческий рынок к оказанию климатического обслуживания и появлению частных аналитиков и новых видов обслуживания. В соответствующих государственных агентствах наряду с выпуском целевой продукции появились должности новых специалистов, более активно реагирующих на потребности клиентов, а также было проведено более четкое различие между государственным и частным обслуживанием.

Доступ к данным и политика ценообразования

Политика в области доступа и ценообразования для климатических данных разрабатывается либо в соответствии с национальным законодательством и практикой, либо агентствами, которые занимаются сбором данных и владеют архивами итоговых данных. При этом может возникнуть конфликт интересов. С одной стороны, желание защитить национальную безопасность и экономические выгоды или желание привлечь пользователей к участию в финансовых расходах на сбор данных может привести к ограничительной политике в отношении доступа к данным и взиманию платы за комплекты данных. С другой стороны, желание способствовать национальному экономическому и социальному развитию, включая адаптацию к изменяющемуся климату, и желание оказать поддержку в сфере образования и научных исследований благоприятствует открытому доступу к данным и низким или нулевым платам за использование данных. В настоящее время многие страны взимают плату за использование данных, хотя часто в пределах данной страны для исследователей и пользователей в сфере образования эти платежи снижаются или отменяются. В то же время в других странах для частных и государственных пользователей устанавливается одинаковый режим, и обе эти группы оплачивают лишь минимальные дополнительные расходы, связанные с обслуживанием запросов, но не использованием самих данных. В тех случаях, когда доступ к данным может быть осуществлен непосредственно при помощи компьютера, пользователи могут вообще не нести никаких расходов.

Многие исследователи сообщали о значительных трудностях, возникающих при попытке получения данных для их работы. Оплата, устанавливаемая согласно тарифам в расчете на единицу продукции, может привести к чрезмерно высокой стоимости для крупных комплектов данных, и известно, что для предотвращения подобных расходов исследователи и промышленные консультанты пользуются в некоторых случаях неполными и устаревшими комплектами данных или краткой информацией общего характера. В некоторых случаях оператор архива может быть лишен возможности или не иметь разрешений, которые необходимы для удовлетворения сложных запросов на данные.

МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ОБМЕНА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

Аналогичная ситуация наблюдается в отношении метеорологических данных в режиме реального времени, которые необходимы для глобального моделирования и предсказания погоды. После длительного обсуждения правительства пришли к соглашению относительно основы для международного обмена метеорологическими данными, изложенной в резолюции 40 Двенадцатого конгресса Всемирной Метеорологической Организации. В резолюции 40 проводится различие между «основными» данными, которые следует предоставлять на бесплатной и неограниченной основе, и «дополнительными» данными, которыми можно обмениваться согласно условиям, поставленным поставщиком. В приложении I к этой резолюции перечислены согласованные «основные» данные — главным образом данные, необходимые для целей прогнозирования погоды, а также небольшое количество данных, связанных с мониторингом климата. В последующей резолюции 25 Тринадцатого конгресса была определена аналогичная основа для обмена гидрологическими данными и продукцией, хотя в ней отсутствовало определение того, что является основными данными, которыми стороны этой резолюции согласны обмениваться бесплатно. Эти резолюции отражают возрастающую потребность в обмене данными, в том числе обмене, к которому призывают различные международные конвенции и соглашения, а также еще раз заявляют о праве правительств выбирать способ такого обмена и объем. Эти механизмы для обмена данными не охватывают весь диапазон климатических данных, которые пользователи желают получить. Главный урок, который необходимо извлечь из этого опыта, состоит в том, что долгосрочное соглашение о бесплатном и открытом обмене данными может быть заключено в тех случаях, когда существует консенсус в отношении того, что это необходимо делать для конкретной цели, которая должна быть достигнута, и когда существует консенсус в отношении описания данных, требуемых для достижения данной цели.

Важная роль Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания будет заключаться в содействии дальнейшему обсуждению и соглашению между правительствами об обмене климатическими данными, в которых нуждаются разные сообщества и сектора.

ПОСТАВЩИКИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО СЕКТОРА

В настоящее время климатическое обслуживание может быть получено из целого ряда источников. Принимающие решения лица и другие пользователи ведут широкий поиск с целью получения информации сообразно их потребностям, а также доступа к различным источникам. Например, торговец сельскохозяйственной продукцией, желающий узнать сезонный ориентировочный прогноз, может воспользоваться информацией из ежедневной газеты, глобального центра предсказаний, местной метеорологической службы, от сельскохозяйственного эксперта, университетского коллеги и из частной компании. Как представляется, Интернет во все большей мере является первым шагом на пути поиска информации.

К числу поставщиков из государственного сектора относятся национальные метеорологические агентства, национальные статистические бюро, другие правительственные учреждения и лаборатории, университеты и отраслевые институты. Их главным образом общественная деятельность включает разработку ресурсов данных и управление ими, проведение исследований, разработку полезных применений данных и содействие повышению осведомленности и знаний населения. Международные и региональные организации также предоставляют специализированное обслуживание в качестве части своих научно-исследовательских программ и мандатов по содействию развитию. К ним

относится, например, Глобальная система информации и заблаговременного предупреждения Продовольственной и сельскохозяйственной организации, а также деятельность нескольких региональных климатических центров в Африке.

Поставщики обслуживания из частного сектора

Поставщики в частном секторе неизбежно концентрируют свою деятельность на тех видах обслуживания, которые могут быть приватизированы и которые могут принести выгоду клиентам, компенсируя, таким образом, соответствующие усилия и получая требуемую оплату. К числу поставщиков климатической информации в частном секторе относятся компании, для которых предоставление климатического обслуживания является их главной предпринимательской деятельностью, а также компании, основная предпринимательская деятельность которых находится в другой области, но которые располагают метеорологами и специалистами по климату в составе своего персонала и которые участвуют в прикладных научных исследованиях и разработках, предназначенных для побочных видов использования. Некоторые национальные метеорологические службы активно работают в частном секторе.

Деятельность частных операторов охватывает главным образом такие области, как оценки состояния окружающей среды, услуги по проектированию зданий, предсказание рыночных факторов для конкретной отрасли, анализ рисков, в том числе для целей страхования (таких как страхование от наводнения или страхование урожая), применение специализированного программного обеспечения для анализа и предсказаний, а также консультативные услуги. Большинство коммерческих рынков находится в странах, которые являются членами Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Частные поставщики также могут вносить важный вклад в программы государственных агентств на основе договорных услуг. Например, частная корпорация осуществляет управление Программой по продовольственной безопасности в Африке, осуществляемой Сетевой системой заблаговременного предупреждения о наступлении голода при поддержке Соединенных Штатов Америки.

Климатическое обслуживание в развивающихся странах

Многие развивающиеся страны осознают свою большую подверженность воздействиям климата и уязвимость к его изменению и соответственно оказывают активную поддержку связанной с климатом деятельности. Многие из них организовали устойчивое и эффективное климатическое обслуживание, которое охватывает все базовые функции — архивирование и предоставление данных, разработку целевого обслуживания, общественную информацию, отношение с клиентами и внутреннюю профессиональную подготовку. Они могут также участвовать в научных исследованиях и разработках.

Тем не менее многие развивающиеся страны, особенно относящиеся к числу наименее развитых, сталкиваются с серьезными трудностями в удовлетворении своих потребностей в области климатического обслуживания. Как будет описано в главе 2, данные могут быть скудными и краткосрочными, а в некоторых случаях — неполными или могут отсутствовать, при этом людской и технический потенциал остается весьма ограниченным. Благодаря усилиям по компьютеризации комплектов данных и разработке регулярной продукции в некоторых странах был достигнут прогресс, однако его трудно бывает сохранить. Очевидно, что потребности особенно уязвимых стран должны быть первоочередной задачей в деятельности, осуществляемой Глобальной рамочной основой для климатического обслуживания.

Роль платформ взаимодействия с пользователями

В этом разделе нами упоминались многочисленные случаи взаимодействия пользователей с экспертами в области климата и поставщиками климатического обслуживания с целью получения информации и руководящих указаний о том, каким образом решать связанные с климатом вопросы — главным образом на основе равного вклада, а также взаимодействия пользователей и секторов и сотрудничества между ними на форумах по ориентировочным прогнозам климата (вставка 1.6). Такие разные сектора, как сельское хозяйство и страхование, рассматривают проблемы климата на своих технических совещаниях. Эксперты в области климата и представители промышленности организуют национальные конференции по климатическим воздействиям и адаптации. Советники по адаптационной политике консультируют как отраслевых специалистов, так и экспертов в области климата.

Помимо этих мероприятий, эксперты в области климата также проводят встречи в рамках научных сообществ и по линии международных механизмов Всемирной Метеорологической Организации с целью разработки стандартов и методологий для климатических применений, таких как архивирование и статистический анализ данных, и для использования информации и предсказаний в процессе принятия решений на секторальном уровне. Развивающиеся страны возлагают особые надежды на получение доступа к установившимся и зарекомендовавшим себя методам, которые могут быть быстро адаптированы и внедрены с учетом существующих в них условий.

Очевидно, что подобные платформы будут приобретать все большее значение для извлечения пользы из возрастающего интереса к воздействиям климата и климатическому обслуживанию, а также для более эффективной разработки и распространения практических методов и механизмов. Национальные платформы могут быть укреплены там, где они существуют, или разработаны на основе партнерств между национальными климатическими центрами, отраслевыми организациями и организациями гражданского общества. Региональные платформы и центры могут играть ключевые роли для стран в качестве координаторов и информационно-аналитических центров, особенно при оказании помощи для выявления и удовлетворения региональных потребностей, совместном использовании знаний и обмене данными, а также в оказании поддержки междисциплинарным научным исследованиям и подготовке кадров. Для обеспечения эффективной координации и четко структурированного подхода в этой области требуется усиление международных платформ, ориентированных на потребности пользователей. Эта идея лежит в основе предлагаемой Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания.

Технологии будущего

Большинство организаций климатического обслуживания действуют в качестве относительно небольших групп, и разработка предлагаемой ими продукции осуществляется посредством диалога между пользователями, поставщиками обслуживания, а в некоторых случаях — учеными-исследователями. Разработанное в результате этого приложение обычно размещается на компьютерах поставщика обслуживания с использованием программного обеспечения и базы данных соответствующей организации и является, вероятно, сугубо специализированным, отвечающим только местным стандартам и предназначенным только для целевого использования.

Вставка 1.6. Форумы по сезонным ориентировочным прогнозам климата

В нескольких регионах мира страны сотрудничают с целью выпуска консенсусных сезонных ориентировочных прогнозов климата по одинаковой методике посредством проведения периодических региональных форумов по ориентировочным прогнозам климата. Концепция форума была впервые выдвинута на практическом семинаре, состоявшемся в октябре 1996 г. в Виктория Фоллз, Зимбабве, и постепенно превратилась в важный элемент глобального потенциала для сезонного прогнозирования. Созываемые региональными и международными организациями в основные сезоны года, эти форумы собирают вместе экспертов в области климата и представителей из таких секторов, как сельское хозяйство, продовольственная безопасность, управление водными ресурсами и т. д., для обзора информации по предсказанию климата, разработки основанных на консенсусе ориентировочных прогнозов и повышения уровня осведомленности о возникающих или потенциальных региональных воздействиях. Недавний форум по ориентировочным прогнозам климата Большого Африканского Рога, проведенный 2–3 сентября 2010 г.

в Кисуму, Кения, под эгидой регионального Межправительственного органа по вопросам развития, был двадцать шестым в серии подобных двухгодичных мероприятий и привлек 250 участников из многих секторов.

Региональные климатические форумы помогают обеспечивать последовательность в доступе к информации о климате и ее толковании для групп стран, имеющих аналогичные климатологические и социально-экономические характеристики. Их результатом является лучшее понимание и толкование имеющейся информации для предсказания климата, а также поощрение более согласованных действий ученых, отраслевых пользователей, информационно-пропагандистских агентств и политиков. В настоящее время регулярно выпускаются региональные ориентировочные прогнозы по сельскому хозяйству и продовольственной безопасности, основанные на ориентировочных прогнозах климата, подготовленных в некоторых регионах региональными форумами по ориентировочным прогнозам климата.

Появляющаяся технология приложений на базе Интернета может стать альтернативой этому подходу. Эти ориентированные на обслуживание структуры могут быть разработаны до уровня глобального стандарта и эксплуатироваться на собственной компьютерной системе или интеллектуальном телефоне пользователя, получая для этого, по мере необходимости, информацию из дистанционных баз данных. Это может оказаться полезным направлением для предоставления целевого климатического обслуживания и продукции более простым способом в будущем тем, кто нуждается в них.

Основой подобной системы будет служить комплект баз данных, содержащих глобальные подборки основных климатических переменных, ансамблей продукции систем сезонного предсказания и проекций климатических моделей. Выше этих элементов будет находиться уровень системных инструментов для отбора, отображения и вывода данных. После загрузки конкретных приложений в свои компьютеры пользователи будут получать постоянно обновляемую информацию из баз данных для разработки необходимой продукции, когда она им потребуется. Пользователи могли бы также разрабатывать свои собственные приложения или просматривать существующие приложения, с тем чтобы выбрать те из них, которые подходят для их целей. При наличии соответствующих прав доступа приложения могли бы также перемещаться в другие базы данных или виды услуг. Подобные приложения становились бы стандартизованными, переносимыми и подходящими для повторного использования.

Главными преимуществами этого подхода являются эффективность и стандартизация, которые будут характерны для широкого использования дешевых приложений, и стимулирование экспертов в области климата и поставщиков климатического обслуживания предоставлять высококачественные и полезные приложения. По мере все более широкой доступности инструментов и информации появится все большая потребность в поставщиках климатического обслуживания, выступающих в качестве консультантов и посредников, например при оказании помощи в выборе соответствующих приложений, поддержки и консультировании в вопросах их должного использования. Весьма вероятно, что более масштабное использование климатической информации повысит авторитет и уровень поддержки операторов сетей наблюдений, баз данных и обслуживания.

1.5 Выводы

1. Климат является исключительно важным фактором для жизни и средств к существованию всех людей, а также для социально-экономического развития общества в целом. Эффективность решений, принимаемых отдельными лицами, организациями и правительствами с целью противодействия воздействиям изменчивости и изменения климата, в огромной степени зависит от наличия и качества климатической информации.
2. Потребности пользователей в климатической информации являются разнообразными, и эффективное использование климатической информации полностью зависит от тех обстоятельств, в которых находится лицо, принимающее решения. Климатическая информация должна быть целевой, с тем чтобы соответствовать потребностям пользователей, а климатическое обслуживание должно определяться соответствующими потребностями. Пользователи нуждаются в доступе к рекомендациям и поддержке экспертов, которые помогут им выбрать и правильно применять климатическую информацию.
3. Климатическое обслуживание ограничивается главным образом не только наличием ресурсов, особенно в развивающихся странах, но также наличием наблюдений и анализов и характерной неспособностью точного предсказания климата. Практически невозможно удовлетворить все потребности пользователей, и основная работа должна заключаться в определении того, какое обслуживание может быть представлено на научной и практической основе в привязке к конкретному региону и сектору.
4. Значительные выгоды может принести предсказание климата в сезонном временном масштабе. В то же время подобные предсказания возможны лишь в определенных обстоятельствах, и они сопровождаются значительной неопределенностью. Пользователям требуется рекомендация эксперта для того, чтобы применять эту информацию эффективным образом. Важно установить тесные отношения между экспертами-консультантами и пользователями для разработки понятной и относящейся к данному решению информации.
5. Существует огромный спрос на климатическое обслуживание для решения проблемы изменения климата и адаптации к нему, особенно на местном уровне. Существует необходимость в более совершенном сочетании проекций изменения климата с местными климатическими данными и знаниями.

ГЛАВА 2

СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ И ОБМЕН ДАННЫМИ

2.1 ВВЕДЕНИЕ

Наблюдения за климатической системой Земли закладывают основу для понимания природы и причин изменчивости и изменения климата. Они являются отправным пунктом для предоставления климатического обслуживания. В этой главе дается описание текущего состояния систем для проведения наблюдений за связанными с климатом переменными, касающимися атмосферы, океанов и суши, а также приводится соответствующая экологическая и социально-экономическая информация. Рассматриваются также вопросы стандартизации, управления качеством, обмена данными и международной координации систем наблюдений.

2.2 ОБЗОР ПОТРЕБНОСТЕЙ В НАБЛЮДЕНИЯХ И СРЕДСТВА ИХ ПРОВЕДЕНИЯ

ОБЩИЕ ПОТРЕБНОСТИ

Климатическое обслуживание зависит от наличия хороших знаний о том, каким образом функционирует климатическая система, а также количественных данных о климате. В свою очередь, и те и другие потребности зависят от систематических наблюдений. Климатические наблюдения дают картину того, что произошло в прошлом, а также последних тенденций, наряду с предоставлением исходных данных, необходимых для подготовки предсказаний и проекций того, что произойдет, вероятно, в будущем.

Наблюдения создают основу для климатического обслуживания и исследований на всех уровнях, будь то местные, национальные, региональные или международные масштабы. Для оказания поддержки климатическому обслуживанию требуются высококачественные наблюдения за всеми компонентами климатической системы, включая атмосферу, криосферу, океаны и сушу. Для того чтобы климатические наблюдения были полезными, требуется также наличие систематической информации об экосистемах и человеческом сообществе, на которое оказывает воздействие климат.

Обеспокоенность по поводу изменения климата повысила осознание необходимости знать, каким образом происходили изменение и изменчивость климата в прошлом, выраженные в конкретных единицах измерения, и каким образом характеризуется изменение и изменчивость климата в настоящее время. Ответы на эти вопросы могут быть получены только посредством использования качественных наблюдательных систем и анализа данных. Кроме того, оценка воздействий наблюдаемой изменчивости климата и воздействия изменения климата в будущем, а также разработка более совершенной системы управления рисками и стратегий активной адаптации, требуют наличия реально существующей информационной базы о климатической ситуации соответствующих сообществ. В более общем плане все более острая проблема устойчивого развития и экологической экономики повысит спрос на систематические наблюдения за связанными с климатом факторами.

Методы и системы наблюдений

Наблюдения за климатическими переменными могут осуществляться посредством сетей измерений *in situ*, например при помощи термометра для измерения температуры воздуха вокруг него или при помощи технологий дистанционного зондирования, когда

размещенные на спутнике приборы и наземные радары проводят наблюдения за параметрами на определенном расстоянии от самого прибора, такими как температура поверхности моря или атмосферные ветра. Традиционные или местные знания также являются важным источником наблюдений за климатом и другой соответствующей экологической информации.

Приборные системы наблюдений за погодой существуют в нескольких странах в течение нескольких веков, особенно системы, содействующие проведению военных операций, работе транспорта и сельскому хозяйству. В то же время самые длинные ряды данных о климате Земли получены в результате палеоклиматических наблюдений, которые поступают из таких многочисленных источников, как кольца деревьев, керны льда и донные отложения, и эти данные могут относиться к прошлому в разных геологических временных масштабах. Основанные на фенологии методы — исследование периодических биологических явлений, связанных с климатическими условиями, таких как цветение, размножение и миграция, также являются важными средствами наблюдения за изменениями в климатических переменных. Уже широко признается важное значение фенологического мониторинга как показателя изменения климата, так и элемента оценки его потенциальных воздействий. Общины коренного населения используют фенологию в качестве традиционного метода сезонного прогнозирования.

Разнообразие современных приборных систем наблюдений для мониторинга атмосферы, океанов, криосферы и поверхности суши показано на рисунке 2.1. Ряд появляющихся технологий, включая различные типы автоматизированных подводных и воздушных платформ, внесут, вероятно, важный вклад в будущие системы наблюдений.



Рисунок 2.1. Иллюстрация некоторых из многочисленных систем наблюдений, используемых на поверхности суши, в море, атмосфере и космосе для мониторинга и исследования климатической системы

Каждый тип систем наблюдений характеризуется своими сильными и слабыми сторонами, и каждый из них дополняет другие системы. Спутниковые системы имеют особенно важное значение для подготовки пространственно согласованных и подробных данных и для подготовки данных в регионах, где наблюдения *in situ* являются редкими, таких как наблюдения над океанами, полюсами и пустынями. В то же время эти системы не могут обеспечить в настоящее время наблюдения за атмосферными условиями (температура, ветер, влажность и т. д.) вблизи от земной поверхности. Большинство метеорологических систем наблюдений разработаны в целях поддержки прогнозирования погоды, хотя те данные, которые они предоставляют, обычно архивируются и предоставляются для связанных с климатом целей.

Проведенные в прошлом наблюдения за состоянием погоды оставили в качестве наследия колоссальное количество данных, которые обеспечивают в настоящее время основу для наших знаний об изменчивости и изменении климата. В то же время эти данные не удовлетворяют потребности в информации о конкретных климатических переменных, которые не имеют существенного значения для прогнозирования погоды и могут быть несогласованными, например вследствие изменений в расположении станций или приборов и применяемых методов наблюдений. В этой связи необходимо проявлять осторожность при комбинировании комплектов данных, полученных от различных приборных платформ и посредством разных методов наблюдений, поскольку это может привести к неопределенности в наблюдениях (см. также вставку 2.5). Восстановление исторических записей данных является весьма важным компонентом развития местного климатического обслуживания, и нередко требуются усилия по спасению данных, с тем чтобы преобразовать старые записи о погоде, сделанные на бумаге и полученные из различных источников, в доступные и совместимые цифровые форматы.

Лишь в последние десятилетия предпринимались согласованные усилия, направленные на создание систем регулярных климатических наблюдений, главным образом по линии Глобальной системы наблюдений за климатом, управляемой Всемирной Метеорологической Организацией и спонсируемой Организацией Объединенных Наций и Международным советом по науке. Соответствующие различные системы наблюдений показаны на рисунке 2.2, а в последующих разделах приводится более подробная информация об этих системах.

Существуют также специализированные системы наблюдений для предоставления информации конкретным секторам, таким как сельское хозяйство, управление водными ресурсами и лесами. Местные системы наблюдений могут собирать информацию о непосредственной экологической ситуации сообществ, такой как уровни воды в реках, качество воздуха в городах или вулканические выбросы, в то время как информацию о соответствующих социально-экономических условиях сообществ обычно получают из национальной статистики, обследований и специальных исследований.

НЕОБХОДИМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ АТРИБУТЫ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Требуемые атрибуты систем наблюдений за климатом для поддержки климатического обслуживания включают географически всеобъемлющий охват, частые и надежные наблюдения, устойчивое функционирование в течение десятилетий, хорошо обслуживаемые приборы и использование стандартизированной в глобальном масштабе практики наблюдений. Неизбежно существуют компромиссы между этими факторами, вызванными задачами данной сети, расходами и историческими факторами. Помимо самих

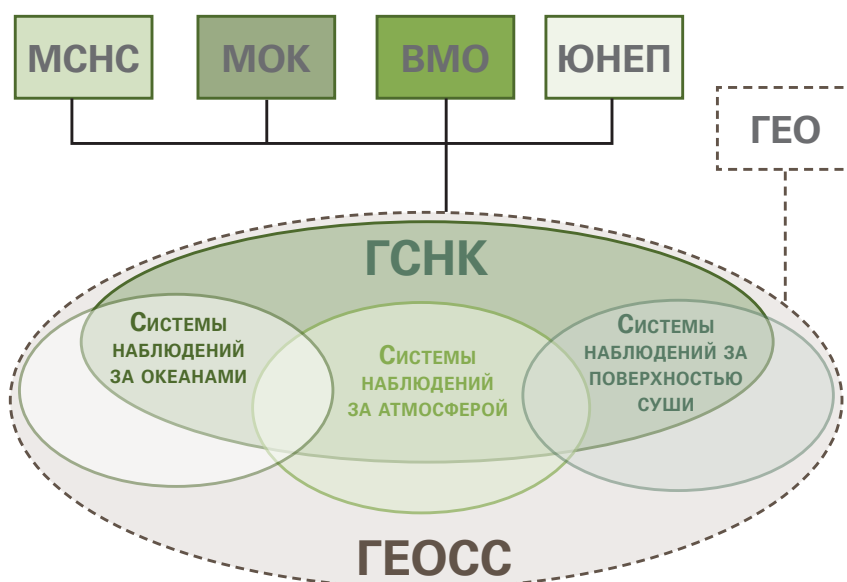


Рисунок 2.2. Схематическое изображение Глобальной системы наблюдений за климатом Всемирной Метеорологической Организации со следующими спонсорами: Международный совет по науке (МСНС), Межправительственная океанографическая комиссия (МОК) Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры, Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО), Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), а также компонент систем наблюдений, на которых она основана. Последние входят в общие рамки Глобальной системы систем наблюдений за Землей (ГЕОСС), которая координируется Группой по наблюдениям за Землей (или ГЕО).

наблюдений важно также регистрировать время, место и способ их получения. Эти «метаданные» (данные о данных) необходимы для должного понимания наблюдений и сопоставления времени и местоположения.

Глобальное изменение климата создает конкретную проблему для мониторинга климата в связи с необходимостью не только обширного глобального охвата, но также и точных устойчивых наблюдений, с тем чтобы отличать небольшие показатели изменения (например, в температуре или осадков) на фоне естественной изменчивости климата.

ОСНОВНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ

Глобальная система наблюдений за климатом в сотрудничестве с широким климатическим сообществом официально определила комплект «Основных климатических переменных», которые требуются для оказания поддержки функционированию Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и Межправительственной группе экспертов по изменению климата и которые пригодны в техническом и экономическом плане для систематических наблюдений (рисунок 2.3). Следует отметить, что хотя Основные климатические переменные в равной мере важны для предоставления климатического обслуживания, также требуется дополнительная информация, в том числе информация социально-экономического характера.

Атмосфера (над сушей, морем и льдом)	Поверхность	Температура воздуха, осадки*, атмосферное давление, приземный радиационный баланс, скорость и направление ветра*, водяной пар.
	Верхние слои атмосферы	Радиационный баланс Земли (включая солнечное излучение)*, температура в верхних слоях атмосферы*, скорость и направление ветра*, водяной пар*, характеристики облаков*.
	Состав	Двуокись углерода*, метан*, другие стойкие парниковые газы*; озон* и характеристики аэрозолей*, поддерживаемые их прекурсорами.
Океан	Поверхность	Температура поверхности моря*, соленость на поверхности моря*, уровень моря*, состояние моря*, морской лед*, поверхностное течение, цвет океана*, парциальное давление двуокиси углерода, кислотность океана.
	Подповерхность	Температура, соленость, течение, питательные вещества, парциальное давление двуокиси углерода, кислотность океана, кислород, трассеры, фитопланктон.
Суша		Речной сток, водопользование, подземные воды, озера*, снежный покров*, ледники и ледниковые купола*, ледовые щиты*, вечная мерзлота, альбедо*, земельный покров (включая тип растительности)*, доля поглощаемой в процессе фотосинтеза активной радиации*, индекс листовой поверхности, наземная биомасса*, возмущение в результате пожаров*, влажность почвы*, почвенный углерод.

* Параметры, по которым спутники вносят важный вклад посредством мониторинга.

Рисунок 2.3. Основные климатические переменные, которые в настоящее время являются как реальными для глобального осуществления, так и имеют значительное влияние с точки зрения требований Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и Международной группы экспертов по изменению климата (статус: 2010 г.).

2.3 СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА АТМОСФЕРОЙ

ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ

Атмосфера является самым быстро меняющимся компонентом климатической системы, но в то же время — это компонент, по которому имеются самые продолжительные и самые обширные записи данных, в значительной мере благодаря потребностям в предсказании погоды и предупреждениях о ней. Наличие хаотичных, быстро меняющихся метеорологических систем, обеспечивают важную роль атмосферы в климатической системе. Жара, влажность, аэрозоли (мелкие частицы подобно пыли) и химические вещества быстро передвигаются в результате воздействия ветров, в то время как испарение, образование облаков и дождевые осадки являются средствами активной передачи тепла и воды. Облака и водяной пар способствуют солнечному и инфракрасному излучению и создают обратные связи, которые являются важными факторами в процессе воздействия на климат в результате повышения уровней концентрации парниковых газов.

В этой связи системам наблюдения за атмосферой приходится проводить неоднократные измерения ее быстро меняющихся параметров, в том числе параметров температуры,

давления, влажности, скорости и направления ветра, а также уровней радиации. Им также приходится проводить измерения химического состава атмосферы, включая концентрации парниковых газов и свойства содержащихся в ней аэрозолей, которые имеют существенное значение для повышения точности предсказаний климата. Особенно важное значение имеют наблюдения за состоянием атмосферы у поверхности суши Земли, поскольку именно там живет и работает большинство людей. Именно там будут наиболее остро ощущаться многочисленные воздействия изменчивости и изменения климата, и именно на этом сосредоточена большая часть климатического обслуживания.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА АТМОСФЕРОЙ И ИХ СТАТУС

Фактически все системы наблюдений за атмосферой, которые имеют продолжительный срок службы и международные стандартизованные принципы работы, обмена данными, архивирования и доступности, эксплуатируются национальными метеорологическими и гидрологическими службами от имени стран — членов Всемирной Метеорологической Организации.

Глобальная система наблюдений Всемирной Метеорологической Организации состоит из разнообразных наблюдательных систем, включая наземные, океанские и спутниковые платформы. К числу наземных и океанских компонентов относится свыше 10 000 наземных синоптических станций (см. вставку 2.1) и более 1 000 аэрологических станций (см. вставку 2.2), регистрирующих переменные величины, необходимые для поддержки прогнозирования погоды. Приземная сеть Глобальной климатической системы является специально отобранной высококачественной подсистемой Глобальной системы наблюдений и охватывает глобальную сеть из приблизительно 1 000 специально отобранных приземных станций наблюдений. Это исходная сеть, предназначенная для создания минимального числа должным образом распределенных площадок, с тем чтобы получить репрезентативные в глобальном масштабе климатические данные о ключевых атмосферных переменных с целью мониторинга глобальных тенденций (рисунок 2.4). Как правило, эти станции укомплектованы наблюдателями, которые регулярно считывают показания обычных приборов и направляют эти данные в национальные и, в конечном итоге, международные системы распределения данных (см. вставку 2.1). В то же время, автоматические метеорологические станции становятся все более важным средством для наблюдений за погодой и климатом у поверхности суши.

Аэрологическая сеть Глобальной климатической системы (рисунок 2.4) также является компонентом Глобальной системы наблюдений Всемирной Метеорологической Организации. Она охватывает 169 станций, специализирующихся на высококачественных измерениях *in situ* метеорологических условий в атмосфере над данной станцией. Аэрологические сети пользуются приборами, установленными на шарах-радиозондах, которые периодически выпускаются в атмосферу для постоянного вертикального измерения давления, температуры, влажности и скорости ветра по мере их подъема на высоту, нередко превышающую 15 км (см. вставку 2.2). Сеть Глобальной системы наблюдений за климатом оборудована радиозондами нового поколения, которые проводят более точные эталонные наблюдения по сравнению с обычными радиозондами некоторых станций, проводящих обычные метеорологические наблюдения, и поэтому обеспечивают лучшее понимание и предсказания изменчивости и изменения климата.

Глобальная служба атмосферы Всемирной Метеорологической Организации, состоящая из 22 глобальных и 300 региональных станций, обеспечивает получение научных данных и информации о химическом составе атмосферы с целью мониторинга воздействий на нее деятельности человека.

Вставка 2.1. НЕАВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА КЛИМАТОМ

Несмотря на то что автоматические метеорологические станции становятся все более распространенными, во многих странах продолжается проведение наблюдений в ручном режиме за атмосферными условиями вблизи поверхности Земли. Эти синоптические наблюдения составляют основу современного климатического анализа и прогнозирования. Полная программа приземных, осуществляемых вручную, синоптических наблюдений предусматривает снятие человеком сообщаемых приборами данных (рисунок В2.1а) каждые три часа в течение суток с последующей передачей итоговых данных в определенную систему ввода данных.

Поскольку снятие данных наблюдений требует лишь 15-минутной работы каждые три часа, наиболее эффективным способом является сочетание обязанностей наблюдателя с другой определенной деятельностью при том твердом понимании, однако, что в течение 15 минут, приблизительно совпадающих с временем синоптических наблюдений (МСВ 00, +3 часа, +6 часов, ...) обязанности по проведению метеорологических наблюдений преобладают над другими

обязанностями (что может быть трудно организовать).

Некоторые страны проводят профессиональную подготовку персонала, который работает в других организациях, таких как администрации портов и аэропортов, полиция, почта и т. д., в качестве наблюдателей и производят оплату в соответствии с объемом наблюдений. В Австралии, например, оплата за наблюдение меняется в зависимости от времени суток (рисунок В2.1б). Наблюдателю предоставляют небольшой целевой компьютер, который подключают к телефонной сети и который оборудован встроенным программным обеспечением для кодирования данных наблюдений в соответствии со стандартами Всемирной Метеорологической Организации. Ежегодные расходы на проведение обычных неавтоматических наблюдений на одной станции подобным способом составляют в Австралии порядка 30 000 долл. США. Разумеется, эта одна станция должна быть частью более крупной сети по управлению данными и их распределению, и ее стоимость в данном документе не приводится.



Рисунок В2.1а. Метеорологическая станция

Местное время наблюдения	Стоимость (австралийские доллары)
09.00	11,49
12.00	17,24
15.00	11,49
18.00	12,18
21.00	11,49
00.00	13,62
03.00	8,62
06.00	8,62

Рисунок В2.1б. Стоимость метеорологических наблюдений в зависимости от времени суток

Вставка 2.2. Аэрологические наблюдения за климатом

Мониторинг температуры и ветров в первом слое атмосферы в 10–15 км, в котором находятся метеорологические системы, осуществляется при помощи таких дистанционных систем, как спутники и радары, а также приборов *in situ*, установленных на шарах, заполненных водородом или гелием. Этот пакет приборов называется радиозондом. Радиозонд передает на наземную станцию главным образом данные о приборных измерениях температуры, влажности, атмосферного давления и местонахождении шара. Информация о местоположении шара, которая передается на наземную станцию по мере его снижения, позволяет определять данные о верховом ветре.

Аэрологическое наблюдение может проводиться двумя способами. Могут применяться полностью автоматический запуск шара и система отслеживания, и в таком случае устройство для автоматического запуска заранее оборудовано шарами, газовыми баллонами и радиозондами, и им можно дистанционно управлять из пункта, находящегося на расстоянии десятков или тысяч километров. Более традиционный способ заключается в том, что наблюдатель заполняет шар газом, устанавливает приборы на радиозонде в соответствии с требуемыми наблюдениями на данной станции, прикрепляет радиозонд к шару и запускает его в международное скоординированное время. При любом из этих двух способов наземная станция будет получать сигналы с радиозонда, рассчитывать метеорологические параметры и готовить сводку с описанием результатов данного наблюдения для ее включения в систему управления данными и их распределения.

Стоимость эксплуатации аэрологической системы наблюдений будет различаться

существенным образом между разными странами, но ориентировочные расходы на 15-летний срок службы наземной станции составят как минимум около 300 000 долл. США в год. Самым дорогостоящим компонентом являются радиозонды, при этом стоимость запуска одного шара составляет порядка 250 долл. США. Расходы на проведение двух ежедневных запусков составят порядка 180 000 долл. США в год. Эта оценка не включает расходы на инфраструктуру станции по запуску радиозондов, такой как системы наполнения водородом, складские помещения или расходы на персонал. Хотя расходы на наблюдателей различны в зависимости от данной страны, расходы на подготовленный квалифицированный и надежный технический персонал обычно составляют как минимум 100 000 долл. США в год, независимо от вида найма.



Рисунок В2.2. Запуск заполненного водородом шара с прикрепленным к нему радиозондом — остров Лорд-Хау

В настоящее время сводки не представляются на регулярной основе лишь немногими станциями, входящими в приземную и аэрологическую сети Глобальной системы наблюдений за климатом. Сообщество Глобальной системы наблюдений за климатом напряженно занимается возобновлением работы этих так называемых «молчащих» станций. Его усилиям мешает, однако, нехватка ресурсов, и в любое время имеется приблизительно 100 молчащих приземных станций и 10–15 молчащих аэрологических станций.

Обычно эти молчащие станции находятся в развивающихся странах, и отсутствие данных с этих станций весьма ухудшает качество климатического обслуживания в тех регионах, в которых они находятся.

Хотя структура Глобальной системы наблюдений за климатом обеспечивает прогресс в деятельности, направленной на удовлетворение глобальных потребностей в климатических наблюдениях, для оказания поддержки всему спектру климатического обслуживания также требуется совершенствование систем наблюдений на региональном, национальном и местном уровнях. Предъявление более строгих требований в отношении сетей и систем наблюдений для мониторинга климата, включая обнаружение изменения климата, привело к разработке специальных сетей на региональном (например, региональная опорная климатологическая сеть) и национальном (например, опорные климатологические станции) уровнях. Конструкция и эффективное осуществление национальной сети наблюдений играет важную роль для предоставления сообществам эффективного климатического обслуживания. Эта повышенная степень структурированности является необходимой, поскольку воздействия изменчивости и изменения климата могут быть весьма различными в пределах разных частей страны вследствие эффектов топографии или других факторов (рисунок 2.4).

КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ

Космические системы наблюдений, главным образом спутники, являются существенным дополнением к системам наблюдений *in situ* по многим основным климатическим переменным (рисунок 2.3, вставка 2.3), и являются единственным техническим способом для всеобъемлющего наблюдения за некоторыми переменными, такими как характеристики облаков, радиационный баланс Земли, озон, температура поверхности моря, морской лед и многими другими. Хотя спутники являются весьма мощным инструментом для наблюдения за многими переменными, существует, однако, необходимость в калибровке или «наземной проверке» информации со спутников посредством сравнения с данными наземных наблюдений, а также включения, по мере возможности, наземных и спутниковых данных в выпускаемую продукцию.

Космические наблюдения в значительной степени зависят от двух типов спутниковых систем. Во-первых, комплект геостационарных метеорологических спутников находится на фиксированных позициях на расстоянии 36 000 км над экватором по различным

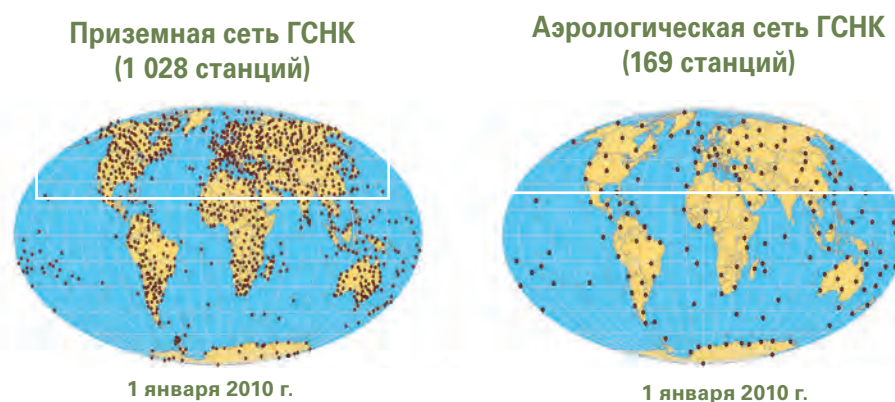


Рисунок 2.4. Карта станций приземной сети Глобальной системы наблюдений за климатом (ГСНК) и аэрологической сети Глобальной системы наблюдений за климатом (ГСНК)

Вставка 2.3. Спутниковые оценки дождевых осадков

Дождевые осадки являются самым изменчивым в пространственном отношении параметром из всех метеорологических характеристик, особенно в горных районах. Часто можно находиться под ярким солнечным светом и наблюдать ливневые осадки, выпадающие совсем рядом с этим местом. Дождевые осадки обычно измеряют при помощи дождемера, который несколько напоминает небольшое ведро диаметром лишь в несколько сантиметров, и эта операция производится в подходящем для этого месте. На большей части земного шара плотность распределения дождемеров является весьма редкой, а в районах над морями они практически отсутствуют. Нехватка дождемеров над поверхностью суши весьма затрудняет получение

точной информации об этой важной климатической переменной. Хотя может показаться, что дождевые осадки над морем не представляют большого практического интереса, они имеют весьма важное значение для ученых, которым необходимо располагать возможностями для проверки того, имитируют ли их модели реальным образом фактическое выпадение осадков в мире.

Ввиду отсутствия измерений при помощи дождемеров над значительной частью Земли учеными разрабатываются способы дистанционной оценки суммы осадков. Дистанционные измерения осадков могут производиться либо при помощи радаров, либо со спутников. Радары могут измерять осадки в радиусе лишь порядка 300 км и не работают эффективно на холмистой местности, и поэтому в настоящее время они не обеспечивают большой охват. Измерения осадков со спутников обеспечивают глобальный охват, и в некоторых случаях их результаты могут быть получены в течение 15–30 минут с момента записи данных, большая часть которых предоставляется бесплатно. Спутниковые оценки характеризуются, однако, определенными недостатками: они осуществляются посредством косвенных измерений и поэтому содержат неизбежную неопределенность; измерения при помощи дождемеров появились задолго до появления этих оценок; и они измеряют дождевые осадки только над весьма обширными районами, а не в конкретных местах (хотя для некоторых применений, таких как гидрология, средние пространственные величины могут быть более полезными, нежели измерения в конкретном месте). В результате этого часто требуется толкование эксперта для оценки того, когда и где эти данные являются достоверными.

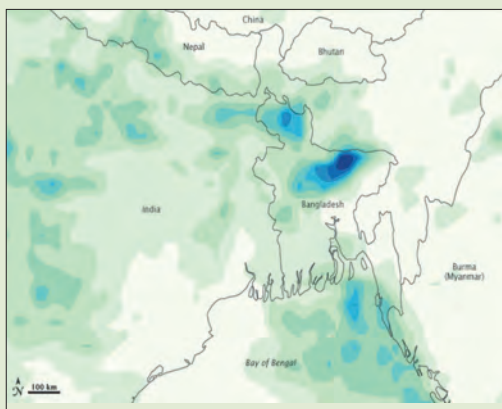


Рисунок В2.3. Сильные муссонные дожди в Индии и Бангладеш в начале июля 2010 г. На этом изображении цветом показано количество дождевых осадков в Индии, Бангладеш и Бенгальском заливе 6–12 июля 2010 г. Максимальное количество осадков — 400 миллиметров — обозначено темно-синим цветом. Это изображение основано на анализе данных дождевых осадков, полученных с нескольких спутников, в котором дождевые осадки оцениваются посредством сочетания данных измерений со многих спутников и их калибровки с использованием данных измерений дождевых осадков со спутника Проекта по измерению осадков в тропиках тропиках. *Источник: НАСА.*

высотам вокруг Земли. Во-вторых, спутники на низкой околоземной орбите находятся на расстоянии порядка 800 км и осуществляют наблюдения за определенным районом с меньшей частотой по сравнению с геостационарными спутниками, но с более высоким пространственным разрешением и с использованием более мощных датчиков. Скоординированный комплект спутников обоих типов составляет основу для постоянного и почти глобального мониторинга погоды. Другие научно-исследовательские и оперативные спутники, находящиеся на низкой околоземной орбите, предназначены для наблюдений за сушей, океанами и льдами (см. вставку 2.4).

Вставка 2.4. Стоимость спутниковых систем наблюдений

В настоящее время в основном существуют три группы спутников, обеспечивающих мониторинг погоды и климата:

- оперативные спутники на геостационарных орбитах (т. е. они вращаются вокруг экватора со скоростью, равной скорости вращения Земли, и таким образом по отношению к Земле они являются стационарными);
- оперативные спутники на полярных орбитах, которые летают на более низких высотах по сравнению с геостационарными спутниками и несут целый ряд приборов для проведения оперативного анализа климата и погоды;
- экспериментальные спутники, которые могут сообщать данные, полезные для проведения операций, и по которым экспериментальные приборы могут тестироваться для окончательного перехода к практическому использованию. Соотношение между числом экспериментальных и оперативных спутников составляет приблизительно два к трем.

Общая стоимость спутниковой системы включает монтаж и запуск спутника, а также строительство и эксплуатацию наземных станций, необходимых для поддержания спутниковой станции слежения/точной орбиты для получения и обработки поступающего потока данных,



Рисунок В2.4. Один из спутников системы оперативных полярно-орбитальных спутников для исследования окружающей среды Соединенных Штатов Америки

а также выпуска продукции. Разумеется, эти расходы будут меняться в зависимости от конкретной страны, однако несколько примеров, опубликованных в открытой литературе, дают представление о масштабах расходов. Ниже следующие примеры предоставляют ориентировочную стоимость спутниковых программ, предназначенных для погоды и климата. Следует отметить, что существующие оперативные спутниковые системы полностью компенсированы своими метеорологическими применениями. Климатические применения являются желательным дополнительным бонусом. В то же время, более совершенные климатические применения, предназначенные для содействия климатическому обслуживанию, влекут за собой дополнительные расходы.

Геостационарные спутники

Программа METEOSAT — это европейская программа оперативных, геостационарных метеорологических спутников. Согласно недавнему (март 2010 г.) сообщению, стоимость программных расходов на шесть спутников с разной приборной конфигурацией для обеспечения оперативного охвата Европы на 20 лет (2016–2036 гг.) составит порядка 4,4 млрд долл. США, т. е. 220 млн долл. США в год. Для обеспечения полного глобального охвата потребуется шесть подобных контрактов общей стоимостью в 1,32 млрд долл. США в год. Эти расходы включают услуги по запуску и наземные операции.

Полярно-орбитальные спутники для исследования окружающей среды

Национальная система оперативных полярно-орбитальных спутников для исследования окружающей среды, используемая Соединенными Штатами Америки, является полезным примером расходов, связанных с программами спутников на полярной орбите. В 2002 г. стоимость этой программы оценивалась приблизительно в 6,5 млрд долл. США на период до 2018 г., выделяемых на цели разработки и операций. Однако эта программа столкнулась с рядом проблем, которые явились причиной реструктурирования

в 2006 г. вследствие превышения стоимости. Реструктурированная программа уменьшила масштабы данной программы с шести основных спутников (на трех орбитах) до четырех спутников (на двух орбитах). В то время новая оценка стоимости срока службы (до 2024 г., вследствие задержек) составила приблизительно 12 млрд долл. США для этого

уменьшенного потенциала. В 2010 г. программа была вновь реструктурирована из-за задержек сроков и превышения расходов. Текущая исходная официальная оценка стоимости срока службы составляет приблизительно 13,9 млрд долл. США, или приблизительно 1 млрд долл. США в год.

Спутниковые наблюдения, которые характеризуются режимом реального времени и глобальным охватом, предоставляют целый ряд существенных исходных данных для численного моделирования. Данные спутниковых наблюдений, проводимых главным образом для целей прогнозирования погоды, архивируются и используются при анализе климата. Поскольку некоторые записи спутниковых данных уходят теперь на четыре десятилетия назад, они приобретают все большую важность для изучения изменчивости климата и декадных тенденций. В то же время для многих целей изучения климата данные со спутников охватывают в настоящее время слишком короткий временной промежуток для осуществления анализа климатических тенденций. Приборные данные о поверхности и опосредствованные воспроизведения (например, по данным о ширине колец деревьев) температур, осадков и других переменных за многие десятилетия или даже столетия имеют существенное значение для получения долгосрочного представления о климатических процессах и особенно о климатических тенденциях.

2.4 СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ОКЕАНОМ

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Мировые океаны, включая их замерзшие районы, играют очень важную роль в климатической системе. Они обладают колоссальным потенциалом для сохранения, переноса и освобождения тепла, а также поглощения двуокиси углерода. Взаимная связь между океанами и атмосферой порождает явление Эль-Ниньо/Южное колебание, влияющие на сезонную погоду и модели штормов во всем мире, в то время как полярный морской лед изменяет альбедо земного шара (отражение солнечного света), а в случае его таяния может оказывать воздействие на океанические течения. Сезонные климатические прогнозы требуют наличия информации о температуре океанов, причем не только поверхности океанов, но также и ниже поверхности на многие десятки метров в глубину, особенно в оказывающем большое воздействие экваториальном регионе Тихого океана, а также в других океанах. Для прогнозирования климата на десять лет может потребоваться информация по всей глубине океана.

Волнение океана и состояние ветра имеют важное значение для судоходства и, наряду с уровнем моря, оказывают главные воздействия на прибрежные сообщества и окружающую среду. Наблюдения за уровнем моря имеют исключительное значение для ученых, изучающих океанические течения и глобальное изменение климата, инженеров, проектирующих прибрежные сооружения, для сообщения предупреждений о наводнениях в результате штормовых нагонов и цунами, а также для таких местных применений, как предоставление таблиц приливов и отливов и данных в режиме реального времени для портовых операций.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ОКЕАНОМ И ИХ СТАТУС

Систематические наблюдения за океанами, включая как прибрежные, так и глубоководные зоны океанов, проводятся при помощи поверхностных и подповерхностных сетей наблюдений *in situ* и спутникового дистанционного зондирования в рамках Глобальной системы наблюдений за океаном, которая является океаническим компонентом Глобальной системы наблюдений за климатом. Поскольку морская вода сильно поглощает свет и электромагнитную радиацию, находящиеся в космосе приборы просматривают только самый верхний поверхностный слой океана. В этой связи информацию о характеристиках океана ниже его поверхности можно получить только при помощи взятия прямых проб океана *in situ* со специализированных буйев или судов.

Очевидно, что создание и поддержание приборных систем в удаленных океанических районах и в неблагоприятных глубинах является весьма сложной задачей. Тем не менее в настоящее время имеется комплект глобальных сетей *in situ*, которые проводят систематические наблюдения температуры и солёности на глубине океана до 2 000 метров в свободных ото льда районах (рисунки 2.5, 2.6). Эти сети включают приборы, находящиеся на поверхности и под ней, постоянно заякоренные буи, например сеть буйев в тропической части Тихого океана, которая осуществляет мониторинг состояния Эль-Ниньо/Южного колебания, а также буи, которые дрейфуют вместе с течениями мировых океанов. Ныряющие буи АРГО разработаны для проведения циклов периодических автоматических погружений, с тем чтобы исследовать условия, существующие от поверхности до глубины порядка 2 000 метров с последующим возвращением на поверхность, где данные могут передаваться через спутник в глобальные центры данных. Как АРГО, так и системы дрейфующих на поверхности буйев, достигли в последние несколько лет своих установленных количеств, необходимых для глобального охвата. Это замечательное достижение помогает заполнить большой пробел в знаниях об океанах. В то же время, не хватает наблюдений за находящимися в океанах территориями суши с использованием приборов *in situ*, а в полярных регионах проводится мало наблюдений за этими территориями. Кроме того, существующие технические характеристики буйев не позволяют проводить наблюдения за температурой океанов *in situ* на глубине более 2 000 метров, где небольшие изменения температуры могут иметь существенные последствия для глобального уровня моря, а также для климата в последующие столетия.

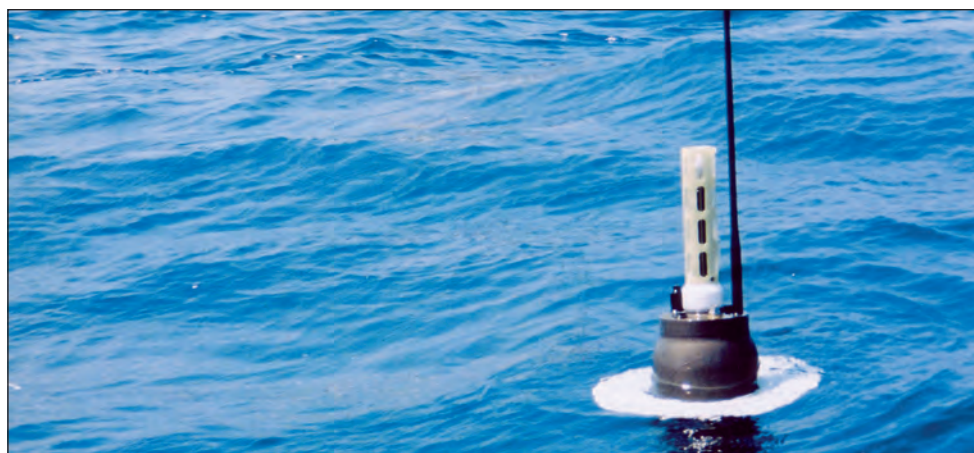


Рисунок 2.5. Ныряющий буй, который опускается на глубину порядка 2 000 метров

Установленные на спутниках приборы дополняют сети *in situ*, обеспечивая высокое разрешение, почти глобальный охват переменных величин поверхности океана, которые имеют важное значение для климата, а именно температура поверхности моря, высота поверхности моря, ветры у поверхности моря, морской лед и цвет океана. В настоящее время для измерения солёности поверхности моря осуществляются новые мероприятия. Как и в случае со всеми данными дистанционных датчиков, калибровка и проверка осуществляются путем сравнения этих данных с данными измерений *in situ*. Концепция «виртуального созвездия» спутниковых возможностей для каждой из наблюдаемых переменных океана, координация которой осуществляется через Международный комитет по спутниковым наблюдениям за поверхностью Земли, разрабатывается теми странами, которые оказывают поддержку программам по спутниковым наблюдениям за Землей в качестве средства для предотвращения дублирования и обеспечения постоянства глобальных наблюдений. Обязательства в отношении проведения необходимых полетов для охвата климатических переменных океанов, как правило, являются разумно эффективными (рисунок 2.7), хотя в будущем могут образоваться пробелы, поскольку невозможно гарантировать продолжительность срока службы спутников.

Мониторинг за уровнями моря может осуществляться с использованием различных методов, включая мареографы, датчики давления в глубинах океана и технику определения высоты при помощи спутниковых радаров. Регистрация данных при помощи некоторых мареографов производилась в течение более 200 лет. Хотя большинство прибрежных стран эксплуатируют сети мареографов, созданием глобальных и региональных сетей станций отслеживания уровня моря занимается Глобальная система наблюдений за уровнем моря, которая координируется Межправительственной океанографической комиссией. Эта система используется для предоставления информации, необходимой для международных программ океанографических исследований, в том числе программ по исследованиям аспектов изменения климата. Ее основным

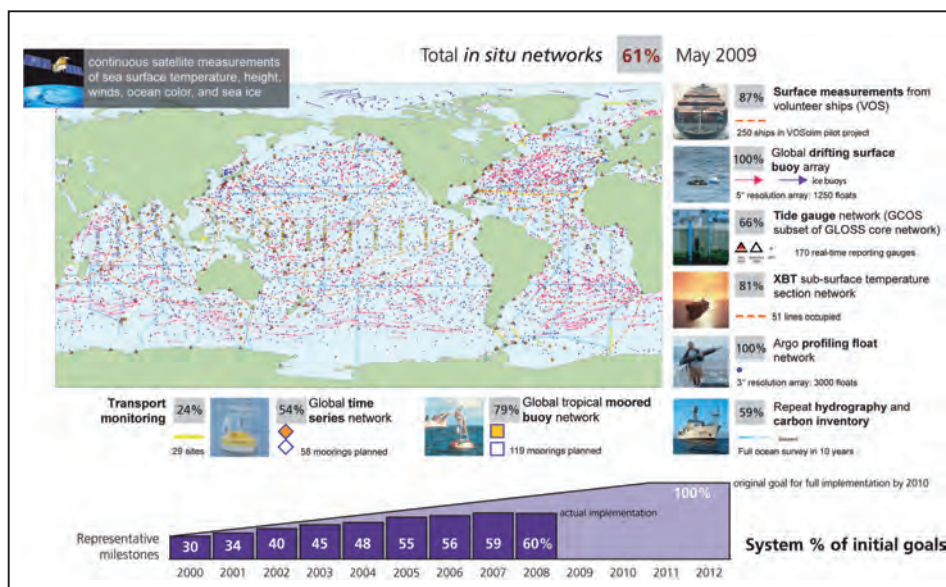


Рисунок 2.6. Схема глобальных систем устойчивых наблюдений за океанами *in situ* по состоянию на май 2009 г. с указанием процента выполнения исходной задачи по обеспечению плотности, установленной ГСНК-92. Для поддержания этих сетей требуются постоянное инвестирование в перемещение и модернизация приборов. Прогресс замедлился, и не были выполнены общие задачи, поставленные для системы наблюдений *in situ*.

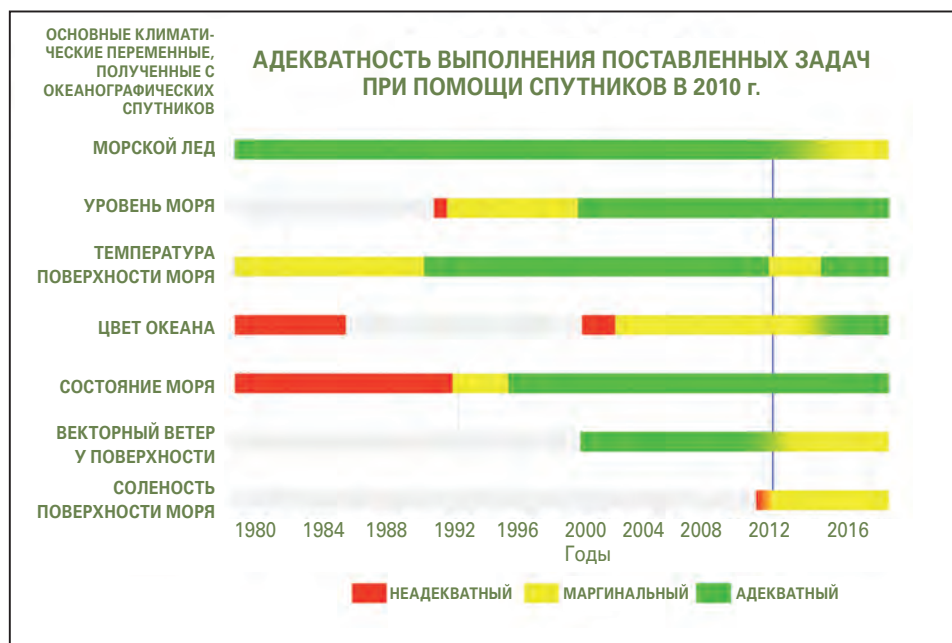


Рисунок 2.7. График адекватности охвата океанов спутниками в прошлом и обязательства в отношении будущих миссий в разбивке по основным климатическим переменным

компонентом является «Основная сеть Глобальной системы наблюдений за уровнем моря», которая включает приблизительно 290 станций во всем мире, большинство из которых функционируют в настоящее время и образуют базовую структуру для более распространенной сети. Как и в случае многих других сетей наблюдений, текущей проблемой для Глобальной системы наблюдений за уровнем моря является устойчивая работа станций.

2.5 СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ПОВЕРХНОСТЬЮ СУШИ

ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ

Характеристики поверхности суши очень разнообразны и быстро меняются от одного места к другому. Высота, уклон, почва, содержание воды и растительность оказывают непосредственное воздействие на климат через теплообмен, водные балансы, потоки углерода и отражательные характеристики (альбедо). Снег и лед, будь то сезонное явление или такие более постоянные формы, как ледники, ледовые щиты и вечная мерзлота, играют важную роль благодаря их высокому альбедо и воздействию на теплообмен и сток талой воды. Быстрые изменения в землепользовании, особенно за последние 50 лет, радикальным образом изменили характеристики многих частей наземной поверхности Земли. Когда речь идет об обширных территориях, например в случае обезлесения тропических регионов и в нескольких случаях урбанизации, может быть затронут региональный и глобальный климат. В настоящее время почти 40 % поверхности суши Земли находится в активном управлении в определенной форме. Усиливается признание необходимости лучшего понимания наземных компонентов климатической системы и последствий этих изменений для климата, биосферы и человеческого общества.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ПОВЕРХНОСТЬЮ СУШИ И ИХ СТАТУС

Хотя наблюдения за характеристиками поверхности Земли проводились во многих местах и регистрировались в течение многих прошлых столетий, лишь относительно недавно была разработана концепция систематических глобальных наблюдений за поверхностью суши. Для целей климатологии и климатического обслуживания необходимо наличие широкого спектра систем для охвата различных типов данных, которые включают растительный покров, сезонный этап растительности, здоровье растений, толщину ледников, снежный покров, речной сток, площадь заболоченных угодий, тип почвы, влажность почвы, данные о землепользовании, случаи лесных пожаров и песчаные бури и т. д.

Существует определенный потенциал для глобальных сетей наблюдений *in situ* и систем спутникового наблюдения, и его координация осуществляется через Глобальную систему наблюдений за поверхностью суши, которая является наземным компонентом Глобальной системы наблюдений за климатом и действует под руководством Продовольственной и сельскохозяйственной организации и совместно финансируется Всемирной Метеорологической Организацией, Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде, Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры и Международным советом по науке. Помимо Глобальной системы наблюдений за поверхностью суши проводится целый ряд других мероприятий на международном уровне с целью расширения возможностей в области проведения наблюдений, включая серию глобальных проектов Европейского космического агентства.

Наблюдается значительный прогресс в создании нескольких глобальных сетей наблюдений за поверхностью суши, например для гидрологии, вечной мерзлоты и ледников, а также планируется создание Глобальной сети наблюдений за поверхностью суши для измерения влажности почвы. Кроме того, космические агентства взяли на себя повышенные обязательства в отношении выпуска связанных с климатом данных из существующих систем. Планируется использование новых или уже находящихся на орбите спутников, которые будут проводить главным образом наблюдения за влажностью почвы. Благодаря этим достижениям более доступными стали глобальные комплекты данных по ряду важных переменных климата суши.

Ведется разработка более совершенных механизмов международного сотрудничества, например создание групп научных экспертов по линии Глобальной системы наблюдений за поверхностью суши и Группы по проверке наземной продукции в рамках Рабочей группы по калибровке и валидации Комитета по спутниковым наблюдениям за Землей. Осуществляются совместные усилия по оценке и стандартизации некоторых видов продукции, содержащей данные наблюдений за поверхностью суши, совершенствованию контроля качества и сопоставимости данных, поддержке и упрощению доступа к данным наблюдений за поверхностью суши.

2.6 СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ

В сфере климатологии социально-экономическая информация требуется по двум основным причинам: во-первых, люди и их экономические системы являются источником и

движущими факторами изменения окружающей среды, включая изменение климата; и, во-вторых, они испытывают воздействие климата и являются пользователями климатической информации и обслуживания.

На уровне стран и сообществ как климатическая, так и социально-экономическая информация, требуются для оценки уязвимости и рисков, понимания воздействий климата на биофизические системы, разработки и осуществления эффективного климатического обслуживания, реагирования на ликвидацию последствий изменения климата и адаптационные потребности. Необходима социально-экономическая информация о подверженности и уязвимости населения к климатическим колебаниям. Эти факторы зависят от таких характеристик, как уровень дохода, образование, система здравоохранения и доступ к общественным услугам. Высокая уязвимость к изменчивости и изменению климата часто в значительной мере ассоциируется с нищетой. Там, где это уместно, данные в разбивке по полу и другим переменным, таким как возраст, являются полезными для понимания уязвимостей различных групп. Также требуется информация об уязвимости ключевых секторов в контексте изменчивости и изменения климата, инфраструктуры и других элементов экономики, которые могут зависеть от местоположения, размера и структуры предприятия или отрасли промышленности.

На международном и региональном уровнях социально-экономическая информация требуется для решения вопросов, вызывающих общую озабоченность многих сторон, в частности выбросы парниковых газов и других загрязнителей, использование трансграничных природных ресурсов, таких как озера и реки, и глобальное достижение Целей развития тысячелетия и других международных соглашений. Учитывая скорость и изменения многих социальных и экономических факторов, важное значение имеет обычно мониторинг тенденций, связанных с ключевыми элементами.

Также важное значение для предоставления климатического обслуживания имеет информация о таких культурных факторах, как представления о погоде и климате, доверие к власти, доступ к социальным сетям и общественному капиталу, а также товарам общественного и индивидуального потребления. Это объясняется тем, что эти факторы могут затрагивать то значение, которое придается людьми климатической информации, и тому, каким образом они используют ее для принятия решений, а также оказывать воздействие на то, каким образом общественность воспринимает меры, предпринимаемые на основе климатической информации.

Подходы к сбору данных

Разнообразие и сложность социальных концепций и общественных социальных систем создает весьма проблемный контекст для систематического сбора данных. В этой связи системы для сбора социально-экономической информации, касающейся управления климатическими рисками, являются гораздо более разнообразными и не столь хорошо разработанными по сравнению с системами для наблюдений за самой климатической системой. Кроме того, многие виды социально-экономических данных характеризуются политической и экономической значимостью или последствиями, которые могут препятствовать сбору достоверных данных и могут привести к сокрытию или преувеличению этих данных.

Несмотря на эти трудности, социологи, экономисты и эксперты в области здравоохранения располагают весьма совершенными комплектами средств для получения тех видов социально-экономических данных, которые необходимы для лучшего понимания

источников существования и ответа на вопросы о значимости государственной политики. Эти механизмы включают законодательные требования в отношении сообщения данных, изучение собранных данных переписи населения, выборочные обследования, многолетние исследования сообществ или возрастных категорий, непосредственные наблюдения за поведением и даже дистанционное зондирование.

В большинстве стран национальный статистический орган будет являться первичным источником социально-экономической информации, владеющим подробными данными о населении, семейных обстоятельствах, жилищных условиях, профессиональной занятости, доходах и т. д., и либо в этом органе, либо в министерстве финансов будет находиться подробная национальная информация о национальных экономических счетах, отраслевой специализации, экспорте, основных фондах, характеристиках рынка и т. д. Органы здравоохранения ведут регистрацию сведений о состоянии здоровья и заболеваниях. Местные органы власти, отраслевые организации, научно-исследовательские институты и неправительственные организации располагают, вероятно, комплектами специализированных данных, имеющих непосредственное отношение к ним.

На международном уровне учреждения и программы Организации Объединенных Наций, Всемирный банк и другие организации регулярно обобщают и публикуют полученные от стран социально-экономические данные в сопоставимых форматах, как правило действуя при этом в рамках согласованных на международном уровне мандатов. Определенные виды экономической информации могут быть получены из частного сектора, например из отраслей страхования и повторного страхования. И наконец, научно-исследовательская литература содержит данные огромного числа целевых исследований, которые могут иметь непосредственное отношение к конкретной проблеме.

Поскольку большинство климатических служб до сих пор являются весьма ограниченными, социально-экономические данные, необходимые для развития и предоставления обслуживания или поддержки обслуживания, которое имеет отношение к принимаемому решению, могут быть также предоставлены клиентами или соответствующей группой. В рамках подобных партнерств можно легко обеспечить защиту конфиденциальных данных, таких как данные об активах и других ресурсах, или производственные показатели или убытки. Кроме того, для обеспечения климатического обслуживания в национальных и общественных интересах к данному процессу следует привлекать крупные государственные агентства, владеющие соответствующими социально-экономическими данными.

Хотя сбор социально-экономических данных не был организован таким же глобальным и систематическим образом, как в случае данных климатических наблюдений, по-прежнему существует, однако, необходимость координации и стандартизации концепций и подходов, в соответствии с которыми в любой стране может быть легко организовано климатическое обслуживание. Эта потребность уже получила признание и рассматривается в рамках международных исследовательских программ по человеческим аспектам климата и окружающей среды, таких как Международная программа по изучению антропогенных факторов глобальных изменений окружающей среды (совместно спонсируемая Международным советом по науке и Международным советом по социальным наукам), Программа комплексных исследований опасности бедствий (совместно спонсируемая Международным советом по науке, Международным советом по социальным наукам и Международной стратегией Организации Объединенных Наций по уменьшению опасности бедствий) и Международная программа геосфера-биосфера (спонсируемая Международным советом по науке).

2.7 Контроль качества и обмен климатическими данными

Качество и стандарты данных

За возможным исключением применений местного уровня, данные наблюдений за климатом не могут быть с уверенностью использованы, если они не соответствуют установленным международным стандартам в плане того, каким образом производилось их измерение и контроль качества. Общие стандарты и хороший контроль качества обеспечивают сопоставимость результатов разных стран, а также надежное всемирное использование методологий, применяющих эти данные. Наблюдения за климатом проводятся при самых различных обстоятельствах и режимах управления, но тем не менее они должны иметь соответствующее качество в глобальном масштабе при небольших перерывах во времени их регистрации и надлежащую плотность пространственного охвата и временную частоту. Повторный анализ является эффективным методом для получения высококачественных климатических данных на основе прошлых наблюдений из широкого спектра источников, которые были разработаны в последнее время. Он способствует получению большей пользы от использования исторических данных для целей климатических исследований и мониторинга (см. вставку 2.5).

Стандарты для приборов и методов наблюдений разработаны международными экспертами, и мандатами в их отношении наделены Всемирная Метеорологическая Организация и другие международные учреждения в официальных документах и спецификациях. Например, наблюдения, координируемые в рамках Интегрированной глобальной системы наблюдений Всемирной Метеорологической Организации, следуют стандартным процедурам, установленным в результате интенсивной работы технических комиссий в рамках их структуры управления качеством. Международная организация по стандартизации признает эти стандарты, а также признает Всемирную Метеорологическую Организацию в качестве компетентного органа и органа, уполномоченного на установление стандартов. Кроме того, существует ряд стандартов, касающихся наблюдений в конкретных секторах. Группа по наблюдениям за Землей находится в процессе разработки структуры под названием «Интегрированная структура данных» с целью подготовки руководящих принципов получения данных наблюдений из многочисленных источников, подлежащих обмену и надлежащему сравнению.

Кроме того, для содействия обеспечению качества и согласованности данных наблюдений Глобальная система наблюдений за климатом разработала свод принципов мониторинга климата для предоставления руководства в области сбора, архивации и анализа данных климатических наблюдений *in situ*¹ и со спутников. Эти принципы были одобрены рядом межправительственных технических органов. В то же время их осуществление зачастую не бывает простым или бесплатным для организаций, которые должны менять процедуры и системы, чтобы обеспечить соблюдение установленных требований.

Осуществляется также ряд международных инициатив по спасению данных, включая инициативы под эгидой группы Модели циркуляции атмосферы Земли, и другие инициативы по линии Всемирной Метеорологической Организации. Их цель заключается в защите данных и составлении кадастра, предоставлении рекомендаций о наилучшей практике работы с данными, зафиксированными в книжной форме, и данными, хранящимися с использованием устаревших технологий, а также обеспечении наращивания потенциала для национального персонала.

¹ http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/documents/GCOS_Climate_Monitoring_Principles.pdf

Вставка 2.5. Повторный анализ данных прошлых наблюдений

В климатологии повторный анализ является методом конструирования высококачественных климатических данных с использованием различных массивов данных прошлых наблюдений, которые объединены в рамках модели, для получения наиболее точной оценки процесса развития климатической системы с течением времени.

Климатические данные получают благодаря анализу наблюдений, проведенных для многих других целей, таких как прогнозирование погоды в атмосфере или океанографические исследования. Однако вследствие изменений в практике наблюдений и системах ассимиляции многие комплекты климатических данных не являются однородными. Данные могут быть слишком краткими для предоставления информации в масштабе десятилетия или несовместимыми из-за оперативных изменений и отсутствия соответствующих метаданных. Это может затруднить их интерпретацию и скрыть долгосрочные колебания климата.

В этой связи потребовались серьезные усилия для обеспечения однородности наблюдаемых данных, с тем чтобы сделать их более полезными для климатических целей, таких как научные исследования и мониторинг. Повторный анализ комплектов данных осуществляется с использованием современных установившихся вариантов систем ассимиляции данных, разработанных для численного прогноза погоды.

Благодаря этому они лучше подходят для использования в исследованиях долгосрочной изменчивости климата по сравнению с оперативными анализами. Данные наблюдений могут поступать из многих различных источников, включая суда, спутники, наземные станции и радары. Используя одну и ту же модель, ученые могут изучать статистические данные и динамические процессы, связанные с климатом/погодой, без тех осложнений, которые могут быть вызваны модельными изменениями. Эти комплекты данных повторного анализа охватывают в настоящее время периоды до 40 лет и обеспечивают иногда пространственное и временное разрешение, которое отсутствует в комплектах данных наблюдаемого климата.

Повторные анализы рядов данных прошлых наблюдений за несколько десятков лет стали важным и широко используемым ресурсом для исследования атмосферных и океанических процессов и их предсказуемости. С того момента, как впервые был предложен повторный анализ, достигнуты большие успехи в отношении возможностей получения высококачественных, однородных во времени оценок прошлого климата. Учитывая текущее развитие анализа и повторного анализа данных об океане, суше и морском льде, можно говорить об огромном потенциале для дальнейшего прогресса и совершенствования знаний в отношении рядов данных о прошлом климате.

Роль национальных и международных центров данных

Национальные центры и специализированные международные центры, поддерживаемые принимающими странами, осуществляют надзор за рядом важных видов деятельности, связанных со сбором, мониторингом, архивацией и перераспределением данных. Международные центры данных были учреждены для многих групп связанных с климатом переменных. Некоторые из них занимаются мониторингом и совершенствованием потока и качества данных, в то время как другие действуют в качестве международных архивов, собирающих, контролирующих качество и архивирующих глобальные данные, и предоставляющих их пользователям. Данные могут направляться центрам данных в близком к реальному масштабе времени или ретроактивно, и в некоторых случаях это происходит через прямой доступ к компьютерам между центром и архивами производителей данных. Международные центры калибровки занимаются обслуживанием глобальных эталонных приборов и проводят регулярные взаимные сравнения

для калибровки национальных стандартных приборов. Наблюдается увеличение спроса на эту исключительно важную «вспомогательную» работу, выполняемую международными и региональными специализированными центрами, в соответствии с растущим интересом к качественным данным о климате и увеличением объема и разнообразия данных с течением времени.

МЕХАНИЗМЫ ОБМЕНА КЛИМАТИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

Технология и системы для обмена данными обычно имеются в большинстве стран, хотя во многих развивающихся странах скорость и мощность систем далеки от того, что требуется. Ведется разработка новой Информационной системы Всемирной Метеорологической Организации, с тем чтобы она выступала в качестве согласованной глобальной инфраструктуры для телесвязи и управления данными о погоде, климате, воде и сопутствующими данными (рисунок 2.8). Эта система постепенно заменит существующую Глобальную систему телесвязи Всемирной Метеорологической Организации, эксплуатация которой осуществляется совместно странами на круглосуточной основе семь дней в неделю. Новая Информационная система была разработана для удовлетворения глобальных потребностей в регулярном сборе и распространении не только данных наблюдений, но также и аналитической продукции с добавленной стоимостью. Она будет также содействовать удовлетворению потребностей пользователей в обнаружении данных, получении доступа к ним и их передаче.

Еще одной инициативой, направленной на содействие тому, чтобы климатические данные стали широко доступными, является Информационный центр глобальных систем наблюдений в рамках Глобальной системы наблюдений за климатом, который был создан в виде онлайн-портала и который сам по себе не хранит данные, а обеспечивает



Рисунок 2.8. Схематическая иллюстрация возможной Информационной системы климатического обслуживания, которая включает Информационную систему Всемирной Метеорологической Организации и другие сети на базе Интернета и частные сети, работающие в рамках пакета функциональной совместимости.

точку общего доступа к комплектам глобальных и региональных данных, а также аналитическим данным для их использования в рамках различных аспектов климатических исследований. Центр является главным источником, который предоставляет подробную информацию различным глобальным системам наблюдений посредством комплексного обзора данных, информации и услуг, охватывающих каждую из этих систем.

Всемирная система данных Международного совета по науке была создана в 2008 г. для сведения воедино существующих отдельно мировых центров данных и отдельных услуг для создания общей, глобально интерактивной системы распределения данных. Эта система обладает широкой дисциплинарной и географической основой, которая включает мировые центры данных по многим дисциплинам, связанным с климатическим обслуживанием, в том числе дисциплинам, не имеющим отношения к физической климатологии. Эта система все еще находится на этапе разработки, и свыше 100 мировых центров данных и федеральных служб, а также многие другие связанные с данными центры, обслуживание и виды деятельности выразили заинтересованность стать частью этой новой системы.

Разрабатывается также общая инфраструктура Глобальной системы систем наблюдений за Землей, с тем чтобы обеспечить получение конечными пользователями данных наблюдений за Землей эффективного и действенного доступа ко всей совокупности информации о наблюдениях за Землей, предоставляемой через Глобальную систему систем наблюдений за Землей. Общая инфраструктура способствует функциональной совместимости всей информации, направляемой в Глобальную систему систем наблюдений за Землей, и способствует использованию стандартов и эталонов, наилучших практик, взаимной калибровки и ассимиляции данных.

Принципы обмена данными

Правительства уже давно сотрудничают в области сбора и свободного обмена данными, необходимыми для выпуска прогнозов погоды и предупреждений о ней. Основная причина для свободного обмена метеорологическими данными объясняется просто, а именно тем, что погода в одном месте зависит от того, что происходит в других местах по всему миру, в результате чего совершенно непрактично и неэкономично, если каждая отдельная страна будет собирать информацию независимым образом по всему миру. Вследствие этого правительства намеренно собирают метеорологические данные на своей собственной территории и обмениваются ими, используя для этого общие стандарты и помня о том, что они получают пользу от инвестиций других стран в системы наблюдений, способствуя, таким образом, безопасности и благосостоянию своих собственных граждан и предприятий. Возможно, менее заметным является то, что они также извлекают постоянные выгоды из международного сотрудничества, в котором они участвуют, особенно благодаря быстрому распространению новых научных знаний и методов, которые повышают эффективность и качество их собственных инвестиций в метеорологические наблюдения и прогнозирование, результатом чего является более совершенное использование метеорологической информации в экономических секторах. Стандартизация методов и контроль качества являются ценными элементами, составляющими эти «невидимые» выгоды, связанные с сотрудничеством.

Подобно погоде, климат не знает никаких политических границ, и жизненно важно, чтобы результатами наблюдений, необходимых для поддержки климатического обслуживания, быстро и надежно обменивались во всем мире в рамках согласованных форматов. Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата признает климатические данные в качестве общественного блага и требует от Сторон

Конвенции поощряют доступ к климатическим данным и обмен ими. Аналогичным образом Всемирная Метеорологическая Организация, Межправительственная океанографическая комиссия Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры и Группа по наблюдениям за Землей поощряют бесплатный и открытый обмен данными между государствами-членами и территориями.

2.8 ГЛОБАЛЬНЫЕ КООРДИНАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Обоснование для координации

Большинство связанных с климатом наблюдений проводятся национальными учреждениями или учреждениями, созданными группами стран для конкретных целей. Именно поэтому страны, действующие индивидуально или совместно, несут ответственность за осуществление и эксплуатацию систем наблюдений, за координацию их деятельности посредством международных программ и за принятие решений о том, каким образом будет проводиться обмен их данными. Международные координационные механизмы дают возможность соответствующим странам совместно определять и осуществлять необходимые виды деятельности. Это особенно необходимо для глобальных систем наблюдений ввиду задействованных значительных финансовых ресурсов и технического опыта высокого уровня.

Существующие координационные механизмы

Существуют многочисленные международные механизмы для координации различных оперативных систем и программ наблюдений, которые обслуживают связанные с климатом национальные и международные потребности. Эти механизмы разрабатывались по мере расширения технологических возможностей и увеличения спроса на данные, и в настоящее время они охватывают широкую проблемную область — от обширного контроля до высоко специализированных технических потребностей. Общая итоговая картина удивляет новичков, однако для соответствующих организаций хорошо понятны конкретные и взаимосвязанные роли каждого механизма, которые характеризуются незначительным дублированием функций. Помимо обычной координации сверху вниз с обязанностью прямого управления или «всеобъемлющих» договоренностей, координация может осуществляться по горизонтали между программами, имеющими общие задачи, или даже в вертикальном направлении со стороны специализированных программ. Здесь мы дадим описание только основных компонентов, с тем чтобы проиллюстрировать мощный базовый потенциал, который имеется на местах и который может быть усилен для повышения эффективности международного сотрудничества для связанных с климатическими данными целей. В то же время менее развитыми являются координационные механизмы для систем наблюдений и сбора данных в экологической и социально-экономической областях.

Глобальная система наблюдений за климатом

Глобальная система наблюдений за климатом — это структура, посредством которой ее партнеры обеспечивают совместное функционирование их всех индивидуальных и совместно спонсируемых глобальных систем наблюдений с целью удовлетворения всех национальных и международных потребностей в связанных с климатом наблюдениях. Это всеобъемлющая система систем наблюдений за климатом, охватывающая связанные с климатом сети в таких областях, как атмосфера, поверхность суши и океаны. К числу ее основных компонентов относятся:

- Комплексная глобальная система наблюдений Всемирной Метеорологической Организации;
- Межправительственная океанографическая комиссия Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры, совместно спонсируемая Глобальной системой наблюдений за океаном;
- Глобальная система наблюдений за поверхностью суши, управляемая и совместно спонсируемая Продовольственной и сельскохозяйственной организацией.

Глобальная система наблюдений за климатом способствует получению всеобъемлющей информации о всей климатической системе посредством интегрирования междисциплинарного спектра физических, химических и биологических характеристик, а также атмосферных, океанических, гидрологических, криосферических и наземных процессов. Она предназначена для оказания поддержки всем аспектам Всемирной климатической программы и связанным с климатом аспектам других глобальных программ, особенно работе Межправительственной группы экспертов по изменению климата и Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. Глобальные, региональные и национальные сети наблюдений, вносящие вклад в Глобальную систему наблюдений за климатом, предоставляют большинство данных, используемых для анализа, предсказания и выявления изменений климата.

В обновленном плане осуществления Глобальной системы наблюдений за климатом 2010 г. изложена совокупность мероприятий, необходимых для осуществления и поддержания всеобъемлющей глобальной системы наблюдений за климатом. Этот план содержит 138 рекомендованных мероприятий, которые должны быть осуществлены главным образом в течение последующих пяти лет, в таких областях, как атмосфера, океаны и поверхность суши. Многие из предложенных мероприятий уже осуществляются. В случае его полного выполнения этот план обеспечит получение данных наблюдений за основными климатическими переменными, которые необходимы для достижения существенного прогресса в подготовке глобальной климатической продукции и обслуживания, поддержке научных исследований, моделировании, мерах по проведению анализа и наращиванию потенциала, одновременно удовлетворяя потребности в данных наблюдений для совершенствования прогнозов климата сезонного-межгодового масштаба времени.

ГЛОБАЛЬНАЯ СИСТЕМА СИСТЕМ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ЗЕМЛЕЙ

Глобальная система систем наблюдений за Землей — это межправительственный механизм, созданный в 2005 г. для расширения потенциала наблюдений за Землей в целях оказания поддержки процессу принятия решений в рамках всего общества. Действуя под руководством своих многочисленных национальных спонсоров в Группе по наблюдениям за Землей, эта система выполняет задачу по увязыванию всеобъемлющих наблюдений со всех платформ более эффективным образом, с тем чтобы удовлетворять потребности девяти ключевых отраслей общества: сельского хозяйства, экосистем, биоразнообразия, погоды, климата, воды, стихийных бедствий, энергетики и здравоохранения. Практические сообщества Группы по наблюдениям за Землей были учреждены по конкретным темам в рамках этих отраслей. Глобальная система наблюдений за климатом была определена в качестве компонента наблюдений за климатом Глобальной системы систем наблюдений за Землей.

Координация спутниковых систем

В настоящее время существует ряд механизмов для поддержки координации климатических наблюдений со спутников. К ним относятся Координационная группа по метеорологическим спутникам и Комитет по спутниковым наблюдениям за Землей. Принимаются усилия по согласованной подготовке исторических климатических данных со спутников и взаимной калибровке при помощи Глобальной космической системы взаимных калибровок. Европейская организация по эксплуатации метеорологических спутников служит для координации требований ее 26 государств-членов и еще пяти стран, с которыми у нее имеются соглашения о сотрудничестве. Европейское космическое агентство также предпринимает усилия по координации, в том числе по линии своей Инициативы в области изменения климата.

Космическая программа Всемирной Метеорологической Организации осуществляет координацию вопросов и деятельности, связанных с экологическими спутниками, по линии всех своих программ и обеспечивает руководящие указания относительно потенциала методов дистанционного зондирования в области метеорологии, гидрологии и связанных с ними дисциплинах и применениях. Система постоянной скоординированной обработки передаваемых со спутников данных об окружающей среде для мониторинга климата является сетью учреждений, обеспечивающих непрерывное и устойчивое предоставление высококачественной спутниковой продукции в глобальном масштабе, касающейся основных климатических переменных и соответствующей требованиям Глобальной системы наблюдений за климатом.

Всемирная служба погоды

Всемирная служба погоды Всемирной Метеорологической Организации — это долгосрочная международная программа сотрудничества, которая организует сбор и распространение метеорологической информации в режиме реального времени в мировом масштабе. Поскольку значительная часть климатических наблюдений производится в качестве наблюдений за погодой, Всемирная служба погоды обеспечивает базовые возможности для подготовки климатических данных. Она включает системы наблюдений, средства телесвязи и центры обработки данных и прогнозирования, эксплуатируемые странами-членами, и занимается разработкой, осуществлением, функционированием и постоянным развитием следующих трех взаимосвязанных элементов:

- Глобальная система наблюдений, включающая учреждения и механизмы для проведения наблюдений на станциях на суше и в море, а также с воздушных судов, спутников наблюдений за окружающей средой и с других платформ;
- Глобальная система телесвязи, охватывающая интегрированные сети учреждений и центров телесвязи;
- Глобальная система обработки данных и прогнозирования, включающая мировые, региональные, специализированные и национальные метеорологические центры, для подготовки обработанных данных, анализов и прогностической продукции.

Координация неметеорологических информационных систем

Координационные механизмы существуют для большинства систем наблюдений глобального масштаба, и обычно управление ими осуществляется органами Организации

Объединенных Наций от имени правительств и международными научными организациями, которые осуществляют надзор в специализированных областях знаний. Например, координацией работы Глобальной системы наблюдений за поверхностью суши занимается Продовольственная и сельскохозяйственная организация, которая также осуществляет координацию глобального сбора и анализа сельскохозяйственной информации. Всемирная организация здравоохранения эксплуатирует мировые системы мониторинга заболеваний, в том числе вызванных моделями погоды и сезонного климата. Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде координирует широкий спектр программ экологического мониторинга в качестве части своего мандата по мониторингу состояния глобальной окружающей среды, а также сбору и распространению экологической информации.

К числу других органов системы Организации Объединенных Наций, отвечающих за координацию связанных с климатом вопросов в области своей компетенции, относятся Секретариат Конвенции Организации Объединенных Наций о биоразнообразии и Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием. Лесные пожары являются интересным примером координации, в которой участвуют правительственные и неправительственные организации и которая охватывает оперативные меры борьбы с пожарами и научные исследования (см. вставку 2.6). Международный союз электросвязи контролирует распределение радиочастот и утверждает стандарты для обеспечения того, чтобы могла быть эффективно передана информация из наземных и космических систем наблюдений всех типов.

Координация связанной с климатом социально-экономической информации

Не столь совершенной является координация социально-экономических наблюдений, связанных с климатическим обслуживанием. Статистическая комиссия Организации Объединенных Наций объединяет руководителей статистических служб из государств-членов Организации Объединенных Наций и отвечает за международную деятельность в области статистики, особенно за установление статистических стандартов, разработку концепций и методов и их осуществление на национальном и международном уровнях. Она также контролирует работу Статистического отдела Организации Объединенных Наций. Главными участниками процесса разработки и координации социально-экономической статистики являются многие другие международные организации, такие как Конференция Организации Объединенных Наций по торговле и развитию, Всемирная торговая организация, Международный валютный фонд, Всемирный банк и Организация экономического сотрудничества и развития.

2.9 ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ НАБЛЮДЕНИЙ РЕСУРСАМИ

Людские и финансовые ресурсы, необходимые для создания и поддержания оперативных систем наблюдений, являются существенными, однако в большинстве стран доля национального бюджета, выделяемая с этой целью, является, тем не менее, исключительно малой. Согласно Плану осуществления для Глобальной системы наблюдений за климатом, подготовленному Глобальной системой наблюдений за климатом в поддержку Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (обновленный вариант 2010 г.), общая глобальная стоимость поддержания и эксплуатации существующих сетей, систем и деятельности, которые требуются для удовлетворения связанных с климатом потребностей, но которые во многих случаях не разработаны

Вставка 2.6. Координация борьбы с лесными пожарами

Лесные пожары являются интересным примером координации, в осуществлении которой участвуют правительственные и неправительственные организации и которая охватывает оперативную борьбу с пожарами и научные исследования.

Под долгосрочным руководством Глобального центра по мониторингу пожаров — подразделения Института химии им. Макса Планка и Университета Организации Объединенных Наций, действующего на базе Университета Фрайбурга (Германия), был разработан ряд мер по координации и сотрудничеству в области обмена данными, научных исследований, борьбы с пожарами, в том числе и лесными, и наращивания необходимого потенциала. В рамках Глобальной сети по борьбе с лесными пожарами Международной стратегии Организации Объединенных Наций по уменьшению опасности бедствий было разработано 14 региональных сетей, каждые четыре года проводится крупная международная научно-техническая конференция, и регулярно созывается Международный консультативный комитет, в работе которого участвуют многочисленные заинтересованные лица. Международное сотрудничество

усиливается посредством заключения двусторонних соглашений и разработки международно согласованных добровольных стандартов для проведения профильной профессиональной подготовки по борьбе с пожарами и оперативных систем, основанных на самых последних достижениях науки. Проверка на межправительственном уровне осуществляется через Комитет по лесному хозяйству Продовольственной и сельскохозяйственной организации, который в марте 2007 г. признал увеличение угрозы стихийных пожаров для лесных экосистем и устойчивого управления ими и рекомендовал Продовольственной и сельскохозяйственной организации усилить ее поддержку странам для решения этих проблем, в том числе посредством обмена информацией и опытом, создания сетей, разработки добровольных руководящих принципов и стратегий, наращивания потенциала и международного сотрудничества. Наблюдения с космических систем и станций Глобальной системы наблюдений Всемирной Метеорологической Организации образуют базовую основу для разработки Глобальной системы заблаговременного оповещения о лесных пожарах.

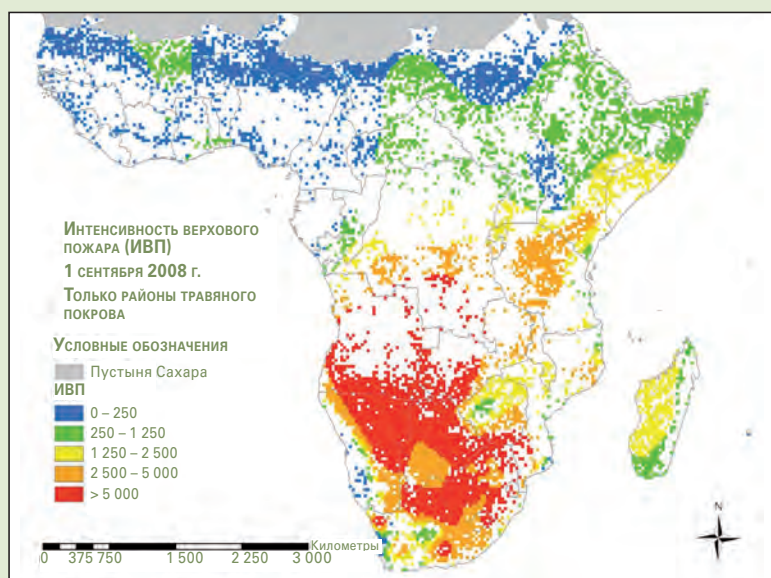


Рисунок В2.6. Пример продукции Глобальной системы заблаговременного оповещения о лесных пожарах. Источник: Глобальный центр по мониторингу пожаров.

специально для климатических целей, оценивается в 5–7 млрд долл. США в год. Это составляет приблизительно 0,01 % ежегодного мирового валового национального продукта в 58 триллионов долл. США.

Согласно тому же плану, дополнительные расходы на осуществление 138 мероприятий, связанных с атмосферой, океанами, поверхностью суши, и мероприятий общего характера, которые необходимы для выполнения требований по совершенствованию сетей Глобальной системы наблюдений за климатом, составляют 2,5 млрд долл. США в год. Эти дополнительные расходы включают издержки на расширение существующих систем в поддержку климатических потребностей, поддержание некоторых существующих сетей, систем и мер, предпринимаемых для целей научных исследований без наличия каких-либо планов в отношении постоянного характера этих мер, на перевод систем от этапа научных исследований к этапу практической работы и на новые системы, необходимые для удовлетворения климатических потребностей. Этот план включает конкретные действия по совершенствованию предоставления исторических данных и данных в режиме, близком к реальному времени приземной сети Глобальной системы наблюдений за климатом и совершенствованию функционирования аэрологической сети, при этом расходы на то и другое составляют 10–30 млн долл. США в год.

2.10 Выводы

В результате анализа ситуации со сбором данных наблюдений и информации о климате и обмена ими Целевая группа пришла к следующим выводам:

1. Для оказания поддержки климатическому обслуживанию требуется проведение высококачественных наблюдений в рамках всей климатической системы и соответствующих социально-экономических переменных. Существующие возможности для наблюдений за климатом и обмена данными обеспечивают прочную основу для глобального совершенствования климатического обслуживания. В то же время в сфере климатических наблюдений имеются серьезные пробелы, особенно в наблюдениях над океанами, полярными регионами, ненаселенными регионами, а также во многих развивающихся странах. Имеются недостатки в организации и стандартизации наблюдений за биологическими, экологическими и социально-экономическими переменными, и необходимо обеспечить надлежащую интеграцию этих данных с климатическими данными.
2. Недостаточными являются обязательства в отношении обеспечения постоянных и высококачественных глобальных наблюдений, и не хватает некоторых видов данных, необходимых для понимания процессов климатической системы. Необходимо совершенствование сетей наблюдений, с тем чтобы ликвидировать пробелы в пространственном охвате и в диапазоне измеряемых переменных, а также повысить точность и частоту наблюдений в тех случаях, когда это необходимо. Следует сохранять существующие компоненты *in situ* и космические компоненты Глобальной системы наблюдений за климатом и, в случае необходимости, усиливать поддержку более совершенного климатического обслуживания. Кроме того, потребуются другие усовершенствования, особенно на местном уровне, для оказания поддержки всему диапазону климатического обслуживания.

3. Совершенствование сети наблюдений за климатом атмосферы в развивающихся странах является важным шагом вперед в направлении совершенствования климатического обслуживания для наиболее уязвимых стран. Признавая, что необходимы многочисленные усовершенствования Глобальной системы наблюдений, отдача приоритета конкретным мерам по введению в действие молчащих станций приземной и аэрологической сетей, находящихся в развивающихся странах, будет являться экономически эффективным средством для достижения этой цели. Это также поможет стимулировать развитие национальных и местных сетей наблюдений.
4. Климат не признает никаких политических границ, и поэтому жизненно важно, чтобы на глобальном, региональном и местном уровнях осуществлялся быстрый и надежный обмен данными наблюдений, необходимыми для оказания поддержки климатическому обслуживанию. Необходимо дальнейшее обсуждение правительствами вопроса о расширении доступа к данным и обмена ими. Необходимы также дальнейшие усилия для повышения функциональной совместимости различных комплектов данных, включая данные наблюдений и результаты моделирования, а также для преодоления ограничений доступа из-за технических проблем, таких как несовместимые форматы или устаревшие системы обработки и архивации данных.
5. Существующая или разрабатываемая физическая инфраструктура для обмена данными, включая ту, которая функционирует в качестве части Информационной системы Всемирной Метеорологической Организации и Всемирной системы данных Международного совета по науке, может явиться полезной основой для обеспечения доступа к климатическим данным, информации и обслуживанию. При планировании ее осуществления следует учитывать возможную роль подобных систем в оказании поддержки достижению целей Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания.

ГЛАВА 3

ИССЛЕДОВАНИЯ, СПОСОБСТВУ- ЮЩИЕ КЛИМАТИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

3.1 ВВЕДЕНИЕ

Климатические исследования составляют основу для климатического обслуживания благодаря разработке и совершенствованию методик, используемых для понимания и предсказания естественной и вызванной деятельностью человека изменчивости и изменения климата. Для создания прочной научной основы для климатического обслуживания необходимо сочетать его с другими исследованиями того, каким образом климат оказывает воздействие на общество и окружающую среду. Необходимо также понимать, каким образом климатическая информация с присущей ей неопределенностью, превышающей, например, неопределенность, которая имеется в прогнозах погоды, может быть с наибольшей эффективностью использована для учета климатических факторов риска. В этой главе дается описание последних достижений в области климатологии, а также проводимых исследований по воздействиям климата и поддержке принятия решений, которые станут основой системы климатического обслуживания. Она также содержит обзор существующих механизмов координации исследований.

3.2 НАУКА КАК ОСНОВА КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Несмотря на значительные успехи климатологии в последние десятилетия, по-прежнему существуют многочисленные научные проблемы. Возрастает потребность в информации о будущем состоянии климата и его воздействиях на общество, которая используется для оказания поддержки процессу принятия решений и разработке практических применений. Климатическая система неразрывно связана с биологическими системами Земли и деятельностью человека. Для понимания воздействий изменчивости и изменения климата на людей требуется понимание социально-экономических систем. В этой связи для проведения эффективных исследований с целью предоставления климатического обслуживания требуется наличие междисциплинарного подхода для понимания не только физической климатической системы, но и ее взаимодействия с химическими и биологическими системами, а также понимания уязвимости общества к изменениям в моделях и характеристиках погоды и климата.

Одной лишь климатологии не достаточно для эффективного предоставления климатического обслуживания. Огромное значение для него будут также иметь исследования того, каким образом информация может определять характер принимаемых решений и оценок. Кроме того, необходимы исследования в секторе социальных наук, посвященные использованию неточной информации, в качестве части климатического обслуживания, связанного с процессом принятия решений, которые охватывают такие факторы, как воздействия, уязвимость, оценки рисков и адаптация к ним. Ни одна из этих потребностей в исследованиях не может быть удовлетворена без тесного сотрудничества между учеными (работающими в области естественных, биологических, социально-экономических наук), пользователями и политиками.

Компонентами успешной программы исследований в области климата являются: группа хорошо подготовленных ученых, доступ к данным для содействия разработке и тестированию гипотез, доступ к современной научной литературе в области климата, средствам обработки данных, а также другим средствам, необходимым для удовлетворения потребностей группы исследователей. Это должно сопровождаться программой работы по удовлетворению спроса на информацию о научных исследованиях в области климата,

но при этом также важное значение будет иметь доступ к научной литературе о воздействиях, уязвимости, рисках и адаптации. Относительно небольшие исследовательские группы успешно решали важные вопросы в области климата и его изменения, однако главная заслуга в улучшении понимания климата принадлежала разработке моделей общей циркуляции, а в последнее время — моделям системы Земля. Эти сложные компьютерные модели требуют высоких уровней инфраструктурной поддержки, включая самые современные суперкомпьютеры, системы хранения данных и системы передачи информации, а также больших групп ученых, специализирующихся на математических представлениях различных приземных, океанических, атмосферных, криосферных, биосферных и даже людских компонентов, которые образуют физическую климатическую систему.

3.3 Последние достижения в области климатических исследований

Научные достижения в климатологии тесно связаны с достижениями в метеорологии, поскольку основополагающие физические принципы, методологии и технологии являются общими для обеих этих наук. В то же время если объектом метеорологии является главным образом атмосфера, расширение понимания о том, каким образом на атмосферу воздействуют океаны, а она в свою очередь воздействует на них, имело исключительно важное значение для подготовки краткосрочных климатических предсказаний.

В этом разделе будут описаны некоторые ключевые достижения в области исследований климата. Это краткое описание является лишь приблизительным описанием колоссального прогресса, достигнутого в понимании климатической системы за последние несколько десятилетий, и ключевые элементы были выбраны главным образом исходя из того, что они представляют собой важные части фундамента, на котором неизбежно будет построено будущее климатическое обслуживание. Эти примеры лишь в незначительной степени иллюстрируют широкомасштабные долгосрочные инвестиции, которые были сделаны в исследования климата, и глобальный характер координации, которая необходима для решения существующих проблем.

Вклад метеорологических исследований

Точное метеорологическое предсказание требует точной оценки текущего состояния глобальной атмосферы, а также наличия возможности моделирования того, каким образом текущее состояние будет развиваться в течение последующих нескольких часов и дней. В 1960-е и 1970-е годы компьютерные системы численного прогнозирования погоды стали все более важным средством для повседневного прогнозирования метеорологических условий на земном шаре, в значительной мере совершенствуя таким образом компонент моделирования процесса предсказания. Результатом этих достижений стали оперативные прогнозы, которые обычно являются действительными при определенных условиях на период до двух недель, что является замечательным научным достижением, поскольку и сегодня остается применимым теоретический предел метеорологической предсказуемости порядка двух недель, рассчитанный Лоренцом в 1960-е годы.

Интегрирование научных исследований атмосферы и океанов — прогнозирование на сезон и на десятилетний период

Наличие наблюдений глобальных метеорологических систем в реальном времени с использованием спутниковых данных в сочетании с глобальными анализами традиционных метеорологических наблюдений, включая наблюдения с судов, совершающих

регулярные маршруты между континентами, обеспечило получение бесценных данных для оценки текущего состояния глобальной атмосферы, равно как и осуществление компонентов системы наблюдений за океанами. Системы наблюдений, используемые в климатологии, нередко разрабатывались первоначально как часть исследовательских проектов. Примером этого являются платформы заякоренных буев в экваториальной части Тихого океана, которые оказались бесценными для сезонного прогнозирования (см. вставку 3.1).

Для климатического обслуживания требование заключается в предсказании более долгосрочных усредненных метеорологических условий и более долгосрочных систематических изменений климата по сравнению с повседневным прогнозированием погоды. Открытие такого долгосрочного климатического явления, как Эль-Ниньо/Южное колебание (см. вставку 3.1), которое обычно продолжается приблизительно 9–12 месяцев, и Колебания Маддена-Джулиана (рисунок 3.1), продолжающегося 30–60 дней, открыло дверь в текущие десятилетия для возможности предсказания краткосрочной климатической аномалии на периоды, превышающие теоретический двухнедельный предел предсказуемости погоды.

Несмотря на эти достижения, по-прежнему существуют проблемы в контексте применения результатов исследований в практической работе. Выгоды, полученные от сезонного прогнозирования, были ограничены по ряду причин:

1. Предсказуемость сезонных временных масштабов для некоторых важных климатических переменных, таких как дождевые осадки, гораздо ниже предсказуемости для температуры и зависит от времени года и географического местоположения. Предсказуемость обычно является более высокой в тропических и субтропических регионах земного шара, она быстро снижается в средних широтах, и для многих районов в тропиках предсказуемость является очевидной лишь для нескольких месяцев в году.
2. Главная задача сообщества исследователей климата заключалась в расширении понимания, а не в поощрении и предоставлении обслуживания специализированным секторам пользователей. Некоторые научно-исследовательские институты располагают, тем не менее, компонентами предоставления активного обслуживания, участвуют в многолетних междисциплинарных исследовательских и демонстрационных проектах, и обеспечивают соответствие их программ прикладных исследований потребностям тех сообществ, которые поддерживают их, однако многие научно-исследовательские институты не имеют оперативного мандата и располагают лишь ограниченными возможностями для распространения своей информации потенциально заинтересованным сторонам.
3. Неопределенность в климатических предсказаниях трудна для передачи информации о ней и ее понимания. Даже с учетом того уровня профессиональных навыков, который является достижимым в тех частях земного шара, где предсказуемость климата является относительно высокой, часто неочевидным является то, что следует предпринимать меры, основанные на предсказаниях.

Помимо их вклада в развитие возможностей сезонного прогнозирования усовершенствование сетей наблюдений, особенно в том, что касается измерений *in situ* параметров океана, привели к увеличению объема знаний о десятилетней изменчивости климата, а также дали возможность готовить предсказания в масштабе десятилетий.

Вставка 3.1. Исследования и открытие ЭНСО

В течение веков сообществам моряков и рыбаков было известно о том, что в определенные годы океанские воды вдоль тихоокеанского побережья Южной Америки становятся гораздо теплее обычного, и богатые при других обстоятельствах запасы рыбы вдоль побережья практически исчезают. Это явление, названное Эль-Ниньо, лишало рыболовные сообщества возможности добывать пищу и средства к существованию, а также становилось причиной облачности, сильных дождевых осадков и наводнений в тех местах, в которых обычно выпадало мало дождей. В то же время, в некоторые годы на больших территориях Южной Азии, Юго-Восточной Азии, Австралии и островов Тихого океана население сталкивалось с периодическими сдвигами местных сезонных климатических моделей, которые колебались от опустошительных засух до обильных дождевых осадков или наоборот. В середине 1920-х годов исследования рядов данных по атмосферному давлению из разных частей мира, проведенные сэром Гилбертом Уокером, показали, что эти климатические сдвиги были связаны с глобальным изменением моделей атмосферного давления — явлением, которое он назвал Южным колебанием. В то же время, лишь в 1960-е годы Якоб Бьеркнес и другие метеорологи признали наличие связи между океаническим Эль-Ниньо и атмосферным Южным колебанием, что привело к образованию фразы «Эль-Ниньо/Южное колебание» в качестве краткого названия для этого колоссального и сложного взаимодействия между океаном и атмосферой.

Явления Эль-Ниньо/Южное колебание связаны с возвратно-поступательным движением атмосферного давления, характеризующегося высоким (низким) давлением над юго-восточной частью Тихого океана (измеряемым на Таити) и низким (высоким) давлением над Северной Австралией и Индонезией (измеряемым в Дарвине). Периоды, когда над Таити наблюдается низкое давление, являются годами Эль-Ниньо, в это время теплая вода проникает в восточный район Тихого океана вдоль экватора. Обычно засухи в годы Эль-Ниньо наблюдаются в Юго-Восточной Азии и в огромных районах Австралии и южной части Африки, обильные осадки и наводнения происходят в засушливых районах Южной Америки и Восточной Африки, а в Индии и Западной Африке прекращаются

муссоны. В умеренных широтах Эль-Ниньо связано с влажными зимами на юге Соединенных Штатов Америки и мягкими зимами в восточной части Канады и на севере Соединенных Штатов Америки. Обратная ситуация, а именно годы относительно высокого атмосферного давления на Таити и низкого давления в Дарвине, это годы обширного подъема глубинных холодных вод на поверхность вдоль южноамериканского побережья, выпадения сильных дождевых осадков над внутренними районами Австралии и активности муссонов в пределах нормы или выше нормы в Индии и Западной Африке. Эти годы известны как годы Ля-Нинья.

На долю Эль-Ниньо приходится 30 % времени, а Ля-Нинья — порядка 25 %. Конкретная фаза Южного колебания (Эль-Ниньо, Ля-Нинья или нейтральная фаза) обычно устанавливается в период между апрелем и июнем, пиковый этап приходится на период с декабря по февраль, и это явление продолжается от 9 до 12 месяцев, а иногда от двух и более лет.

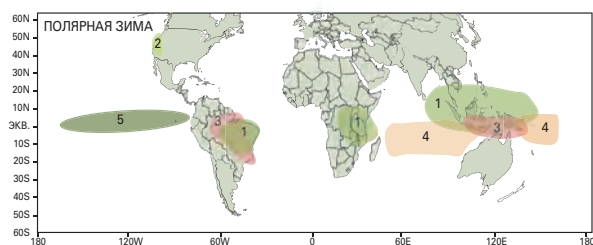
Ученые быстро осознали те возможности, которые понимание явления Эль-Ниньо/Южное колебание открывает перед ними для подготовки сезонных прогнозов. Основная международная научно-исследовательская программа — Проект исследований глобальной атмосферы и тропической зоны океанов — имела целью разработку необходимых моделей и размещение вдоль экваториальной зоны Тихого океана системы мониторинга океана и атмосферы при помощи буев. В результате этого исследовательского проекта к середине 1980-х годов был сделан первый, основанный на модели, прогноз Эль-Ниньо/Южного колебания. После первоначальных успехов национальные метеорологические и океанографические организации постепенно адаптировали задачи, результатом чего явились имеющиеся в настоящее время полноценные оперативные возможности для проведения наблюдений и сезонного прогнозирования. Опыт, приобретенный в результате исследований Эль-Ниньо/Южного колебания, является одним из основополагающих элементов для создания Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания и служит хорошим примером того, каким образом научные исследования могут быть преобразованы в оперативное климатическое обслуживание.

СХЕМА КОЛЕБАНИЯ МАДДЕНА-ДЖУЛИАНА — РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ ЭКВАТОРА

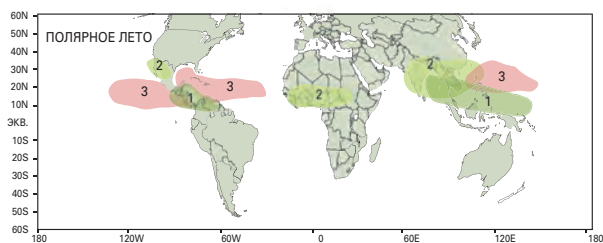
А



В



1. Чередование периодов более влажных/сухих условий в тропиках. 2. Выпадение сильных дождевых осадков под названием «ананасовый экспресс». 3. Модуляция систем муссонов. 4. Влияние на развитие тропического циклона. 5. Модуляция цикла ЭНКО посредством океанических волн Кельвина.



1. Чередование периодов более влажных/сухих условий в тропиках. 2. Модуляция систем муссонов. 3. Влияние на развитие тропического циклона.

Рисунок 3.1. Колебание Маддена-Джулиана (МЖО) — это тропическое возмущение, которое распространяется в восточном направлении вокруг глобальных тропиков с циклом порядка 30–60 дней. МЖО имеет широкомасштабные последствия для моделей тропических и внетропических осадков, атмосферной циркуляции и температуры у поверхности недалеко от глобальных тропиков и субтропиков. (А) показывает схематическое представление МЖО в виде разреза вдоль экватора в секторе Индийский океан — западная часть Тихого океана. Запад находится слева, а восток — справа. Имеется существенное доказательство значимости МЖО для погоды и климата и их прогнозирования, однако возможности для имитации и прогнозирования МЖО серьезно ограничены из-за неправильного модельного представления процессов, имеющих ключевое значение для данного явления. (В) показывает регионы и последствия, где деятельность МЖО влияла на погодные условия в течение периода от одной до трех недель.

Эта десятилетняя временная шкала получила широкое признание в качестве ключевого горизонта для планирования правительствами, предприятиями и другими субъектами общества. Ввиду соответствия десятилетних проекций потребностям общества они будут использоваться в следующем проекте скоординированных взаимных сравнений моделей, результаты которого станут вкладом в Пятый доклад об оценке Межправительственной

группы экспертов по изменению климата. Ожидается, что ансамбль предсказаний в масштабе десятилетий даст определенную информацию, которая может быть полезной в процессе разработки стратегий адаптации, поскольку многие инвестиции в инфраструктуру и промышленность окупаются максимум в течение нескольких десятилетий.

В то же время та степень, в которой предсказуемость может быть ограничена десятилетней временной шкалой, остается неопределенной и является предметом для изучения. В десятилетней временной шкале важно не только учитывать первоначальное состояние атмосферы и океана, но также и включать естественные внешние изменения (например, солнечная радиация) и антропогенные воздействия (например, выбросы парниковых газов). Таким образом, требуется больше исследований и инвестиций для преобразования информации о крупномасштабных десятилетних колебаниях применительно к региональным и местным масштабам, необходимым для принятия решений. Необходимы также проекции высокого разрешения для предоставления реалистичной информации о детальных региональных изменениях, экстремальных событиях и временных рядах, которые требуются пользователям. И наконец, существует очевидная и конкретная потребность в исследовании предсказуемости и предсказания в масштабе десятилетий, учитывая большие ожидания пользователей в отношении этого проблемного вопроса.

ПРОЕКЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ГЛОБАЛЬНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

В 1980-е годы разработчики климатических моделей приступили к прогонке компьютерных моделей под названием модели общей циркуляции или глобальные климатические модели (см. вставку 3.2), которые имитировали многие ключевые характеристики климатической системы Земли. Эти модели помогают тестировать чувствительность климата к ряду возмущений, например воздействий на рассчитанный при помощи модели климат выпадения вулканического пепла или увеличения концентрации парниковых газов, таких как двуокись углерода, или даже выпадения радиоактивных осадков в случае атомной войны. Эксперименты с двуокисью углерода обычно показывали усиление потепления на полюсах и увеличение интенсивности циркуляции тропических муссонов. Многие из широкомасштабных изменений в возросших уровнях двуокиси углерода, определенные в этих ранних климатических моделях, наблюдаются в настоящее время спустя почти 20 лет в виде увеличений глобальной концентрации двуокиси углерода. Это свидетельствует не только о ценности моделей для подготовки полезных предсказаний, но и, что более важно, о возможностях для климатического обслуживания с целью содействия процессу принятия решений.

Эти модели общей циркуляции со временем стали еще более сложными и включающими дополнительные элементы из атмосферных процессов, которые они моделируют, а также еще более сложную химию атмосферы и представление облаков, при этом представление облаков является одной из самых трудных проблем. Поскольку мощность проведения расчетов возросла, разрешающая способность моделей увеличилась, была представлена сложная топография, и были введены процессы на земной поверхности, включая растительность.

Наиболее сложные модели земля–атмосфера–океан называются моделями системы Земля. Важное значение этих моделей заключается в том, что они способствуют разработке целого ряда сценариев для всего мира о том, каким образом он мог бы развиваться до конца текущего столетия и в последующий период, а затем предложить проекции возможного изменения климата, используя для этого четкий расчет выбросов парниковых газов в соответствии с этими сценариями.

Вставка 3.2. О моделях общей циркуляции

Предсказания и проекции будущего состояния мирового климата основаны главным образом на итоговой продукции компьютерных моделей, известных под названием модели общей циркуляции, особенно модели, которые сочетают физику атмосферы и океанов. Эти компьютерные модели включают трехмерные представления состояния атмосферы и изображения взаимодействий между атмосферой и океанами, морским льдом и химическими параметрами атмосферы. Суть действия модели общей циркуляции заключается в разделении атмосферы на ряд «квадратов сетки». Размер каждого квадрата сетки непосредственно влияет на уровень детализации, который может быть обеспечен данной моделью, поэтому, например, глобальная климатическая модель с горизонтальным разрешением 50 км может захватывать только метеорологическое явление масштабом порядка нескольких сотен километров, полностью не учитывая при этом даже обширный грозовой фронт, протяженность которого может составлять 25 км. Типичная модель общей циркуляции, которая может иметь 20 слоев между поверхностью и высотой в 20 км, будет иметь в среднем вертикальное разрешение в 1 км, хотя на практике эти слои вряд ли будут распределены равномерно, при этом более плотное пакетирование происходит почти у поверхности Земли.

Очевидным способом для увеличения числа элементов, которое может быть захвачено моделью общей циркуляции, является повышение ее разрешающей способности. Еще одной выгодой от увеличения разрешающей способности является способность представлять поверхность земли с гораздо большей детализацией. Например, такие

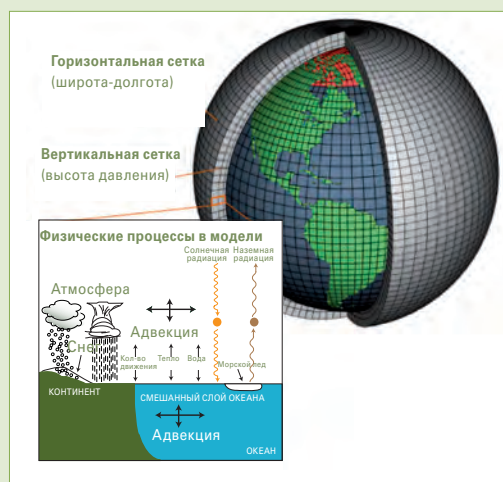
элементы, как озеро Виктория или Европейские Альпы, могут быть представлены с большей точностью. Эти элементы рельефа оказывают колоссальное воздействие на погоду в региональном и местном масштабах и, соответственно, на климат в течение продолжительного периода времени, и поэтому весьма важно представлять их с максимально возможной детализацией. В то же время повышение разрешающей способности имеет огромные последствия для расходов на компьютерную обработку данных.

Модели системы Земля, которые иногда называют имитаторами, включают циклы углерода в океанах и на суше, химические соединения и биологические взаимодействия. Суперкомпьютеры, необходимые для прогона этих компьютерных моделей, относятся к числу самых мощных в мире благодаря колоссальному числу сложных расчетов, которые требуются для необходимого моделирования атмосферы на предстоящие годы. Поскольку они являются столь мощными, приобретение и эксплуатация этих суперкомпьютеров являются исключительно дорогостоящими как в плане затрат на аппаратное оборудование, так и затрат на их электропитание и охлаждение.

Суперкомпьютеры, установленные в ведущих мировых центрах предсказания климата, каждый из которых имеет общую пиковую производительность, приближающуюся к 1 петафлопсу (1 000 000 000 000 000 вычислений в секунду), регулярно фигурируют в «Списке 500 лучших» самых мощных компьютерных систем.

Постоянное инвестирование в суперкомпьютеры, эксплуатируемые ведущими мировыми центрами предсказания климата, имеет огромное значение, если общество намерено сохранить и совершенствовать то понимание, которое существует у нас в отношении того, какое изменение состояния мирового климата ожидается в предстоящие годы и столетия.

Рисунок В3.2. Глобальная климатическая модель. Климатические модели — это системы дифференциальных уравнений, основанных на основных законах физики, движения жидкости и химии. Для «прогона» модели ученые делят планету на трехмерную сетку, применяют основные уравнения и оценивают результаты. Атмосферные модели рассчитывают ветра, перенос тепла, радиацию, относительную влажность и гидрологию поверхности в пределах каждой сетки и оценивают взаимодействия с соседними точками. *Источник: НУОА.*



Благодаря координации, осуществляемой Межправительственной группой экспертов по изменению климата, проекции, подготовленные разнообразными моделями общей циркуляции, которые составили основу для их оценок, имеются на веб-сайте Центра распространения данных Межправительственной группы экспертов по изменению климата (см. вставку 3.3). Этот сайт является примером предоставления пользователям результатов исследований как одного из компонентов климатического обслуживания. Кроме того, Программа по диагностике и взаимному сравнению моделей климата (<http://www-pcmdi.llnl.gov/>), которая предоставляет временные срезы ежедневных данных модельных проекций для пользования поставщиками обслуживания, является одним из многих других примеров веб-сайтов, которые обеспечивают доступ к связанной с оценкой информации. В то же время очевидно, что этот вид распространения результатов моделирования не сможет удовлетворить потребности пользователей всех уровней сложности. Одна из задач заключается в создании такого климатического обслуживания, которое может трансформировать эти данные в такие виды информации, которые могут удовлетворять потребности всего спектра пользователей.

УМЕНЬШЕНИЕ МАСШТАБА — ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЙ МЕСТНОГО МАСШТАБА

Второй смежной задачей является получение климатических предсказаний и проекций на несколько десятилетий при помощи этих глобальных моделей и их приведение посредством методов уменьшения масштаба к региональным и местным масштабам, с тем чтобы предоставить информацию, подходящую для процесса принятия решений. Эта процедура «уменьшения масштаба» может быть реализована посредством применения двух типов методологий. Первый — это прогон региональной модели, помещенной в глобальную модель, для получения более подробных данных о выбранной части земного шара (уменьшение масштаба на основе модели). Второй тип — это использование статистических методов, применяемых для сравнения продукции глобальных моделей с историческими данными конкретных станций (статистическое уменьшение масштаба). Уменьшение масштаба на основе модели позволяет обеспечивать гораздо более подробное представление топографии, результатом чего является более реалистичное моделирование местного и регионального климата (рисунок 3.2). В то же время ввиду широкого диапазона продукции, получаемой от разных глобальных моделей, приходится проводить многочисленные региональные эксперименты с использованием моделей, с тем чтобы избежать недооценки неопределенности предсказаний и проекций местного и регионального климата. В результате этого данная процедура является весьма дорогостоящей в плане вычислений. В качестве альтернативы имеющиеся исторические данные станции могут быть сопоставлены с моделью климата для корректировки любых систематических различий. Эти различия могут затем применяться к будущим предсказаниям и проекциям климата.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что статистическое уменьшение масштаба дает более надежные проекции местного климата по сравнению с уменьшением масштаба на основе модели, однако для этого требуется наличие данных со станций в представляющем для нас интерес месте, что, безусловно, не всегда возможно (см. главу 2 о наблюдениях *in situ*). Кроме того, остаются основополагающие вопросы о том, можно ли применять в отношении будущего климата различия, основанные на данных о прошлом климате. Обслуживание, основанное на проекциях уменьшенного масштаба, пользуется широким спросом, и поэтому дальнейший прогресс в этой области имеет жизненно важное значение. В частности, особое внимание будет уделяться региональной информации в выпускаемом Пятом докладе об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Несмотря на большие достижения в области уменьшения

Вставка 3.3. Центр распространения данных Межправительственной группы экспертов по изменению климата

Проекции, подготовленные рядом моделей общей циркуляции, составляют основу для сценариев будущего климата в докладах об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Они имеются на веб-сайте Центра распространения данных Межправительственной группы экспертов по изменению климата (<http://www.ipcc-data.org>). Надзор за деятельностью Центра распространения данных осуществляется Целевой группой по поддержке данными и сценариями анализа воздействий и изменения климата Межправительственной группы экспертов по изменению климата, и совместное управление ею осуществляется Британским центром атмосферных данных в Соединенном Королевстве, Мировым центром данных по климату в Германии и Центром Международной информационной сети наук о Земле Колумбийского университета, Нью-Йорк, США.

Центр распространения данных предоставляет климатические, социально-экономические данные и данные об окружающей среде как из прошлых сценариев, так и сценариев, проецируемых в будущее. Предоставляются также технические инструкции по отбору и использованию различных типов данных и сценариев в научных

исследованиях и оценках (рисунок В3.3). Центр распространения данных предназначен главным образом для исследователей в области изменения климата. Однако материалы, содержащиеся на его сайте, будут представлять все больший интерес для преподавателей, правительственных и неправительственных организаций и широкой публики, а также все чаще использоваться ими.

Веб-сайт Центра распространения данных предоставляет следующие данные и информацию:

- данные климатических наблюдений в виде глобальных средних значений временных рядов и полей на сетке;
- проекции и имитации климатических моделей, а также среднемесячные значения и климатологические данные (десятилетние и тридцатилетние средние значения);
- социально-экономические данные;
- данные об окружающей среде и сценарии;
- руководящие принципы и другие вспомогательные материалы.



Рисунок В3.3. Руководящие материалы, доступные на веб-сайте Центра распространения данных (<http://www.ipcc-data.org/>)

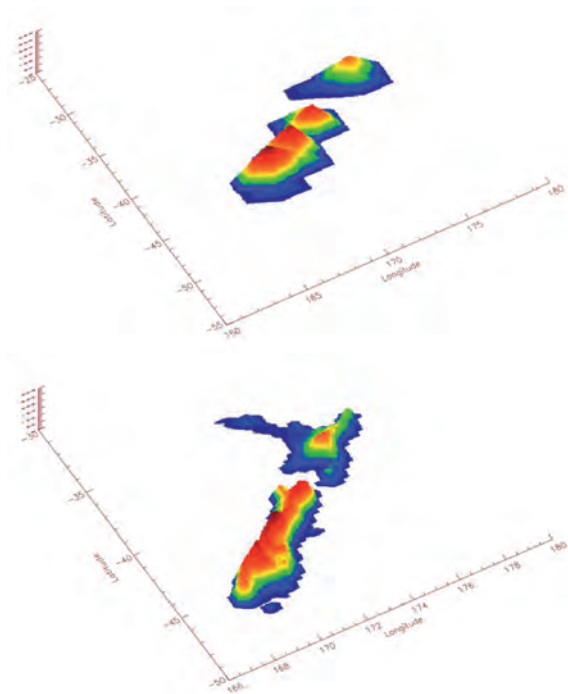


Рисунок 3.2. На рисунке показано, как климатические модели «видят» Новую Зеландию при типичном пространственном разрешении глобальной климатической модели (ГКМ, сверху, разрешение ≈ 140 км) и региональной климатической модели (РКМ, внизу, разрешение ≈ 30 км). *Источник:* Национальный институт воды и атмосферных исследований Новой Зеландии.

масштаба, еще предстоит большая работа по толкованию данных и проектированию информативного климатического обслуживания и продукции, которые являются результатом работы по уменьшению масштаба.

Предсказание в разных временных масштабах

Эти параллельные достижения в области климатологии обеспечили возможности для разработки систем прогнозирования в диапазоне разных временных масштабов, однако не следует считать, что эти временные масштабы являются независимыми. Известно, что погода и климат в меньших временных масштабах оказывают значительное влияние на поведение климата в больших временных масштабах. Кроме того, региональные последствия изменений в больших временных масштабах будут почувствованы обществом главным образом в результате итоговых изменений в характере более коротких временных масштабов, включая экстремальные явления. В знак признания этого в настоящее время имеется новая базовая концепция, основанная на непрерывности проблем прогнозирования, когда размываются различия между краткосрочными прогнозами и долгосрочными климатическими проекциями — так называемое «непрерывное прогнозирование». Непрерывное прогнозирование — это концепция использования общих систем прогнозирования для предсказания во многих временных масштабах, в частности путем распространения численного предсказания погоды на климатические временные масштабы. Насколько далеко и в какой форме подобные концепции будут, в конечном итоге, применяться в оперативном контексте остается неясным, хотя интуитивно очевидными являются научные выгоды оценки моделей во многих временных масштабах. Однако более важными являются выгоды с точки зрения пользователей. Информация о прошлом, настоящем и будущем климате должна непрерывно предоставляться пользователям.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Несмотря на расширение наших возможностей предсказывать погоду и климат, все предсказания в целом ряде разных временных масштабов характеризуются некоторой степенью неопределенности. От климатического обслуживания потребуются предоставление надежных оценок неопределенности предсказаний, с тем чтобы дать возможность пользователям управлять своими собственными рисками объективным образом. Характеристика и сообщение неопределенности имеет огромное значение для процесса принятия решений. Недооценка неопределенности может привести к чрезмерным ответным мерам, которые не соответствуют уровню переносимости риска лицами, принимающими решения, и может подрывать доверие к поставщику обслуживания. Переоценка неопределенности ведет к утрате возможностей по подготовке к неблагоприятным условиям или для того, чтобы воспользоваться благоприятными условиями.

Как и в любой науке, количественная оценка неопределенности делает любое предсказание гораздо более полезным. Оценки неопределенности предсказания все чаще получают путем создания ансамбля предсказаний, однако методы представления неопределенности являются весьма разнообразными. Это область, требующая дальнейших исследований (см. вставку 3.4).

Отсутствует опыт применения этих видов статистических корректировок к десятилетним и более долгосрочным моделям ввиду трудности создания достаточной выборки прошлых предсказаний, с которой могут сравниваться наблюдаемые тенденции. Для решения этой проблемы прогнозирования в масштабе десятилетий в настоящее время готовятся с использованием многочисленных моделей для многих временных срезов за последний век, что отражено в Пятом докладе об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Во временных масштабах изменения климата имеется разумно большой комплект модельной продукции. Эти модели оцениваются в сравнении с условиями прошлого века, а также типами климата в прошлом. Эта работа, наряду с проверкой при помощи повторного анализа комплектов данных, описанного в главе 2, позволяет провести гораздо более эффективное взаимное сравнение моделей и обеспечивает основу для тестирования достоверности оценок неопределенности. Несмотря на эти инициативы, количественное определение неопределенности в проекциях является непростой задачей, и не ясно каким образом можно было бы показать вероятности значимым образом.

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ АДАПТАЦИИ

Экстремальным явлениям уделяется все большее внимание при проведении исследований, и Межправительственная группа экспертов по изменению климата готовит в настоящее время Специальный доклад об управлении рисками экстремальных явлений и бедствий для содействия адаптации к изменению климата. Воздействия экстремальных метеорологических и климатических явлений (сильные дождевые осадки, засуха, сильный холод, волны тепла и штормы) в условиях нынешнего климата имеют разрушительные и дорогостоящие последствия как для экономики, так и людей. Экстремальные явления по определению наблюдаются редко, однако ввиду их значительного воздействия интерес представляют любые изменения в частоте и/или интенсивности в условиях будущего прогнозируемого климата. В Четвертом докладе об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата был сделан вывод о том, что изменение климата стало влиять на частоту, интенсивность и продолжительность многих экстремальных явлений, таких как наводнения, засухи, штормы и экстремальные

Вставка 3.4. Ансамбли и вероятностные климатические прогнозы

Ошибки в наблюдениях за текущей погодой и в представлении физических процессов в климатических моделях, наряду с неизбежными ограничениями в предсказуемости климатической системы, являются основными причинами неопределенности в компьютерных системах прогнозирования на основе модели. Для повышения полезности прогнозов для лиц, принимающих решения, предпринимаются значительные усилия, с тем чтобы вместе с эти и предсказаниями представлять оценки неопределенности.

Одним из методов, который обычно используется для представления неопределенности в предсказании, является так называемый ансамблевый метод. Целью предсказания ансамблевым методом является подготовка выборки предсказаний, которые являются представительными в отношении возможных будущих результатов, которые могут быть затем сообщены принимающим решения лицам для формирования идеи о диапазоне возможностей. Каждое отдельное предсказание в ансамбле готовится посредством неоднократного прогона модели либо с использованием каждый раз несколько иного представления исходных метеорологических условий и/ либо с использованием несколько иного представления процессов в модели. Этот

метод применяется всеми глобальными центрами подготовки прогнозов Всемирной Метеорологической Организации и международными институтами для оперативного прогнозирования погоды.

В случае сезонного и долгосрочного прогнозирования, неопределенности, возникающие вследствие модельных ошибок, характеризуются тенденцией преобладания над неопределенностями, возникающими из оценок исходных метеорологических условий. Сочетание продукции, полученной из разных моделей, является эффективным способом решения этой проблемы и главным элементом деятельности по линии исследовательских проектов Европейского союза под названием DEMETER и ENSEMBLES. Некоторые национальные метеорологические центры вместе с сотрудничающими с ними партнерствами обеспечивают выпуск продукции вероятностного прогнозирования сезонного климата, используя много-модельные ансамблевые системы прогнозирования. Однако, поскольку ошибки, характерные для каждой модели, могут быть весьма значительными, модельная продукция часто корректируется путем использования статистических процедур и сравнения исторических данных предсказаний с наблюдаемым климатом.

температуры, усиливая в этой связи необходимость в дополнительной адаптации, которая является как своевременной, так и эффективной. В то же время, постепенное и нелинейное изменение в экосистемах и природных ресурсах, наряду с усилением уязвимости, еще больше усугубляет последствия экстремальных метеорологических явлений.

Группа экспертов, созданная Комиссией по климатологии Всемирной Метеорологической Организации, занимается координацией международных усилий по определению экстремальных метеорологических и климатических явлений, а также разработкой, расчетом и анализом набора показателей, чтобы отдельные лица, страны и регионы могли рассчитывать свои показатели согласованным образом, для того чтобы все анализы становились соответствующими элементами общей картины.

Хотя для лучшего понимания экстремальных явлений, а также оценки их возможной частоты, которая меняется вследствие изменения климата, требуется проведение исследований, имеются более широкие соображения. Исследования также необходимы для понимания факторов, из-за которых люди и инфраструктура становятся уязвимыми для

экстремальных явлений. Этот процесс можно превратить в механизм плодотворного сотрудничества, посредством которого результаты исследований можно трансформировать в климатическое обслуживание, с тем чтобы помочь социологам ответить на сложные вопросы, связанные с управлением риском экстремальных явлений. Тенденции уязвимости и возможности для защиты могут быть использованы в сочетании с прогнозируемыми изменениями в экстремальных явлениях, с тем чтобы предположить, каким образом эти явления могли бы вызвать кратко-, средне- и долгосрочные потрясения для сообществ. Затем эта информация может быть использована для предложения стратегий адаптации, с тем чтобы предотвращать, эффективно реагировать на меняющиеся модели экстремальных явлений и готовиться к ним. В другой области исследований будет сделана попытка понять эффективность и стоимость адаптационных мер, лежащих в диапазоне от заблаговременного предупреждения до страхования изменения инфраструктуры и сетей социального обеспечения, а также определить сферу и пределы адаптации.

Во многих районах мира начинаются исследования в области социальных наук, которые необходимы для понимания критериев принятия решений, а также процесса оценки адаптационных мер. Имеется богатый материал, касающийся потребности в наблюдениях, перспектив для анализа, моделирования и продукции, а также возрастающей роли изменения климата. Например, совокупность климатических исследований, связанных с подъемом уровня моря, затоплением прибрежных районов в результате регионального подъема уровня моря и изменениями траекторий штормов, сочетается с исследованиями водных ресурсов и городского планирования (см. главу 5). Обязательным требованием является проведение исследований, основанных на данных наблюдений, моделировании и предсказаниях, с тем чтобы выпускать больше продукции, которая предоставляет информацию о современном климате, подходящую для адаптации, и обеспечивать возможности принятия мер по реагированию на угрозы, связанные с изменяющимся климатом.

ЗАВИСИМОСТЬ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Потенциал для предсказания климата в более длительных масштабах и с большей разрешающей способностью зависит от наличия достаточных ресурсов суперкомпьютеров, а также от числа учреждений с адекватным научным персоналом и высокопроизводительной вычислительной инфраструктурой. Точность предсказаний повысилась благодаря существенному увеличению вычислительного потенциала, имеющегося в глобальных и региональных метеорологических и климатических центрах. Будущие потребности климатического обслуживания в вычислительной технике могут быть равны или превышать потребности метеорологического обслуживания и иметь столь же важное значение. Тот факт, что вычислительные мощности имеются в наличии в настоящее время, означает, что станет возможным прогон глобальных моделей с разрешающей способностью в несколько километров (как это требуется для многих практических применений), а также очень крупных модельных ансамблей для оценки неопределенности, и во все большей мере региональных моделей с высокой разрешающей способностью, которые соответствуют требованию о разработке адаптационных программ и мер на региональном уровне.

3.4 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Изменчивость и изменение климата затрагивают биологические системы в любом масштабе, в том числе временном. Температура и наличие воды влияют на все факторы — от функционирования индивидуальных организмов до распределения целых

экосистем. Наблюдаемые изменения в физических и биологических системах были документально зарегистрированы в пресноводных, наземных и морских экосистемах на всех континентах. Биологические исследования находятся на стыке системы Земля и антропогенной системы. Необходима информация о биологических процессах и последствиях, которые имеет для них деятельность человека, с тем чтобы расширить и усилить климатическое обслуживание путем улучшения нашего понимания климатического воздействия, климатических последствий и уязвимости. В то же время до сих пор проблемой остается интеграция биологических исследований в климатические исследования. Наиболее важными областями биологических исследований, связанных с предоставлением климатического обслуживания, являются управление природными ресурсами (особенно сельское хозяйство и лесное хозяйство), обслуживание экосистем и биоразнообразие.

Леса являются важной частью глобальной климатической системы, поскольку они покрывают около 30 % мировой поверхности суши. Тип лесов, их распределение, разнообразие видов и биомасса — все это зависит от климата. Засуха, тепловой стресс, пожар, отступление вечной мерзлоты, меняющиеся разновидности заболеваний растений и популяции насекомых — все это является показателями изменчивости и изменения климата, и затрагивает распространение и состояние здоровья лесов. В то же время леса влияют на климат путем воздействия на обмены водой и энергией с атмосферой, а также путем воздействия на источники и поглотители парниковых газов и аэрозолей. Расчистка лесов (и другой природной растительности) для создания сельскохозяйственных земель или других видов использования человеком оказывает большое воздействие на климатическую систему. Леса могут также играть определенную роль в стратегиях по смягчению воздействий на изменение климата, например благодаря посадке новых лесов для увеличения числа поглотителей углерода или благодаря сокращению выбросов в результате обезлесения и деградации лесов.

Модели системы Земля нуждаются во все более детальных представлениях почвенно-растительного покрова, если они предназначены для повышения точности представления климата. Благодаря совместному использованию данных с дистанционных спутниковых систем зондирования и наземных измерений можно получить общее представление о типе растительного покрова в данном месте, его сезонных изменениях и его изменениях под влиянием таких явлений, как засуха, наводнения и разрушительные лесные пожары. Это глобальное понимание взаимосвязи крупномасштабных биологических систем и изменений климата приобретает все большую важность по мере того, как компьютерные модели климата Земли становятся еще более детальными.

Сельское хозяйство является еще одним сектором, в котором климатические исследования играют важную роль. Местоположение и продуктивность сельскохозяйственных и пастбищных угодий будет меняться под влиянием изменения климата. Агрометеорологические модели, показатели состояния растительности, метеорологические наблюдения и оценки дождевых осадков используются для оценки урожайности культур во многих странах с умеренным климатом, а также для мониторинга состояния сельскохозяйственных и пастбищных земель в ряде стран, уязвимых к нехватке продовольствия. В то же время сельское хозяйство — это нечто большее, нежели биологическая система. Исследования в области сельскохозяйственного моделирования, в которых климат является определяющим фактором, имеют особое значение для тропических стран. Кроме того, потенциал в области смягчения воздействий на изменение климата важен для сельского хозяйства, и проводится также работа по анализу того, каким образом эти системы сельскохозяйственного производства будут вести себя при разных сценариях изменения климата.

Изменения в климате могут оказывать весьма существенное воздействие на биоразнообразие и на границы и состояние всех экосистем. Изменения в циклах пожаров и в биогеографических барьерах для распространения видов, таких как режимы дождей осадков/температуры, являются определяющим фактором для реорганизации природных экосистем. Широко распространенные виды могут исчезнуть в местном масштабе, в то время как популяции ранее редких видов могут увеличиться, и может произойти вторжение новых видов. Мы живем во времена беспрецедентного исчезновения видов. Хотя подавляющее большинство этих исчезновений вызвано антропогенной деятельностью (такой как осушение заболоченных земель, урбанизация и обезлесение), было документально зарегистрировано исчезновение видов в результате изменения климата, ведущего к сокращению биоразнообразия.

Фенология — это изучение событий, которые происходят в период жизненного цикла в растениях, животных и грибах, а также того, каким образом на них влияют сезонные и межгодовые колебания климата. Согласованное наблюдение фенологических характеристик способствовало бы климатическому обслуживанию, поскольку сезонные и географические колебания климатических переменных (таких как осадки и температура) четко соответствуют фенологическим наблюдениям в биологических системах. Широкое признание уже получило важное значение фенологического мониторинга как источника данных об изменении климата (например, сдвиги в сроках вегетации, цветения, плодоношения и миграции), так и при оценке потенциальных последствий. Общины коренного населения используют фенологию в качестве одного из элементов традиционного метода сезонного прогнозирования. Спутниковые измерения применяются для оценки основных фенологических этапов растительности в глобальном масштабе. Созданы такие региональные сети, как Европейская фенологическая сеть и Национальные фенологические сети США, однако в настоящее время не существует никакой глобально согласованной системы. В конечном итоге, основой для такой координации могли бы стать сети, вносящие вклад в Глобальную систему наблюдений за климатом, такие как ФЛЮКСНЕТ.

Исследования биоразнообразия проводятся, как правило, в местных или региональных масштабах, и большие объемы данных с описанием распределения видов и условий обитания были собраны и хранятся независимо друг от друга. Важно объединить данные и знания о биоразнообразии, полученные от общин коренного и местного населения; для конкретных ситуаций были также разработаны модели, использующие эти данные. Данные о биоразнообразии становятся более доступными благодаря таким инициативам, как Глобальный информационный механизм по биоразнообразию. В то же время объединение разрозненных данных и моделей со сценариями изменения климата и климатическими наблюдениями не свободно от риска, и текущей задачей является интегрирование глобальных данных о биоразнообразии в климатическое обслуживание.

3.5 ПОНИМАНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И УЯЗВИМОСТИ К НИМ

Степень тяжести климатических воздействий на общества зависит не только от природы опасных климатических явлений и устойчивости природных экосистем, но также и от таких факторов, как степень социально-экономического развития этих обществ, социальное неравенство, адаптационные возможности людей, состояние здоровья и медицинское обслуживание, демографические характеристики и экономические альтернативы средств к существованию. В этой связи понимание социально-экономических

систем является неотъемлемой частью оценки воздействий и уязвимости к изменению климата, и оно необходимо для планирования адаптации. Социально-экономическая информация может привлечь внимание к дифференциальной уязвимости к климатическим угрозам для регионов, стран, мест и общин с разными уровнями материального обеспечения. Она также является существенным компонентом любой оценки уязвимости и адаптационного потенциала разных экономических секторов и сообществ, и имеет важное значение для понимания того, каким образом они будут зависеть от изменения климата. Исследования климатических воздействий и уязвимостей вполне могут повлиять на структуру, целенаправленность и оценку климатического обслуживания.

Требуется проведение социологических исследований для понимания и характеристики демографических, социально-экономических и технологических движущих сил, лежащих в основе антропогенных выбросов парниковых газов, которые вызывают изменение климата. Эта информация обеспечивает жизненно важный вклад в долгосрочное предсказание климата. В то же время социально-экономическая информация все еще отстает от биофизической и климатической информации в плане качества, наличия и доступности. Несмотря на наличие различных комплектов социальных данных, они обычно отсутствуют в той разрешающей способности, которая необходима для локализованной оценки воздействий, уязвимости и адаптации — те же самые проблемы, с которыми сталкиваются разработчики моделей климатических и других биофизических данных. Требуется проведение большей работы для получения комплектов данных, которые включают как климатические данные, связанные с деятельностью человека, так и данные об окружающей среде с одинаковым пространственным и временным разрешением. Это повысило бы соответствие проекций климата, полученных на основе модели, потребностям пользователей.

Зачастую совокупность соответствующих научных исследований и знаний о связанных с климатом проблемах и ответных мерах согласно решениям, основанным на информации о климате, поступает из чувствительных к воздействиям климата секторов, образующих сообщество пользователей. Продовольственные и сельскохозяйственные программы по продовольственной безопасности демонстрируют в качестве наглядного примера пользу от увязывания реальных потребностей с данными климатологии. В данном случае климатологи и социологи, Всемирная Метеорологическая Организация и другие международные организации признали части «цепи поставки» климатического обслуживания, которыми они занимаются и в которых им необходимо установить связи с другими организациями для удовлетворения потребностей пользователей.

Исследования по изучению климатических воздействий и уязвимости сосредоточены на элементе спроса на климатическое обслуживание. Многие учреждения провели исследования полезности и ценности существующей климатической информационной продукции и обслуживания для сообщества пользователей, наряду с их полезностью для процесса принятия решений с целью совершенствования этого обслуживания. Исследования ценности различных типов климатической информации для разных секторов проводятся, и их необходимо расширять, поскольку подобная демонстрация ценного значения зачастую необходима для стимулирования потребления климатической продукции.

Основополагающим новым составляющим элементом в последние годы стало широко распространенное понимание того, что климат изменяется: глобальное потепление является неоспоримым. Многие исследовательские организации провели целый ряд исследований с использованием климатической информации, моделирования и предсказаний

для оценки климатических воздействий, рисков и уязвимости во многих географических масштабах. Хотя подобные исследования и программы не являются частью межправительственной системы, необходимо систематически предпринимать усилия по созданию банков данных о результатах таких исследований и обеспечить более широкую доступность потенциальным пользователям данных и оценок, полученных благодаря этим исследованиям.

3.6 Исследования в области политики

Безусловно, исследования в области политики основаны на результатах исследований в области физических, биологических и социальных наук с целью разработки политических предложений, которые могли бы быть приняты правительствами. Невозможно переоценить важность интегрирования обеспечения и предоставления климатической информации в неклиматические данные и информацию, которые требуются для связанных с политикой анализов. Климатические исследования, данные и информация используются совместно с неклиматическими данными об окружающей среде и социально-экономическими данными для содействия оценкам связанных с политикой рисков и уязвимости, а также планированию адаптации (включая различные варианты исчисления издержек).

Рамочная основа будет представлять собой политически нейтральную техническую деятельность, которая может обеспечить услуги по оказанию помощи в разработке политики, но не будет поддерживать какие-либо конкретные предложения в отношении политики, разработанные с использованием ее услуг в качестве части их исходных элементов.

3.7 Механизмы координации для климатических исследований

Всемирная программа исследований климата является основным международным механизмом для координации климатических исследований. Она является компонентом Всемирной климатической программы Всемирной Метеорологической Организации, совместно спонсируемой ею и Международным советом по науке, а также Межправительственной океанографической комиссией Организации Объединенных Наций по образованию, науке и культуре. Ее главные задачи заключаются в определении той степени, с которой можно предсказывать климат, и степени влияния человека на климатическую систему. Всемирная программа исследований климата следует многодисциплинарному подходу, организует широкомасштабные проекты в области наблюдений и моделирования и уделяет главное внимание аспектам климата, которые являются слишком широкими и сложными для того, чтобы ими могла заниматься какая-либо одна страна или единственная научная дисциплина. Она координирует работу по проекциям климата, полученными на основе моделей, которая подкрепляет результаты деятельности Межправительственной группы экспертов по изменению климата и обеспечивает основу для подготовки ответов на вопросы, поднятые в Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. Всемирная программа оценки влияния климата и стратегий реагирования — еще один основной компонент Всемирной климатической программы, осуществляет оценку последствий изменчивости климата. Ведущим учреждением является Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде.

Первоначальный центральный элемент Всемирной программы исследований климата, посвященный физической системе климата и ее естественной изменчивости, был дополнен с конца 1980-х годов Международной программой геосфера–биосфера Международного совета по науке, в которой главное внимание уделяется роли химических и биологических процессов в изменении климата, вызванном деятельностью человека. Он также был усилен благодаря дальнейшему сотрудничеству между сообществами физических, биологических и социальных наук под эгидой Партнерства по научным исследованиям системы Земля, а также Международной программы по изучению антропогенных факторов и Международной программой по исследованиям в области биоразнообразия.

3.8 ВЫДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ НА КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка нынешнего объема ресурсов, выделяемых на связанные с климатом исследования, является исключительно трудной задачей в силу по меньшей мере двух причин. Во-первых, четко не определено, что включают в себя исследования в области климата, но, безусловно, они охватывают мероприятия начиная от разработки новых платформ для наблюдений до моделирования атмосферы и океана, включая воздействия изменчивости и изменения климата на различные естественные и антропогенные системы. К ним также относятся исследования в области политики, направленные на более эффективное реагирование правительства на связанные с климатом проблемы. Во-вторых, хотя значительная часть связанных с климатом исследований финансируется правительством, системы учета и подотчетности в такой степени отличаются от одного правительства к другому, что невозможной, по-видимому, является задача по идентификации всех компонентов национальных бюджетов, которые относятся к исследованиям в области климата, а также их приведение к единым критериям экономической ценности.

Примером объема финансирования, предоставляемого на связанные с климатом исследования, является правительство США, которое 18 июня 2009 г. приняло законопроект, предусматривающий, в частности, следующее:

1. Национальное управление по исследованию океанов и атмосферы: выделено 200 млн долл. США на расширение исследований изменения климата и региональных оценок.
2. Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства: выделено 1,3 млрд долл. США на программы по исследованиям изменения климата.
3. Национальный научный фонд: выделено 310 млн долл. США на программы по исследованиям изменения климата.

Эта сумма финансирования порядка 2 млрд долл. США была распределена между тремя агентствами. Разумным представляется оценочная величина порядка 5–10 млрд долл. США для глобальных ежегодных расходов на связанные с климатом исследования.

Как указывалось выше, основные центры, осуществляющие связанные с климатом исследования, сосредоточены главным образом в развитых странах северного полушария. Эти страны часто участвуют в деятельности по созданию потенциала с целью оказания

поддержки ученым в развивающихся странах. Значительная часть исследований физического климата характеризуется глобальными масштабами, например доклады об оценке, и не ограничивается лишь проблемами развитых стран.

3.9 Выводы

1. Понимание климатической системы улучшается беспрецедентными темпами благодаря быстрому развитию современных супервычислительных систем; успеху численного прогнозирования погоды; огромному увеличению объема данных о системе Земля, получаемых со спутниковых систем наблюдений; исследованиям того, каким образом изменения в атмосфере и океанах затрагивают друг друга; и всеобщему интересу к явлению изменения климата, вызванному деятельностью человека.
2. Одна из многочисленных проблем, с которыми сталкиваются при проведении климатических исследований, заключается в лучшем понимании обратных связей между различными компонентами сопряженных систем атмосфера–океан–суша–поверхность криосферы–биологические системы–антропогенные системы, а также общей климатической системы, и включении этой информации в климатические модели.
3. Постоянное совершенствование существующего климатического обслуживания и разработка нового климатического обслуживания будут иметь место лишь при наличии сильной поддержки со стороны глобального исследовательского сообщества во всех соответствующих секторах, включая естественные, биологические и социальные науки.
4. Эффективное климатическое обслуживание будет зависеть от максимального увеличения потенциала имеющихся знаний, а также от новых научно-исследовательских разработок.
5. Существующие климатические исследования в значительной мере сосредоточены в развитых странах мира, и Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания следует оказать содействие выделению ресурсов на исследования, направленные на совершенствование климатического обслуживания в развивающихся странах мира. Необходимо уделять особое внимание передаче знаний от этапа исследований к стадии практической деятельности, что всегда требует значительных усилий и диалога обеих сторон, при этом ожидается внесение важного вклада со стороны технических комиссий Всемирной Метеорологической Организации.
6. Координация климатических исследований на глобальном уровне успешно достигнута в рамках Всемирной программы исследований климата, направленной на расширение понимания климатических аспектов. Следующая задача для исследовательского сообщества состоит в сотрудничестве с Программой взаимодействия с пользователями Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания с целью обеспечения того, чтобы она могла в полной мере учитывать обратную связь с пользователями климатического обслуживания, поскольку она вносит свой вклад в совершенствование существующего климатического обслуживания и создание его новых видов.

ГЛАВА 4

НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ КЛИМАТИЧЕС- КОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

4.1 ВВЕДЕНИЕ

В этой главе содержатся основные положения существующей и необходимой поддержки наращиванию потенциала для компонентов Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, а именно: научные исследования, моделирование и предсказание; климатические наблюдения и мониторинг; предоставление информационной системы для климатического обслуживания; программа взаимодействия с пользователями (глава 9). В данной главе рассматривается вопрос о наращивании потенциала с точки зрения спроса на климатическое обслуживание и его предоставления в четырех областях:

- потенциал людских ресурсов — обеспечение осведомленности отдельных лиц, навыками, информацией, знаниями и профессиональной подготовкой, с тем чтобы они могли подготавливать, сообщать и использовать климатическую информацию, имеющую отношение к процессу принятия решений;
- инфраструктурный потенциал — обеспечение доступа к ресурсам, которые необходимы для подготовки, архивации и использования климатических данных и информации, связанной с принятием решений, включая сети наблюдений, системы управления данными, компьютерное аппаратное оборудование и программное обеспечение, Интернет, руководства и научную литературу;
- процедурный потенциал — определение, осуществление и совершенствование наилучшей практики для подготовки и использования климатической информации;
- институциональный потенциал — разработка структур, процессов и процедур управления, которые обеспечивают эффективное климатическое обслуживание не только в рамках организаций, но также в системе управления отношениями между разными организациями и секторами (государственным, частным и общественным, включая международное сотрудничество).

В контексте Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания наращивание потенциала означает инвестирование в людей, практику и институты для систематического стимулирования и развития потенциала в четырех вышеупомянутых областях, с тем чтобы управлять связанными с климатом рисками и оценивать их посредством предоставления климатической информации, относящейся к принятию решений. С точки зрения стороны, обеспечивающей предложение, усилия по наращиванию потенциала необходимо будет направить на обеспечение архивации данных и подготовку климатической информации, а также ее преобразование в практические действия. Со стороны спроса, всеобъемлющая инициатива по наращиванию потенциала должна будет вовлекать заинтересованные стороны в процесс подготовки и предоставления климатической продукции, в разработку рекомендаций и вариантов решений, а также подготовку и использование.

Существуют крупные источники двустороннего финансирования деятельности по наращиванию потенциала. В 2009 г. чистая официальная помощь на цели развития, оказанная членами Комитета содействия развитию Организации экономического сотрудничества и развития, составила 119,6 млрд долл. США. Страны, не входящие в Организацию экономического сотрудничества и развития, также выделяют все большие суммы на двустороннее финансирование наращивания потенциала, равно как и все большее число частных меценатов и фондов, хотя эта помощь распространяется по многим

отдельным секторам, таким как сельское хозяйство, водоснабжение и санитария, уменьшение опасности бедствий и здравоохранение. Тем не менее двусторонние доноры уделяют все большее внимание климату и его изменению, и можно ожидать, что они станут крупными поставщиками ресурсов для наращивания потенциала, связанного с климатическим обслуживанием. Однако без координации этих усилий по линии Глобальной рамочной основы процесс создания эффективного климатического обслуживания будет по-прежнему характеризоваться разбрасыванием усилий.

Поддержка и координация, стоимость которых в настоящее время составляет около 10 млн долл. США, ежегодно обеспечиваются через Всемирную Метеорологическую Организацию с целью наращивания потенциала метеорологического обслуживания и подготовки персонала. Эта поддержка оказывается в первую очередь элементам подготовки информации существующей структуры климатического обслуживания, таким как наблюдения, спасение данных и управление ими, научные исследования и предоставление обслуживания чувствительным к климату секторам. В Африке финансирование проекта «Климат для целей развития» ожидается на порядок выше этой суммы, однако существующие объемы помощи на цели метеорологии вряд ли удовлетворят потребности Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания. По линии региональных программ развития сотрудничества и Программы добровольного сотрудничества Всемирной Метеорологической Организации предпринимаются усилия по укреплению данной инфраструктуры и необходимых институтов в развивающихся странах, и особенно в наименее развитых из них. Программа добровольного сотрудничества оказывает поддержку странам-членам в виде оборудования, услуг экспертов, профессиональной подготовки и образования и поддерживается за счет получаемых от партнеров добровольных взносов.

4.2 НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Рамочная основа привлечет повышенное внимание к фактору спроса на климатическое обслуживание. Хотя большинство людей способны понимать прогнозы погоды и обладают определенной интуитивной идеей о том, каким образом принимать решения, основанные на этих прогнозах, в силу многих причин гораздо труднее использовать и понимать предсказания климата. Большинство потенциальных бенефициаров климатической информации (будь то исторические данные, продукция мониторинга или прогнозы) имеют лишь ограниченное представление о том, какое отношение имеет к ним эта информация, или о том, каким образом они могли бы иметь возможность для доступа, понимания или использования этой информации с целью определения и изучения воздействий, уязвимости и рисков.

В тех случаях, когда имеются определенные знания, часто нереалистичными являются ожидания предсказуемости, особенно для более продолжительных временных масштабов. В то же время весьма существенными являются различия в степени «климатической грамотности» между различными секторами: например, ученые-агрономы стремятся получить относительно сильную подготовку в вопросах климата, в то время как ученые, работающие в сфере общественного здравоохранения, характеризуются, вероятно, более слабой подготовкой такого рода. Тем не менее в целом профессиональная подготовка потенциальных пользователей климатической информации находится на низком уровне в плане понимания возможных последствий изменчивости и изменения климата

для их деятельности, для использования климатической информации в целях управления климатическими рисками и возможностями, а также совместной работы с поставщиками информации.

Невзирая на уровень климатической грамотности, прогнозы и проекции климата трудно использовать из-за того, что уровень неопределенности информации значительно выше уровня неопределенности для прогнозов погоды, а то, что предсказывается, имеет редкое, если вообще имеет, отношение к непосредственным интересам пользователя. Например, сезонные прогнозы осадков, как правило, сообщают о трехмесячных суммах осадков и не сообщают никаких сведений о том, когда будут иметь место сильные осадки и сколько их выпадет, или будут ли иметь место длительные засушливые сезоны. Кроме того, фактические предсказуемые суммы осадков, как правило, не представлены из-за того, что неопределенность является слишком значительной, и поэтому вместо этого представляются вероятности, связанные с трудностью понимания, а также не всегда точно соответствующие пороговые величины. Часто проблема заключается не только в величине неопределенности как таковой, но также и в том, каким образом сообщаются данные о неопределенности. Большинство поставщиков климатической информации не обладают опытом для понимания того, каким образом климатическая информация могла бы готовиться в более легком для понимания виде, а без тесного партнерства с пользователями информации маловероятно, что эта информация будет значимой для принятия решений.

Из-за неадекватного понимания некоторыми пользователями значимости климатической информации, а также понимания процесса принятия решений ее поставщиками, спрос на климатическую информацию часто является низким и/или плохо мотивированным. Для преодоления этих трудностей требуются широкомасштабные усилия, направленные на то, чтобы результатом наличия климатической информации стало более эффективное ее использование. Для достижения этого необходимо устанавливать партнерские отношения между поставщиками и пользователями климатической информации, с тем чтобы определять потребности в климатическом обслуживании. В конкретном плане на основе этих партнерских отношений необходимо решать следующие вопросы:

- Каким образом изменчивость и изменение климата связаны с интересами пользователей?
- Каким образом климатическая информация может влиять на процесс принятия решений в целях улучшения результатов?
- Имеются ли ресурсные и политические ограничения, которые могли бы сузить круг возможных ответных мер, и можно ли ликвидировать эти ограничения?
- Является ли предоставление желаемого климатического обслуживания возможным с научной и материально-технической точек зрения?

Проблемы, связанные с решением любого из этих вопросов, могут стать причиной ограничений, предоставления обслуживания низкого качества или неточных оценок, которые мешают реализации полученных выгод. У многих сообществ пользователей нет возможности для того, чтобы сыграть свою роль на этих этапах, а масштабы требуемых усилий находятся далеко за пределами мандата и возможностей большинства, если не всех, национальных метеорологических служб. В большинстве случаев активную роль должны играть промежуточные институты, такие как неправительственные организации

или университеты, которые тесно работают с конечными пользователями. В целом масштабы требуемых усилий в огромной мере превышают те возможности, которые имеются в настоящее время практически во всех странах. Во многих случаях сотрудничество с пользователями осуществляется, вероятно, на местных уровнях, и национальным правительствам необходимо будет оказывать поддержку климатическому обслуживанию в субнациональных масштабах.

НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ЛЮДСКИХ РЕСУРСОВ

Хотя ликвидация пробелов является существенной для реализации потока полезной информации, требуется также наращивание потенциала людских ресурсов в разных дисциплинах для участия в подобных партнерствах и приобретения квалификации, необходимой для использования климатической информации. При поддержке Организации Объединенных Наций осуществляются многочисленные инициативы по наращиванию потенциала людских ресурсов. Система анализа, научных исследований и подготовки специалистов в области глобальных изменений, Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры и Межамериканский институт по исследованию глобальных климатических изменений являются примерами инициатив по развитию потенциала людских ресурсов в развивающихся странах для ученых, политиков, технических экспертов и местных общин, с тем чтобы повысить устойчивость к изменению климата. Их совместные усилия в области образования, научных исследований и оценок, профессиональной подготовки, разработки учебных программ и связи способствуют принятию более обоснованных решений по вопросам глобального изменения окружающей среды и развития.

Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры действует в области просвещения и пропаганды вопросов, касающихся изменения и изменчивости климата и готовности к стихийным бедствиям, и эта деятельность предназначена для широкой общественности, систем образования и молодежи в малых островных развивающихся государствах и в Африке. Регулярное взаимодействие между поставщиками климатической информации и ее пользователями обеспечиваются посредством форумов по вопросам адаптации к изменению климата. Сектор естественных наук Организации Объединенных Наций по вопросам образования науки и культуры занимается осуществлением основных международных научных программ, способствуя в то же время реализации национальных и региональных программ по науке и технике и наращиванию потенциала. Основные программы Сектора естественных наук включают Межправительственную океанографическую комиссию, Международную гидрологическую программу, Программу «Человек и биосфера», Международную программу наук о Земле и Международный центр по теоретической физике Абдуса Салама, при этом в каждом из этих органов имеются программы по наращиванию потенциала.

Главной задачей Системы для анализа, научных исследований и обучения по глобальному изменению и Межамериканского института является развитие научного потенциала и приобретение знаний через сети ученых и сети учреждений. Программы стипендий обеспечивают экспериментальное обучение и образование наряду с возможностями для научных исследований и профессиональной подготовки для специалистов, исследователей и аспирантов, приобретения ими навыков в области разработки и применения знаний с целью адаптации к изменению климата. Участвующие в этих программах стипендиаты получают гранты, которые дают им возможность получения стипендий для защиты дипломов в области политики, постдокторских, докторских или преподавательских дипломов. Стипендиаты посещают другие учебные заведения —

принимающие учреждения — для осуществления разработанного ими проекта, благодаря чему повышается уровень понимания ими климатических рисков, уязвимостей и стратегий адаптации; оценки существующей практики в области разработки и осуществления адаптационных проектов и/или содействия интеграции адаптации в процессы планирования, формулирования политики и принятия решений.

Вопросы изменчивости и изменения климата все более широко включаются в качестве факультативных на факультетах высших учебных заведений. В университетах всего мира вводятся междисциплинарные курсы, готовящие специалистов и научных работников понимать вопросы, связанные с последствиями изменчивости и изменения климата на общество и окружающую среду, и решать эти вопросы. Подобные курсы организуются в первую очередь в развитых странах, и для того, чтобы обеспечить участие кандидатов из развивающихся стран, необходимы программы по предоставлению стипендий. Системы электронного и виртуального обучения могут быть расширены для охвата развивающихся стран при низких расходах посредством использования и наращивания ресурсов, подобных тем, которые были созданы на базе Совместной программы по образованию и подготовке кадров в области оперативной метеорологии (COMET®). В более долгосрочной перспективе требуется разработка учебных программ не только для организации основных курсов, предназначенных для удовлетворения потребностей в экспертах в области принятия решений с использованием климатической информации, но также и для включения базовых аспектов климатологии в учебные программы во всех областях исследований, с тем чтобы во всех секторах общества появились специалисты, знакомые с климатической тематикой.

Хотя программы высшего образования могут быть вполне эффективными для подготовки сообщества высококвалифицированных экспертов, количество охватываемых лиц является незначительным. Отсюда появляется необходимость в более краткосрочных инициативах с более широким охватом. Для содействия появлению комплексной программы развития людских ресурсов, посвященной вопросам использования климатической информации в процессе принятия решений, требуются партнерства или платформы, занимающиеся вопросами наращивания потенциала людских ресурсов, в состав которых входят ключевые организации (Всемирная Метеорологическая Организация, Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры, Программа развития Организации Объединенных Наций, Учебный и научно-исследовательский институт Организации Объединенных Наций). Региональные и национальные компоненты Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания должны быть вовлечены в разработку программы и стать главным фактором в реализации этого аспекта наращивания потенциала.

Начинают развиваться программы по наращиванию потенциала, специально предназначенные для поощрения диалога между сообществами производителей и пользователей. Например, Летний институт по вопросам климата и здравоохранения, действующий под эгидой Международного научно-исследовательского института по вопросам климата и общества, Центр Международной сети для передачи информации в области наук о Земле и Школа общественного здравоохранения им. Мейлмена, проводят встречи климатологов и медицинских специалистов для лучшего понимания той роли, которую климат играет в качестве определяющего фактора распространения инфекционных заболеваний и состояния здоровья населения, а также того, каким образом ассимилировать климатическую информацию для совершенствования процесса принятия решений в области общественного здравоохранения.

ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ И ПРОЦЕДУРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Хорошо признанным является тот факт, что для эффективного климатического обслуживания необходимо активное участие заинтересованных сторон, представляющих различные дисциплины. Важно, чтобы сообщества пользователей содействовали пониманию поставщиками информации о том, какая климатическая информация имеется, как правильно толковать ее, а также пониманию лежащих в ее основе допущений и ограничений. Существующие в настоящее время во многих странах партнерства являются слабыми, причем как в развитых, так и в развивающихся странах. Решающее значение для будущего климатического обслуживания имеют посредники между поставщиками климатического обслуживания и конечными пользователями, а также посредники между корпорациями или ассоциациями исследовательского сообщества и конечных пользователей. Необходимо установление более тесных партнерских отношений с сообществом организаций или других многосторонних механизмов для создания эффективных междисциплинарных рабочих механизмов.

Доклады об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата являются, вероятно, наиболее очевидным примером наилучшей практики в области преобразования климатических данных в информацию для принятия решений; для их подготовки необходимо активное сотрудничество между климатологами и отраслевыми специалистами. В то же время поставщикам и пользователям необходимо проводить встречи вне рамок научного сообщества, а также на региональном, национальном и местном уровнях. Уже осуществляется ряд усилий по линии Организации Объединенных Наций в целях поощрения подобного участия, включая усилия, предпринимаемые Продовольственной и сельскохозяйственной организацией и Всемирной Метеорологической Организацией, однако необходимо расширять масштаб этих усилий и повышать их эффективность, по крайней мере на первоначальном этапе, посредством сотрудничества между учреждениями системы Организации Объединенных Наций.

Имеются эффективные примеры того, как учреждения Организации Объединенных Наций, а также ряда других стран на практике применяли климатическую информацию для оценок последствий и политических директив. Например, в Продовольственной и сельскохозяйственной организации существует информационно-коммуникационная система технологии для сельского хозяйства, в то время как в Канаде Консорциум по воздействиям тихоокеанского климата и Консорциум Уранос занимаются подготовкой оценок воздействий климата на основе изменчивости климата и возможных тенденций. По линии Программы Соединенных Штатов Америки «Региональные интегрированные науки и оценки» ведутся аналогичные исследования, хотя больше внимания уделяется при этом сезонной изменчивости климата. Европейский проект ENSEMBLES также объединяет ученых, представляющих широкий спектр дисциплин, для разработки процедур, необходимых для достоверной оценки последствий изменения и изменчивости климата (см. вставку 3.4). Во всех этих примерах партнерства и сотрудничество вне пределов дисциплинарных границ являются ключевыми компонентами для обеспечения того, чтобы информация по-прежнему являлась научно обоснованной и имеющей отношение к процессу принятия решений.

Несколько учреждений, представляющих сообщества пользователей, признали необходимость инвестировать в повышение осведомленности о климатической информации и ее практическое использование. Одним из таких примеров является находящийся в Нидерландах Климатический центр Красного Креста/Красного Полумесяца, который является справочным центром по вопросам изменения климата сообщества Красного

Креста/Красного Полумесяца. Климатический центр оказывает поддержку движению Красного Креста и Красного Полумесяца в обеспечении понимания и рассмотрения гуманитарных последствий изменения климата и экстремальных метеорологических явлений. Главной задачей Центра является повышение осведомленности; содействие климатической адаптации и уменьшению опасности бедствий (в рамках деятельности Красного Креста и Красного Полумесяца и за ее пределами); анализ соответствующей прогностической информации во всех временных масштабах; и включение знаний о климатических рисках в стратегии, планы и деятельность Красного Креста/Красного Полумесяца. Климатический центр Красного Креста/Красного Полумесяца взаимодействует с другими группами, включая национальные метеорологические службы, через Всемирную Метеорологическую Организацию и Международный научно-исследовательский институт по вопросам климата и общества, а также другие группы научных исследований, с целью подготовки информационной продукции, специально предназначенной для конкретных потребностей данного движения. Климатический центр является примером того, каким образом создавать сообщества, которые представляют пользователей климатической информации и которые способны сотрудничать с научным сообществом.

Институциональный потенциал

Хотя в вышеприведенных примерах наращивания информационного и процедурного потенциала говорится об определении наилучшей практики использования климатической информации, также важное значение с точки зрения пользователей имеет наращивание институционального потенциала. В введении к данному документу приводились примеры климатического обслуживания, связанного со стихийными бедствиями, сельским хозяйством, здравоохранением и водными ресурсами. Пользователи из учреждений, связанных с этими или другими секторами, нуждаются в установлении контактов с учреждениями, предоставляющими климатическую информацию. Для установления отношений требуется наличие возможностей для взаимодействия, иногда через посредников, включая международное сотрудничество, между пользователями и поставщиками обслуживания.

Международный научно-исследовательский институт по вопросам климата и общества внес вклад в установление партнерских отношений климатологов с сообществами пользователей в развивающихся странах. Примером этого вклада является помощь, оказанная этим институтом Министерству здравоохранения и Национальному метеорологическому агентству Эфиопии в достижении значительного прогресса в создании системы заблаговременного оповещения и реагирования на основе климатической информации для борьбы с такими чувствительными к климату заболеваниями, как малярия. Исключительно важное значение для обеспечения данного прогресса имело создание Рабочей группы по вопросам климата и здоровья. Эта Рабочая группа представляет собой многосекторальное партнерство, созданное для целевого использования климатической информации при медицинских вмешательствах. Руководство Министерства здравоохранения Эфиопии обеспечило решение проблемы общественного здравоохранения на основе имеющегося спроса, что является существенным фактором для поддержания поступательного движения вперед с учетом многообразия конкурирующих приоритетных задач данного Министерства. Для обеспечения успешной деятельности подобных рабочих групп в развивающихся странах необходимо наличие ряда ключевых компонентов, а именно:

- обязательство пользователей оказывать помощь в обеспечении устойчивости предоставления обслуживания и его предоставления авторитетным источником, например получение климатического обслуживания от назначенных национальных органов, а не из других источников;

- наделение полномочиями национальных климатических служб по выделению ресурсов для сбора необходимых данных и разработки инструментов и продукции, необходимых для удовлетворения потребностей в климатическом обслуживании;
- наличие специализированного персонала с необходимым опытом для реагирования на потребности как поставщиков, так и пользователей;
- трансграничное сотрудничество, координируемое соответствующими учреждениями Организации Объединенных Наций (например, Всемирная организация здравоохранения и Всемирная Метеорологическая Организация);
- эффективное управление проектами для поддержания текущих рабочих отношений между поставщиками и пользователями, которое, вероятно, потребует не только контрактного соглашения;
- механизм для выявления сильных и слабых сторон, возможностей и угроз, связанных с партнерскими отношениями и процессом решения вопросов.

В большинстве случаев поставщики климатической информации вряд ли обладают достаточным пониманием потребностей принимающих решения лиц, с тем чтобы располагать возможностями для разработки информационной продукции, которая имеет непосредственное отношение к принимаемым решениям. Учитывая, что климат является единственным из многих факторов, которые должны учитываться в чувствительных к климату секторах, а также принимая во внимание тот факт, что принимающие решения лица часто жестко ограничены в имеющихся ресурсах, особенно в развивающихся странах, весьма трудно будет сохранить интерес пользователей до тех пор, пока процесс установления партнерских отношений между поставщиками климатической информации и ее пользователями определяется наличием спроса.

Примером выдвинутых пользователями инициатив является Форум по ориентировочным прогнозам распространения малярии. Этот Форум проводился в южной части Африки и был основан на ранее существующих ежегодных совещаниях по вопросам планирования специалистов по борьбе с заболеваниями, к участию в которых приглашались климатологи. Поскольку руководство этим процессом осуществлялось скорее пользователями, а не поставщиками информации, Форум по ориентировочным прогнозам распространения малярии в большей мере соответствовал потребностям сообщества пользователей по сравнению с региональными форумами ориентировочных прогнозов климата, хотя при этом вопросы климата не обязательно являлись главной темой данного совещания. Сроки проведения форума по ориентировочным прогнозам распространения малярии также устанавливались специалистами по борьбе с данным заболеванием, а не климатическим сообществом. К сожалению, данная инициатива в значительной мере утратила свою динамику в этом регионе в результате того, что приоритетные направления финансирования изменились, поскольку главный интерес стало представлять искоренение эпидемических заболеваний, а не эпидемиологический контроль.

4.3 НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ ВЫПУСКА КЛИМАТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ЛЮДСКИХ РЕСУРСОВ

Всемирная Метеорологическая Организация играет ведущую роль в координации деятельности по повышению квалификации ученых-метеорологов и климатологов посредством

оказания содействия доступу к учебным программам, технологии, наставлениям, руководящим принципам, техническим документам и участию в практических семинарах. В настоящее время существуют 23 региональных учебных центра Всемирной Метеорологической Организации и сеть сотрудничающих университетов и передовых учебных заведений, которые вносят вклад в образование и профессиональную подготовку в области метеорологии и гидрологии, а также в создание и развитие специализированных центров передового опыта в различных регионах.

Главной задачей большинства этих центров является техническая подготовка метеорологов для деятельности по прогнозированию погоды. Необходимо расширять рамки этих курсов, с тем чтобы были охвачены учебные потребности, связанные с подготовкой климатической информации и продукции, а также с взаимодействием со смежными учреждениями и секторальными пользователями. Потребуется развитие потенциала людских ресурсов, необходимого для Рамочной основы, обзор образовательного уровня, квалификационных потребностей и профессиональной подготовки, которые необходимы специалистам в области климата. Результатом этого обзора будет установление минимальных стандартов образования, профессиональных навыков и подготовки для климатического обслуживания таким же образом, как это делается Всемирной Метеорологической Организацией в настоящее время в области метеорологического обслуживания. Следует определить требования к сертификации и организовать профессиональную подготовку, которая станет составной частью программ регионального учебного центра. В целях обеспечения устойчивости этих мероприятий следует поощрять университеты к тесному сотрудничеству с национальными метеорологическими службами и способствовать такому сотрудничеству.

По линии своей Программы по образованию и подготовке кадров Всемирная Метеорологическая Организация оказывает помощь национальным метеорологическим и гидрологическим службам, особенно в развивающихся странах, в повышении квалификации людских ресурсов посредством образования, совершенствования навыков и подготовки кадров, снабжая их учебными материалами и предоставляя стипендии. Деятельность в области подготовки кадров включает проведение наблюдений и сообщение их данных, управление данными, использование продукции моделей и данных дистанционного зондирования вместе с метеорологическими службами. Первоочередное внимание уделяется главным образом подготовке прогнозистов погоды, а не климатологов.

Долгосрочная программа образования оказывает поддержку ученым из развивающихся стран в прохождении подготовки в зарубежных учебных заведениях до уровней бакалавров и магистров. В настоящее время Германия, Китай и Россия и предоставляют возможность для такой подготовки в своих учебных заведениях. Помимо обучения профессиональным навыкам, такие программы также предоставляют великолепную возможность для создания сетей. Краткосрочные стипендии сроком до шести месяцев выделяются для более целевого наращивания потенциала. Отделение Африки и тропических стран в национальных центрах прогнозирования окружающей среды, входящих в состав Национальной метеорологической службы Соединенных Штатов Америки, является важным участником в этой программе и обеспечивает профессиональную подготовку ученых, занимающихся вопросами погоды и климата.

Проведение по всему миру ряда учебных семинаров по обслуживанию климатической информацией и прогнозами Всемирной Метеорологической Организации способствовало наращиванию определенного национального потенциала для подготовки и предоставления климатической информации. Глобальная сеть координаторов по обслуживанию

климатической информацией и прогнозами содействует координации на национальном и региональном уровнях, а также обмену информацией для целей климатической деятельности, хотя в настоящее время сеть координаторов не функционирует с полной эффективностью. В центре внимания деятельности по обслуживанию климатической информацией и прогнозами являлся мониторинг и сезонные прогнозы, при этом мало внимания уделялось информации сроком на десять лет и информации об изменении климата. Эти механизмы можно эффективно расширить для включения информационной продукции о региональном изменении климата. Для привлечения большего числа участников и обеспечения более тщательной подготовки кадров по сравнению с той, которая возможна при обучении по месту жительства, можно было бы готовить учебные материалы для онлайн-курса.

Другие учебные программы, предназначенные для развития экспертного опыта в области сезонного климатического прогнозирования, осуществлялись во всем мире при поддержке таких центров, как Австралийское бюро метеорологии, Китайская метеорологическая администрация, Международный научно-исследовательский институт по вопросам климата и общества Соединенных Штатов Америки, Кореяская метеорологическая администрация, Метеорологическое бюро Соединенного Королевства, Метео-Франс и Центр предсказания климата Национального управления по исследованию океанов и атмосферы Соединенных Штатов Америки. Организаторами многих из этих программ выступили региональные климатические центры, и в рамках этих программ проводились весьма регулярные мероприятия по наращиванию потенциала, которые увязывались с проведением региональных форумов по ориентировочным прогнозам климата. В целом весьма важное значение имеют, особенно после краткосрочных учебных семинаров, регулярные последующие инициативы, а также частые взаимодействия с конкретными сообществами пользователей и информационно-просветительская деятельность, однако во многих развивающихся регионах это не стало еще обычной практикой.

Осуществлялись многочисленные программы по профессиональной подготовке ученых в области подготовки сценариев изменения климата в уменьшенном масштабе. Например, Итальянский международный центр теоретической физики им. Абдуса Салама регулярно организует практические семинары и онлайн-учебные мероприятия для ученых из развивающихся стран. Кроме того, активную роль играет Метеорологическое бюро Соединенного Королевства, которое регулярно проводит практические семинары по его модели уменьшения масштаба, в ходе которых обсуждаются вопросы, касающиеся потребностей в данных для оценки воздействий климата. Была также проведена учебная подготовка по анализу данных, с тем чтобы представить научные доказательства изменчивости и изменения климата. Примерами этого являются мероприятия в рамках Научной программы по изменению климата в Тихоокеанском регионе, а также ряд практических семинаров, посвященных главным образом экстремальным климатическим явлениям, поддержку которым оказали такие разные учреждения, как Азиатско-Тихоокеанская сеть для исследования глобального изменения, Государственный департамент Соединенных Штатов Америки, а также правительства Англии и Голландии.

Хотя поддержание связей с пользователями являлось главной задачей учебной подготовки, проводимой отделом метеорологического обслуживания населения Всемирной Метеорологической Организации, особенно в том, что касалось средств массовой информации, мало внимания уделялось этим необходимым навыкам среди поставщиков климатического обслуживания. Проведение учебной подготовки в поддержку сотрудничества пользователей и поставщиков, включая более эффективную коммуникацию,

потребуется привлечение многих учреждений. Это сотрудничество обеспечит подготовку информации и возможности ее использования. Оно является существенным компонентом эффективной системы климатического обслуживания.

ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Существующие возможности инфраструктуры национальных климатических служб могут быть оценены на основе следующей классификации:

КАТЕГОРИЯ I: Базовый потенциал

Самый базовый уровень климатического обслуживания, которое может быть предоставлено, заключается в защите и архивации национальных климатических данных, а также предоставлении доступа к ним, с тем чтобы обеспечить комплект данных, который составляет основу информационной продукции, предлагаемой в более высоких категориях. Осуществляется ограниченное взаимодействие с пользователями.

КАТЕГОРИЯ II: Основной потенциал

Следующий уровень обслуживания связан с предоставлением информации, полученной из национальных климатических данных, которая будет содействовать национальному развитию. К числу других видов деятельности этих центров будут относиться тестирование однородности и корректировка, сезонное прогнозирование, а также подготовка климатических сообщений и предупреждений об экстремальных климатических явлениях. Осуществляется некоторое взаимодействие с пользователями в одном или нескольких секторах, с тем чтобы выявлять их потребности в климатической информации и продукции и предоставлять им рекомендации по ним.

КАТЕГОРИЯ III: Полный потенциал

Для этого третьего уровня характерными чертами являются подготовка и/или предоставление целевой и уменьшенной в масштабе климатической продукции во временных масштабах в диапазоне от сезонов до периодов, охватывающих изменение климата, с тем чтобы удовлетворять потребности основных секторов. Эта подготовка предполагает наличие потенциала и навыков, участие поставщиков информации, необходимых для привлечения по меньшей мере некоторых сообществ пользователей. Имеется более тесное взаимодействие с пользователями, наряду с техническим опытом, для подготовки специалистов в области климата и разработки учебных программ. Обеспечивается определенный уровень регионального сотрудничества и поддержки.

КАТЕГОРИЯ IV: Повышенный потенциал

Передовые климатические службы обладают возможностями для проведения научных исследований и моделирования климата, а также для прикладных климатических исследований, содействие которым оказывается благодаря высокому уровню глобального/регионального сотрудничества и поддержки.

Во многих странах национальные метеорологические и гидрологические службы действуют, вероятно, в качестве первичных или даже исключительных поставщиков обслуживания климатической информацией по крайней мере в том, что касается базовых и основных услуг. Некоторые функции по обеспечению полноценного и передового обслуживания могут выполняться иными организациями, нежели национальные метеорологические службы, вследствие необходимости наличия экспертного опыта в таких вопросах, как социально-экономические факторы, здравоохранение и экосистемы. В то же время каждая страна может сама решать предоставлять обслуживание различными способами с различной степенью возможного участия национальных метеорологических служб, как это обсуждается в главе 7.

Исходя из ответов, полученных благодаря нескольким последним исследованиям, связанным с климатическим обслуживанием; классификаций Организации Объединенных Наций, основанных на экономическом статусе; проведенных Всемирной Метеорологической Организацией обзоров технологических возможностей (моделирование и прогнозирование) и известных учебных мероприятий, на рисунке 4.1 показано текущее положение дел в области предоставления климатического обслуживания на национальном уровне по состоянию на август 2010 г.

На рисунке 4.1 видно, что в настоящее время более одной трети стран не в состоянии предоставить нечто большее, нежели самое базовое климатическое обслуживание, и что некоторые страны не в состоянии обеспечить даже такой уровень. Страны, которые не входят в категорию I, — это некоторые из тех стран, которые только что пережили ряд бедствий, включая гражданскую войну, и в которых уничтожены большинство или все системы наблюдений и записи данных. На восстановление их данных климатологических наблюдений потребуются годы, и поэтому восстановление исторических наблюдений с использованием данных дистанционного зондирования будут иметь существенное значение, если климатическая информация должна появиться в наличии в кратко- среднесрочной перспективе. Фактически большинство стран воспользуются подобными инициативами для создания комплектов данных с высоким разрешением посредством сочетания спутниковых измерений и измерений *in situ*. В настоящее время осуществляется лишь несколько мероприятий, предназначенных для

Категория	Исходная точка 2010 г., государства/территории
Менее чем категория I	6
Категория I	64
Категория II	56
Категория III	39
Категория IV	24
Итого	189

Рисунок 4.1. Число стран, которые могут по состоянию на август 2010 г. обеспечивать базовое (категория I), основное (категория II), полное (категория III) и передовое (категория IV) климатическое обслуживание.

создания подобных комплектов данных (см. главу 2 о процедуре создания комплексных комплектов данных, именуемой повторным анализом), и масштабы этих мероприятий необходимо расширять. В более общем плане требуется совершенствование систем наблюдений за климатом даже в тех странах, где имеется более развитое климатическое обслуживание, о чем говорится в главах 2 и 8.

В тех случаях, когда данные все же существуют, но хранятся лишь в виде бумажных записей или на микрофише, на ряде семинаров, проведение которых координировалось Всемирной Метеорологической Организацией, прилагались усилия по оцифровыванию этих данных и предотвращению постоянных потерь. Хотя некоторые из стран, такие как Китай, инвестировали значительные ресурсы в оцифровывание своих собственных исторических записей данных, многим странам требуется оказание поддержки. Соответственно, многие из этих семинаров по спасению данных проводились в Африке, однако местами их проведения были также страны Карибского бассейна и Юго-Восточной Азии. Финансирование обычно предоставлялось на двусторонней основе, при этом основными спонсорами являются Австралия, Бельгия, Испания, Нидерланды, США, Финляндия и Франция.

Хотя доступ в Интернет не является всеобщим, опубликованные на нем данные и информация могут быть использованы в качестве показателя тех типов климатического обслуживания, которые предоставляются национальными метеорологическими службами, и могут также показать пробелы, которые необходимо ликвидировать посредством наращивания потенциала. Результаты анализа данных и информации, имеющихся на веб-сайтах стран — членов Всемирной Метеорологической Организации, национальные метеорологические службы которых участвуют в программах Всемирной Метеорологической Организации, показывают следующее:

- a) почти 50–60 процентов национальных метеорологических служб предоставляют доступ к данным. В случае небольших национальных метеорологических служб, особенно таких служб в Африке, этот доступ может включать только климатические данные для столичного города (обычно поступающих от наблюдательной станции в аэропорту) и для одного или двух других региональных центров. В некоторых случаях, особенно в Европе, взимается плата с тех, кто желает получить обширные климатические данные для целей, не связанных с научными исследованиями и образованием;
- b) около 50–60 процентов национальных метеорологических служб предлагают сезонные прогнозы, за исключением служб, находящихся в Европе. Нежелание европейских служб предлагать услуги в этой области можно объяснить низкой точностью предсказуемости сезонного климата в этом регионе;
- c) относительно небольшой процент национальных метеорологических служб уделяет внимание изменению климата на своих веб-сайтах. Этому существует по меньшей мере два объяснения: (i) возможно, согласно национальной политике, обязанности, связанные с проблемой изменения климата, возложены на некоторые другие органы управления, и нет никакого желания идти вразрез с этим политическим решением; и/или (ii) это может являться сознательным выбором службы не заниматься этим вопросом из-за предполагаемого отсутствия опыта (как научного и политического, так и того и другого), необходимого для того, чтобы должным образом заниматься этой проблемой.

Надежное предоставление высококачественных данных и климатической продукции не является гарантией того, что эта информация будет использована эффективным образом или вообще использована, и поэтому важным компонентом системы климатического обслуживания является наличие строгой договоренности между сообществами поставщиков и пользователей. Даже страны категории II способны оказывать лишь минимальную поддержку потенциальным пользователям, и без инвестирования в предоставление обслуживания они вряд ли охватят более чем незначительную долю потенциальных бенефициаров. В большинстве случаев страны с полноценным и передовым климатическим обслуживанием могут быть способны обслуживать только тех пользователей, которые понимают и используют климатическую информацию, однако они не смогут оказывать помощь большинству пользователей, которые не располагают этим потенциалом.

Некоторые страны вышли на передовой уровень климатического обслуживания благодаря приданию национальной метеорологической службе статуса основного поставщика данных и предсказаний, однако при этом другие учреждения сотрудничают с сообществами пользователей, с тем чтобы понимать их потребности и подготавливать информационную продукцию, имеющую отношение к принимаемым решениям. К числу примеров относится Австралия, более подробная информация о которой приводится в главе 7, а также Германия. В Германии недавно созданный Центр климатического обслуживания предлагает широкий спектр научно обоснованной информации и обслуживания. В своей работе этот Центр опирается на сеть сотрудничающих партнеров, включая немецкие академические и частные научно-исследовательские институты и другие учреждения, занимающиеся климатическим обслуживанием. Он сотрудничает с принимающими решения инстанциями в промышленности, с тем чтобы обеспечить удовлетворение их потребностей. Эти функции взаимодействия с пользователями являются слабыми даже в большинстве развитых стран, и все страны могли бы воспользоваться в этой связи возможностями для совместного обучения.

Глобальные и региональные инициативы в поддержку подготовки климатической информации

Учитывая нереальность наращивания в краткосрочной перспективе потенциала для каждой национальной метеорологической службы, с тем чтобы она была в состоянии предоставлять или поддерживать передовое климатическое обслуживание, Всемирная Метеорологическая Организация занимается созданием сети глобальных и региональных поставщиков обслуживания для удовлетворения потребностей стран — членов Всемирной Метеорологической Организации в отношении расширения возможностей по предоставлению обслуживания. Эта всемирная трехуровневая структура охватывает национальные метеорологические и гидрологические службы, действующие в национальном масштабе, региональные климатические центры, предоставляющие климатическую информацию и обслуживание на региональном и континентальном уровнях, а также глобальные центры подготовки, предоставляющие информацию и обслуживание в глобальном масштабе.

Глобальные центры подготовки предоставляют в настоящее время продукцию сезонного прогнозирования в глобальном масштабе, которой региональные климатические центры и национальные метеорологические службы могут воспользоваться в качестве исходного материала для своих служб прогнозирования. Глобальные центры подготовки предложены странами — членами Всемирной Метеорологической Организации, и при этом соблюдается строгая процедура назначения, в соответствии с

которой эти центры придерживаются определенных четко определенных стандартов, способствующих согласованности и возможности использования конечной продукции. Эти стандарты включают фиксированный цикл подготовки прогноза, стандартный комплект прогностической продукции и стандарты проверки, установленные Всемирной Метеорологической Организацией.

Региональные климатические центры будут сообщать информацию государствам — членам Всемирной Метеорологической Организации в пределах их соответствующих регионов и оказывать им помощь в предоставлении соответствующего климатического обслуживания и продукции, включая региональные долгосрочные прогнозы климата для широкого круга групп пользователей. Первые два региональных климатических центра — в Пекине и Токио — были назначены в 2009 г. Кроме того, существует ряд хорошо зарекомендовавших себя климатических центров, которые играют ключевые роли в поддержке национальных метеорологических служб и принимают определенное участие в сотрудничестве с сообществами пользователей. К их числу относятся: Африканский центр по применению метеорологии для целей развития в Ниамее, Нигер; Центр по климатическим предсказаниям и применениям Межправительственного органа по вопросам развития в Найроби, Кения; Центр климатического обслуживания Сообщества по вопросам развития стран юга Африки в Габороне, Ботсвана; Региональный центр по агрометеорологии и оперативной гидрологии в Ниамее, Нигер; Международный центр по изучению явления Эль-Ниньо в Гуаякиле, Эквадор; и Климатический центр Организации азиатско-тихоокеанского экономического сотрудничества в Пусане, Республика Корея. Некоторые из этих центров ведут подготовку к подаче заявки на получение формального статуса региональных климатических центров.

Роли и потенциалы этих центров отличаются весьма существенным образом, однако в целом они выполняют следующую работу:

- обмен данными и выпуск оперативной продукции;
- подготовка межсезонных и сезонных прогнозов;
- консультирование по вопросам использования и ограничений климатической информации;
- подготовка персонала национальных центров в рамках их регионов.

Основными бенефициарами таких региональных центров являются национальные метеорологические службы. Региональные центры обычно не выпускают предупреждения и не предоставляют обслуживание непосредственно секторальным пользователям, поскольку подобные обязанности входят в компетенцию национальных центров. Тем не менее они играют важную роль в наращивании потенциала в своих регионах посредством подготовки кадров и привлечения в регион экспертов из центров развитых стран и ресурсов от учреждений-доноров (вставка 4.1). Они обеспечивают критическую массу специальных знаний, на основе которых может осуществляться инвестирование в наращивание потенциала.

До начала осуществления концепций глобальных центров подготовки и региональных климатических центров результатом глобального регионального сотрудничества во многих областях климатического обслуживания стало создание региональных форумов по ориентировочным прогнозам климата. На этих форумах собираются вместе самые

Вставка 4.1. Региональные инициативы

Африка

Важной инициативой, имеющей место в Африке, является осуществление проекта «Климат для целей развития в Африке», цель которого заключается в усилении потенциала африканских климатических центров для подготовки и более широкого предоставления конечным пользователям соответствующей информации, связанной с климатом. Этот проект будет осуществляться Африканским центром по применению метеорологии для целей развития, Центром по климатическим предсказаниям и применениям Межправительственного органа по вопросам развития, Учебным центром по агрометеорологии и оперативной гидрологии и Центром мониторинга засухи. Разработчики проекта понимают, что осведомленность и подготовка кадров являются важными для осуществления инициатив, связанных с изменением климата, и поэтому этот проект включает всеобъемлющую программу по повышению осведомленности об изменении климата ключевых заинтересованных лиц, в том числе средств массовой информации. Взаимодействие разных пользователей и поставщиков климатического обслуживания по линии различных форумов по ориентировочным прогнозам климата, которое будет поддерживаться в рамках данного проекта, также обеспечит основу для совместного использования знаний и создания более прочных сетей. Климатическая информация будет распространяться конечным пользователям по всей Африке по существующим сетям, а также через печатные и электронные средства массовой информации, включая передачи общинных радиостанций на местных языках.

Субсидия в размере 30 млн долл. США увеличивается Специальным фондом «Климат для целей развития в Африке» — многосторонним донорским учреждением, которое финансирует деятельность в области климата для целей развития в Африке и которое предоставит, согласно оценкам, около 135 млн долл. США в период с 2010 по 2012 гг. Доноры проявили интерес к поддержке этого фонда.

Восточная Азия

Токийский климатический центр Японского метеорологического агентства и Пекинский климатический центр Китайской метеорологической администрации были официально назначены в июне 2009 г. первыми в Азии региональными метеорологическими центрами Всемирной Метеорологической Организации. Эти центры предоставляют разнообразные климатические данные и продукцию на своих собственных веб-сайтах, а также через сеть региональных климатических центров в Региональной ассоциации II. На этих веб-сайтах содержится информация о последних климатических явлениях и долгосрочных прогнозах. Проводятся регулярные учебные семинары для оказания помощи в наращивании профессионального потенциала сотрудников, занимающихся оперативным долгосрочным прогнозированием в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

В ноябре 2005 г. в Бусане, Республика Корея, был учрежден Климатический центр Организации азиатско-тихоокеанского экономического сотрудничества. Этот центр предназначен для содействия обмену дорогостоящими климатическими данными и информацией, с тем чтобы минимизировать экономические и людские потери, вызванные стихийными бедствиями, благодаря разработке устойчивых социально-экономических применений для этой информации, а также содействовать наращиванию потенциала в области предсказания климата. С 2005 г. он предоставляет сезонные предсказания с трехмесячной заблаговременностью и содействует наращиванию потенциала людских ресурсов посредством профессиональной подготовки ученых из развивающихся стран, находящихся в регионе Организации азиатско-тихоокеанского экономического сотрудничества, в области последних достижений сезонного прогнозирования и применений. Кроме того, этот центр способствует передаче технологий между странами на основе двусторонних соглашений.

Южная Америка

Международный центр по исследованию явления Эль-Ниньо был учрежден в Гуаякиле (Эквадор) в соответствии с резолюцией Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций, призывающей к расширению международного сотрудничества в целях уменьшения воздействия явления Эль-Ниньо/Южное колебание. Этот международный центр работает в тесном контакте как с Международной стратегией по уменьшению опасности бедствий, так и Всемирной Метеорологической Организацией, и пользуется поддержкой на региональном уровне со стороны Боливии, Венесуэлы, Колумбии, Перу, Чили и Эквадора. В настоящее время центр занимается координацией обмена данными и оперативной продукцией в регионе. Он также осуществляет уменьшение масштаба глобальных предсказаний климата для оценки

региональных воздействий и дает рекомендации по видам использования и ограничениям климатической информации.

В то время как Международный центр по исследованию явления Эль-Ниньо работает главным образом со странами Андского региона, предпринимаются также усилия для укрепления регионального потенциала в других точках континента. Страны Южной Америки признали необходимость укрепления региональных потенциалов в северной части континента и в бассейне Амазонки, а также на юго-востоке, при этом обе эти части Андского региона характеризуются разным климатом и потребностями. Проводятся обсуждения вопроса о том, каким образом выполнить эту задачу, однако ее решение будет, вероятно, связано с привлечением своеобразных виртуальных климатических центров и внесением конкретного вклада странами каждого региона.

разнообразные заинтересованные лица, участвующие в предоставлении сезонных прогнозов, где они готовят взаимно согласованную прогностическую продукцию для данного региона. Региональные форумы по ориентировочным прогнозам климата обслуживают более половины населения земного шара, большая часть которого находится в развивающихся странах (рисунок 4.2), и они станут, вероятно, основой для будущих региональных климатических центров. В настоящее время региональные форумы по

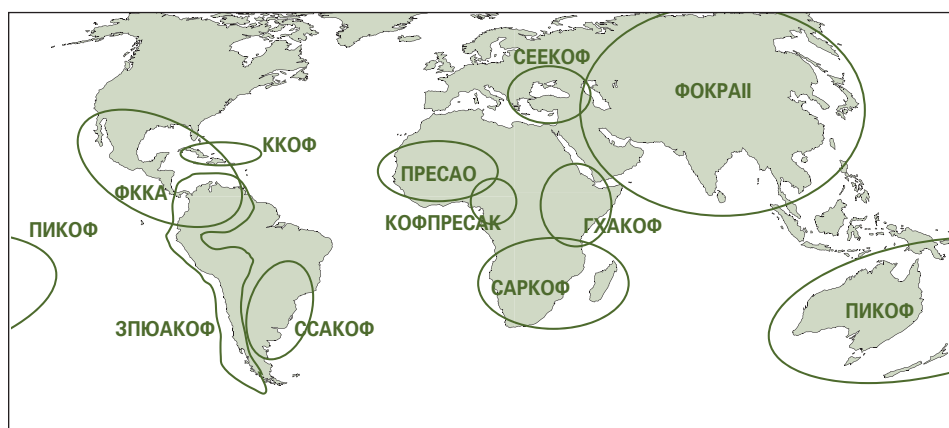


Рисунок 4.2. Существующая сеть региональных форумов по ориентировочным прогнозам климата. ГХАКОФ — Большой Африканский Рог; САРКОФ — Южная Африка; ПРЕСАО — Западная Африка; КОФПРЕСАК — Центральная Африка; ССАКОФ — юго-восточная часть Южной Америки; ЗПЮАКОФ — западное побережье Южной Америки; ККОФ — Карибский бассейн; ФККА — Центральная Америка; ПИКОФ — Тихоокеанские острова; СЕЕКОФ — Юго-Восточная Европа, ФОКРАИ — Региональная ассоциация II.

ориентировочным прогнозам климата занимаются главным образом (но не исключительно) потребностями поставщиков климатического обслуживания, и поэтому в данное время информационная климатическая продукция этих форумов еще весьма далека от удовлетворения потребностей конечных пользователей. Это особенно касается разрешающей способности, сроков выпуска продукции для сезонного прогнозирования и, возможно, соответствия конкретным потребностям пользователей. Необходимо также проделать большую работу в таких областях, как укрепление связей между национальными метеорологическими службами и исследователями в региональных университетах, совершенствование защиты климатических данных и доступа к ним, а также установление более прочных связей с пользователями климатического обслуживания. В то же время некоторые форумы начинают подготавливать сезонные ориентировочные прогнозы в сотрудничестве с такими организациями, как Сетевая система заблаговременного предупреждения о наступлении голода, и выпускают информацию, в большей мере соответствующую принимаемым решениям.

Процедурный потенциал — определение и реализация наилучшей практики

Комиссия по климатологии Всемирной Метеорологической Организации издает «Руководство по климатологической практике», в котором дается определение стандартов для наблюдений, обработки данных, базовых статистических анализов, а также представление и толкование климатологической информации. В настоящее время это Руководство обновляется, поскольку оно затрагивает лишь небольшую часть вопросов, касающихся предоставления климатического обслуживания. В Комиссии по основным системам Всемирной Метеорологической Организации стандарты конкретизируются и в значительной степени применяются для подготовки продукции сезонного прогнозирования с использованием глобальных моделей, однако пока не существует никаких подобных стандартов для региональных или национальных прогнозов, основанных на статистических моделях, или для основанных на модели прогнозов в уменьшенном масштабе. Кроме того, еще не установлено никаких стандартов для десятилетних и долгосрочных прогнозов и проекций, и процедуры для этих временных масштабов по-прежнему являются активными областями исследований. Тем временем, Руководящие принципы по наилучшим практикам необходимы из-за большой неопределенности в прогнозах при этих временных масштабах, а также из-за возможной недооценки этой неопределенности, особенно если вычислительные ресурсы являются ограниченными.

Заказное автономное программное обеспечение и веб-приложения могут выступать в качестве пакетных алгоритмов, которые способствуют принятию наилучшей практики для подготовки климатической информации. Разработан целый ряд продуктов программного обеспечения для оказания помощи странам в подготовке прогностической продукции в уменьшенном масштабе и специального назначения для определенного диапазона временных масштабов. Сюда входят Проект по предоставлению региональной климатической информации для изучения воздействий климата, региональная модель для уменьшения масштаба проекций изменения климата, механизм изучения предсказуемости климата и программа по сезонным прогнозам под названием «Сезонные ориентировочные прогнозы климата в островных государствах Тихого океана». Кроме того, проект ENSEMBLES Европейского союза располагает порталом для уменьшения масштабов данных для проведения научно-исследовательской работы во временных масштабах в диапазоне от сезонов до периодов, охватывающих изменение климата.

Комиссия по основным системам и Комиссия по климатологии Всемирной Метеорологической Организации ввели в действие стандарты для проверки сезонной прогностической

продукции, однако они не получили еще широкого применения вне рамок Глобальных центров подготовки. Для применения некоторых из этих стандартов требуется приобретение квалификации и программного обеспечения. В настоящее время стандарты проверки для долгосрочных прогнозов являются предметом изучения, и Рабочая группа по десятилетней предсказуемости, действующая в рамках Программы Соединенных Штатов Америки по изменчивости и предсказуемости климата, занимается в настоящее время подготовкой «белого документа» по десятилетним прогнозам.

Невозможно проверить проекции изменения климата стандартным способом сравнения прошлых прогнозов с данными исторических наблюдений, однако возможно привести определенное доказательство качества информации в этих проекциях, а именно той степени, в которой эта информация достоверно представляет неопределенность прогнозируемого климата (см. раздел, посвященный неопределенности, в главе 3). Учитывая все более широкое использование климатической информационной продукции периодов, охватывающих изменение климата, необходимо установить и применять стандарты для сообщений о качестве этой информации. Ввиду все более широкого наличия и использования чрезмерно ограниченных ансамблей сценариев изменения климата «уменьшенного масштаба», которые характеризуются незначительным контролем качества или полным отсутствием, опасность неправильного толкования неопределенности будущего климата усиливает необходимость предоставления информации из авторитетного источника.

В более общем плане необходимо срочно заняться вопросом об относительном избытке прогнозов и проекций климата, имеющихся сейчас в широком диапазоне временных масштабов, сопоставив этот избыток с наличием информации о качестве этих прогнозов. Хотя во многих случаях процедуры оценки климатической информации и наилучшей практики для ее подготовки все еще активно исследуются, необходимо установить стандарты, если подобная информация должна распространяться в соответствии с существующими методами. Эти стандарты могут меняться по мере сообщения научно-исследовательским сообществом более четких руководящих указаний. Необходимо принять принцип, согласно которому ни один прогноз или проекция не могут быть предоставлены без определенной сопровождающей информации об их качестве.

Институциональный потенциал

Во многих странах отсутствие четких полномочий в связанных с климатом вопросах является препятствием для надлежащего функционирования климатического обслуживания. Необходимо определить те роли, которые должны играть различные учреждения в сфере национального климатического обслуживания, с тем чтобы определить авторитетных поставщиков информации. Очевидно, что национальные метеорологические и гидрологические службы будут играть ключевую роль, однако в некоторых странах необходимо в первую очередь усовершенствовать их структуры и процедуры управления. Это в равной мере относится к любому другому компоненту их климатического обслуживания. Кроме того, требуется пересмотр процессов и процедур управления в этих учреждениях, с тем чтобы они стали активными участниками в рамках глобального сообщества. Для руководства действиями правительств в развивающихся странах необходимы основные внутренние организационные стандарты, основанные на опыте стран с передовым климатическим обслуживанием.

4.4 МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ДЛЯ НАРАЩИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА

Партнерства между передовыми глобальными учреждениями по вопросам климата и учреждениями в развивающихся странах были слабыми, в результате чего уменьшались возможности для обеспечения более совершенного климатического обслуживания в развивающихся странах. Климатическое обслуживание во многих развивающихся странах не играет достаточно заметной роли и является менее привлекательным для государственного финансирования и поддержки по сравнению с развитыми странами, где используются передовые технологии и последние научные достижения. Компоненты наращивания потенциала по-прежнему являются главным требованием для осуществления проектов в развивающихся странах. Недостатки, связанные с инфраструктурой и людскими ресурсами, наряду с ограниченной гибкостью при проведении институциональных реформ, необходимых для реагирования на меняющиеся потребности пользователей, приводились в качестве относящихся к числу основных проблем, которые требуют решения на основе стратегии наращивания потенциала в этих странах.

Кроме того, развитие климатических исследований и обслуживания, а также их применения были исторически сосредоточены в развитых странах, находящихся главным образом за пределами субтропиков и тропиков. Ввиду отсутствия местного исследовательского потенциала требуется более широкое сотрудничество между учеными, хорошо обеспеченными ресурсами из развитых стран, и учеными из развивающихся стран, располагающими традиционными для данного места знаниями. При осуществлении международного сотрудничества в области исследований и выделения ресурсов необходимо учитывать срочные приоритеты менее развитых регионов в области планирования. Одним из способов для содействия более сбалансированному выделению ресурсов является обеспечение адекватного представительства развивающихся стран в сфере международных исследований при наличии необходимых полномочий в области исследований и установленных научных приоритетов. Например, привлечение ученых из развивающихся стран к участию в таких программах, как Доклады об оценке Международной группы экспертов по изменению климата, имеет существенное значение для получения более глубокой глобальной оценки наблюдаемых и прогнозируемых последствий изменения и изменчивости климата.

4.5 Выводы

1. В рамках системы Организации Объединенных Наций и более широкого научного сообщества адаптация к изменению климата является конкретной первоочередной задачей для многих видов деятельности по наращиванию потенциала, хотя с учетом высокой уязвимости многих сообществ во всем мире также признается важное значение наращивания потенциала для управления в более краткосрочной перспективе рисками, связанными с изменчивостью погоды и климата.
2. Многие учреждения и программы Организации Объединенных Наций, а также двусторонние доноры, оказывают поддержку наращиванию потенциала для деятельности, связанной с климатом, однако осуществляемым в настоящее время усилиям, как правило, не хватает координации. Наращивание потенциала требует долгосрочного институционального укрепления системы управления, руководства и развития людских ресурсов в таких технических областях, как погода, климат и вода, а также в других таких областях, как обеспечение руководящей роли, создание партнерств, научная коммуникация, предоставление обслуживания, привлечение пользователей и мобилизация ресурсов.

3. Стратегия наращивания потенциала Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания должна учитывать в своих глобальных, региональных и национальных компонентах слабые стороны существующих элементов климатического обслуживания. Необходимо увеличить масштабы многих относительно небольших проектов по наращиванию потенциала в области связанных с климатом исследований, наблюдений, управления данными и предоставления обслуживания, с тем чтобы принести пользу уязвимым сообществам во всех регионах мира.
4. Для осуществления климатического обслуживания всем странам требуется новое поколение хорошо подготовленных специалистов. В число этих специалистов должны входить не только поставщики информации, которые могут сотрудничать с пользователями, но также и эксперты, которые могут сотрудничать с поставщиками климатического обслуживания.
5. Необходимо определить и применять стандарты и руководящие принципы, касающиеся наилучшей практики в области предоставления климатического обслуживания.
6. Наращивание потенциала для климатического обслуживания должно обеспечить укрепление существующих возможностей, особенно в сфере партнерских отношений в развивающихся и развитых странах и между ними. Необходимо подготовить руководство по наилучшей практике наращивания потенциала в таких областях, как подготовка кадров, устойчивая поддержка, доступ к консультированию и поддержке, осуществление технологических достижений, сообщение о достижениях в области научных знаний и участие заинтересованных сторон. Движущим фактором деятельности по наращиванию потенциала должны быть потребности пользователей, и они должны лежать в основе процессов принятия решений и формирования политики, направленных на достижение национальных целей в области устойчивого развития. Эта деятельность должна также оказывать поддержку конкретным сервисным потребностям секторов и пользователей.
7. В развивающихся странах имеется небольшое количество региональных центров, которые при наращивании потенциала работают в тесном контакте с учреждениями и программами Организации Объединенных Наций, национальными метеорологическими службами и университетским сектором. Они могут стать стержнем согласованной программы по наращиванию потенциала в области климатического обслуживания. Кроме того, региональные форумы по ориентировочным прогнозам являются сочетанием естественных союзов, которые могут стать центрами для будущих усовершенствований в разработке и предоставлении климатического обслуживания. В то же время требуются гораздо большие усилия для привлечения представителей из сообществ пользователей к этим процессам и обеспечения стимула для предоставления обслуживания, в большей мере ориентированного на спрос.
8. Следует активно призывать страны к разработке четких определений полномочий для предоставления климатического обслуживания. Учитывая, что многие страны — члены Всемирной Метеорологической Организации могут оказаться не в состоянии предоставить полный спектр климатического обслуживания, одним из решений является оказание региональной поддержки и поощрение регионального сотрудничества.

ЧАСТЬ 2

ПОТРЕБНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ
В ОБЛАСТИ КЛИМАТИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ

ГЛАВА 5

ОПЫТ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К КЛИМАТУ СЕКТОРОВ

5.1 ВВЕДЕНИЕ

Многие сектора подвержены влиянию климатических условий, и специалисты-практики в этих секторах являются опытными пользователями климатической информации и обслуживания как для целей планирования, так и для оперативных целей. В данной главе рассматривается ряд ключевых секторов, в том числе деятельность по обеспечению готовности к бедствиям и ликвидации их последствий, сельскохозяйственная и продовольственная безопасность, здравоохранение, водные ресурсы, энергетика, экосистемы и окружающая среда, океаны и прибрежные районы, транспорт, туризм и мегаполисы, чтобы понять природу существующего климатического обслуживания и определить пробелы и возможности для их восполнения. В главе представлены примеры для каждого сектора, на который климат оказывает значительное воздействие, во всех временных масштабах, от краткосрочных метеорологических явлений, до внутрисезонного и межгодового, а также десятилетнего изменения климата. Цель заключается не в том, чтобы предоставить всесторонний анализ по каждому сектору, а чтобы привести несколько полезных примеров, которые демонстрируют данные связи.

5.2 ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ОПАСНОСТИ БЕДСТВИЙ, ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГОТОВНОСТИ К НИМ И ЛИКВИДАЦИИ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ, ПОДВЕРЖЕННОСТЬ, УЯЗВИМОСТЬ, ОПАСНОСТЬ И БЕДСТВИЯ

Бедствия происходят, когда обществам, которые в значительной степени подвержены и уязвимы к природным и другим опасным явлениям, был причинен значительный ущерб от конкретного события. Большая часть зафиксированных бедствий (91 процент глобальных итогов 2000–2009 гг. по данным Центра исследований эпидемиологии стихийных бедствий) связана с метеорологическими и климатическими факторами естественного происхождения, например сильным ветром, сильным дождем, вызывающим паводки, недостаточным дождем, приводящим к засухам, а также очень высокими или очень низкими температурами. Одни только паводки и штормы составляют 73 процента зарегистрированных бедствий.

Экстремальное явление или условие не приводит автоматически к бедствию. Надлежащее планирование и подготовка могут существенно снизить уровень подверженности и уязвимости, снижая количество потерь, когда происходят эти события. К сожалению, за многие десятилетия многие страны аккумулировали риски, что даже небольшие явления могут привести к существенным повреждениям.

Причин этому множество: стихийные поселения в поймах и на неустойчивых склонах; плохо сконструированные здания; разрушение защитных лесов и водно-болотных угодий; нехватка данных и оценок степени риска; несовершенные системы заблаговременных предупреждений; слабо подготовленное население и крайняя нищета. Во всех случаях климатическая информация играет ключевую роль в определении рисков и реализации эффективных контрмер.

СОКРАЩЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО УРОВНЯ СМЕРТНОСТИ

Подход Китая к паводкам является выдающимся примером того, каким образом можно уменьшить опасность бедствий посредством активной политики, основанной на научной

информации. В Китае в июле 1959 г. во время паводков погибли примерно два миллиона человек, а за последнее десятилетие 2000–2009 гг. зафиксированное среднее число погибших снизилось до 577 человек благодаря созданию систем мониторинга и заблаговременных предупреждений о паводках наряду со службами эвакуации населения.

Равным образом в районе Большого Африканского рога, в Бангладеш, Индии и Китае, где от голода в прошлом столетии погибли миллионы людей, такое огромное число погибших сильно сократилось благодаря программам продовольственной безопасности. Эти программы объединяют наблюдения и информацию о заблаговременных предупреждениях о состоянии климата, сельского хозяйства и домашних хозяйств, а также и о продовольственных рынках, интегрируя результаты с национальными и между народными механизмами продовольственной помощи. Сезонные ориентировочные прогнозы регулярно используются правительствами во многих странах для подготовки к возможным тяжелым временам и во избежание перехода экстремального климатического явления в бедствие.

В то время как число погибших значительно сократилось по сравнению с тенденцией роста численности населения (рисунок 5.1), экономические издержки от бедствий в общей сложности выросли (рисунок 5.2), достигая в отдельных случаях годовых показателей в размере 200 млрд долл. США. Данная тенденция во многом является результатом роста населения и уровня благосостояния на душу населения, подверженного риску, при этом локальные изменения окружающей среды и климата также являются фактором во многих местах.

Обеспокоенность и действия лиц, определяющих политику

В 2005 г. правительства одобрили Хиогскую рамочную программу действий на 2005–2015 гг., задачей которой является развитие потенциала противодействия бедствиям на уровне государств и сообществ. Данная программа устанавливает приоритеты действий, включая повышенное внимание к вопросам готовности, осведомленности и уменьшения опасности. Особым образом она определяет потребность в научной информации и ее применении в различных секторах, а также потребность в системах заблаговременных предупреждений, касающихся изменчивости и изменения климата. Как прямое следствие, ряд гуманитарных организаций стремится воспользоваться преимуществами повышенной готовности на основе заблаговременных предупреждений.

Предметом растущей обеспокоенности лиц, определяющих политику, является вероятность того, что магнитуда и/или частота экстремальных метеорологических и климатических явлений повысится в будущем в результате увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере и повышения социальной уязвимости к климатическим условиям. В рамках Хиогской рамочной программы правительства определили методы уменьшения опасности бедствий, обеспечения готовности к ним и ликвидации их последствий в качестве необходимых мер для адаптации к изменению климата. В научном плане Межправительственная группа экспертов по изменению климата в настоящий момент готовит Специальный доклад на тему учета факторов риска экстремальных явлений и бедствий для содействия адаптации к изменению климата, который будет опубликован в 2011 г. Между тем ряд стран и местных органов власти уже предприняли шаги в направлении уменьшения опасности и обеспечения лучшей готовности при помощи создания Национальных планов действий по адаптации, а также приложения практических усилий на местах, которые включают оценку рисков наряду с

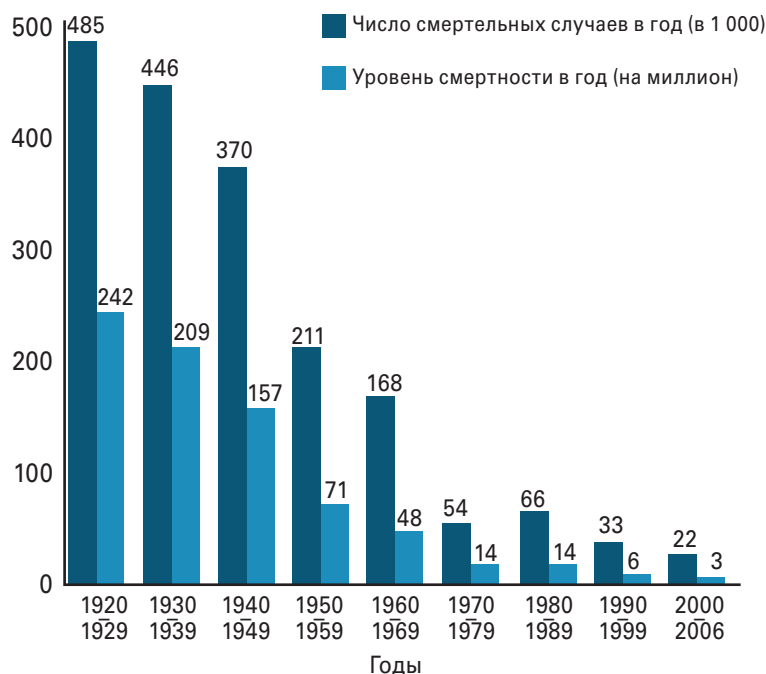


Рисунок 5.1. Глобальный уровень смертности и уровень смертности от экстремальных явлений за период с 1920 по 2006 гг. *Источник:* Golkany, I. M. 2007. Death and Death Rates Due to Extreme Weather Events: Global and U.S. Trends, 1900–2006. http://www.csecc.info/reports/report_23.pdf.



Рисунок 5.2. Общие и застрахованные потери от стихийных бедствий за период 1950–2009 гг. *Источник:* Munich Re.2010. Topics Geo — Natural catastrophes 2009: Analyses, assessments, positions. http://www.munichre.com/publications/302-06295_en.pdf.

усовершенствованием дренажных систем и водоснабжения. Тем не менее во многих случаях эти реализация этих усилий затруднена из-за нехватки данных, касающихся состояния климата страны в прошлом, и неопределенностей в изменениях, которые могут возникнуть в локальных экстремальных климатических явлениях в будущем.

ПРИМЕНЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Главной отправной точкой уменьшения опасности является количественная оценка рисков, с которыми приходится сталкиваться в действительности, объединяющая информацию об опасных явлениях и их воздействии на население. При оценке той части информации, которая касается опасных явлений, используются исторические данные и моделирующие исследования, касающиеся тропических циклонов и штормов, дождевых осадков, влажности почв, устойчивости холмовых склонов, метеорологических условий вокруг гор, гидрологии речных бассейнов, возникновения паводков и т. д., в то время как информация о подверженности и уязвимости берется из рядов демографических и социально-экономических данных и исследований.

Ряд стран и организаций сотрудничают по линии Глобальной программы распознавания рисков Программы развития Организации Объединенных Наций для разработки обобщенных национальных профилей рисков, охватывающих многие опасные явления в рамках устойчивой Национальной системы информации о рисках. В Юго-Восточной Европе несколько стран разрабатывают систематические оценки рисков с помощью совместного исследования, финансируемого Всемирным банком, при участии различных международных партнеров. В Африке оценка потребностей, проводимая при поддержке Департамента по международному развитию Великобритании, вылилась в крупномасштабный проект по систематическому укреплению процесса получения и управления данными на континенте, внимание которого направлено на данные, необходимые для борьбы с нищетой, уменьшения опасности бедствий и экономического развития.

Климатическая информация также все больше используется в повседневной работе в целях уменьшения опасности бедствий, в том числе в деятельности гуманитарных организаций по обеспечению готовности и реагированию (вставка 5.1). Международная федерация Обществ Красного Креста и Красного Полумесяца и Всемирная продовольственная программа в настоящее время используют информацию о сезонных ориентировочных прогнозах из международных центров для предварительного создания запасов предметов снабжения и обеспечения соответствующих возможностей в регионах Африки, которые, вероятно, пострадают в результате недостаточного или чрезмерного количества осадков. Кроме того, график дождей в районе Дарфурского кризиса, подготовленный Национальным управлением по исследованию океанов и атмосферы Соединенных Штатов Америки и Сетью систем заблаговременных предупреждений о наступлении голода, финансируемой Правительством Соединенных Штатов Америки, и распространяемый Группой по материально-техническому обеспечению в Судане, охватывает районы лагерей беженцев и внутренних переселенцев прогнозами дождевых осадков и среднего положения внутритропической зоны конвергенции (ВЗК) для целей содействия заблаговременному развертыванию и планированию гуманитарных операций. В начале проведения операций в Дарфуре данный продукт позволил значительно повысить эффективность операций по материально-техническому обеспечению. Во время кризиса в Малави в 2001–2002 гг. задержки в международном реагировании привели к тому, что движение транспортных средств, используемых для перевозки продовольственной помощи, было затруднено из-за паводков во время последующего сезона дождей. Ориентировочные прогнозы условий зимней погоды, предоставляемые под эгидой Всемирной Метеорологической Организации, имели большое значение для организации поддержки выживших во время землетрясения 29 октября 2008 г. в Пакистане, которое произошло незадолго до наступления зимы. Была разработана система заблаговременных предупреждений для Центральной Америки, которая быстро распознает опасные явления в пространственном отношении для данного региона: <http://www.satcaweb.org/>.

Вставка 5.1. Опасность паводков и МФКК

В 2008 г. Международная федерация Обществ Красного Креста и Красного Полумесяца обратилась с экстренным призывом, основанным на научном сезонном прогнозе дождевых осадков с заблаговременностью до нескольких недель о вероятности возникновения чрезвычайной ситуации.

Для населения Западной Африки, одного из регионов мира с самым низким уровнем дохода, сезонная-межгодовая изменчивость особенно и чрезвычайно важна, она представляет собой практическую проблему колоссальных социальных последствий. Из 22 стран, находящихся в самом низу рейтинга по Индексу развития человеческого потенциала Программы развития ООН, 15 — из Западной Африки, региона, состоящего из 17 стран (Программа развития ООН, 2008 г.). Во всем регионе в среднем две трети активного населения заняты в сельскохозяйственном секторе (Продовольственная и сельскохозяйственная организация, 2009 г.), который является чувствительным к воздействиям климата и зависит от дождевых осадков. Растущее большинство населения живет в плохо спланированных городских трущобах, построенных в поймах, в которых они поселились во время длительной засухи, охватившей Сахель с начала 1970-х до конца 1980-х гг.

В данном контексте сильной уязвимости и низкой приспособленности небольшие изменения в режиме осадков могут оказать воздействие одновременно на сотни тысяч уязвимых людей, которые либо зависят от дождей в обеспечении средств к существованию, либо не располагают необходимыми дренажными системами или другими защитными механизмами на период влажной погоды.

Эта крайняя уязвимость к изменчивости климата делает регион идеальным потенциальным получателем сезонной климатической информации, предоставляемой посредством *Prévisions Saisonnières en Afrique de l'Ouest*, Регионального форума

по ориентировочным прогнозам климата в Западной Африке. Форум объединяет ученых и гидрологов из национальных метеорологических и гидрологических служб, а также центров прогнозирования климата со всего региона и мира, чтобы обсудить и согласовать прогноз на июль-август-сентябрь, сезон дождей в Западной Африке. Этот согласованный прогноз считается наиболее авторитетным источником информации о метеорологических условиях, которые, вероятно, будут преобладать в ходе предстоящего сезона дождей в Западной Африке, Камеруне и Чаде.

В 2008 г. уникальные условия позволили Красному Кресту передать сезонный прогноз и предпринять действия до того, как начался сезон. Поступил сигнал значительной вероятности выпадения осадков выше нормы, прибыл прикомандированный эксперт, который смог объяснить климатическую информацию, и прибыл институциональный исполнитель, который был открыт для инноваций и готов действовать в соответствии с прогнозом 2008 г. Информация по дождевым осадкам сопровождалась повышением функциональных возможностей для мониторинга информации об опасности и соответствующего реагирования как на национальном уровне, так и на уровне сообществ.

Эти достижения в области использования климатической информации будут сведены на нет, если не будут предприниматься устойчивые меры по переходу от заблаговременных предупреждений к быстрым действиям в качестве стандартной практики, не только в рамках Международной федерации Обществ Красного Креста и Красного Полумесяца и других гуманитарных организаций, но также со стороны более широкого климатического-метеорологического сообщества и доноров. Только таким образом история одного успеха может стать систематическим процессом получения прогнозов и реагирования на них.

5.3 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ РОЛЬ В РАЗВИТИИ

Сельское хозяйство охватывает широкий диапазон деятельности от натурального хозяйства до крупных сельскохозяйственных предприятий и, в самом широком смысле, включает земледелие, животноводство, садоводство, сбор дикорастущей продукции, аквакультуру, рыболовство и отчасти лесное хозяйство, включая выращивание леса для сельскохозяйственных целей. Для нескольких миллиардов людей сельское хозяйство — это образ жизни, средство существования и единственный источник питания. Климат является доминирующим фактором, влияющим на производство продукции и продовольственную безопасность, и существует богатый багаж опыта в области использования климатической информации и учета климатических факторов риска на всех уровнях от ферм до глобальных продовольственных рынков.

В результате интенсивных научно обоснованных усилий по развитию, связанных с зеленой революцией, за период с 1960 по 2007 гг. глобальное производство продовольственного зерна выросло приблизительно с 850 до 2 350 миллионов тонн, а потребление продуктов питания на душу населения увеличилось с 2 300 до более 2 800 ккал/день, несмотря на стремительный рост численности населения. И все же продовольственная нестабильность в развивающихся странах по-прежнему вызывает сильную озабоченность, а в некоторых регионах находится под угрозой достижение Цели развития тысячелетия в отношении снижения в половину до 2015 г. доли людей, страдающих от голода.

Количество людей страдающих от хронического голода увеличилось с менее 800 миллионов в 1996 г. до более одного миллиарда человек в 2010 г., большинство которых проживают в Южной Азии и странах Африки, расположенных к югу от Сахары. Эти регионы, как правило, густо заселены и охвачены широкомасштабной бедностью, они имеют большие районы с низким уровнем сельскохозяйственного производства из-за нехватки производственных ресурсов (например, удобрений) и высокой климатической уязвимости. Сельское хозяйство также испытывает на себе особое давление в результате глобального изменения, например из-за конкуренции с расширяющимися городами за землю, воду и труд, ухудшения условий и загрязнения окружающей среды, а также неблагоприятных изменений климатических условий, возможно связанных с изменением климата. Сотни миллионов людей подвергаются влиянию опустынивания и других форм деградации земель (вставка 5.2).

ВОЗМОЖНЫЕ СТРАТЕГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА

Важным требованием к ведению сельского хозяйства является описание его ресурсной базы с точки зрения климата, окружающей среды и экосистем с целью выбора и разработки стратегий производства, которые лучше всего подходят для различных районов. Требуемая климатическая информация включает обычные климатические параметры плюс другие важные для сельского хозяйства данные, например сроки наступления и завершения сезонов дождей, индексы накоплений увеличивающихся градусодней и локально адаптированные агроклиматические индексы. Могут понадобиться данные *in situ* в высоком пространственно-временном разрешении, наряду с тем, что спутниковое зондирование и спутниковые изображения предоставляют данные широкомасштабных единообразных измерений, в том числе через такие индексы как Стандартизованный индекс различий растительного покрова, который широко используется для мониторинга растительности и оценки и прогнозирования урожайности.

Вставка 5.2. Опыт Сахеля



Рисунок В5.2. Засуха оказывает влияние на тех, кто живет в Сахеле.

Повторяющиеся засухи, охватившие регион Сахеля в Африке в период между 1970 и 1980 гг., оказали огромное влияние на общество в этом регионе, при этом сотни тысяч людей покинули свои дома из-за неурожая, и население в огромных масштабах столкнулось с голодом. Колебание между засушливым и влажным годами является характерной чертой Сахельского климата, при этом засухи различной степени наступают в двух из каждых пяти лет, но долгосрочное отсутствие дождя на протяжении всего этого периода было беспрецедентным.

В связи с преимущественной изменчивостью дождевых осадков местное население разработало средства адаптации к засушливым и влажным годам и отреагировало на засуху несколькими способами, от диверсификации диапазона выращиваемых сельскохозяйственных культур до миграции в города с целью заработка иным способом.

С начала 1990-х гг. засуха ослабела, и сельское хозяйство вернулось в ранее засушливые районы, но для самоуспокоения нет времени, так как большинство прогнозов относительно будущего климата указывают на более жаркий режим для больших территорий этого региона. Стратегии адаптации, принятые местным населением, по-прежнему целесообразны, но станут наиболее эффективными в сочетании с эффективными системами заблаговременных предупреждений, которые могут заранее выявить ожидаемые условия в течение сезона. В частности, следует принимать наиболее важные решения, когда за одним засушливым «вегетационным периодом» следуют прогнозы высокой вероятности еще одного засушливого периода.

Исследования показали, что фермеры сильно заинтересованы в получении прогностической информации о внутрисезонной-межгодовой изменчивости дождевых осадков, так как они обнаружили, что традиционные методологии прогнозирования осадков в ближайшие годы становятся менее эффективными из-за изменяющегося климата. Эффективное предоставление такого рода информации и ее включение в процессы принятия решений отдельными фермерами требуют прочных и динамичных партнерских отношений между поставщиками информации и всеми другими заинтересованными сторонами, особенно национальными правительствами, организациями развития, кредитными организациями, НПО и самими фермерами. Только благодаря такому сильному партнерству информация может быть действительно полезна для общества в Сахеле.

Агроэкологическое зонирование — это подход, который направлен на описание географических районов на основе информации о климате, почве, урожае, а также биологической информации. Цель подхода заключается в улучшении стратегий эффективного управления хозяйством и природными ресурсами, например через снижение рисков при внедрении технологии повышения урожайности культур или какой-либо новой технологии. И спутниковая, и наземная информация необходимы для разработки информационных систем и планирования стратегий для новых инвестиций в земледелие. Последние достижения в области систем дистанционного зондирования и географической информации упростили задачу интеграции и картирования данных из широкого

диапазона баз данных. Эти системы пространственной информации предоставляют людям мощные и доступные средства для их использования с целью визуализации результатов различных конфигураций сельскохозяйственного производства и стратегий управления. Некоторые исследователи начали включать социально-экономические данные в модели для оценки структурной уязвимости сельского населения к климатическим и другим рискам, связанным с ресурсами.

В Четвертом докладе об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата говорится, что в ближайшие десятилетия сельское хозяйство будет все больше подвергаться влиянию обогащения двуокиси углерода, повышения температуры и изменений в наличии дождей и времени их выпадения, а также освобождения воды в результате таяния ледников. Скорее всего, засушливые и полузасушливые регионы, в основном в континентальных районах, будут страдать от сокращения водоснабжения и усиления водного дефицита. Изменение климата представляет основную угрозу для продовольственных рынков и продовольственной безопасности на глобальном уровне, а также для конкретных районов и типов сельскохозяйственного производства на локальном уровне. Существует некоторая возможность для развития технологий, чтобы частично уменьшить его воздействие. Типы данных, упомянутые выше, также могут использоваться для выявления агроэкологических горячих точек, где деятельность человека оказывает неблагоприятное влияние на устойчивость экосистемы или на сельское хозяйство, которое от нее зависит. Растет потребность в наличии исторических данных и сценариев будущего климата, а также сельскохозяйственных данных.

УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Климатическая информация особенно важна для управления сельскохозяйственной деятельностью. Фермеры должны принимать ряд важнейших производственных решений в вегетационный период в зависимости от климатических условий, а также огромное число других решений в отношении хранения, торговли и финансов. Межгодовая изменчивость климата значительно влияет на успешность большинства фермеров. Например, общая стоимость продукции сельскохозяйственных культур в Австралии колеблется из года в год на целых 5 млрд долл. США. Колебания в сельскохозяйственной выходной продукции из года в год связаны с явлением Эль-Ниньо/Южное колебание и частично предсказуемы благодаря использованию глобальных климатических моделей. Сезонное прогнозирование климата все больше используется в сельскохозяйственном секторе, и некоторые основные глобальные трейдеры рынка продовольственных товаров нанимают своих собственных экспертов в области погоды и климата для предоставления внутренних консультаций и обслуживания прогнозами.

Имитационные модели урожайности, которые прогоняются на персональных компьютерах, позволяют фермерам рассматривать разные варианты выращивания сельскохозяйственных культур и стратегий управления их фермерскими хозяйствами, используя серии исторических климатических данных и предсказания климата. Это мощные средства поддержки учета факторов риска. Научные исследования с использованием таких моделей показали, что климатическая информация может значительно улучшить процесс принятия решений, особенно в разработке долгосрочных стратегий, которые помогают извлечь выгоду в хорошие сезоны и избежать наносящих ущерб или дорогостоящих решений в плохие сезоны. Тем не менее сезонные прогнозы обычно не содержат всю информацию, которая необходима имитационным моделям урожайности, поэтому существует потребность в климатическом обслуживании для получения

дополнительной информации, необходимой моделям урожайности, вместо того чтобы заставлять разработчиков моделей урожайности собирать эту информацию, что иногда практикуется.

Спутниковые изображения позволяют осуществлять мониторинг факторов, имеющих значение для сельского хозяйства, в больших географических масштабах и представляют особый интерес для лиц, определяющих политику, международных трейдеров и международных организаций, связанных с глобальными и региональными продовольственными рынками и продовольственной безопасностью. При условии наличия достаточных прямых измерений с мест для калибровки, спутниковые данные могут предоставлять повседневную оперативную информацию о состоянии посевов, водном режиме и потенциальных болезнях. Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций использует эти методы совместно с сезонными прогнозами региональных форумов по ориентировочным прогнозам климата для мониторинга и предупреждения продовольственных кризисов на глобальном уровне (рисунок 5.3).

СТРАТЕГИИ КОММУНИКАЦИИ

В условиях сложной обстановки в сельском хозяйстве процесс принятия решений, в который вовлечены миллионы людей, может получить значительное преимущество в результате использования большого количества окружающей богатой и надежной контекстуальной информации, особенно о погоде и климате. Для этого требуется широко-масштабная передача имеющейся информации фермерам, менеджерам, отраслям сельскохозяйственной промышленности, местным властям, лицам, определяющим национальную политику, и оказывающим содействие ученым и техническим специалистам. Информация и обмен сообщениями могут касаться всех аспектов сельскохозяйственного процесса — производства, бирж, рынков, транспортировки и т. д., от обеспечения осведомленности и информационно-пропагандистской деятельности среди населения до тщательно разработанных рекомендаций по управлению фермерскими хозяйствами с использованием моделей поддержки принятия решений и методов учета факторов риска.

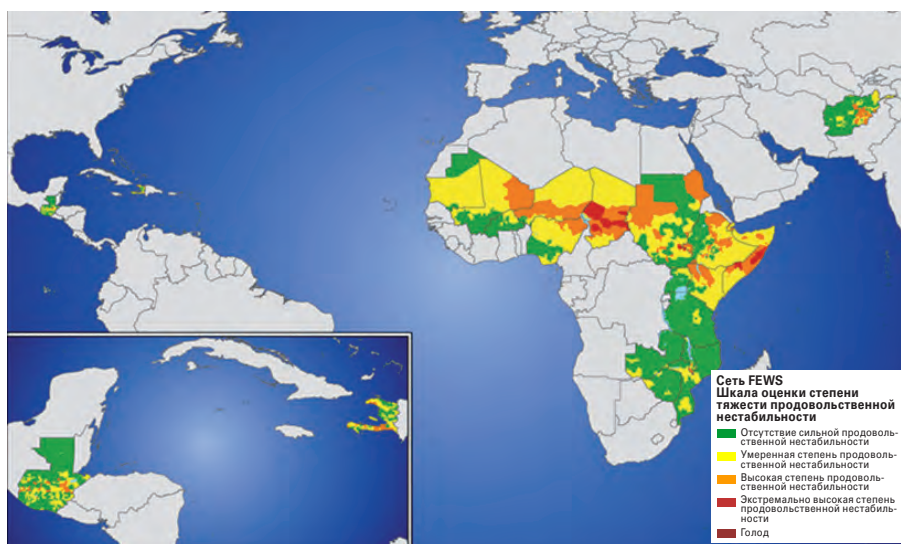


Рисунок 5.3. Ситуация с продовольственной безопасностью по данным Системы заблаговременного предупреждения о наступлении голода (FEWS), третий квартал 2010 г. (июль–сентябрь). Источник: Программа Системы заблаговременного предупреждения о наступлении голода.

Для достижения целевых аудиторий используются разнообразные стратегии коммуникации, включая знания, накопленные коренным населением, вещательные СМИ, мобильные телефоны, Интернет и обучающие программы (например, Полевая школа фермера Продовольственной и сельскохозяйственной организации). Крайне необходимо, чтобы стратегии коммуникации преодолевали культурные и социальные барьеры, и все фермеры независимо от пола, уровня грамотности или статуса, могли воспользоваться информацией и, таким образом, укрепить продовольственную безопасность на повседневном и бытовом уровне. Национальные сети распространения знаний и центры региональной поддержки также играют ключевую роль в информационно-просветительской работе путем поддержки, обучения и научных исследований и посредством текущего анализа, а также за счет подготовки и распространения продукции. В Африке существует несколько авторитетных центров, таких как Региональный учебный центр агрометеорологии и оперативной гидрологии в Ниамее, Нигерия, который был создан в начале 1970-х гг. в связи с засухой в Сахеле; Африканский центр по применению метеорологии для целей развития, расположенный также в Ниамее; и Центр по климатическим предсказаниям и применениям Межправительственного органа по вопросам развития в Найроби.

Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии Всемирной Метеорологической Организации

В июле 2010 г. представители 62 стран и ряда международных организаций завершили пятнадцатую сессию Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии Всемирной Метеорологической Организации, взяв на себя обязательства по улучшению агрометеорологического обслуживания, чтобы оказывать содействие сообществу фермеров по всему миру в противостоянии увеличивающимся последствиям изменчивости и изменения климата. Комиссия определила несколько приоритетных направлений дальнейшей работы, включая: 1) развитие расширенного обслуживания сообществ сельского хозяйства, животноводства, лесного хозяйства и рыболовного хозяйства и учреждений-партнеров; 2) стимулирование развития средств обмена знаниями и опытом между прогнозистами/учеными и лицами, принимающими решения в области сельского хозяйства; 3) поддержку обучения в области агрометеорологии на региональном, национальном и локальном уровнях; 4) стимулирование обмена ресурсами между странами — членами Всемирной Метеорологической Организации и другими организациями для налаживания сотрудничества и поддержки здравоохранения и экономического развития.

5.4 ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Климат влияет на здоровье

Крепкое здоровье является основным стремлением социального развития человека, и оно необходимо для устойчивого экономического развития. Это один из ключевых результатов, зафиксированных в Целях развития тысячелетия.

Широко признано, что климатические условия влияют на здоровье человека. Прямые воздействия включают такие явления, как штормы и паводки, которые приводят к несчастным случаям и утоплению, а также тепловой стресс или стресс от холода, которые могут привести к обострению легочных, респираторных и сердечнососудистых заболеваний.

Косвенные воздействия экстенсивны и включают, например, нарушение обслуживания населения и санитарного состояния во время бедствий, нехватку продовольствия и воды во время засух, развитие и распространение таких инфекционных заболеваний, как малярия, тропическая лихорадка, менингит, холера и грипп.

Негативные воздействия климата больше всего ощущаются бедными слоями населения в развивающихся странах, где жизнедеятельность сильно зависит от орошаемого земледелия и сезонных водных ресурсов, где люди часто подвергаются воздействию инфекционных трансмиссивных, переносимых водой и передающихся воздушно-капельным путем заболеваний, и воздействию местных источников загрязнения воды и воздуха, и где доступ к информации, медицинское обслуживание и медико-санитарные правила находятся на минимальном уровне. В странах с хорошо развитой экономикой существует аналогичная ситуация с уязвимостью бедных слоев населения, хронически больных, пожилых людей и тех, кто проживает в отдаленных общинах, о чем свидетельствуют показатели смертности в результате волн тепла в Европе в 2003 г. и урагана *Катрина* в 2005 г.

НОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ В ОБЛАСТИ КЛИМАТА/ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

В последние десятилетия наблюдается растущее осознание связи климата здоровья, и были разработаны схемы прогнозирования и снижения последствий изменения климата на конкретные стрессы и заболевания. Хорошо известные примеры включают системы прогнозирования и консультативные системы о волнах тепла, такие как Национальный план, касающийся волн тепла, совместно реализуемый органами здравоохранения и метеорологическими учреждениями во Франции после наступления волн тепла в 2003 г. (вставка 5.3). Существует много внутрисезонных и сезонных прогнозов максимальной и минимальной температуры, которые хотя и не предсказывают отдельное событие, все же предоставляют ценную информацию, касающуюся вероятности повышенного риска волн тепла на прогнозируемый период.

Подобные системы прогнозирования качества воздуха существуют во многих городах, где прогнозы концентрации озона и других загрязнителей в жаркие периоды используются в качестве предупреждения теми, кто страдает респираторными заболеваниями, для защиты себя и работниками здравоохранения для подготовки к повышенной нагрузке. В некоторых странах на автомагистралях применяются ограничения скорости для сокращения выбросов выхлопных газов, которые приводят к увеличению концентрации озона.

Системы заблаговременного предупреждения о малярии, которые в настоящее время апробированы в ряде африканских стран, используют климатические данные и прогнозы, факторы условий окружающей среды, уязвимости населения и оперативные факторы, чтобы выявить условия, подходящие для развития эпидемии. Исследование показало тесную взаимосвязь между заболеваемостью малярией и климатическими переменными (рисунок 5.4). В некоторых полусухих районах, где сильный дождь в отдельные годы может стать причиной эпидемий малярии, число случаев заболевания малярией, как правило, достигает максимума через месяц или два после пика сезона дождей, поэтому мониторинг дождевых осадков может обеспечить надлежащее представление об опасности возникновения эпидемии. Если сезонные прогнозы дождевых осадков можно выпускать для этих районов, система предупреждений может широко прогнозировать опасность возникновения эпидемии малярии с еще большей заблаговременностью. В некоторых горных районах лимитирующим фактором является температура, а не дождевые осадки, и эпидемии случаются в необычно теплые сезоны.

Вставка 5.3. РЕАГИРОВАНИЕ НА ВОЛНЫ ТЕПЛА В ЕВРОПЕ В 2003 г.

Волны тепла в Европе в августе 2003 г. привели к повышенной смертности примерно 30 000 человек по всей Европе, 2 000 человек в Великобритании и более 14 000 человек во Франции. Подавляющее большинство из них были пожилыми людьми. Повышенная смертность — это смертность в дополнение к той, которая обычно наступает во время и сразу же после одного и того же периода с учетом нормальных климатических условий. Существует убедительные доказательства того, что смертность тем летом была действительно «избыточной» и являлась результатом условий, связанных с волнами тепла, которые можно было избежать.

Не существует универсального определения волны тепла, поскольку этот термин является относительным и зависит от обычной погоды в определенном районе. В Осере во Франции между июлем и августом 2003 г. было зарегистрировано семь дней с температурой выше 40 °C. Но из-за обычно относительно мягкого лета большинство людей не знали как реагировать на очень высокую температуру (например,



Рисунок В5.3. Загрязнение воздуха представляет собой опасное явление, особенно во время жары, когда дым от пожаров добавляется к другим загрязнителям атмосферы.

в том, что касается регидратации), а большинство домов не были оборудованы системой кондиционирования воздуха.

В 2003 г. волна тепла привела к принятию ряда мер во всех пострадавших странах. Франция уже внедрила систему предупреждений об опасных явлениях погоды «Светофор», известную как Система мониторинга опасных явлений. Как прямой результат событий 2003 г., Система мониторинга опасных явлений была расширена до выпуска предупреждений об условиях, связанных с волнами тепла, и аналогичный подход был применен в Великобритании и во многих других странах. Предупреждения о волнах тепла выпускаются, когда превышаются конкретные пороговые значения температуры в дневное и ночное время. Из-за повышенного числа смертельных случаев среди пожилого населения существует необходимость оказания целевой помощи тем, кто наиболее уязвим.

Реакция правительства на волны тепла также включает реакцию сообщества гражданской обороны, сектора здравоохранения и т. д. на ожидаемые условия и предлагает полезную демонстрацию важности комплексного подхода к опасным явлениям погоды. Например, планы включают в себя рекомендации уязвимым слоям населения о том, чтобы искать здания, оборудованные системой кондиционирования воздуха, где они смогут отдохнуть и укрыться от жары.

Учитывая, что события масштаба волн тепла 2003 г., как ожидается, будут преобладать в ближайшие годы из-за последствий изменения климата, чрезвычайно необходимо, чтобы сообщества и правительства имели в наличии инструменты адаптации к возрастающим рискам.

И на этот раз сезонные прогнозы могут обеспечить заблаговременные предупреждения о повышенной опасности.

Эти заблаговременные предупреждения позволяют органам здравоохранения заранее укреплять меры по надзору, профилактике и контролю в конкретных подверженных риску географических районах перед любой крупной вспышкой. Руководящие указания, разработанные в 2001 г. под эгидой ВОЗ, легли в основу концепций, деятельности, показателей и планирования, необходимых на разных этапах возникновения и эскалации вспышки малярии по мере ее перерастания в потенциальную эпидемию.

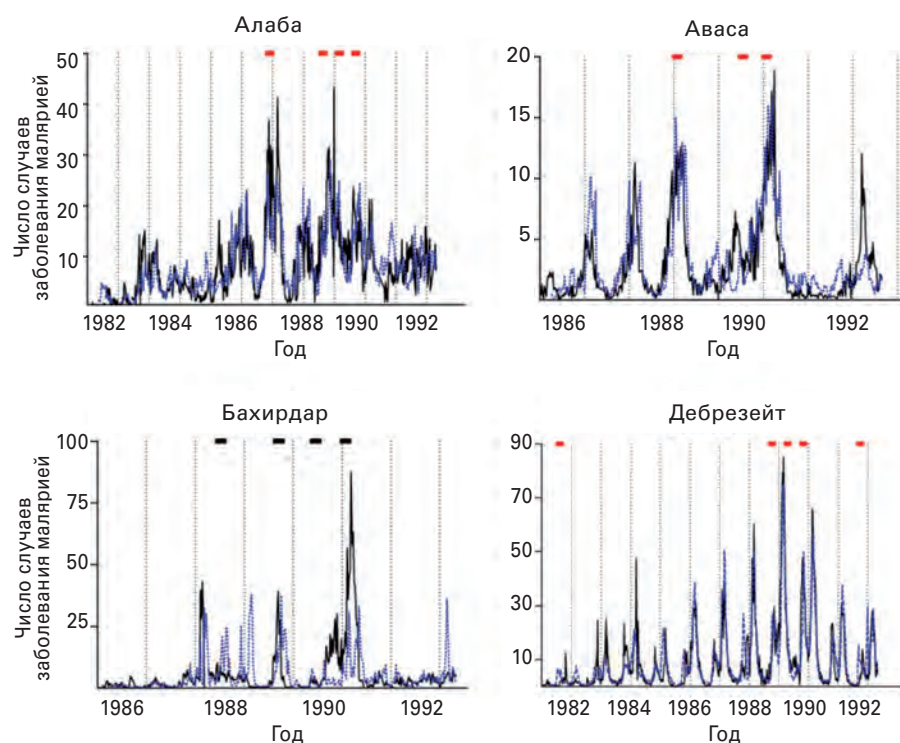


Рисунок 5.4. Наблюдаемое и прогнозируемое число заболеваний малярией в охваченных эпидемией регионах Эфиопии. Сплошные линии относятся к наблюдаемым случаям, а пунктирные линии — к прогнозируемым случаям. Красные отметки — это сроки сигналов тревоги, запущенных с использованием прогнозируемых случаев, их положение вдоль оси у не имеет значения. *Источник:* Teklehaimanot, H.D., Schwartz, J., Teklehaimanot, A., Lipsitch, M. 2004. Weather-based prediction of *Plasmodium falciparum* malaria in epidemic-prone regions of Ethiopia II. Weather-based prediction systems perform comparably to early detection systems in identifying times for interventions. *Malaria Journal* 2004, 3:4 <http://www.malariajournal.com/content/3/1/44>.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЗДОРОВЬЯ

Одним из важных уроков, извлеченных из этих программ, является то, что климатическая информация и прогнозы — не волшебные инструменты, которые могут самостоятельно «решить» проблемы здоровья населения, но они должны быть включены в хорошо интегрированную систему информации о здоровье населения и в подход принятия решений в целях получения устойчивой и измеримой выгоды. Перспективы данного партнерства между аналитиками в области климата и специалистами здравоохранения вызывают интерес. Признавая это, международное сообщество здравоохранения изучает новые стратегии «климатоустойчивого» здоровья, которые улучшат результаты мер в области здравоохранения, подготовят к изменяющемуся климату и защитят с трудом достижимые цели в области развития. Специальная резолюция по вопросам климата и здоровья была принята в 2008 г. на 61-м заседании межправительственной Всемирной ассамблеи здравоохранения. В течение следующего десятилетия мы можем ожидать появление широкого спектра новых услуг, подкрепленных новыми людскими и институциональными возможностями, которые могут соединить вместе области здоровья и климата и подойти вплотную к реализации соответствующих новых идей и технологий.

5.5 ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

В ИНТЕРЕСАХ ЗДОРОВЬЯ И БЛАГОСОСТОЯНИЯ

Вода является основой жизни и имеет большое значение для сельского хозяйства, муниципального хозяйства, промышленности, гидроэнергетики, внутреннего судоходства и охраны окружающей среды. В сельском хозяйстве, в частности при орошении, используется около 70 процентов всех заборов пресной воды. Вода является переносчиком и разбавителем отходов и загрязнений, а также проводником различных заболеваний и переносчиков инфекции, при этом также являясь залогом гигиены и хорошего здоровья. Избыток воды или длительное отсутствие воды входят в число наиболее опасных природных явлений для человеческого общества (вставка 5.4). Характеристики гидрологического цикла, водных ресурсов и опасных явлений, связанных с водой, — масштабы, изменчивость и экстремальные значения — являются прямым результатом климатических процессов, особенно процессов циркуляции в атмосфере и процессов в облаках, осадков в виде дождя или снега и испарения. Поэтому гидрология как наука и задача управления водными ресурсами уходят вглубь базы знаний о климате и в значительной степени опираются на информационные ресурсы и обслуживание в области климата. Например, внутрисезонное и сезонное прогнозирование дождевых осадков может использоваться с данными наблюдений о состоянии (влажность почвы, современные речные стоки) водосбора для подготовки руководящих указаний в отношении опасности паводков.

Доступность воды и ее надежность значительно варьируются в различных частях мира. Страны, расположенные в средних широтах, многие из которых являются членами Организации экономического сотрудничества и развития, как правило, извлекают выгоду из умеренных и достаточно устойчивых осадков. Однако, многие тропические и субтропические страны, в том числе большое число развивающихся стран, страдают от малых и изменчивых осадков (рисунок 5.5) и, следовательно, сталкиваются с еще большими проблемами управления, например более крупными объектами хранения и более централизованным управлением спросом. Развитие водоснабжения и создание санитарных условий являются важной задачей для содействия в области развития. В 2007 г. взносы в Организацию экономического сотрудничества и развития через многосторонние механизмы в чистом виде составили 1,27 млрд долл. США.

РАСТУЩИЕ ЗАДАЧИ НА БУДУЩЕЕ

В Четвертом докладе об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата говорится, что изменение климата, как ожидается, окажет большое влияние на наличие водных ресурсов и потребность в них, что, в свою очередь, усугубит существующие проблемы в других зависящих от воды секторах, таких как здравоохранение, производство продуктов питания, устойчивая энергетика и биологическое разнообразие. Последствия будут возникать как в результате изменений в изменчивости и в экстремальных явлениях, так в результате изменений в средних уровнях. В действительности, вода является, вероятно, одним из основных посредников, через который изменение климата будет проявляться и оказывать влияние на людей, экосистемы и экономики, потенциально подрывая устойчивое развитие и усилия по сокращению масштабов нищеты. Предпринимается все больше усилий по решению этих будущих неопределенностей путем применения гибких систем и адаптивного управления, которые сильно зависят от климатических данных, знаний и опыта.

Вставка 5.4. Крупные паводки — Европа и Пакистан

В августе 2002 г. от недельных паводков пострадали страны, расположенные вдоль Дуная, Эльбы и Влтавы, которые повлекли за собой десятки смертей, миллиарды долларов ущерба и лишение тысяч людей собственности. В число пострадавших стран вошли Австрия, Венгрия, Германия, Польша, Румыния, Словакия, Хорватия и Чешская Республика. Хотя реки Центральной Европы регулярно выходят из берегов, уровень воды в 2002 г. достиг рекордных отметок, уровень воды Эльбы в Дрездене достиг высоты 8,9 метров и поставил под угрозу многие культурные достопримечательности города.

В результате затопления Европейский Союз создал Европейскую систему оповещения о паводках, которая использует и преумножает возможности метеорологических и гидрологических институтов прогнозирования в регионе для предоставления своевременных рекомендаций правительствам о вероятности паводковых явлений. Чтобы эта информация оказала реальное влияние на население, подверженное

риску, необходима национальная инфраструктура, которая способна принимать информацию и доводить ее до тех, кому нужно ее услышать, чтобы они могли соответствующим образом реагировать и принимать правильные решения.

В августе 2010 г. в Пакистане произошло сильное затопление, вынудившее переместиться примерно 20 миллионов человек и непосредственно повлекшее за собой гибель около 2 000 человек. С точки зрения последствий на национальном уровне это была катастрофа, оказавшаяся серьезней паводков в Европе и даже цунами в «День подарков» в 2004 г. Относительно небольшое количество погибших во время паводков в Пакистане наблюдалось отчасти благодаря предупреждениям о событии и отчасти из-за его медленного развития. Есть опасения, что непрямые потери населения значительно превысят этот уровень, так как употребление вынужденными переселенцами загрязненной воды в сочетании с плохим питанием являются причиной заболеваний.



Рисунок В5.4. Наступление паводка

Хотя ученые не считают изменение климата единственным фактором, послужившим причиной этих бедствий, они отмечают, что это один из факторов наряду с изменениями в землепользовании, которые произошли в затопленных районах. Очевидно, что эффективные системы предупреждений имеют большое значение, однако, при планировании землепользования и развитии инфраструктуры в подверженных паводкам районах необходимо в полной мере учитывать изменчивость, а также изменение климата, если в будущем планируется смягчить эти разрушительные воздействия в максимально возможной степени.

Кроме того, водный сектор сталкивается со значительными сложностями в развитии по всему миру, связанными с ростом населения, урбанизацией, увеличением на душу населения спроса на промышленные и сельскохозяйственные цели, быстрым истощением запасов ископаемых грунтовых вод, понижением уровня грунтовых вод, широко-масштабным засолением и загрязнением воды, снижением доступности дешевых и пригодных к использованию источников, общественным сопротивлением строительству плотин и другим работам, а также значительные трудности в создании общественно

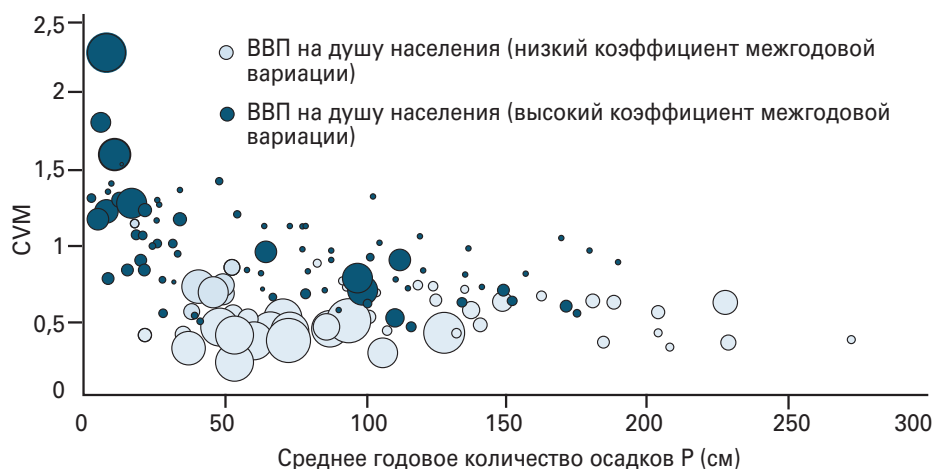


Рисунок 5.5. График разброса среднего годового количества осадков (P , ось X), коэффициент вариации месячного количества осадков (CVM , ось Y) и ВВП на душу населения (размер окружности). Цветом выделены страны, которые занимают место в нижней половине (светло-голубой) коэффициента межгодовой вариации и в верхней половине (темно-синий). Видно, что наиболее благополучные страны (большие окружности) занимают площадь на графике, которая означает низкую изменчивость и умеренное среднее количество осадков (т. е. кластер больших светло-голубых окружностей). Более бедные страны сталкиваются с более сложными условиями, часто с высокой изменчивостью и низким или высоким средним количеством осадков (т. е. разбросанные маленькие темно-синие окружности). Источник: Brown, C. & Lall, U. 2006. Water and economic development: The role of variability and a framework for resilience. *Natural Resources Forum*, Vol. 30, 306–317. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1477-8947.2006.00118.x/pdf>.

приемлемых ценовых режимов для водопользования. Потребность в наличии комплексных и прозрачных подходов с привлечением различных заинтересованных групп и научных дисциплин добавляется к сложности принятия решений в области управления водным хозяйством. Для развивающихся стран эти проблемы усугубляются хронической нехваткой капитала на строительство объектов хранения и перераспределения, и ограниченными возможностями для технического консультирования и управления.

УЧЕТ ФАКТОРОВ РИСКА, СВЯЗАННЫХ С ВОДОЙ

Учет факторов риска, связанных с водными ресурсами, в сущности, формируется на основании того, каким образом экстремальные явления — паводки и засухи — определяются и характеризуются, и как учитываются связанные с этим риски для общества. Оценки исторических экстремальных явлений используются в качестве вероятностной основы для проектирования практически всей основной физической инфраструктуры, определения зон пойм, определения размеров ливневых канализаций и дренажных труб под дорогами, и для расчета страхования от паводков и страхования урожая. На сегодняшний день наблюдаемые экстремальные гидрологические явления находятся все еще в рамках норм естественной исторической изменчивости климата и общих стандартов проектирования. Однако существующие проекции изменения климата указывают на увеличение частоты экстремальных значений и, следовательно, увеличение вероятности разрушения в будущем структуры, связанной с водой.

Сектор водных ресурсов зависит от широкого спектра услуг по информации и анализу климата, от исторических наблюдений и текущего мониторинга климата до сценариев на основе моделей и сезонных предсказаний. Потребности подразделяются на две основные категории: проектирование гидрологических сооружений и ежедневная

эксплуатация этих систем. Первичные данные используются для различных целей, в том числе в качестве вводных параметров для оценки наличия водотоков и спроса на воду, моделирования гидрологического цикла, подготовки водного баланса и оценок водных ресурсов речных бассейнов, а также для выявления возможностей пополнения подземных вод.

В комплексных исследованиях и оценках, включающих подробные социальные, экономические и экологические аспекты, обычно используется расширенный набор информации о климате. В периодических обзорах планов регулирования водохранилищ и бассейнов и правилах их эксплуатации используются обновленные наборы данных о климатических переменных, таких как сроки выпадения дождевых осадков и таяния снегов, наряду с новым анализом повторяемости паводков и засух, а также все в большей степени климатические прогнозы.

Существует много уровней принятия решений в области управления водными ресурсами — от уровня национальной политики вплоть до отдельных домашних хозяйств и фермеров. Каждый пользователь имеет особые требования к климатической информации для ее использования в процессе принятия решений. Фермеру необходимо решить, какие культуры посадить, когда сеять и когда убирать урожай. Для фермеров, которые занимаются орошением, ожидаемое распределение воды также является важной информацией. Менеджерам по районному орошению необходимо оптимизировать распределение воды, находящейся под их контролем. Лица, определяющие политику, обычно имеют дело с большими горизонтами времени, например при определении правил и прав распределения для водопотребляющих секторов, приоритетов использования воды во время засухи, положений по вопросам качества воды и политики экономического развития, которые оказывают влияние на водные ресурсы.

За пределами национальных границ

Качество данных о климате имеет особое значение для обсуждения проектирования и эксплуатации водохозяйственных систем для общих бассейнов, которые охватывают более чем одну страну. Во мире существует 263 бассейна трансграничных рек и озер, на которые приходится около 60 процентов мирового потока пресной воды, в районе которых проживает 40 процентов населения мира и которые затрагивают интересы 75 процентов всех стран, 145 стран в общей сложности. В мире также существует около 300 трансграничных резервуаров подземных вод. Растущее беспокойство лиц, определяющих политику, и операторов заключается в том, каким образом распределять и использовать воду в условиях изменения климата и возможного сокращения водных ресурсов. Существует опасность того, что в рамках нынешних политических и технических правил эксплуатационное учреждение может выделить меньше или больше имеющихся запасов воды, что может иметь серьезные последствия, или что основные инвестиции в новую инфраструктуру могут быть сделаны слишком рано или слишком поздно.

5.6 ЭНЕРГЕТИКА

Климат влияет на спрос и предложение

Для современного индустриального общества энергетический сектор имеет большое значение для производственных процессов, транспортных и строительных услуг. Этот

сектор сталкивается с постоянным сильным увеличением спроса в результате роста населения и увеличения темпов индустриализации, примером которого являются сообщения об открытии в Китае в среднем двух новых крупных электростанций каждую неделю. В то же время возникают новые сложности с обеспечением надежности для удовлетворения бизнес- и общественных потребностей в бесперебойных поставках, а также экономической эффективности производства и предоставления продукции для удовлетворения ожиданий потребителей и заинтересованных сторон в том, что часто является высоко конкурентным рынком. В ряде развивающихся стран энергетический сектор недостаточно хорошо развит, и существуют серьезные недостатки в возможном доступе и надежности поставок, особенно в сельских районах. В том что этого касается, проблема изменения климата ставит огромную долгосрочную задачу радикального преобразования отрасли для замены ее нынешней высокой зависимости от источников ископаемых видов топлива.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА К КЛИМАТУ

Данный сектор особенно подвержен воздействиям метеорологических и климатических факторов, и поэтому он является очень опытным пользователем климатической информации. Например, спрос на системы отопления, вентиляции и охлаждения, который в Соединенных Штатах Америки составляет около 45 процентов от потребления электроэнергии, зависит от сложившихся средних климатических условий района, а также сезонных колебаний и ежедневных изменений погоды. В результате оптовые цены на энергоносители могут сильно колебаться. Рынки фьючерсов на энергоресурсы, которые помогают сгладить последствия колебания цен для бизнеса, активно используют долгосрочную климатическую информацию. Рынку возобновляемых источников энергии приходится сталкиваться с дополнительной проблемой колебания со стороны предложения, в частности, с нехваткой дождевых осадков для гидроэнергетики, отсутствием ветра для ветровых ферм и наличием облачности для солнечных энергетических установок. Системы гидроэнергетики, опирающиеся на плотины относительно малой мощности, особенно чувствительны к сезонным колебаниям дождевых осадков.

Повседневное функционирование энергетических систем имеет различную чувствительность к климату. Например, возможности линий электропередач снижаются в жарких условиях. Охлаждающая вода для атомных электростанций, взятая из реки, может оказаться неэффективной во время жаркой погоды, засухи и низкого речного стока. Прогнозирование вероятности осадков и температуры на более длительный срок может стать полезным вкладом в управление такими системами. Исследование изменения климата для Швейцарии показывает, что к 2050 г. Будет наблюдаться 5–10 процентное сокращение производства гидроэнергии за счет уменьшения стока и заметного снижения мощности охлаждения ее атомных электростанций. Электростанциям, работающим на угле, возможно, потребуется уменьшить выпуск продукции, если загрязнение ими воздуха превысит стандарты при застойных метеорологических условиях. Объекты производства и распределения, включая нефтяные вышки, ветровые и солнечные электростанции, порты, линии электропередач и подстанции могут быть повреждены в результате тропических штормов, смерчей, падения деревьев, сильного снегопада и паводков. Ярким примером является скопление льда на канадских линиях электропередач во время необычного ледяного дождя в январе 1998 г., который разрушил тысячи опор и столбов и привел к отключению электроснабжения на срок до месяца в некоторых регионах, при этом суммарные потери составили более 4,75 млрд долл. США. В настоящее время для такого рода экстремальных явлений выпускаются прогнозы на более длительный период, предлагаемые некоторыми видами климатического

обслуживания, которые, несмотря на то что отдельные события не прогнозируются, все же могут служить полезным руководством при планировании.

ПЛАНИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ

Климатическая информация уже давно используется при планировании и развитии энергетических систем, в том числе для проектирования и размещения объектов. Она также применяется в решении ряда важных новых проблем и вопросов. В их число входит вопрос о том, каким образом добиться надежности и стабильности в сложных сетевых энергетических системах, чтобы выход из строя одной линии электропередач или компьютера (скажем, из-за шторма или волны тепла) не привел к крупномасштабным отключениям, как это произошло в Бразилии в 1999 г., а также в Канаде и Соединенных Штатах Америки в 2003 г. Изменение климата ставит много новых вопросов, например, каким образом увеличить энергоэффективность в зданиях и как сделать так, чтобы новые благоприятные для климата энергетические системы не привели к непредвиденным последствиям, например не нанесли вред экосистемам и водоснабжению или не привели к повышенной опасности загрязнения воздуха или паводков. В Четвертом докладе об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата говорится, что изменение климата повлияет и на спрос, и на предложение, что неизбежно привлечет со стороны секторов больше внимания к проблеме чувствительности климата, а также к данным и инструментам, необходимым для более эффективного управления ею.

Несмотря на то что вышеизложенное имеет потенциальное значение для всех стран, остается ряд вопросов, характерных для энергетического сектора в развивающихся странах. В дополнение к существующим ограничениям на капитал и возможности часто наблюдается высокая чувствительность к климату, во-первых, со стороны спроса, поскольку города и промышленные предприятия растут и, во-вторых, со стороны предложения, в особенности гидроэлектростанций, которые могут являться главным источником экономически устойчивой энергетики в некоторых странах.

Экономические последствия могут оказаться непропорционально высокими. Сокращение производства гидроэлектроэнергии на озере Кариба в Зимбабве в результате засухи 1991–1992 гг. привело к потерям ВВП в размере 102 млн долл. США, потерям в экспортных поступлениях в размере 36 млн долл. США, и потере 3 000 рабочих мест. Развивающиеся страны, вероятно, испытают на себе последствия изменения климата в энергетическом плане, например потому что города становятся более жаркими, а ледники и другие водные ресурсы уменьшаются или претерпевают изменения. Часто проблемой для развивающихся стран является отсутствие долгосрочных и всеобъемлющих серий климатических данных, на которых могло бы быть основано планирование и управление энергетическими системами, а также наблюдается отсутствие опытных аналитиков в области энергетики и климата.

5.7 ЭКОСИСТЕМЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ПРИРОДА ЭКОСИСТЕМ

Экосистемы являются важнейшим аспектом в научных исследованиях и экологической политике. Конкретные экосистемы, такие как горные леса и прибрежные водно-болотные угодья, легко распознать по характерному внешнему виду, который формируется

из видов живых организмов, присутствующих в них, и по их широте, высоте, составу горных пород и почвы, склону и экспозиции и, в особенности, их погоде и соответствующему наличию воды.

Экосистемы можно описать как динамический комплекс сообществ растений, животных и микроорганизмов, взаимодействующих с неживой окружающей средой как функциональная единица. С научной точки зрения они часто характеризуются взаимодействием между отдельными видами в сообществах, а также обменом энергией, питательными веществами и водой. Они бывают как наземными, так и морскими. В то время как наземные экосистемы хорошо известны, разнообразие и важность морских экосистем также являются огромными.

С экономической точки зрения экосистемы являются важным источником товаров и услуг, например продуктов питания, медикаментов, топлива, плодородия почв, строительных материалов, очистки воды, мелиорации для регулирования паводков и рекреационных услуг, а также хранилищами и гарантами сохранения биоразнообразия. Термин «агроэкосистемы» признает необходимость исследования обширных сельскохозяйственных районов мира и управления ими на основе экологических принципов. Управление рыболовным хозяйством является еще одним примером ключевой экосистемы с высокой экономической ценностью, зависящей от координации.

В Четвертом докладе об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата указывается, что экосистемы могут также обеспечивать регулирование климата, например за счет хранения углерода как в наземных, так и в морских экосистемах, замедляя повышение уровня двуокиси углерода в атмосфере, а также за счет таких воздействий, как снижение влияния повышения температуры путем создания микроклимата, в том числе затемнения, удержания влаги и увеличения шероховатости поверхности.

Экосистемы развиваются с течением времени и могут достигать относительно стабильных состояний, соответствующих их физическим условиям. Однако стрессы, например долгосрочные изменения климата и водоснабжения, наряду с такими нарушениями, как вторжение чужеродных видов или болезней, экстремальные условия погоды и климата, пожары или чрезмерная экономическая эксплуатация могут привести к дисбалансу в системе, который может разрушить ключевые элементы и повлечь за собой потенциально радикальные преобразования.

БЫСТРОЕ ИЗМЕНЕНИЕ И УТРАТА ЭКОСИСТЕМ

В Международной оценке экосистем на пороге тысячелетия, проведенной в период между 2001 и 2005 гг., содержится заключение о том, что за последние 50 лет люди изменили экосистемы гораздо быстрее и в более широких масштабах, чем в любой другой сопоставимый период времени в истории человечества (рисунок 5.6) в основном для удовлетворения быстро растущих потребностей в продовольствии, пресной воде, древесине, волокне и топливе. Это привело к существенной и по большей части необратимой утрате разнообразия жизни на Земле. Например, за данный период времени было потеряно около 20 процентов мировых коралловых рифов и еще 20 процентов деградировали, в то время как примерно 35 процентов зарегистрированных участков мангровых лесов было уничтожено. За 30 лет после 1950 г. в пахотные земли было преобразовано земель больше, чем за 150 лет в период с 1700 по 1850 гг., и в настоящее время сельскохозяйственные системы охватывают четверть поверхности суши Земли. Деградация лесного покрова земли и почвы была столь же быстрой.

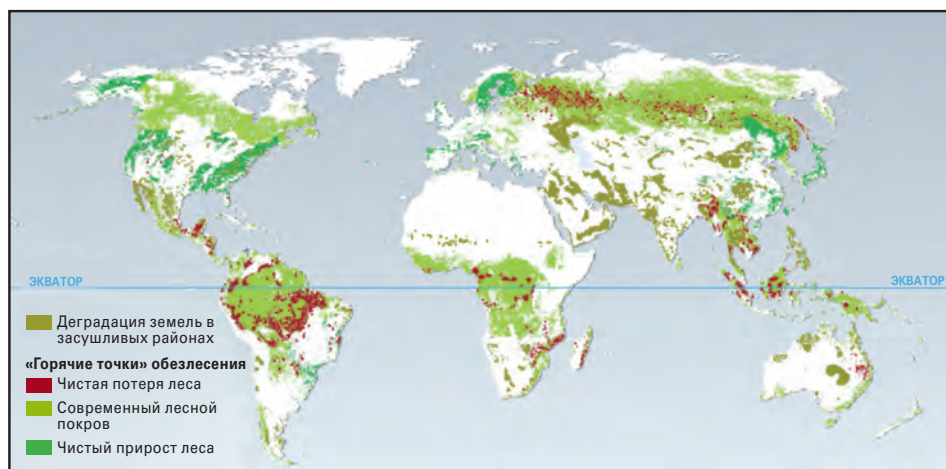


Рисунок 5.6. Места по данным различных исследований с высокими показателями изменений растительного покрова за последние несколько десятилетий. *Источник:* Оценка экосистем на пороге тысячелетия.

Существенное улучшение благосостояния человека и экономическое развитие в результате эксплуатации экосистем привели к растущим издержкам в виде деградации, увеличения рисков и обострения нищеты для многих людей. Если игнорировать эти тенденции, то они существенно уменьшат выгоды, которые будущие поколения могут получить от экосистем, и станут препятствием для достижения Целей развития тысячелетия. Однако существует множество вариантов сохранения или расширения услуг, связанных с конкретными экосистемами таким образом, чтобы можно было уменьшить негативные последствия.

Последствия изменения климата

В Четвертом докладе об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата указывается, что согласно прогнозам изменение климата приведет к широкомасштабным изменениям факторов, имеющих большое значение для функций экосистем и условий окружающей среды. К ним относятся нагревание земной поверхности; уменьшение снежного покрова, вечной мерзлоты и морского льда; изменения осадков в сторону увеличения в высоких широтах и уменьшения в большинстве субтропических регионов земли; вероятное увеличение частоты явлений экстремально жаркой погоды, волн тепла и сильных осадков; а также вероятное увеличение интенсивности тропических циклонов наряду с другими изменениями режимов ветра, осадков и температуры. Экосистемами, которые могут особенно пострадать, являются: тундра, тайга и горные районы — из-за их чувствительности к потеплению; экосистемы средиземноморского типа — из-за уменьшения осадков; влажные тропические леса — из-за уменьшения осадков; прибрежные мангровые леса, соленые болота и коралловые рифы — из-за многократных стрессов; и биомы морского льда — из-за чувствительности к потеплению. Существующая интенсивная эксплуатация природных ресурсов и окружающей среды в основном связана с быстрыми темпами урбанизации, индустриализацией и экономическим развитием, а изменение климата будет усугублять это положение в будущем.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Термин «окружающая среда» часто используется в антропоцентрическом смысле и указывает на обстоятельства, в которых оказываются люди и которые влияют на них, особенно в отношении загрязнения воздуха и воды, деградации земель и разрушения экосистем. Цель рационального использования окружающей среды заключается в том, чтобы осуществлять мониторинг таких условий окружающей среды и реализовывать и регулировать меры по сохранению чистого воздуха и воды, богатых пейзажей и здоровых экосистем. Температура, влажность, осадки и ветер играют решительную роль в процессах окружающей среды и, следовательно, в научных моделях и инструментах, используемых лицами, осуществляющими планирование и рациональное использование окружающей среды. Климат является не только ключевым фактором в конкретных условиях окружающей среды, но также субъектом изменения окружающей среды из-за последствий увеличения парниковых газов в атмосфере.

Климатическая информация используется учеными и менеджерами в области экосистем и окружающей среды во многих отношениях, в том числе для исследований конкретных участков, разработки прогностических моделей экосистем, оценки проектов и изменений в землепользовании, для выявления и прогнозирования тенденций и потенциальных проблем, а также для крупномасштабного планирования и в интересах политики. В зависимости от климатической чувствительности предмета обсуждения необходимы разного рода данные, в том числе временные ряды, наблюдения текущей погоды, измерения на местах и проекции изменения климата.

5.8 ОКЕАНЫ И ПРИБРЕЖНЫЕ РАЙОНЫ

ОКЕАНИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И НАУКА

Предоставление климатического обслуживания тем, кто использует мировой океан и прибрежные районы, отражает разнообразие пользователей этих важных природных ресурсов. Сектора судоходства, рыболовного хозяйства и морского бурения являются тремя ключевыми клиентами океанического климатического обслуживания. Сектор рыболовного хозяйства проявляет большой интерес к режиму температуры поверхности моря, в том числе ее еженедельным отклонениям от долгосрочных средних условий, так как она тесно связана с условиями в океане, благоприятными для популяции рыб и, следовательно, рыболовных зон. Судоходные компании и морские буровые компании, добывающие газ и нефть, используют историческую и прогностическую информацию о ветрах, волнах и течениях в своих процессах принятия решений. Судоходство в более высоких широтах в значительной мере опирается на климатологию и прогнозы кромки льда.

Океаны развиваются значительно медленнее, чем атмосфера над ними. Аномалии температуры поверхности моря могут сохраняться месяцами, непрерывно взаимодействуя с движущимися над ними метеорологическими системами, с потенциальной возможностью прогнозирования, которая может дать ценное понимание режимов осадков и температуры от внутрисезонных до межгодовых временных масштабов, как это описано в главе 1. Системы буев и спутниковых наблюдений в настоящее время регулярно проводят мониторинг условий в подверженных воздействиям районах океана, вводя ценные исходные данные об условиях в модели сезонного прогнозирования климата, которые, в свою очередь, используются разнообразными пользователями.

Потепление атмосферы и верхних слоев океана способствует таянию Антарктического и Гренландского ледовых щитов, а также расширению мирового океана, ведущему к глобальному повышению уровня моря, которое в настоящее время происходит со скоростью около 3 мм в год (и, возможно, увеличивается). Оценки, приведенные Межправительственной группой экспертов по изменению климата в ее Четвертом докладе об оценке, показывают, что к концу нынешнего столетия средний глобальный уровень моря будет где-то на 18–59 см выше, чем в конце прошлого века, в зависимости от сценария выбросов с того момента до сегодняшнего дня. Опубликованные статьи в научной литературе в настоящее время указывают на то, что вероятное повышение уровня моря к тому времени может быть недооценено. Но повышение уровня моря не будет равномерным по всему миру и вдоль побережья, поскольку оно зависит от изменений местных ветровых и температурных режимов (рисунок 5.7), неравномерного гравитационного эффекта и прибрежных процессов, например седиментации. В этом и заключается важность наращивания климатического обслуживания своевременной, высококачественной и доступной информацией о мониторинге океана, которая позволит тем, кто подвержен влиянию изменения климата, выработать наилучшие стратегии реагирования на угрозы, которые оно несет.

Океаны играют важную роль в глобальном углеродном цикле, поглощая двуокись углерода на поверхности и перенося и разбавляя его за счет медленного перемешивания и перемещения океанских вод за период от десятилетий до столетий или даже дольше. Циркуляция глубинных вод океана может длиться тысячелетиями. Рост концентрации двуокиси углерода в атмосфере привел к повышению его концентрации в океане и, следовательно, к увеличению кислотности океанических вод. Наблюдаемое впервые в 2003 г. небольшое снижение уровня pH океана примерно на 0,1 единицы является чрезвычайно важным, поскольку оно ставит под угрозу существование всех тех морских животных, которым нужны раковины и другие структуры, в состав которых входит карбонат, включая моллюсков и кораллы. Глобальный мониторинг pH, особенно в районах с высоким уровнем продуктивности моллюсков и обширными коралловыми рифами, является в настоящее время важным видом океанического обслуживания.

ПРИБРЕЖНЫЕ РЕСУРСЫ И ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ МОРЯ

Люди уже давно используют ресурсы прибрежных зон для добычи средств к существованию, а также и в качестве привлекательного места для торговли, жизни и отдыха. Около 10 процентов населения мира проживает в прибрежных районах. Прибрежные водно-болотные угодья обеспечивают среду обитания для многих видов, играют ключевую роль в поглощении питательных веществ, служат основой для экономической жизни многих сообществ, предоставляют возможности для отдыха и защищают местные районы от затопления (рисунок 5.8). На побережьях размещаются порты для поддержки рыбного промысла, деятельности в области оффшорной энергетики и дальней торговли. При этом проживание людей изменяет характеристики прибрежных районов, например структуру дюн, растительный покров и дренаж. Во многих местах последствия таких изменений были недооценены, о чем свидетельствовали последствия урагана Катрина в Новом Орлеане в 2005 г. В Азии стремительное экономическое развитие привело к резкому увеличению прибрежных городов, таких как Бангкок, Гонконг, Шанхай и Сингапур, и значительным изменениям климатических факторов, в том числе к оседанию, увеличению максимального стока, волнам тепла и загрязнению воздуха. Прибрежные районы дельт крупных рек в Египте (Нил), Вьетнаме (Меконг), Нигерии (Нигер) и Бангладеш (Ганг и Брахмапутра) очень плотно населены относительно бедными сообществами и весьма уязвимыми к прибрежным штормам и повышению уровня моря. Недавнее исследование 33 самых густонаселенных дельт мира показало, что 28 из них опускаются, что еще больше усугубляет их проблемы.

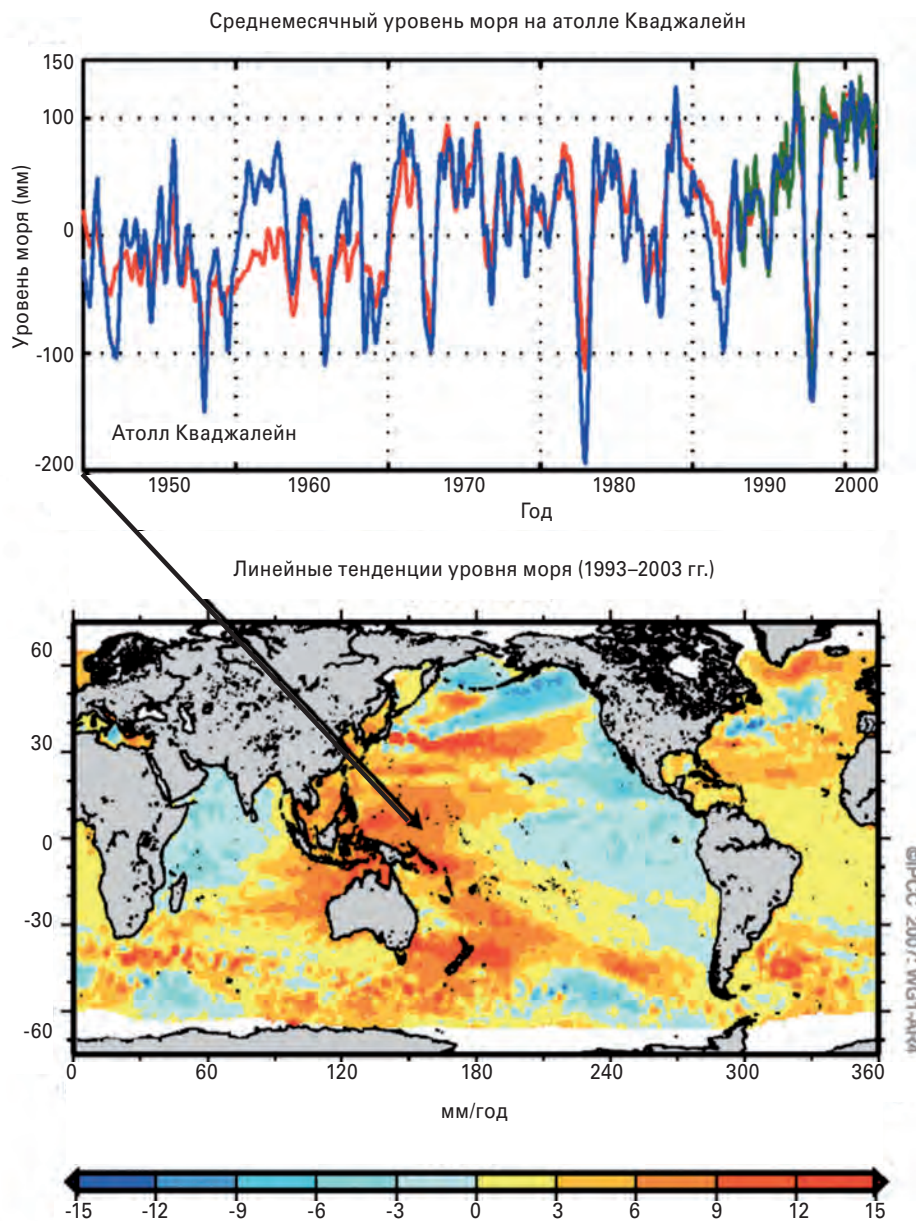


Рисунок 5.7. (Вверху) Кривая среднемесячного уровня моря (мм) за период с 1950 по 2000 гг. на атолле Кваджалейн ($8^{\circ}44'$ с. ш., $167^{\circ}44'$ в. д.). Наблюдаемый уровень моря (данные измерений с мареографа) обозначен синим цветом, восстановленный уровень моря — красным цветом, данные спутниковой альтиметрии — зеленым цветом. (Внизу) Географическое распределение краткосрочных линейных тенденций в среднем уровне моря за период с 1993 по 2003 гг. (мм/год) на основе данных спутниковой альтиметрии ТОПЭКС/Посейдон.

Экосистемы низменных прибрежных территорий, такие как солончаки и мангровые леса, особенно уязвимы к повышению уровня моря. Повышение уровня моря подмывает пляжи, усиливает затопление и повышает соленость рек, заливов и грунтовых вод. Некоторые из этих последствий могут далее усугубляться другими последствиями изменения климата, в том числе увеличением стока и усилением паводков, а также конструктивными мерами, принятыми для защиты частной и общественной собственности.

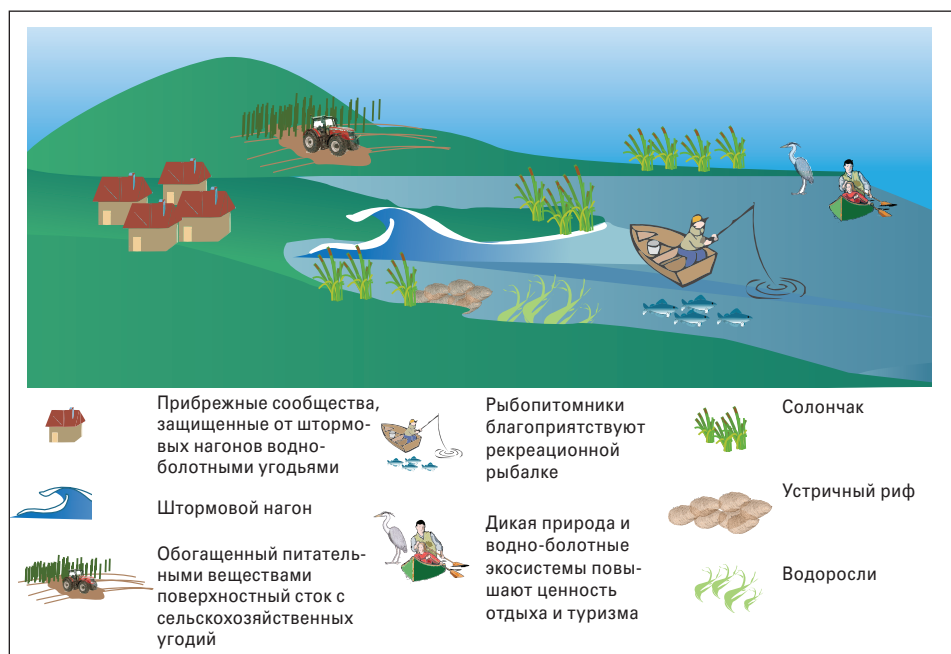


Рисунок 5.8. Ключевые виды экосистемных услуг и особенности прибрежных водно-болотных угодий

Повышение уровня моря будет усугублять затопление во время штормов. Когда система низкого давления, например ураган или зимний шторм, приближается, она создает волну на локальном уровне моря, называемую «штормовым нагоном», которая вместе с высокими штормовыми волнами часто приводит к затоплению прибрежных районов. Учитывая только это последствие, последние исследования показали, что в Соединенных Штатах годовой ущерб, наносимый имуществу в прибрежных районах, увеличится на 36–58 процентов в результате повышения уровня моря на 30 см и на 102–200 процентов в результате повышения уровня моря на один метр. Береговая эрозия также повышает уязвимость к штормам за счет смещения пляжей и дюн, которые в противном случае защитили бы прибрежные владения от штормовых волн.

ПРИМЕНЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Для лиц, осуществляющих планирование в прибрежных районах, и тех, кто приобретает земельные участки в прибрежной зоне или работает вблизи нее, информация об изменчивости и изменении климата, а также о локальном повышении уровня моря, в том числе их воздействии на прибрежную морфологию, будет иметь все более решающее значение для их инвестиций и их образа жизни. Соответствующие наборы данных прибрежных наблюдений ветра, волн, атмосферного давления, температуры, интенсивности осадков и затопления могут быть объединены со знаниями и опытом в области морской метеорологии и прибрежной геоморфологии для предоставления обслуживания, которое отвечает конкретным нуждам клиентов. Пользователей климатического обслуживания, связанного с открытым океаном, как правило, беспокоят вопросы, которые находятся за пределами национальной юрисдикции и, вероятно, получают доступ к обслуживанию, которое координируется через работу международных учреждений, таких как Международная морская организация, Международная гидрографическая организация, Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры/Межправительственная океанографическая комиссия наряду с Всемирной

Метеорологической Организацией, а также предоставляется национальными правительствами в соответствии с согласованными международными обязательствами. Для получения информации о прибрежном климате клиенты сильно зависят от обслуживания общественных интересов, предлагаемого их метеорологическими или морскими учреждениями. Частные консультационные услуги, как правило, используются как для океанографического обслуживания, так и обслуживания в прибрежных районах.

5.9 ТРАНСПОРТ И ТУРИЗМ

Последствия для промышленности и отдельных лиц

В туннеле под Ла-Маншем 18 декабря 2009 г. сломался поезд, следовавший из и Парижа в Лондон, в результате чего сотни пассажиров застряли в 51-километровом туннеле на долгие часы, и планы тысяч других людей были нарушены в течение последующих дней. Вскоре было установлено, что обледенение в результате низких температур стало причиной повреждения электрической системы локомотива. Три месяца спустя, 16 марта, тропический циклон Томас обрушился на остров Фиджи, расположенный в южной части Тихого океана, что повлекло за собой нарушения в работе транспортной системы и туристической отрасли в северных регионах страны. В этих двух случаях данные, специальные знания и опыт в области погоды и климата имели важнейшее значение для понимания ситуации, подготовки к ней и реагирования на нее.

Хорошо подготовлены и заблаговременно предупреждены

К примеру, в ходе подготовки к тропическому циклону Томас, Фиджи смог применить испытанные на практике национальные и международные механизмы мониторинга и предупреждения, опираясь на потоки глобальных данных и прогнозов, региональные и национальные наблюдения, а также стандартный анализ и методы прогнозирования тропических циклонов. Предупреждения и рекомендации были распространены через различные каналы связи для информирования тех, кто находился в опасности в секторах транспорта и туризма острова Фиджи, а также были переданы в общественные организации, СМИ и другие ключевые структуры.

Решение вопросов, связанных с чувствительностью к климату

На глобальном уровне индустрии туризма и транспорта имеют большие масштабы и обычно стремительно развиваются. В 2007 г. международный морской транспорт перевез восемь миллиардов тонн грузов. В 2008 г. глобальный доход коммерческих авиакомпаний составил 564 млрд долл. США, что составляет примерно один процент мирового ВВП. В 2003 г. доход от международного туризма составил примерно шесть процентов мирового экспорта товаров и услуг, и 30 процентов экспорта услуг. Эти две отрасли сильно уязвимы к климатическим и метеорологическим факторам не только из-за последствий штормов и других опасных явлений, но также из-за сезонных изменений климата, которые могут существенно изменить режимы производства и транспортировки мировых товаров или стать препятствием для посещения туристами некоторых регионов. Кроме того, воздействие изменения климата на транспортную инфраструктуру является потенциально существенным и включает в себя повышение температуры на дорогах и взлетно-посадочных полосах, построенных в зоне вечной мерзлоты (таяние вечной мерзлоты, а также связанная с этим деградация поверхности дорог/взлетно-посадочных полос); увеличение частоты циклов замерзания–таяния на

дорогах (деформация и общая деградация поверхностных материалов); увеличение частоты штормов и повышение уровня моря в портах, а также увеличение или уменьшение количества осадков на водных путях.

Частные компании, которые вкладывают новые инвестиции и осуществляют операции в секторы транспорта и туризма, ежедневно используют архивные данные, сводные данные и рекомендации о критически важных климатических факторах, в частности, о тропических циклонах и других рисках, связанных со штормами. Ветер, температура, солнце и осадки являются в долгосрочной перспективе особенно значимыми факторами успеха туристических компаний. В перспективе вызванные климатом изменения могут произойти в режиме производства, на рынках или на транспортных маршрутах, включая перспективу открытия летних межконтинентальных судоходных маршрутов через Северный Ледовитый океан, так как изменение климата медленно снижает уровень летнего морского льда. Оперативный сезонный прогноз морского льда был бы ценным видом обслуживания в этом контексте.

5.10 МЕГАПОЛИСЫ

ВВЕДЕНИЕ

Города и городские районы в настоящее время потребляют около 75 процентов мировой энергии, несут ответственность за выбросы 75 процентов парниковых газов и являются местом проживания примерно 50 процентов населения мира. Мегаполисами называются города с населением в десять миллионов человек и более. В 1950 г. Нью-Йорк и Токио были единственными мегаполисами в мире, но к октябрю 2007 г. их стало 19, и ожидается, что к 2025 г. их будет примерно 26 (рисунок 5.9). Мегаполисы часто расположены вдоль побережий или вблизи крупных рек и дельт.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА

Плохое качество воздуха является проблемой для каждого мегаполиса. По данным Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде загрязнение воздуха в городах является причиной до одного миллиона преждевременных смертей в год и оценивается примерно в два процента от валового внутреннего продукта в развитых странах и пять процентов — в развивающихся странах.

Высокий уровень загрязнения воздуха внутри и вокруг мегаполисов является прямым результатом высокого уровня выбросов от промышленности и транспорта. Однако в зависимости от географии и метеорологии города, это может быть более серьезной или менее серьезной проблемой. Например, в Мехико ожидается, что средняя продолжительность жизни сократится на 10 лет. Поскольку правительства признали загрязнение в мегаполисах основной экологической проблемой, были реализованы стратегии и планы управления качеством воздуха, в некоторых случаях с обнадеживающими результатами.

Первым шагом в борьбе с загрязнением воздуха должно стать признание качества воздуха важным вопросом со стороны лиц, принимающих решения. Качество воздуха мегаполисов должно контролироваться, а полученные данные анализироваться наряду с данными сектора здравоохранения, чтобы можно было прогнозировать будущие

	2007 г.	Население (тысячи)		2025 г.	Население (тысячи)
1	Токио	35 676	1	Токио	36 400
2	Мехико	19 028	2	Мумбаи	26 385
3	Нью-Йорк–Ньюарк	19 040	3	Дели	22 498
4	Сан-Паулу	18 845	4	Дакка	22 015
5	Мумбаи	18 978	5	Мумбаи	21 428
6	Дели	15 926	6	Мехико	21 009
7	Шанхай	14 987	7	Нью-Йорк–Ньюарк	20 628
8	Калькутта	14 787	8	Калькутта	20 560
9	Буэнос-Айрес	12 795	9	Шанхай	19 412
10	Дакка	13 485	10	Карачи	19 095
11	Лос-Анджелес–Лонг Бич–Санта Ана	12 500	11	Киншаса	16 762
12	Карачи	12 130	12	Лагос	15 796
13	Рио-де-Жанейро	11 748	13	Каир	15 561
14	Осака–Кобе	11 294	14	Манила	14 808
15	Каир	11 893	15	Пекин	14 545
16	Пекин	11 106	16	Буэнос-Айрес	13 768
17	Манила	11 100	17	Лос-Анджелес–Лонг Бич–Санта Ана	13 672
18	Москва	10 452	18	Рио-де-Жанейро	13 413
19	Стамбул	10 061	19	Джакарта	12 363
			20	Стамбул	12 102
			21	Гуанчжоу, Гуандун	11 835
	Города, расположенные вблизи больших водных объектов (море, река или дельта)		22	Осака–Кобе	11 368
	Новые мегаполисы		23	Москва	10 526
			24	Лахор	10 512
			25	Шэньчжэнь	10 196
			26	Ченнаи	10 129

Рисунок 5.9. Мировые мегаполисы, 2007 и 2025 гг. Источник: ООН-ХАБИТАТ.

издержки от непрерывного загрязнения. Это должно стать основой для климатологов в работе с лицами, осуществляющими планирование, для разработки долгосрочных стратегий минимизации уровня загрязнения. Национальные метеорологические службы в тесном сотрудничестве с представителями органов здравоохранения должны также разработать системы предупреждений для дней, когда уровень риска особенно высок, и разработать стратегии оказания помощи наиболее уязвимым лицам.

Локальное затопление

Леса и луга в крупных городах заменяются твердыми поверхностями: черепицей, асфальтовыми дорогами и бетонными проезжими дорогами. Вместе с наблюдаемым

увеличением сильных краткосрочных дождевых осадков растет опасность затопления городских территорий. Кроме того, ливневые паводки, как правило, сопровождаются грозами и молниями, а также ударами молний в густонаселенных городских районах, что представляет собой особую проблему. Например, в Соединенных Штатах в год регистрируется около 600 случаев смертей или травм от ударов молний.

Волны тепла и снежные бури

Планирование систем транспортировки, производства и распределения энергии в мегаполисе должно предусматривать не только типичные, но и экстремальные условия. Именно в экстремальных условиях люди в наибольшей степени зависят от энергообеспеченности для охлаждения (волны тепла) и отопления (снежные бури), и именно тогда потребуются продовольственные товары, вода и медицинская помощь.

Континентальные мегаполисы, расположенные в средних широтах (Париж, Москва и др.), где люди и инфраструктура достаточно хорошо адаптированы к более прохладному климату, могут быть охвачены длительным периодом жаркой погоды. Эффект локального перегрева крупных городов в сочетании с загрязнением и слабым потоком воздуха между большими зданиями, может способствовать возникновению теплового стресса в течение этих периодов. Другой крайностью являются снежные бури, приносящие экстремальный холод, разрушительный ледяной дождь и метели.

Возможно, необходимо подготовить информацию для определения вероятности превышения ключевых климатических пороговых значений в ближайшие годы. Могут быть запущены системы учета факторов риска в случае приближения к таким пороговым значениям, и кампании по просвещению населения могут быть ориентированы на заблаговременное информирование общественности о способах борьбы с экстремальными явлениями погоды.

Повышение уровня моря

Постепенное повышение уровня моря становится серьезной проблемой для 13 мегаполисов, граничащих с океанами. Повышение уровня моря в первую очередь становится проблемой во время штормов, когда более низкое, чем обычно, атмосферное давление становится причиной аномально высокого уровня моря на локальном уровне. Если этот локальный подъем уровня моря сочетается с береговым морским ветром, то накат волны повлечет за собой локальное прибрежное затопление и размыв пляжа. В более бедных сообществах мегаполисов, где дренажные системы зачастую не соответствуют требованиям, типичными последствиями являются затопление трущоб, вторжение соленых вод в систему водоснабжения и аварийное прекращение работы канализации.

Все прибрежные мегаполисы имеют основные портовые сооружения, которые должны бороться с повышением уровня моря. Кроме того, системы дорожного хозяйства и крупные международные аэропорты часто расположены на уровне моря (Международный аэропорт имени Джона Ф. Кеннеди в Нью-Йорке, аэропорт Кансай в Осаке, Международный аэропорт Лос-Анджелеса и т. д.). Подобным образом пляжной администрации и органам береговой защиты необходимо будет работать с климатологами по линии стратегий управления. В более краткосрочном временном масштабе штормовые предупреждения событий, которые могут привести к затоплению прибрежных районов и быстрой береговой эрозии, должны быть подготовлены в тесном сотрудничестве с сообществами пользователей.

ЗАСУХА И ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Почти все мегаполисы сталкиваются с серьезными проблемами нехватки свежей воды из-за чрезмерного отбора подземных вод, вторжения соленой воды в водоносные слои, паводков и засухи, нарушающих систему водоснабжения и повышающих спрос. Мегаполисы, расположенные в более сухих субтропиках, особенно уязвимы к нехватке воды (Мехико, Калькутта, Дели, Дакка, и т. д.). Обычно такие города расположены в той части мира, в которой в течение нескольких месяцев выпадает мало дождевых осадков. В высоко урбанизированной среде, где потребности людей высоки, потребности промышленности еще выше, а орошаемое сельское хозяйство находится рядом, осадков или водосборных бассейнов и плотин может не хватать для удовлетворения всех потребностей.

Гидрологам, климатологам и синоптикам необходимо работать в тесном сотрудничестве для интеграции информации о существующей климатологии осадков, режимах осадков и вероятной изменчивости осадков от среднесрочного до долгосрочного временных масштабов с целью разработки стратегий управления водными ресурсами для мегаполисов.

ТРОПИЧЕСКИЕ ЦИКЛОНЫ

Тропические циклоны — это мощные штормы с очень сильными ветрами вокруг их центров. Разрушительные ветры тропического циклона могут причинить значительный ущерб имуществу и превратить летящие обломки в потенциально смертоносные объекты. Сильные дожди, связанные с прохождением тропического циклона, могут вызвать обширное затопление, приводящее к серьезному повреждению имущества и человеческим смертям в результате утопления.

В течение последнего десятилетия тенденция гибели людей от тропических циклонов по всему миру идет на понижение во многом благодаря улучшению работы служб заблаговременных предупреждений. Однако в отношении нанесения ущерба имущества аналогичная тенденция понижения не наблюдается. В развивающихся странах предстоит сделать еще многое, чтобы обеспечить доступ к убежищам, которые могут выдержать силу ветра этих циклонов и защитить людей от затопления в результате штормовых нагонов. К тому же, лицам, осуществляющим планирование, необходимо работать с климатологами в создании инфраструктуры (дороги, здания и транспортные средства), учитывающей нынешние и будущие климатические условия. Кроме того, синоптики должны постоянно работать с менеджерами, занимающимся обеспечением готовности к бедствиям и ликвидации их последствий, руководителями сообществ и лицами, принимающими решения, во всех секторах в целях дальнейшего уменьшения воздействий тропических циклонов, в частности, на бедные слои населения в развивающихся странах.

5.11 Выводы

1. Спрос на климатическую информацию высок во всех чувствительных к климату секторах, и эта информация постоянно используется для различных целей в планировании и управлении путем сочетания принятых методов и новых технологических возможностей. Некоторые сектора являются очень опытными пользователями климатической информации, в то время как другие являются относительно

новыми пользователями. Во многих секторах использование климатической информации нуждается в систематическом развитии, особенно в развивающихся странах.

2. Потребности и режимы работы секторов варьируются в широких пределах. Например, в некоторых секторах, таких как энергетика и транспорт, процессы принятия решений сильно централизованы, в то время как в других секторах, таких как сельское хозяйство, в эти процессы вовлечены миллионы мелких пользователей. Многие виды существующего климатического обслуживания не достаточно сосредоточены на потребностях пользователей, и уровень взаимодействия между поставщиками и пользователями климатического обслуживания является недостаточным.
3. Климатическое обслуживание часто не достигает «последней мили» — людей, которые нуждаются в нем больше всего, особенно на уровне сообществ в развивающихся и наименее развитых странах.
4. Проблема изменения климата беспокоит все сектора, но многие из них не понимают характера возможных последствий, и они не могут получить доступ к информации, необходимой для разработки мер по адаптации. В частности, климатическая информация и обслуживание, которые могут служить обоснованием для решений в масштабах менее 20–30 лет, в настоящее время сильно ограничены и являются областью, в которой необходимы научные исследования для использования любой потенциальной предсказуемости. Меры по смягчению последствий изменения климата, такие как развитие возобновляемых источников энергии и лесонасаждение/облесение, также стимулируют спрос на климатическую информацию. Отчеты об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата являются авторитетным источником информации об изменении климата, но одних их недостаточно, и обновляются они не настолько часто, чтобы удовлетворять конкретные потребности секторов в ежедневной подробной информации, данные потребности подчеркивают важную роль, которую может играть климатическое обслуживание.
5. Партнерства, охватывающие отраслевые знания и климатологию, занимают центральное место в развитии эффективных отраслевых применений климатической информации. Лицо, принимающее решение, — это не эксперт, а эксперт — это не лицо, принимающее решение, но вместе они могут создать эффективные системы и принять обоснованные решения.
6. Ежедневное предоставление климатического обслуживания сильно зависит от посредников, которые обеспечивают связь между знаниями и опытом, и эффективным применением, например ученых, которые занимаются прикладными науками, должностных лиц, которые содействуют развитию сельскохозяйственной промышленности, преподавателей, консультантов в сфере промышленности, инженеров, аналитиков в области политики, инструкторов и сотрудников средств массовой информации.

ГЛАВА 6

ТРЕБОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПОЛИТИКИ

6.1 ВВЕДЕНИЕ

Ряд крупных областей межправительственной и международной политики в значительной степени подвержен воздействиям климата, в том числе те области, которые обозначены в Целях развития тысячелетия и в Рамочной конвенции ООН об изменении климата. В данной главе приводится краткий обзор таких областей политики, и рассматриваются их потребности в климатическом обслуживании.

6.2 ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

ИЗМЕРИМЫЕ ЦЕЛИ В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ

Цели развития тысячелетия получили широкую поддержку со стороны правительств, Организации Объединенных Наций, неправительственных организаций и партнеров частного сектора в качестве практической основы для управления программами развития и распределения помощи и инвестиций на развитие. Они были сформулированы после Саммита тысячелетия с участием мировых лидеров, состоявшегося в штаб-квартире ООН в Нью-Йорке в сентябре 2000 г., в качестве средства поддержки призыва Саммита к возобновлению международных обязательств по осуществлению действий в отношении ключевых вопросов развития. Искоренение нищеты стало первоочередной задачей. В число восьми конкретных целей, намеченных как измеримые цели для достижения к 2015 г., входят: 1) искоренение крайней нищеты и голода; 2) обеспечение всеобщего начального образования; 3) поощрение равенства мужчин и женщин и расширение прав и возможностей женщин; 4) сокращение детской смертности; 5) улучшение охраны материнства; 6) борьба с ВИЧ/СПИДом, малярией и другими заболеваниями; 7) обеспечение экологической устойчивости; 8) формирование глобального партнерства в целях развития.

На сегодняшний день прогресс в достижении этих целей носит смешанный характер, изменяясь от цели к цели и от страны к стране.

Климат и Цели развития тысячелетия

Развивающиеся страны и сообщества, имеющие небольшое количество ресурсов помимо тех, которые необходимы для ежедневного существования, как правило, более уязвимы к колебаниям климата и страдают от несоразмерного влияния таких экстремальных условий, как засухи и паводки. Это особенно актуально в регионах с низким уровнем осадков. Из восьми Целей развития тысячелетия климатическое обслуживание будет наиболее актуально для целей 1, 6 и 7 в связи со значительными воздействиями климата на нищету и голод, воду и санитарные условия, некоторые заболевания и экологическую устойчивость. Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания также актуальна для цели 8, поскольку она будет касаться конкретных потребностей Африки, наименее развитых стран, развивающихся стран, не имеющих выхода к морю, и малых островных развивающихся государств.

Искоренение крайней нищеты и голода требует улучшения в области сельского хозяйства, развития сельских районов и водных ресурсов, а также пристального внимания к применимости различных способов землепользования и видов сельского хозяйства в условиях местного климата с учетом вредителей и болезней, водоснабжения,

последствий экстремальных метеорологических и климатических условий. Кроме того, борьба с малярией и некоторыми другими трансмиссивными или экологически обусловленными заболеваниями может быть стать более эффективной благодаря мониторингу климата и прогнозированию. Для обеспечения устойчивого рационального использования окружающей среды информация о прошлых колебаниях и пространственных характеристиках климатических переменных, а также их возможных будущих изменениях является критически важным фактором.

Многие примеры планирования и управления в секторах, связанных с Целями развития тысячелетия, можно найти в других разделах данного доклада. Более активные и скоординированные усилия в рамках Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания помогут сообществу по вопросам развития получить доступ к знаниям и информации о климате, а также создать технические методологии и необходимые институциональные возможности. При рассмотрении вопроса о том, где сосредоточить усилия на начальных этапах развития Рамочной основы, целевая группа руководствовалась анализом того, где Рамочная основа смогла бы внести самый быстрый, эффективный и действенный вклад в достижение Целей развития тысячелетия.

6.3 Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата

ТРЕБОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Почти все страны активно участвуют в процессах Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и признают Конвенцию в качестве отправной точки для рассмотрения проблемы изменения климата на межправительственном политическом и техническом уровнях. Конвенция со всей очевидностью признает важность устойчивого развития в качестве контекста для политики в области изменения климата, а также важность научной информации как основания для действий в области изменения климата. Конвенция представляет собой высоко значимую область потребности в климатической информации и обслуживании, особенно в отношении адаптации.

Наука, исследования, систематическое наблюдение

Стороны Конвенции среди прочего обязуются «оказывать содействие и сотрудничать в проведении научных, технологических, технических, социально-экономических и других исследований, систематических наблюдений и создании банков данных, связанных с климатической системой и предназначенных для углубления познаний, а также уменьшения или устранения остающихся неопределенностей в отношении причин, последствий, масштабов и сроков изменения климата и в отношении экономических и социальных последствий различных стратегий реагирования». Стороны также согласились «оказывать содействие и сотрудничать в полном, открытом и оперативном обмене соответствующей научной, технологической, технической, социально-экономической и юридической информацией, связанной с климатической системой и изменением климата, а также с экономическими и социальными последствиями различных стратегий реагирования».

В статье 5 Конвенции развивается идея о необходимости международных и межправительственных программ и сетей или организаций в области научных исследований,

сбора данных и систематического наблюдения. В ней также подчеркивается необходимость укрепления соответствующего национального потенциала и возможностей в области научных и технических исследований, особенно в развивающихся странах. Следует особо отметить приверженность сторон «...содействию доступу к данным и результатам их анализа, полученным из районов, находящихся за пределами действия национальной юрисдикции, и обмену ими».

Глобальная система наблюдений за климатом

Глобальная система наблюдений за климатом уже давно признана Сторонами как играющая важную роль в удовлетворении потребности в наблюдении за климатом в рамках Конвенции. На 15-й сессии Конференции Сторон, состоявшейся в Копенгагене в 2009 г., был рассмотрен доклад, подготовленный Секретариатом Глобальной системы наблюдений за климатом, о ходе реализации Плана осуществления Глобальной системы наблюдений за климатом в поддержку РКИК ООН, и в решении 9 было отмечено, что хотя с момента разработки Плана осуществления достигнут значительный прогресс, в системах наблюдений остаются недостатки, и что не все потребности в климатической информации удовлетворяются в рамках Конвенции. Решением было настоятельно рекомендовано предпринять дальнейшие действия в направлении устранения этих недостатков и Секретариату Глобальной системы наблюдений за климатом предложено обновлять план осуществления с учетом возникающих потребностей, особенно касающихся деятельности по адаптации.

Отчетность стран, содержащая информацию об изменении климата

Важным направлением деятельности в рамках Конвенции является представление Сторонами национальных сообщений, которые содержат подробное описание мер, принятых или предусмотренных ими, по осуществлению Конвенции (статьи 4.1 и 12). В соответствии с принципом «общей, но дифференцированной ответственности», закрепленным Конвенцией, требуемое содержание этих национальных сообщений и сроки их представления различны для Сторон, включенных в приложение I и не включенных в приложение I к Конвенции. Отчеты содержат информацию о последствиях изменения климата и уязвимости, деятельности по адаптации и связанную с этим информацию, а также в значительной степени опираются на климатическую информацию.

Потребности в адаптации

В Конвенции Стороны соглашаются сотрудничать в реализации подготовительных мер для адаптации к последствиям изменения климата, в том числе в управлении прибрежными зонами, водными ресурсами и сельским хозяйством, и для районов, особенно в Африке, подверженных засухе и опустыниванию, а также паводкам. Посредством Найробийской программы работы, а позднее решения 1/CP.13 Балийского плана действий, был создан процесс наблюдения за усилением мер по адаптации, определяющий такие вопросы, как оценки уязвимости, интеграция адаптивных мер в отраслевое и национальное планирование, пути содействия климатоустойчивому развитию и уменьшения уязвимости, стратегии учета факторов риска и уменьшения опасности, механизмы распределения и передачи рисков, а также стратегии уменьшения опасности бедствий. Эта деятельность непосредственно основывается на климатических данных, информации, прогнозах и обслуживании, как подчеркивается в Найробийской программе работы (РКИК/ВОКНТА/2006/11, пункты 37–49) и в решении 2/CP.11.

Конвенция предусматривает процесс определения приоритетных действий для наименее развитых стран, которые отвечают их насущным и неотложным потребностям в адаптации к изменению климата — потребностям, в отношении которых дальнейшее промедление может повысить уязвимость и/или издержки на более поздней стадии. Называемые национальными программами действий по адаптации, они должны быть направлены на конкретные действия, быть гибкими, основываться на национальных условиях и ориентироваться на потребности стран. Национальные программы действий по адаптации, уже подготовленные большинством наименее развитых стран и опубликованные на веб-сайте секретариата Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, включают многие проекты, которые тесно связаны с такими видами климатического обслуживания, как оценки риска, укрепление климатических сетей и систем заблаговременных предупреждений. Программа работы, которая обеспечивает поддержку наименее развитым странам (решение 5/CP.7), предусматривает укрепление потенциала метеорологических и гидрологических служб в целях сбора, анализа, интерпретации и распространения метеорологической и климатической информации в поддержку осуществления национальных программ действий по адаптации.

АДАПТАЦИОННЫЕ ФОНДЫ И ДЕЙСТВИЯ ПО АДАПТАЦИИ

В рамках процесса Конвенции, а также за его пределами, существует ряд крупных фондов, в то время как другие фонды только создаются, в поддержку деятельности по борьбе с изменением климата и подготовке к нему. К ним относятся Фонд для наименее развитых стран, учрежденный на КС-7 в Марракеше, Адаптационный фонд, который действует в настоящее время, и Зеленый климатический фонд, предложенный в Копенгагенском соглашении 2009 г. (см. решение 2/CP.15) и созданный Канкунскими соглашениями (см. решение 1/CP.16). Очень важно, что стратегии и проекты по адаптации, разработанные с помощью этих фондов, основаны на достоверной климатической информации и включают явные инвестиции в развитие возможностей для производства климатической информации и обслуживания.

Многие Стороны поддерживают идею того, что сеть региональных центров экспертизы и поддержки понадобится для оказания помощи развивающимся странам в рамках новых весомых задач по решению проблемы изменения климата. В рамках научного климатического сообщества уже существует ряд региональных и международных центров, которые имеют возможность внести свой вклад в работу такой сети, например с помощью климатических данных, информации и передового опыта в учете климатических факторов риска.

Спрос на климатическую информацию растет, поскольку страны активно планируют адаптироваться к изменению климата посредством добровольных национальных усилий и через официальные процессы в рамках Конвенции. Если подготовка национальных программ и действий по адаптации станет официальным требованием Конвенции, потребности в климатической информации будут более четкими. Ряд стран уже включает информацию по адаптации в свои национальные сообщения в рамках Конвенции.

Связи с Межправительственной группой экспертов по изменению климата

Роль Межправительственной группы экспертов по изменению климата, совместно спонсируемой Всемирной Метеорологической Организацией и Программой ООН по окружающей среде, заключается в предоставлении авторитетных оценок состояния

глобального климата и имеющейся научной информации об изменении климата. Эти оценки широко используются для разработки политики правительствами и другими организациями. Группа экспертов также время от времени готовит доклады по темам, представляющим особый интерес. Хотя Группа экспертов не зависит от Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, она тем не менее играет важную роль в обсуждениях в рамках Конвенции и является основным источником авторитетной, подкрепленной оценками науки об изменении климата. Например, в Балийском плане действий Стороны сослались на выводы Четвертого доклада об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (2007 г.), в котором утверждается, что потепление климатической системы неоспоримо, и для достижения конечной цели Конвенции потребуются значительные сокращения глобальных выбросов.

Постоянное развитие и анализ наборов климатических данных, изменчивости и воздействия климата наряду с отраслевым использованием климатической информации в управлении и адаптации, которые будут поддерживаться Глобальной рамочной основой для климатического обслуживания, обеспечат необходимый исходный материал для будущих оценок Группы экспертов. Оценки в свою очередь помогут определить наилучшие базовые научные исследования, которые можно использовать в развитии климатического обслуживания.

Последствия для климатического обслуживания

Многие решения, принятые в рамках Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, напрямую говорят о потребности в климатической информации и обслуживании и выражают определенные ожидания Сторон Конвенции в отношении систематических наблюдений, научных исследований, наращивания потенциала и адаптации. Эффективное решение этих вопросов потребует намного более эффективного международного сотрудничества и рамочных механизмов для обмена информацией и предоставления обслуживания. Таким образом, потребности процесса Конвенции представляют основную область потребности в Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания. Уже сейчас Стороны признают необходимость Глобальной системы наблюдений за климатом и необходимость принятия мер для заполнения пробелов в зоне ее покрытия.

Хотя в настоящее время требования и механизмы по адаптации не указаны в подробностях в процессе Конвенции, очевидно, что Рамочная основа сможет внести важный вклад в частности в отношении стандартов, наилучших практик, распространения информации, координации и поможет избежать параллелизма и дублирования усилий.

6.4 НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ КОНВЕНЦИИ И СОГЛАШЕНИЯ

Конвенция о биологическом разнообразии

Конвенция Организации Объединенных Наций о биологическом разнообразии была обусловлена растущей приверженностью мирового сообщества к устойчивому развитию и признанием им ценности биологического разнообразия, а также наличия растущих угроз в его адрес. Климат является важным определяющим фактором в здоровье экосистем и в сохранении биологического разнообразия. В соответствии с Оценкой

экосистем на пороге тысячелетия, прогнозируемое изменение климата, скорее всего, станет к концу XXI века одним из наиболее значимых факторов утраты биоразнообразия.

Сохранение природных наземных, пресноводных и морских экосистем, а также восстановление деградировавших экосистем будут способствовать достижению целей не только Конвенции о биологическом разнообразии, но и Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, а также достижению Целей развития тысячелетия, например за счет более эффективного управления выбросами углерода и предоставления широкого спектра экосистемных услуг, которые являются существенными для благосостояния человека. В будущем для деятельности в рамках Конвенции потребуются более подробная информация о прошлых и будущих климатических условиях, особенно в относительно малых масштабах большинства экосистем.

Конвенция по борьбе с опустыниванием

Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием ведет борьбу с опустыниванием на основе комплексного подхода к данной проблеме, в рамках которого особое внимание уделяется действиям по обеспечению устойчивого развития на уровне сообществ. Климатическое обслуживание является насущной потребностью. Национальные программы действий, поддерживаемые субрегиональными и региональными программами, являются ключевым инструментом в осуществлении Конвенции. Программы включают краткую информацию о климатических условиях страны и формулируют практические шаги и меры, которые планируется предпринять для борьбы с опустыниванием в конкретных экосистемах. Роль изменения климата в опустынивании вызывает все большее беспокойство, особенно в связи с прогнозируемым увеличением температуры и случаев засухи в регионах, которые и так являются засушливыми. Продвинутая климатическая информация имеет решающее значение для борьбы с засухой и станет еще важнее в будущем с учетом прогнозируемого увеличения случаев засухи в засушливых и субтропических районах земного шара.

Барбадосская программа действий

Население малых островов крайне уязвимо к деградации окружающей среды, изменению климата и повышению уровня моря, чрезмерной эксплуатации рыбных ресурсов, загрязнению из наземных источников и стихийным бедствиям, в частности, из-за опасных явлений, связанных с климатом. Кроме того, у них есть ряд экономических недостатков, таких как небольшая численность населения и отсутствие высокоразвитой экономики, а также узкая ресурсная база и высокие транспортные и коммуникационные расходы. Барбадосская программа действий по обеспечению устойчивого развития малых островных развивающихся государств стала результатом крупной межправительственной конференции, состоявшейся в Барбадосе в 1994 г.

Десять лет спустя международный обзор достигнутого прогресса выявил, что многие островные государства добились значительного прогресса в области рационального использования окружающей среды, но темпы деградации окружающей среды остаются высокими. В свою очередь это привело к разработке проекта Маврикийской стратегии (2005 г.) по дальнейшему осуществлению Барбадосской программы действий, которая определяет диапазон потребностей, включая адаптацию высоко чувствительных к климату секторов, развитие возобновляемых источников энергии и уменьшение опасности бедствий. Климатическая информация будет иметь большое значение для планирования и управления этими задачами.

Хиогская рамочная программа действий

Хиогская рамочная программа действий на 2005–2015 гг., которая направлена на создание потенциала противодействия бедствиям на уровне государств и сообществ, была принята правительствами и организациями на Всемирной конференции по уменьшению опасности бедствий в Кобе, Япония, в январе 2005 г. и в настоящее время пересматривается. Ее цель формулируется как «существенное сокращение числа человеческих жертв, а также социального, экономического и экологического ущерба для сообществ и стран вследствие бедствий», и она определяет пять приоритетных направлений действий для достижения этой цели. Например, второе приоритетное направление действий касается выявления, оценки и мониторинга опасности бедствий и улучшения заблаговременного предупреждения. Для этого требуется информация об опасных явлениях, уязвимости и рисках и о том, как они изменяются. Четвертое приоритетное направление действий касается уменьшения основополагающих факторов риска и предусматривает, среди прочего, более тесную интеграцию стратегий уменьшения опасности бедствий и адаптации к изменению климата. Отмечается, что для этого требуется четкое определение рисков бедствий, связанных с климатом, разработка конкретных мер по уменьшению опасности и улучшение повседневного использования информации о климатических рисках разработчиками планов, инженерами и другими лицами, принимающими решения.

Планирование помощи в целях развития

Учреждения по оказанию помощи на международном и двустороннем уровнях в целях развития используют формализованные подходы и методы для развития сотрудничества с отдельными странами в целях оказания помощи. В частности, Организация Объединенных Наций применяет подход общей страновой оценки/Рамочной программы по оказанию помощи в целях развития, а Всемирный банк использует метод Документа по стратегии сокращения масштабов нищеты. Для такого планирования, осуществляемого международными учреждениями или же отдельной страной, требуется информационная база о природном наследии страны и о различных рисках, с которыми она сталкивается, в обоих случаях оно подразумевает наличие климатической информации. С ростом информированности об изменении климата все больше внимания уделяется возможному влиянию изменчивости и изменения климата на прошлые и предлагаемые инвестиции в инфраструктуру и сектора. Конкретные меры по адаптации, такие как проведение оценок риска, расширение систем заблаговременных предупреждений и развитие производства возобновляемой энергии, все чаще рассматриваются и активно реализуются.

6.5 УПРАВЛЕНИЕ ОБЩИМИ БАССЕЙНАМИ И РЕСУРСАМИ

РАСТУЩИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Прерогатива суверенных государств в управлении ресурсами на своей территории ставится под сомнение, когда соответствующие ресурсы или последствия их использования выходят за рамки территориальных границ. Изменение климата является ярким примером, когда глобальная атмосфера переносит последствия выбросов парниковых газов, происходящих в результате экономической деятельности, во все уголки земного шара. На региональном уровне существует много ситуаций, касающихся водных ресурсов, когда водосборы, реки или грунтовые воды протекают через

территории многих стран. В мире насчитывается 263 бассейна трансграничных рек и озер, содержащих около 60 процентов мирового потока пресной воды, в районе которых проживают 40 процентов населения мира и которые затрагивают интересы 145 стран, а также существует около 300 трансграничных резервуаров подземных вод. Качество атмосферного воздуха также ставится под вопрос, когда промышленное загрязнение или дым от лесных пожаров пересекают границы. Проблемы в основном заключаются в обеспечении справедливого доступа к ресурсу и свободе от опасных явлений или условий. Водоснабжение и регулирование паводков являются здесь ключевыми вопросами.

В целом затронутые проблемы увеличиваются из-за быстро растущего спроса на ресурсы в сочетании с неустойчивой добычей ресурсов и истощением существующих запасов, а также воздействием изменения климата, в частности, на количество осадков и водоснабжение, а также штормы и паводки. Некоторые исследования указывают на проблемы трансграничных ресурсов как растущий источник регионального конфликта.

Институты и управление

Многие региональные или двусторонние соглашения существуют для урегулирования потенциально противоречивых интересов заинтересованных государств. Например, Комиссия по реке Меконг была создана в 1995 г. правительствами Вьетнама, Камбоджи, Лаоса и Таиланда как средство сотрудничества по устойчивому развитию бассейна реки Меконг, в частности, для совместного управления их общими водными ресурсами и развития экономического потенциала реки. Комиссия запустила процесс обеспечения «разумного и справедливого использования» системы реки Меконг, при этом в каждой стране был учрежден национальный комитет по реке Меконг для разработки процедур водопользования. Комиссия поддерживает процесс комплексного планирования в рамках бассейна с четырьмя странами, называемый Планом развития бассейна, который лежит в основе ее Программы комплексного освоения водных ресурсов. Она также участвует в управлении рыболовным хозяйством, обеспечении безопасной навигации, орошаемом сельском хозяйстве, управлении водосборами, мониторинге окружающей среды, регулировании паводков и изучении возможностей гидроэнергетики. Два верхних государства бассейна реки Меконг — Китайская Народная Республика и Республика Союз Мьянма, являются диалоговыми партнерами Комиссии.

В Африке насчитывается по меньшей мере 59 общих речных бассейнов, пять из которых проходят через территории девяти или более стран. Бассейн реки Нил, к примеру, составляет 10 процентов площади континента и простирается на территории более десяти стран. Исторически для управления общими водными ресурсами используются соглашения, а Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания обеспечит основные данные в поддержку таких соглашений.

Роль научной информации

Хотя неотложная проблема в таких ситуациях является по своей природе экономической и политической, ее эффективное решение не может быть достигнуто без надлежащих научных знаний и информации. Иногда национальные участники могут не сообщать соответствующую информацию, например о количестве осадков в верхнем течении или уровне реки, но в долгосрочной перспективе региональные проблемы не могут быть разрешены, если все участники не будут проводить мониторинг состояния

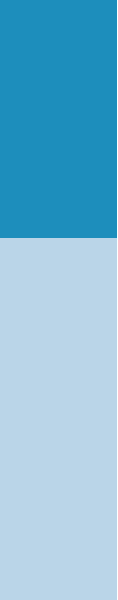
ресурсов и эффективности согласованных управленческих действий. Сейчас это еще более актуально в контексте изменения климата, когда уже есть четкие доказательства изменения осадков и стока, и когда ответственность за последствия может рассматриваться как глобальная по своему размеру.

Качественные данные и информация, обновленные с учетом изменения климата, понадобятся не только для инженерного проектирования и эксплуатации водохозяйственных сооружений, контроля источников загрязнения и борьбы с пожарами, но и для укрепления доверия и работы трансграничных соглашений и институтов. Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания может сыграть важную роль в этом отношении за счет предоставления общих и эффективных возможностей обмена данными, передачи знаний и развития потенциала.

6.6 Выводы

1. Концептуальные рамочные основы и практические обязательства межправительственных конвенций и соглашений являются важной областью спроса на использование климатической информации, а также важным источником руководящих указаний в отношении проектирования Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания.
2. Климатическое обслуживание станет важным фактором, способствующим достижению Целей развития тысячелетия, особенно целей 1 (искоренение крайней нищеты и голода), 6 (борьба с ВИЧ/СПИДом, малярией и другими заболеваниями), 7 (обеспечение экологической устойчивости) и 8 (формирование глобального партнерства в целях развития) ввиду бесспорного воздействия климата на нищету и голод, определенные заболевания и экологическую устойчивость, а также необходимости удовлетворения особых потребностей Африки, наименее развитых стран, развивающихся стран, не имеющих выхода к морю, и малых островных развивающихся государств.
3. Многие решения, принятые в рамках Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, включают обязательства по систематическому наблюдению, научным исследованиям, наращиванию потенциала и обмену данными и информацией. Будущие инвестиции в адаптацию, смягчение воздействий на изменение климата и учет климатических факторов риска, потребуют нового уровня возможностей для климатического обслуживания.
4. Некоторые другие конвенции и соглашения, связанные с развитием и окружающей средой, в частности, Конвенция о биологическом разнообразии, Конвенция по борьбе с опустыниванием, Барбадосская программа действий и Хиогская рамочная программа действий, рассматривают изменчивость и изменение климата в качестве ключевых факторов, вызывающих озабоченность, и нуждаются в климатической информации для их осуществления.
5. Средства планирования в области развития, используемые Организацией Объединенных Наций, Всемирным банком, другими учреждениями и фондами и двусторонними донорами, должны основываться на достоверной информации о природном наследии стран и о различных рисках, с которыми они сталкиваются, в том числе связанных с климатом.

6. Климат не знает политических границ. Многие трансграничные соглашения были заключены правительствами для управления общими ресурсами и решения общих задач. Их реализация зависит от качества данных, связанных с климатом, а также методологий и надежных механизмов обмена данными.
7. Потребность в климатическом обслуживании в настоящее время быстро расширяется, поскольку становится очевидным более глубокое осознание его значения, а деятельность в таких областях, как адаптация к изменению климата, набирает обороты. Нынешний уровень обеспечения ресурсами и глобальной координации предоставления климатического обслуживания является недостаточным для удовлетворения существующих или возможных потребностей в будущем.



ГЛАВА 7

ИССЛЕДОВАНИЯ НА КОНКРЕТНЫХ ПРИМЕРАХ: ОПЫТ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

7.1 ВВЕДЕНИЕ

В данной главе представлены пять исследований на конкретных примерах, которые освещают различные потребности в климатическом обслуживании и возможности для укрепления существующего потенциала. Очевидно, что на Гаити климатическая информация должна быть интегрирована в планирование решений, по мере того как общество Гаити восстанавливается после землетрясения. В Мозамбике предпринимаются успешные шаги в направлении развития обслуживания для восполнения пробелов в знаниях, которые стали очевидными во время разрушительных паводков в 2000 г. Случай Фиджи демонстрирует, как относительно небольшая страна развивает климатическое обслуживание с помощью своей национальной метеорологической службы для удовлетворения потребностей клиентов. В Австралии и Китае выявлены относительно хорошо разработанные модели предоставления климатического обслуживания, обе из которых включают важные компоненты взаимодействия с пользователями для удовлетворения потребностей конкретных групп пользователей. В Австралии система взаимодействия с пользователями разработана университетами, специалистами по популяризации знаний, нанятыми правительствами штатов, и частными консультантами, а в Китае национальное метеорологическое обслуживание предоставляет полный спектр климатического обслуживания.

7.2 КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СОДЕЙСТВУЕТ УМЕНЬШЕНИЮ УЯЗВИМОСТИ НА ГАИТИ: ИССЛЕДОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОСЛЕ ДЕСЯТКОВ ЛЕТ УЯЗВИМОСТИ

Тридцать пять секунд и последствия

Землетрясение магнитудой в 7,0 баллов по шкале Рихтера 12 января 2010 г. нанесло сокрушительный удар по Гаити. Это было самое сильное землетрясение за 200 лет, и длилось оно 35 секунд. То, что появилось после этого некоторое время спустя, было другой страной — страной, измененной бедствием почти беспрецедентного масштаба и сложности.

Пострадало около трех миллионов человек — почти треть населения страны. Более 230 000 человек погибли и 300 000 человек получили ранения. Землетрясение разрушило столицу и сердце экономики Гаити, Порт-о-Пренс, и уничтожило сотни тысяч домов в городе и в других местах. Искать убежище во временных поселениях в столице и вокруг нее были вынуждены 1,3 миллиона человек, в то время как на полмиллиона больше искали убежище у родственников и друзей в других частях страны. Ущерб и экономические потери от землетрясения оцениваются в 7,9 млрд долл. США, что составляет более 120 процентов ВВП Гаити за 2009 г.

Однако не только сила землетрясения убила столько гаитян, а еще и хроническая нищета и уязвимость населения. Эта уязвимость отчасти объясняется тем фактом, что гаитянское общество на протяжении своей истории стремилось к планированию мероприятий на случай частых экстремальных погодных явлений и к управлению такими действиями, в частности, ураганов и интенсивных осадков, которые характеризуют климат Гаити. Несмотря на свой трагичный характер, землетрясение тем не менее предоставило возможность не только восстановить, но и «заново основать» страну, как сказал ее Президент. Данное тематическое исследование касается важности эффективного климатического обслуживания в поддержку этих усилий.

История экономической отсталости

Республика Гаити занимает западную треть острова Испаньола в Карибском бассейне, который она делит с Доминиканской Республикой. Ее быстро растущее население в настоящее время составляет примерно 10 млн человек, плотно разместившихся на территории площадью 27 750 квадратных километров. Гаити является наименее развитой страной в Западном полушарии.

Социально-экономическое положение на Гаити характеризуется сильной повсеместно распространенной нищетой, особенно в сельской местности, а также сильно истощенными запасами природных ресурсов. Более 70 процентов населения живет менее чем на 2 долл. США в день, а 46 процентов страдают от недоедания. Почти половина населения имеет недостаточный доступ к чистой воде. Показатели здоровья на Гаити также худшие в Западном полушарии, почти половина смертей вызвана с ВИЧ/СПИДом, респираторными инфекциями, менингитом, болезнями, связанными с расстройством желудка и брюшным тифом.

Страна имеет долгую историю социально-экономической уязвимости, политического кризиса и слабого управления, которые вместе подорвали прогресс на пути к стабильности и процветанию. В 2004 г. Организация Объединенных Наций вмешалась, чтобы помочь обеспечить безопасность, перезапустить демократичную политику с мирными выборами, которые сформировали законное и подотчетное правительство.

Климат неразрывно связан с проблемами в области развития на Гаити

Принимая во внимание политические и социально-экономические условия в стране, очевидно, что планирование с учетом климатических факторов риска исторически было слабым. Однако эти самые условия неразрывно связаны с климатом на Гаити, и неспособность учитывать климатические условия в управлении сельским хозяйством, ресурсами и социально-демографическими тенденциями является постоянным фактором экономической отсталости Гаити.

Примерно две трети гаитян занимаются сельским хозяйством, в основном мелким натуральным хозяйством, но на данный сектор приходится только около одной трети ВВП страны. Местное производство обеспечивает лишь 45 процентов продовольственного потребления на Гаити, и зависимость от импорта продовольствия делает страну, особенно ее наиболее бедные слои населения, сильно уязвимой к повышению мировых цен на продовольствие.

Сельские районы, от которых зависит 75 процентов населения, крайне непродуктивны и небезопасны. Сельскохозяйственный сектор Гаити очень уязвим к ущербу от частых стихийных бедствий, включая ураганы, затопления и оползни. Развитие сельского хозяйства затруднено из-за преимущественно горной пересеченной местности, которая ограничивает количество доступных для выращивания и орошения земель.

Эти проблемы усугубляются в результате обезлесения и деградации окружающей среды. От первоначального лесного покрова Гаити осталось только два процента, большая его часть была вырублена для производства древесного угля и древесины, и для того чтобы освободить место под сельское хозяйство. Более 80 процентов водосборных площадей страны сильно или полностью обезлесены. Вырубка лесов увеличивает опасность затоплений и оползней, уменьшает целостность почвы и таким образом

приводит к потере плодородных земель в результате эрозии. Около 1 600 гектаров сельскохозяйственных земель утрачиваются каждый год в результате эрозии почв, и сильно эродированные неплодородные районы составляют четверть всех посевных площадей. Эта ситуация резко контрастирует с высоким уровнем лесного покрова, который был сохранен его соседом, Доминиканской Республикой, которая гораздо меньше страдает от оползней, быстроразвивающихся паводков и повышенной степени эрозии почв.

Поскольку сельскохозяйственный сектор стал более уязвимым по причине роста населения, деградации окружающей среды и повторяющихся опасных природных явлений, многие гаитяне стремятся найти работу в городских районах. Однако рабочие места в этих районах не создаются. Гаити, таким образом, испытывает на себе «преждевременную урбанизацию» — сельскохозяйственный сектор является непродуктивным, а в городских районах не стимулируется экономический рост.

Данная миграция сельской бедноты в города серьезно усугубила воздействие опасных природных явлений на Гаити, особенно на бедные слои населения, которые зачастую не имеют другого выбора, кроме как занимать самые малоценные земли в подверженных стихийными бедствиями районах, таких как речные берега, неустойчивые холмовые склоны, поймы, прибрежные районы и обезлесенные земли. Кроме того, недоброкачественные жилые постройки, в которых проживает большинство населения, не выдерживают воздействий стихийных бедствий, включая ураганы и землетрясения.

Климат Гаити и последствия изменения климата

На Гаити преобладает жаркий и влажный тропический климат с почти всегда высокой температурой в низменных районах. Осадки выпадают в течение всего года, но основная масса дождевых осадков сосредоточена в период с апреля по июнь и с августа по ноябрь. Большая часть страны получает в среднем около 140–200 см осадков в год, но в некоторых районах осадков выпадает намного меньше, а в некоторые горных районах намного больше.

Находясь на основном пути тропических штормов, которые зарождаются в Атлантическом океане и Карибском море во время сезона ураганов, Гаити страдает в среднем от одного тропического шторма каждые 2–3 года и одного более значительного урагана каждые 6–7 лет.

Последствия изменения климата уже сказываются на тенденциях изменения температуры и осадков в Карибском бассейне, и они оказывают непосредственное влияние на Гаити. В Четвертом докладе об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата указано, что процент дней с очень теплыми температурами значительно вырос с 1950-х гг., с заметным уменьшением количества осадков над частью Карибского бассейна, занимаемой Гаити. Ожидается, что повышение уровня моря увеличит опасность наводнений, штормовых нагонов, эрозии и других прибрежных опасных явлений, представляющих угрозу для жизненно важных объектов инфраструктуры, населенных пунктов и объектов жизнедеятельности.

Повторяющиеся бедствия сдерживают развитие

Из-за плохих условий жизни многих его жителей Гаити чрезвычайно уязвим к воздействиям опасных гидрометеорологических явлений. За период с 1980 по 2008 гг. более семи миллионов гаитян пострадали от паводков, штормов и оползней.

Гибель людей от экстремальных метеорологических явлений на Гаити, в первую очередь, происходит из-за сильных быстроразвивающихся паводков в эродированных водоразделах, которые заливают поселения сообществ, проживающих в поймах долин рек или на побережье. Затопление может быть вызвано ураганами и тропическими штормами или просто сильным дождем во время сезона дождей. Оползни, которым способствует обезлесение (рисунок 7.1), часто происходят после сильных дождей и могут оказать серьезное воздействие на людей и экономику.

Повторяющиеся гидрометеорологические бедствия являются определяющим признаком прерывистого экономического и социального развития Гаити. Хотя в разных регионах страны уровень незащищенности и чувствительности к опасным явлениям разный, бедствия затрагивают всю страну. Например, в 2008 г. менее чем за один месяц два тропических шторма и два урагана (*Фэй, Густав, Ханна и Айк*) опустошили Гаити, убив 793 человека, оставив 800 000 человек в полной нищете и вызвав экономические потери в размере 15 процентов от ВВП, особенно в сельском хозяйстве и дорожной инфраструктуре. Эти события усугубили укоренившиеся проблемы, с которыми страна сталкивалась на протяжении десятилетий, вовлекая наиболее уязвимые слои населения в порочный круг нищеты и повышая опасность бедствий.

Климатическое обслуживание в поддержку восстановления и развития Гаити

Сложная задача, стоящая перед Правительством Гаити и его партнерами после катастрофического землетрясения, заключается в восстановлении страны и без того ослабленной двумя веками политической нестабильности, стихийными бедствиями

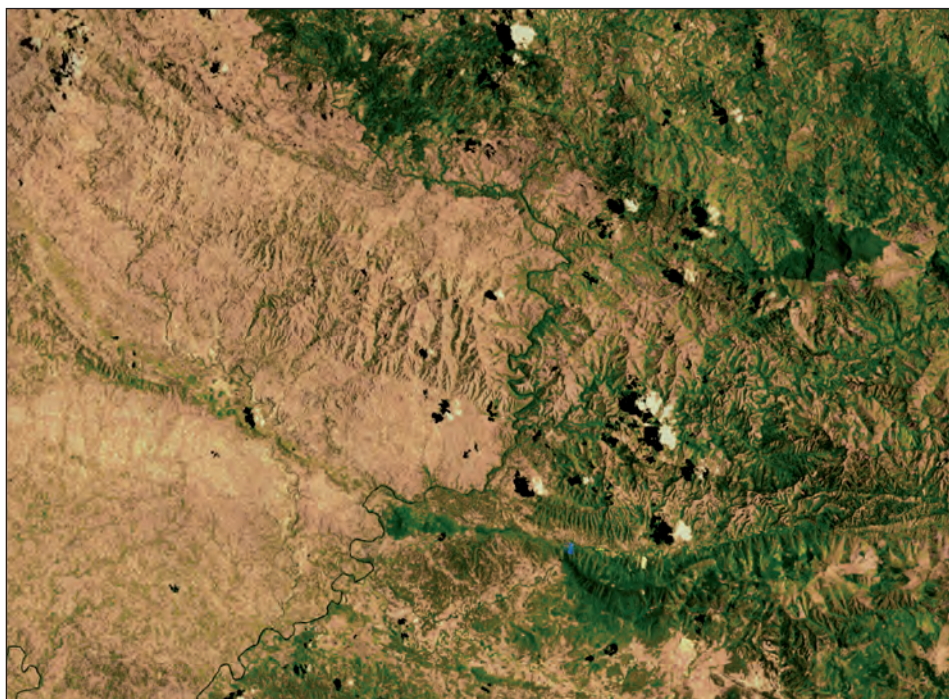


Рисунок 7.1. Обезлесение Гаити. Граница между Гаити и Доминиканской Республикой — это больше, чем просто политическая граница. Она также свидетельствует о сильном обезлесении, которое произошло на стороне Гаити (слева) рядом с границей. На спутниковых изображениях можно легко увидеть густые леса, по-прежнему буйно растущие на стороне Доминиканской Республики (справа) рядом с границей, которая находится в резком контрасте с гаитянской стороной границы.

и разрушением окружающей среды. Восстановление Гаити не означает и не может означать возвращение к ситуации, которая существовала до землетрясения. Несмотря на его трагичный характер, землетрясение тем не менее предоставило возможность восстановить страну на новых принципах. Для этого потребуются, в первую очередь, разрешение неотложной гуманитарной ситуации, а затем длительные усилия по возобновлению и развитию экономической, правительственной и социальной деятельности и одновременно снижению уязвимости Гаити к опасным природным явлениям.

Климатическое обслуживание будет жизненно необходимо для реализации этих усилий. Учет климатических факторов риска, в том числе новых рисков, связанных с изменением климата, не является второстепенной задачей для развития Гаити. Улучшение доступа к климатической информации необходимо для руководства по восстановлению и развитию в областях учета факторов риска, связанных со стихийными бедствиями, управления сельским хозяйством, рационального использования и сохранения природных ресурсов и развития инфраструктуры.

Исключительное значение имеет улучшение систем прогнозирования и заблаговременных предупреждений об опасных гидрометеорологических явлениях. Наблюдения, исторические данные и исследования на основе моделирования, касающиеся возникновения ураганов и паводков, осадков, влажности почвы и устойчивости холмовых склонов, необходимы для более эффективного планирования и уменьшения опасности бедствий. Климатическое обслуживание необходимо для поддержания сельского хозяйства, укрепление которого имеет большое значение для улучшения жизни в сельской местности, и повышения продовольственной безопасности. Более эффективное управление водными ресурсами также является ключевым приоритетным направлением устойчивого развития, включая улучшение поглощения и удержания дождевой воды почвами водосборов и защиту источников питьевой воды. Данные и информация о прошлых и будущих режимах осадков и других климатических переменных необходимы для обоснования проектов по развитию речных бассейнов, а также руководства и оценки проектов по лесовосстановлению, сохранению почв и других проектов по управлению экосистемами.

Соответствующее климатическое обслуживание имеет решающее значение для восстановления разрушенных районов и строительства новых поселений и центров развития, а также для поддержания инфраструктуры, например портов, аэропортов и энергетических объектов. Прогнозы погоды необходимы для работы аэропортов и портов Гаити, которые имеют существенное значение для развития туризма и промышленности.

УКРЕПЛЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА ГАИТИ

Традиционно уделяется мало внимания эффективному использованию национального метеорологического потенциала Гаити. Ответственность за климатическое обслуживание разделена между Национальным метеорологическим центром и Национальной гидрологической службой, последняя занимается эксплуатацией гидроклиматологической сети и хранением, обработкой и распространением полученных данных.

К сожалению, относительно ограниченные оперативные возможности этих учреждений были еще более ослаблены последствиями землетрясения. Возможности получения важных локальных данных и подготовки прогнозов, заблаговременных предупреждений об опасных гидрометеорологических явлениях и другой оперативной продукции и обслуживания были сильно ограничены. Эта ситуация осложнилась нехваткой надежных средств телесвязи.

После землетрясения ряд стран и организаций оказали поддержку национальным метеорологическим службам Гаити, в частности, помогли улучшить их возможности до наступления сезона ураганов 2010 г. Однако для повышения национальных возможностей в целом и укрепления связей с региональными партнерами необходимы усилия по устойчивому наращиванию потенциала. Например, Гаити извлек бы большую пользу как активный партнер в структуре регионального сотрудничества, например Центра Карибского сообщества по климатическим изменениям. Это официальный архивный и информационно-координационный центр данных по региональному изменению климата в Карибском бассейне. Центр по климатическим изменениям координирует деятельность по реагированию Карибского региона на изменение климата, работая над эффективными решениями и проектами по борьбе с последствиями изменения климата и глобального потепления для окружающей среды, и может предоставить гаитянам возможности для мобилизации ресурсов, экспертные знания и опыт, возможности обмена данными и прогнозирования.

Кадровый потенциал национальной метеорологической службы Гаити нуждается в значительном укреплении за счет предоставления возможностей обучения и долгосрочного образования для технических специалистов, прогнозистов и управленческого персонала. Например, весьма желательно, чтобы сотрудники проводили время в передовых климатических центрах, где проводятся исследования изменения климата и его влияния в Карибском бассейне. Для них также требуется достаточное количество основных ресурсов, включая компьютеры и средства связи.

Доступ к локальным данным современной устойчивой системы наблюдений также очень важен. Кроме того, гидрологические и плювиометрические сети нуждаются в обновлении, а агроклиматологическая сеть в создании. Электронные базы данных должны быть разработаны для хранения текущих и исторических данных наблюдений, а данные на бумажных носителях должны быть доступны и оцифрованы. Системы и инструменты для прогнозирования и распространения метеорологической и климатической информации требуют значительного улучшения.

Заключение — Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания, способствующая устойчивому развитию на Гаити

Доступ к эффективному климатическому обслуживанию, несомненно, чрезвычайно важен для восстановления и долгосрочного устойчивого развития Гаити. В качестве меры немедленного реагирования на землетрясение метеорологическое сообщество региона, при координации со стороны Всемирной Метеорологической Организации, проводило работу с полномочными метеорологическими органами Гаити по внедрению широкого спектра метеорологического и климатического обслуживания для удовлетворения текущих потребностей. Эта деятельность началась со строительства основных сетей, необходимых для поддержки метеорологии, на Гаити. В более долгосрочной перспективе ожидается, что Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания предоставит механизм обеспечения стабильной и устойчивой поддержки и ресурсов для климатического обслуживания на Гаити, даже когда существующее международное внимание в конечном итоге уменьшится. Он может объединять экспертов, определять очередность действий, мобилизовывать средства и координировать расходы. Также ожидается, что он предоставит техническую помощь для выполнения региональных программ, в то же время мобилизуя региональные сети и ресурсы.

7.3 ПРЕОДОЛЕНИЕ УГРОЗЫ ПАВОДКОВ в МОЗАМБИКЕ — ИНТЕГРИРОВАННОЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ И КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Мозамбик является одной из беднейших стран в мире, при этом около 60 процентов его 20-миллионного населения живет в условиях крайней нищеты. Валовой внутренний продукт на душу населения составляет 900 долл. США, ставя его на 212 место из 225 ранжированных стран. Развитие страны сильно подорвано в результате гидрометеорологических бедствий. Хорошим примером этому являются паводки 2000 г., которые стали причиной гибели более 700 человек, нанесли ущерб более 4,5 миллионам человек и привели к снижению роста валового внутреннего продукта с 10 процентов до паводков до лишь двух процентов после них.

С учетом повторяющегося характера опасных гидрометеорологических явлений (паводки, тропические циклоны и засухи) в стране созданы структуры для обеспечения готовности к бедствиям, смягчения и ликвидации их последствий. Система заблаговременных предупреждений обеспечивает мониторинг, обнаружение и прогнозирование опасных гидрометеорологических явлений и выпускает предупреждения о паводках, тропических циклонах и засухе. Готовность и реагирование на бедствия обеспечиваются в соответствии с ежегодными планами действий в чрезвычайных ситуациях на национальном и местном уровнях на основе прогнозов. Кроме того, в 2006 г. был одобрен Национальный генеральный план по предотвращению опасности бедствий и смягчению их последствий для осуществления национальной политики в области обеспечения готовности и ликвидации последствий бедствий. Большое внимание уделяется уязвимости к изменению климата городских районов и важных объектов инфраструктуры в прибрежных районах, в которых проживает более 60 процентов всего населения страны.

В данном исследовании речь идет о стране с ограниченными ресурсами, решающей проблему экстремальных метеорологических и климатических явлений, опираясь на свой опыт 2000 г. и последующих лет. Данное исследование рассматривает, какая климатическая информация была доступна, как она использовалась до и после паводков 2000 г., и оценивает существующие и будущие потребности в климатической информации. Оно дает представление о принятых мерах по интеграции метеорологической и климатической информационной продукции и обслуживания в процесс принятия решений на государственном уровне и учете факторов риска на уровне сообществ.

Климат Мозамбика и уязвимость к паводкам

Мозамбик крайне уязвимым к бедствиям, вызванным опасными гидрометеорологическими явлениями, такими как паводки, тропические циклоны и засухи. Ни одно из них не было столь тяжелым и разрушительным, как паводки 2000 г., самые сильные в истории страны.

Уязвимость к затоплению объясняется следующим:

- географическим положением на пути тропических циклонов, которые формируются в юго-западной части Индийского океана. Каждый год в Мозамбикский пролив в среднем приходят три-четыре циклона, сопровождаемые сильными

дождями и ветрами, которые приводят к затоплению прибрежных районов и удаленных от моря территорий;

- «гидрологическим» местоположением, которое занимает страна в нижней части девяти из пятнадцати основных общих речных бассейнов в южной части Африки (рисунок 7.2), в результате чего ей приходится бороться с подтоплениями, вызванными дождем, который выпадает за пределами ее национальных границ. Таким образом, Мозамбик зависит от погоды, климата и плотин выше по течению, которые могут оказать существенное влияние на паводки в стране;
- высоким уровнем бедности, который обуславливает низкий уровень устойчивости в противодействии и восстановлении от внешних потрясений, вызванных опасными гидрометеорологическими явлениями.

Изменение климата увеличит частоту и интенсивность как паводков, так и засух, и может повлиять на интенсивность тропических циклонов, повышая опасность бедствий, если эффективные стратегии уменьшения опасности бедствий и адаптации к изменению климата не будут внедрены. Без этих стратегий бедные слои населения будут по-прежнему несоразмерно страдать, поскольку они имеют ограниченный выбор и меньше возможностей, чтобы справиться и восстановиться (рисунок 7.2).

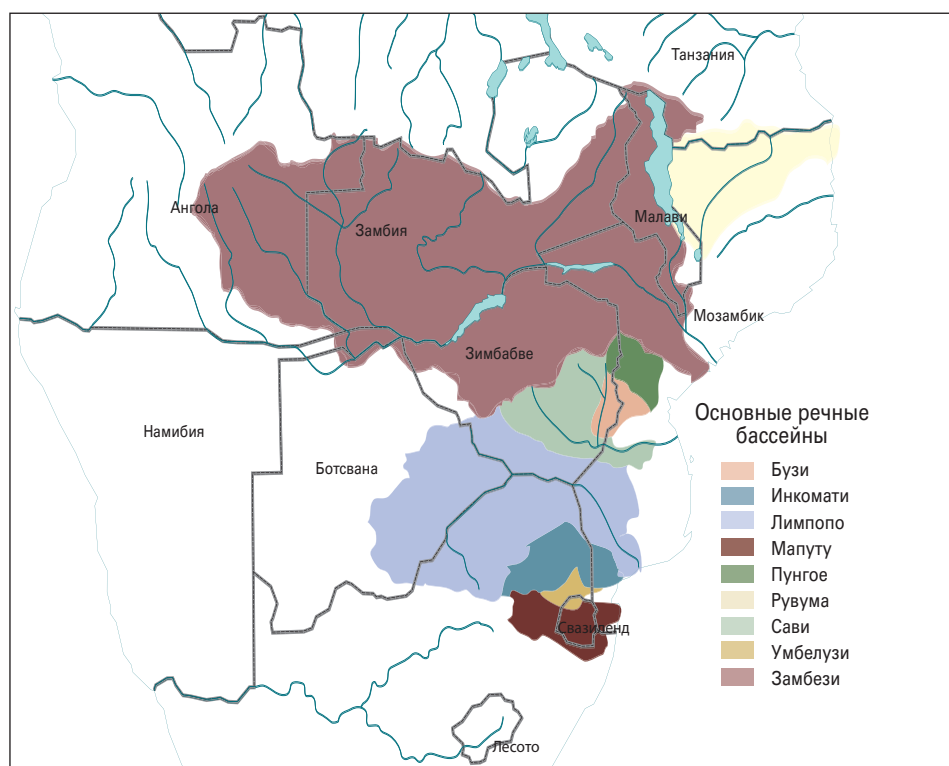


Рисунок 7.2. Основные общие речные бассейны в Мозамбике. В ответ на паводки 2000 г. была внедрена национальная система заблаговременных предупреждений о тропических циклонах, паводках и засухах. На основании самого последнего опыта, связанного с климатом, основное внимание уделяется затоплениям и тропическим циклонам, а планирование на случай возникновения засухи по-прежнему нуждается в развитии.

Водные пути и сельское хозяйство Мозамбика

Около 35 процентов населения Мозамбика испытывают хроническую нехватку продовольствия. Более 80 процентов населения зависят от натурального сельского хозяйства, слабо обеспеченного ресурсами. Маленькие размеры фермерских хозяйств, ограниченные периоды парования, снижение урожайности, неплодородная почва окраинных земель и маргинальный климат требуют серьезных усилий для получения небольшой отдачи. Неурожай и падеж домашнего скота — обычная ситуация в годы скудных дождей. Это отчасти объясняет заселение пойм, которым отдается предпочтение за их плодородные почвы и влажность.

С другой стороны, засуха, которая предшествовала паводкам 2000 г., и изменение естественного течения рек из-за строительства плотин выше по течению, привели к изменениям в понимании людьми опасности паводков. Из-за затяжных засушливых периодов реки и поймы больше не рассматривались сельским населением как потенциальный источник бедствий. Кроме того, люди, вынужденные покинуть свой дом в ходе многолетней гражданской войны, утратили традиционные знания о мерах смягчения последствий паводков и опасности проживания вдоль пойм.

Бедные сообщества могут получить выгоду от улучшения климатического обслуживания, чтобы защитить себя от бедствий и улучшить свою практику планирования и ведения сельского хозяйства. В настоящее время большинство бедных людей не имеют доступа к климатической информации или не знают, как ее применять. Для того чтобы повысить продуктивность и уменьшить опасность бедствий, очень важно, чтобы они усилили свои возможности посредством доступа к службам популяризации знаний, которые могут интерпретировать климатическую информационную продукцию и рекомендовать конкретные меры.

УПРАВЛЕНИЕ ПОЙМАМИ (ПРОГРАММА ПЕРЕСЕЛЕНИЯ ПОСЛЕ ПАВОДКОВ 2000, 2007 и 2008 годов)

Для страны с ограниченными ресурсами, такой как Мозамбик, экономически неэффективно и нецелесообразно поддерживать широкое развитие в поймах рек путем повышения осведомленности о паводках и сохранности от затопления. Экстремальные паводковые явления будут по-прежнему происходить с высокой вероятностью гибели людей и потери имущества, а также повреждения инфраструктуры.

Более жестким подходом является контроль типа развития, которое происходит в поймах, посредством стимулирования, центрального законодательства или постановлений местных сообществ, подкрепленных обучением населения и государственным принуждением в случае необходимости. Например, после паводков 2000 г. была инициирована программа масштабного переселения сообществ, пострадавших от паводков и тропических циклонов. Цель программы заключалась в переселении 59 000 семей в более безопасные места с предоставлением улучшенных объектов жилищного и социального фонда, таких как школы, больницы, учебные центры, базы отдыха и системы водоснабжения. Они были построены таким образом, чтобы выдерживать воздействия экстремальных метеорологических и климатических явлений. Однако мероприятия по переселению иногда наталкивались на социальное, культурное и антропологическое сопротивление и располагали ограниченными средствами для улучшения условий жизни, чтобы разубедить людей от возвращения в свои родные дома.

В самой пойме допускается только производство продуктов питания, а в районах, подверженных циклонам, существующие здания были модернизированы с помощью простых методов и местных материалов. Объекты государственной и социальной инфраструктуры должны строиться в строгом соответствии с этими стандартами.

Совместная деятельность метеорологической, гидрологической служб и служб управления в чрезвычайных ситуациях

Планирование в прошлом и возможности до паводков 2000 года

Сезонные прогнозы на периоды с октября по декабрь 1999 г. и с января по март 2000 г., выпущенные Национальным институтом метеорологии, показали высокую вероятность осадков выше нормы. Для Мозамбика осадки выше нормы — это показатель высокой вероятности паводков. Эти прогнозы легли в основу подготовки ежегодного межотраслевого резервного плана действий на сезон дождей и циклонов 1999/2000 гг., выпущенного в октябре Институтом обеспечения готовности к бедствиям и ликвидации их последствий, который содержал сценарии потенциальных паводков. Областные и районные структуры отвечали за разработку своих собственных планов и начало работ по подготовке к затоплению.

Предупреждения о паводках выпускались Национальным управлением водных ресурсов до и во время паводков. Однако, учитывая сложность бедствия, предупреждения не всегда были точными или не всегда понимались подверженным риску населением. Кроме того, надежность системы предупреждения была поставлена под сомнение предыдущим примером предсказанной, но не наступившей засухи. В результате, по мере развития паводков часть населения приняла выжидательную политику в противоположность подходу правительства.

Хотя отдельные метеорологические явления отслеживались и хорошо прогнозировались, масштабы паводков 2000 г. не были спрогнозированы, превышая масштабы любых паводков на памяти живущих. Сложная ситуация ухудшилась, поскольку страна не имела достаточных метеорологических и гидрологических наблюдений (после многолетней гражданской войны, которая разрушила наблюдательную сеть) или технических возможностей и людских ресурсов для краткосрочного прогнозирования или моделирования экстремальных явлений за пределами рядов исторических данных.

Существующие системы предупреждений о паводках

Бедствие в 2000 г. придало значительный импульс улучшению системы заблаговременных предупреждений и других компонентов учета факторов риска, связанных с бедствиями. В улучшение системы заблаговременных предупреждений были вложены инвестиции, например была укреплена сеть наблюдений, внедрены новые методики и средства анализа, прогнозирования и моделирования данных, а также улучшилась координация действий между основными заинтересованными сторонами системы заблаговременных предупреждений.

Общая координация системы предупреждений возложена на Институт обеспечения готовности к бедствиям и ликвидации их последствий, в то время как мониторинг и прогнозирование осуществляется Национальным управлением водных ресурсов (паводки) и Национальным институтом метеорологии (тропические циклоны и сильные штормы). Сотрудничество между Национальным управлением водных ресурсов,

Национальным институтом метеорологии и Институтом обеспечения готовности к бедствиям и ликвидации их последствий создает возможности для интеграции гидрологических, метеорологических и климатических данных, необходимых для прогнозирования паводков и других опасных явлений, обеспечения эффективной готовности и реагирования при координации со стороны Института обеспечения готовности к бедствиям и ликвидации их последствий. Однако многие оперативные процедуры должны быть согласованы и интегрированы, в то время как технические возможности ограничены.

ПРОГРЕСС КАК РЕЗУЛЬТАТ ПАВОДКОВ 2000 года

Уменьшение опасности бедствий является национальным приоритетом и в настоящее время включается в отраслевое и национальное планирование и бюджетирование. Достижения включают в себя:

- реализацию Национального генерального плана по предотвращению опасности бедствий и смягчению их последствий для руководства всей деятельностью по уменьшению опасности бедствий в стране при поддержке политики в области обеспечения готовности к бедствиям и ликвидации их последствий; ежегодных планов действий в чрезвычайных ситуациях, подготавливаемых с 1996 г. В соответствии с предсказанными сценариями активизируются координационные структуры и конкретные целевые группы, ускоряется обучение местных комитетов по учету факторов риска и проводятся имитационные учения. Эти координационные механизмы значительно помогли оптимизировать использование ограниченных людских и технических ресурсов, имеющихся в стране;
- предоставление ежегодного бюджета в размере 3,5 млн долл. США в поддержку осуществления планов действий в чрезвычайных ситуациях в дополнение к конкретным ассигнованиям для секторов, провинций и районов. В 2007 и 2008 гг. в преддверии паводков эта сумма была увеличена до 5 млн долл. США;
- оценку риска опасных явлений, картирование опасных явлений и экономическое зонирование паводков. Сорок из 126 районов Мозамбика оказались в зоне воздействия паводков, а 5,7 миллиона человек считаются уязвимыми. Однако необходимы всесторонние оценки риска для всех районов, подверженных опасным явлениям;
- систему заблаговременных предупреждений, которая предупреждает людей о вероятности тропических циклонов и паводков. Однако отсутствуют возможности для предупреждения быстроразвивающихся паводков, а точность предупреждений требует дальнейшего повышения.

ПРЕОДОЛЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ «ПОСЛЕДНЕЙ МИЛИ»

Многое еще предстоит сделать для улучшения использования климатического и метеорологического обслуживания в Мозамбике, в особенности сельскохозяйственными сообществами, которые зачастую не имеют надлежащего доступа к метеорологической и климатической информационной продукции и обслуживанию. При доставке прогнозов и предупреждений на участке «последней мили» в отдельно расположенные сельские поселения Мозамбик сталкивается со многими экономическими, социальными и культурными ограничениями: нищетой, низким уровнем грамотности и языковым разнообразием среди прочих. В Мозамбике 15 языков коренных народов, но на португальском

языке, который является наиболее распространенным языком, говорит лишь около 40 процентов населения. Кроме того, миграция привела к тому, что значительные сообщества используют языки некоренных народов, такие как зулу, суахили, а в последнее время — сомалийский язык. Распространение прогнозов и предупреждений среди сельских сообществ неизбежно включает в себя их перевод на различные языки — задачу, которая обычно выполняется на местах. Добровольцы комитетов по обеспечению готовности к бедствиям и ликвидации их последствий на уровне сообществ, например добровольцы Красного Креста и общинные радиостанции, играют важную роль в распространении информации на местных языках.

Для решения многих проблем, связанных с преодолением «последней мили», должны быть предприняты следующие действия:

- оценка рисков на уровне сообществ и интеграция результатов в обеспечение готовности к бедствиям, а также в стратегии прогнозов и предупреждений в режиме реального времени;
- дальнейшее развитие информационной продукции и обслуживания для соответствующих сообществ и секторов, в том числе перевод ориентировочных прогнозов климата, прогнозов погоды и предупреждений на местные языки и их последующее распространение через такие широко применяемые средства информации, как общинные радиопередачи, назначенные на определенное время для максимального влияния на аудиторию, использующие местные языки и удовлетворяющие конкретные локальные потребности;
- эффективные общественные информационно-просветительские программы для повышения осведомленности об опасности в уязвимых сообществах, в том числе ориентированные на молодежь посредством включения в учебные планы в сельских школах;
- согласованные системы управления информацией для обеспечения эффективного обмена информацией и данными;
- развитие сети посредников, таких как правительственные институты, неправительственные организации (например, Красный Крест), общинные организации и средства массовой информации, которые могут принять соответствующую климатическую информацию из централизованных учреждений, таких как Национальное управление водных ресурсов, Национальный институт метеорологии и Институт обеспечения готовности к бедствиям и ликвидации их последствий. Эти посредники могут получать и разрабатывать комплекс передовых практик, разрабатывать набор рекомендованных мер и доводить эту информацию до общинного уровня;
- повышение качества научных исследований по изучению моделей поведения и изменения опасных природных явлений;
- создание и обучение местных комитетов по обеспечению готовности к бедствиям и ликвидации их последствий, состоящих из членов сообществ, прошедших подготовку и организованных в области заблаговременного предупреждения, предотвращения опасности и реагирования;

- наращивание потенциала, особенно в области инфраструктуры связи, и навыков по оценке местных рисков;
- интеграция климатической информации в планирование в области национального развития, в частности, в План по сокращению масштабов нищеты, и стратегии сельскохозяйственной и продовольственной безопасности.

Улучшение обслуживания для снижения опасности бедствий и адаптации к изменению климата

Для улучшения климатического и метеорологического обслуживания в Мозамбике требуются, в качестве первичной информации, краткосрочные прогнозы лучшего качества, которые предоставляются наряду с высококачественными сезонными предсказаниями и современными проекциями климата на основе общепринятых сценариев глобального и регионального развития. Они должны использоваться в качестве входных параметров для:

- моделей паводков с высоким разрешением для всех водосборов в целях содействия развитию специализированной продукции, которая окажет поддержку в обеспечении готовности к бедствиям и ликвидации их последствий во всех временных масштабах, и, в частности, заблаговременных предупреждений о паводках, подготовительных работ до наступления сезона паводков и долгосрочного планирования на уровне сообществ;
- региональных атмосферных моделей высокого разрешения и систем уменьшения масштаба для лучшего прогнозирования экстремальных явлений погоды, улучшения предсказаний основных сезонных аномалий климата и лучшего понимания локальных и региональных воздействий на различные проекции возможных будущих типов климата. Эта информация должна быть постоянно доступна через посредников для широкого спектра секторов;
- инструментов поддержки принятия решений для определения соответствующих наборов действий, которые могут быть предприняты с учетом большой неопределенности, присущей информации о сезонных и климатических изменениях.

Такие страны, как Мозамбик, с низким уровнем технического, производственного и научно-исследовательского потенциала, не в состоянии самостоятельно развивать обслуживание, которое им требуется для эффективного управления деятельностью в условиях существующей изменчивости климата или адаптации к изменению климата. Возможность для регионального сотрудничества в рамках более широкого глобального соглашения, такого как Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания, должна быть использована, если планируется обеспечить наиболее эффективное реагирование на нынешние и будущие проблемы в Мозамбике, связанные с климатом.

7.4 Фиджи — малое островное развивающееся государство, предоставляющее климатическое обслуживание

Введение

Фиджи включает примерно 330 островов в южной части Тихого океана, расположенных рядом с линией смены дат между 12 и 22 градусами к югу от экватора. Площадь его

суши составляет всего 18 333 квадратных километра, в то время как его океаническая исключительная экономическая зона охватывает около 1,3 млн квадратных километров. Общая численность населения по результатам переписи 2007 г. составила 837 271 человек, из которых 57 процентов были этническими фиджийцами. На двух самых крупных островах — Вити-Леву и Вануа-Леву, проживает большая часть населения, из которого 52 процента проживают в городских районах. Уровень грамотности составляет 93 процента, и страна добилась значительного прогресса в достижении Целей развития тысячелетия. Годовой доход на душу населения, с учетом покупательной способности, приближается к 4 000 долл. США, что ставит Фиджи на 156 место в глобальном рейтинге 225 стран и территорий. Климат создает возможности для широкого спектра отраслей производства сырья, среди которых сахар занимает видное место, и является ключевым фактором значительной туристической индустрии страны. В то же время опасные климатические явления — тропические циклоны, паводки и засухи — причиняют серьезные разрушения и потери в этих секторах время от времени. Здесь рассматриваются экономические условия, связанные с климатом Фиджи, наряду с возможностями страны для развития и предоставления широкого спектра климатического обслуживания для учета факторов риска, адаптации к изменению климата и решения других национальных потребностей.

Экономика

Фиджи является развивающейся страной с большим сектором натурального сельского хозяйства, но он также обладает одной из крупнейших и наиболее развитых экономик среди островов Тихого океана с разными отраслями, обеспечивающими экспорт сахара, одежды, леса, рыбы, золота, табака, овощей и корнеплодов, а с недавнего времени — бутилированной воды. Туризм является основным источником занятости и поступления иностранной валюты. Однако в судьбе этих отраслей производства происходят сильные колебания, связанные с глобальными экономическими условиями, динамикой рынка, внутренней политической нестабильностью и климатическими факторами.

За последние несколько десятилетий сахарная и швейная отрасли промышленности сильно выиграли от преференциальных торговых соглашений и стали важным двигателем экономики. Однако эти соглашения в настоящее время постепенно изменяются или отменяются, что приводит или способствует значительному сокращению производства, экспорта и занятости. Сахарная промышленность Фиджи также сталкивается с серьезными техническими проблемами, связанными с возможностями ее сахарных заводов, а также значительным сокращением производства тростника в результате прекращения договоров долгосрочной аренды участков, находящихся в распоряжении производителей тростника.

С начала 1980-х гг. туризм постоянно расширяется и является ведущей экономической деятельностью на многих островах. В 2008 г. число приезжающих составило 602 000 человек, но эта цифра сильно колеблется от года к году в результате финансовых кризисов в туристических странах, политической нестабильности на Фиджи и воздействий тропических циклонов.

Современные экономические тенденции

Валовой внутренний продукт сокращался третий год подряд в 2009 г. темпами примерно в –2,5 процента, оказывая огромное давление на государственный бюджет. Основными последствиями были глобальная рецессия, длительный спад производства в сахарной и

швейной промышленности и сильное затопление в январе 2009 г., ущерб от которого зерновым культурам и инфраструктуре составил около 5,3 процента от валового внутреннего продукта. Другие факторы включают текущие ограничения в результате низкого уровня доверия со стороны инвесторов и потери помощи от традиционных доноров и многосторонних учреждений в результате политической ситуации на Фиджи. Число прибывающих туристов сократилось примерно на 25 процентов на начало 2009 г., отчасти из-за затопления в январе.

Климат Фиджи

На Фиджи преобладает тропический морской климат преимущественно с достаточным количеством осадков и отсутствием сильной экстремальной жары или холода. Температура достаточно равномерно варьируется в интервале от 26 до 29 °С. Устойчивые пассатные ветра, дующие с востока на юго-восток, как правило, приводят к пасмурным и дождливым условиям в центрах и на подверженных воздействию восточной и юго-восточной сторонах более высоких островов, и соответственно к более ясным и сухим условиям на подветренной западной и северо-западной сторонах. Год делится на более прохладный сухой сезон с июня по октябрь и более теплый влажный сезон с ноября по апрель, когда учащаются более влажные ветра северного и западного направлений. Среднегодовое количество осадков составляет от 2 000 до 6 000 мм. Контрасты климата между сухой и влажной сторонами (и глубинными частями суши) более крупных островов являются ключевыми факторами режимов развития сельского хозяйства, водных ресурсов и туризма Фиджи.

Опасные климатические явления

Во время влажного сезона Фиджи сталкивается с опасностью разрушительных тропических циклонов, особенно в январе и феврале. В среднем за десять лет на какую-либо часть Фиджи оказывают воздействие от десяти до пятнадцати циклонов, из них от двух до четырех циклонов наносят серьезный ущерб. Хотя некоторые места на Фиджи могут напрямую не подвергаться воздействию циклона в течение многих лет, существует вероятность неоднократного воздействия в течение одного сезона, как это произошло в начале 1985 г. в регионе Лаутока-Нади с циклонами *Эрик*, *Найджел* и *Гевин*.

Крупномасштабное затопление на Фиджи в основном связано с прохождением тропических циклонов или медленно движущихся барических депрессий, которые приводят к длительным проливным дождям. Прибрежные городские центры вблизи устья основных рек на двух основных островах, как правило, испытывают наибольшее воздействие. Низинные прибрежные районы также могут быть затоплены в результате штормовых приливов и сильного волнения при прохождении мощных циклонов. Локализованные быстроразвивающиеся паводки в результате гроз — также довольно частое явление во время сезона дождей.

Засухи на Фиджи, как правило, тесно связаны с явлением Эль-Ниньо/Южное колебание, которое обычно приводит к уровню осадков ниже среднего по стране. Большинство засух наступало во время сильных событий Эль-Ниньо/Южное колебание в 1982–1983 и в 1997–1998 гг., а также во время более умеренного события в 1986–1987 гг. В засушливых зонах страны даже умеренные осадки ниже среднего уровня в течение нескольких месяцев могут привести к значительным последствиям засухи.

САХАР И КЛИМАТ ФИДЖИ

Производство сахарного тростника сосредоточено в более засушливых восточных и северо-восточных районах Вити-Леву и Вануа-Леву. Оно является самой обширной сельскохозяйственной деятельностью на Фиджи и обеспечивает занятость примерно 25 процентам экономически активного населения страны. Отсутствие осадков, разрушительных штормовых ветров и вымывающих грунт паводковых вод может оказать существенное воздействие на этапах выращивания и сбора урожая, влияя не только на вес производимого тростника, но и на количество сахара на единицу тростника и качество производимого сахара. Информация по ориентировочным прогнозам климата в сочетании с отраслевой информацией чрезвычайно важна для оценки производства, планирования графиков перевозки и улучшения стратегий продажи и хранения, а также последовательного финансового планирования для промышленности и правительства. Оценки состояния урожаев и ожидаемых объемов тростника являются факторами в определении начала и окончания сезона размола и, следовательно, определении наличия заводов для проведения работ по техническому обслуживанию и модернизации между сезонами. Климатическая информация также имеет отношение к учету факторов риска тростниковых пожаров и подготовке к экстремальным метеорологическим явлениям.

КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Метеорологическая служба Фиджи является центром климатического обслуживания на Фиджи. Являясь департаментом правительства Фиджи и имея штаб-квартиру в международном аэропорту Нади, служба насчитывает около 100 сотрудников и имеет годовой бюджет примерно 1,5 млн долл. США. Помимо осуществления своей национальной роли в прогнозировании погоды и выпуске предупреждений, она также имеет статус Регионального специализированного метеорологического центра (по прогнозированию тропических циклонов) Всемирной Метеорологической Организации и несет региональную ответственность за метеорологическое обслуживание авиационных и морских операций над значительной частью юго-западного региона Тихого океана, включая несколько соседних островных государств и территорий. Метеорологическая служба Фиджи является активным участником деятельности Всемирной Метеорологической Организации, и ее развитие в течение многих десятилетий обеспечивалось с помощью прикомандирований, подготовки кадров, оборудования и текущих рабочих взаимодействий с другими членами Всемирной Метеорологической Организации в регионе, особенно с Австралией, Новой Зеландией и Японией.

ДАННЫЕ И ПРОДУКЦИЯ

Отдел специального климатического обслуживания и научных исследований Службы поддерживает документальные и компьютерные архивы данных с подробными рядами данных, регистрация которых началась более ста лет назад для некоторых станций. Данные размещены в свободном доступе преимущественно на основе предельных издержек. Отдел предоставляет ряд пакетных услуг и услуг по требованию, в том числе всесторонние хорошо иллюстрированные ежегодные и ежемесячные обзоры климата и разнообразную продукцию по ориентировочным прогнозам климата в масштабе времени, близком к реальному. Они включают ежедневные сводки по температуре и осадкам за текущий месяц с 23 станций по всему Фиджи, которые предоставляются в электронном виде через Интернет подписавшимся правительственным и бизнес пользователям.

Ежемесячник последних новостей “ENSO Update” готовится в сотрудничестве с рядом зарубежных институтов климата, предоставляя подробный семистраничный отчет о текущих условиях Эль-Ниньо/Южное колебание и перспективах на предстоящие сезоны со вспомогательными картами и таблицами данных (рисунок 7.3). Дополнительная специализированная продукция на основе последних новостей об Эль-Ниньо/Южное колебание готовится специально для сахарной промышленности, совместно с Научно-исследовательским институтом сахара Фиджи, а также для электроэнергетической промышленности на водосборе Монасаву в центральном горном районе Вити-Леву, где плотина Монасаву является основным источником электроэнергии Фиджи.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

Отдел специального климатического обслуживания и научных исследований поддерживает тесные рабочие отношения с многочисленными организациями, подверженными воздействиям погоды и климата. Он регистрирует все подробные информационные запросы, которые поступают в основном от сельского хозяйства, садоводства, лесного хозяйства, водного хозяйства, рационального использования окружающей среды, строительства и туризма. Он создал систему менеджмента качества, которая вскоре будет приведена в соответствие с требованиями стандарта Системы менеджмента качества (предоставление обслуживания) ИСО 9001: 2008. Проводятся обследования в отношении потребностей пользователей и удовлетворении при помощи продукции, обслуживания и предоставления обслуживания. Размещенную в Интернете продукцию по ориентировочным прогнозам климата сопровождает вопросник, который посвящен тому, отвечает ли продукт или услуга ожиданиям, был ли он предоставлен своевременно и может ли быть улучшен каким-либо образом.

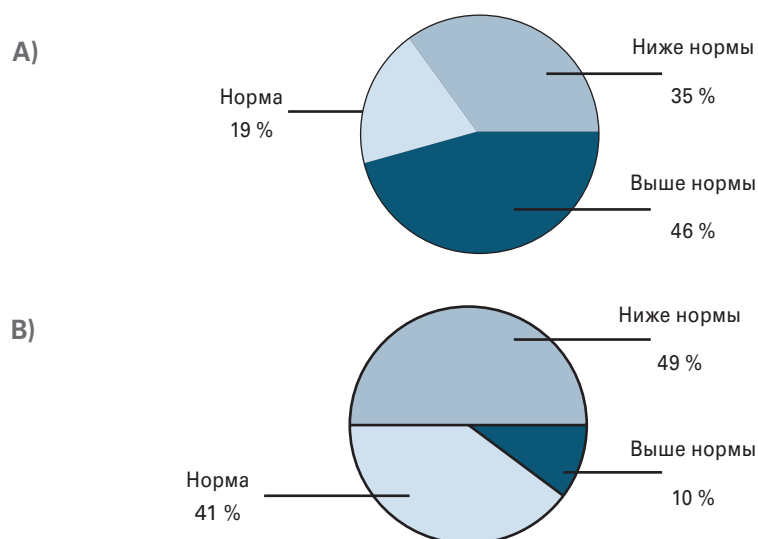


Рисунок 7.3. Пример информации о сезонных прогнозах климата на апрель–июнь 2010 г. взят из “ENSO Update 2009/2010 El Niño”, Метеорологическая служба Фиджи, выпущенных 8 апреля 2010 г. А). Перспективы сезонных осадков для Пенанг Хилл на северном побережье Вити-Леву, Фиджи, представлены в вероятностных терминах, а вероятность выпадения осадков — в рамках трех терцилей нормального распределения осадков. Здесь показана высокая вероятность выпадения осадков в верхнем терциле (выше нормы), но все же есть один из трех шансов, что она окажется в нижнем терциле. В). Как в А для того же сезона, но для внутренних горных областях Монасаву, Вити-Леву. Здесь показана заметно необычная ситуация с очень низким шансом выпадения осадков в верхнем терциле и высоким шансом в нижнем (ниже нормы) терциле.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

Изменение климата представляет серьезную проблему для Фиджи наряду с другими малыми островными развивающимися государствами из-за последствий повышения уровня моря и вероятного увеличения числа засух, интенсивных осадков и возможных тропических штормов, а также изменений коралловых рифов и рыбного хозяйства. Например, подробная экономическая оценка, проведенная Всемирным банком, показала, что если к 2050 г. не будет обеспечена адаптация, в зависимости от сценариев изменения климата в рамках исследования, Вити-Леву может понести среднегодовые экономические потери в размере 23–52 млн долл. США, что составляет 2–4 процента от ВВП Фиджи. По результатам исследования, проведенного Организацией экономического сотрудничества и развития, было сделано заключение, что прибрежные ресурсы Фиджи считаются высокоприоритетной областью действий в условиях определенности, срочности и серьезности последствий изменения климата, а также важности подтвержденных воздействию ресурсов.

Существует острая потребность в улучшенной информации о вероятных изменениях климата, которые наступят, о воздействиях, которые можно ожидать, и об эффективных средствах адаптации. Научно-исследовательские учреждения, в частности, Южно-Тихоокеанский университет, расположенный в Суве, Фиджи, и научно-исследовательские проекты, такие как Программа помощи островам Тихого океана в отношении изменения климата, являются важными источниками информации. Фиджи является членом Южно-Тихоокеанской региональной программы по окружающей среде и участвует в ее региональной программе в области изменения климата, к ключевым направлениям которой относятся укрепление метеорологического и климатологического потенциала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фиджи преуспел в развитии и поддержании потенциала в области климатического обслуживания путем объединения интересов государственного и частного секторов и обеспечения качественной, инновационной, ориентированной на клиентов продукции и обслуживания, которые отвечают потребностям страны в области развития. Ключевыми факторами такого успеха являются сильное национальное информированность об изменчивости погоды и климата, включая явления Эль-Ниньо/Южное колебание, и растущая озабоченность в отношении изменения климата; наличие долгосрочных отношений и партнерств с международным метеорологическим сообществом и с чувствительными к климату секторами Фиджи; а также постоянное уважение и поддержка со стороны общественности и правительства Фиджи.

Тем не менее страна сталкивается с трудными экономическими условиями, и Метеорологическая служба Фиджи испытывает постоянные трудности с поддержанием сети высококачественных наблюдений за климатом и поддержанием коллектива экспертов по климатическому обслуживанию. Технического потенциала и институциональной структуры Фиджи для решения проблемы изменения климата, новой специализированной области адаптации, по всей видимости, недостаточно. Как малое островное развивающееся государство Фиджи определенно стремится получить выгоду от усиленной поддержки, которую может обеспечить Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания.

7.5 Австралия — ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ «ИНДУСТРИИ» КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Австралия является шестой по величине страной в мире, территория которой простирается от тропиков на широте около 10° ю. ш. до средних широт около 45° ю. ш. Она имеет один из самых засушливых и наиболее изменчивых климатов на Земле. Северная часть страны подвергается воздействиям очень разных климатических условий с юга, но большая часть территории страны является пустынной, полузасушливой и в основном необитаемой или очень малонаселенной. Она имеет самую низкую плотность населения в мире (около 2,8 человек на квадратный километр), при этом большая часть населения сосредоточена в прибрежных районах (в основном на юге и на востоке).

Несмотря на аридность климата и бедные почвы, сельское хозяйство является важным сектором экономики, обеспечивающим значительную часть экспортных поступлений. Оно является основным потребителем водных ресурсов, и хотя только один процент сельскохозяйственных земель Австралии орошается, эта область обеспечивает почти четверть валовой стоимости сельскохозяйственной продукции страны. В стране, водные ресурсы которой являются недостаточными и, как ожидается, будут испытывать растущее давление отчасти в результате изменения климата, последствия межгодовой изменчивости и более долгосрочных изменений климата могут быть серьезными. Климатическое обслуживание Австралии было развито в попытке свести к минимуму эти последствия и ориентировано главным образом на сектора сельского хозяйства и водных ресурсов.

ПРОБЛЕМЫ АВСТРАЛИИ, СВЯЗАННЫЕ С КЛИМАТОМ

МЕЖГОДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ПРЕДСКАЗУЕМОСТЬ КЛИМАТА

За обычный 10-летний период Австралию ожидают примерно три года «хороших» дождей (хотя «хорошие» дожди часто могут означать затопление) и три года «бедных» дождей. В засушливые годы последствия для сельскохозяйственного сектора могут быть разрушительными и могут также распространяться на многие другие сектора. Засушливые годы часто бывают вызваны явлением Эль-Ниньо, в то время как явление Ла-Нинья часто приносит «хорошие» дожди. Хотя влияние Эль-Ниньо и Ла-Нинья означает, что осадки резко меняются от года к году, оно также предоставляет средства для прогнозирования необычных климатических условий на несколько месяцев вперед.

БОЛЕЕ ДОЛГОСРОЧНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ

За последние несколько десятилетий Австралия ощутила на себе заметные изменения климата. За последние 50 лет средняя температура увеличилась примерно на 0,7 °C, а в некоторых районах произошло потепление на целых 2 °C, и практически во всех частях страны произошло потепление по крайней мере в той или иной степени (рисунок 7.4). В соответствии с этим потеплением происходят изменения в частоте рекордно жарких дней, и температурные рекорды устанавливаются ускоренными темпами, указывая на увеличение волн тепла. Тенденции осадков также очевидны: за последние 50 лет на большей части Австралии наблюдалось увеличение осадков, но большая их часть выпала в засушливых необитаемых районах страны (рисунок 7.5). Осадки уменьшились вдоль восточного и

южного побережий, а также в юго-западной части страны, при этом все основные городские населенные пункты расположены в районах, где количество осадков снижается. Последние тенденции на юго-востоке и юго-западе согласуются с тенденциями, ожидаемыми в результате изменения климата.

ДРУГИЕ ОПАСНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Северные районы страны подвержены тропическим циклонам, официальный сезон которых длится с ноября по апрель. В среднем в регионе формируются около 13 тропических циклонов в год и шесть из них выходят на сушу. За последние десятилетия произошло некоторое снижение числа наблюдаемых циклонов, вероятно, отчасти в результате увеличения частоты событий Эль-Ниньо, но соответствующего уменьшения количества сильных тропических циклонов не произошло. Увеличение концентрации населения в крупных городских прибрежных населенных пунктах является общенациональным явлением и обуславливает повышение уязвимости к некоторым воздействиям

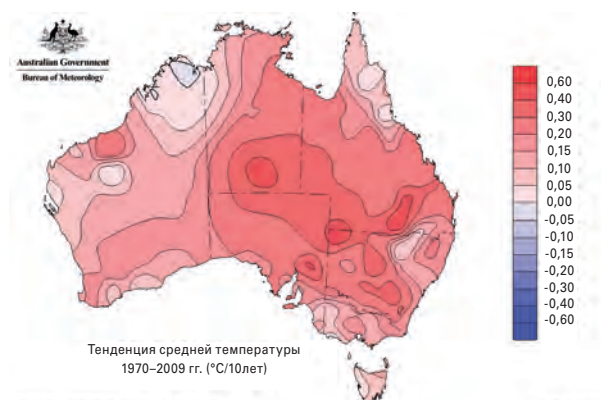


Рисунок 7.4. Тенденция средней температуры по Австралии за 30-летний период 1970–2009 гг. В районах, обозначенных красным цветом, наблюдалось увеличение средней температуры за указанный период, тогда как в областях, обозначенных синим цветом, наблюдалось похолодание. *Источник:* Бюро метеорологии Правительства Австралии.

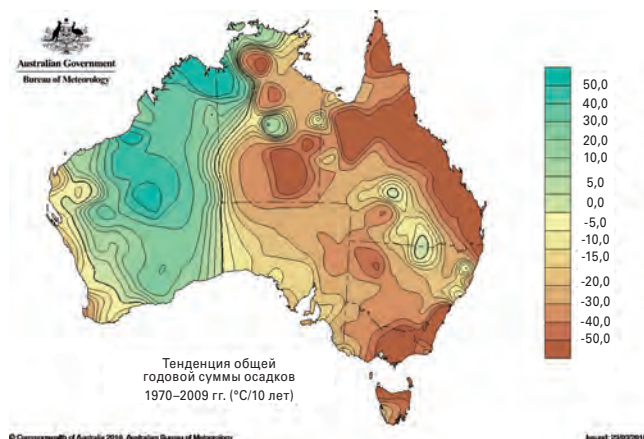


Рисунок 7.5. Тенденции общей годовой суммы осадков над Австралией за 30-летний период 1970–2009 гг. В районах, обозначенных зеленым цветом, наблюдалось увеличение количества осадков, в то время как в районах, обозначенных коричневым, наблюдалось уменьшение. *Источник:* Бюро метеорологии Правительства Австралии.

тропических циклонов, которые усугубляются повышением уровня моря. Приблизительно за последние 20 лет уровень моря вдоль восточного и южного побережий Австралии (где сосредоточена большая часть населения) поднялся примерно на 3–6 см. Вдоль северного и западного побережий подъем был еще более значительный (14–20 см).

В Австралии волны тепла приводят к большему числу смертельных случаев, чем любые другие опасные природные явления. Наибольшие воздействия наблюдаются в городах на юге страны, где население не так приспособлено к экстремальным температурам и влажности, как те, кто проживают севернее. Волны тепла становятся все более частыми и интенсивными в результате изменения климата. Они могут иметь серьезные последствия для здоровья, а вытекающий из этого всплеск спроса на энергию может вызвать проблемы со снабжением. Они также часто связаны с пожарами, и юго-восточная часть Австралии является одним из наиболее уязвимых районов мира.

Предоставляемое климатическое обслуживание

В настоящее время климатическая информация предоставляется в основном Национальным климатическим центром Бюро метеорологии (Национальная метеорологическая служба Австралии) совместно с его семью Региональными центрами климатического обслуживания. Центр управляет комплектом климатических данных Австралии, предоставляет обслуживание по всем этим данным, осуществляет мониторинг климата и предоставляет прогнозы, при этом обеспечивая развитие политики в области климата. Информационная продукция по изменению климата разрабатывается в рамках Австралийского Центра метеорологических и климатических исследований, партнерства между Бюро метеорологии и Организацией по научным и промышленным исследованиям для стран Содружества наций. Организация по научным и промышленным исследованиям для стран Содружества наций и университеты также принимают активное участие в представлении результатов научных исследований в области климата и предоставляют специализированное консультационное обслуживание, в то время как частный сектор предоставляет важное обслуживание в водохозяйственном и строительном секторах и все больше в области разработки политики смягчения последствий изменения климата и адаптации к нему.

Предоставление климатической информации

В рамках предоставления климатического обслуживания Бюро метеорологии старается размещать высококачественные данные и прогнозы на веб-сайте Бюро в удобном для пользователей формате и на бесплатной основе. Вместе с тем принята модель возмещения расходов на предоставление информации, которая не доступна на веб-сайте Бюро. Несмотря на то что информация по-прежнему бесплатна, возникающие затраты включают время, потраченное персоналом на извлечение данных или добавленную стоимость, например специализированный статистический анализ. Планируется обеспечить максимальный доступ к актуальной понятной информации без необходимости специализировать информацию для конкретных сообществ. В настоящее время прогнозы доступны только в сезонных временных масштабах и, в отличие от большинства других стран, прогнозы выражаются в виде вероятностей осадков (или температуры), превышающих среднюю (например, рисунок 7.6). Образовательные материалы обеспечивают простое толкование научной основы информации.

Эта климатическая информация предназначена для широкой аудитории, однако вместе с ней предоставляется некоторая специализированная информация для сообществ,

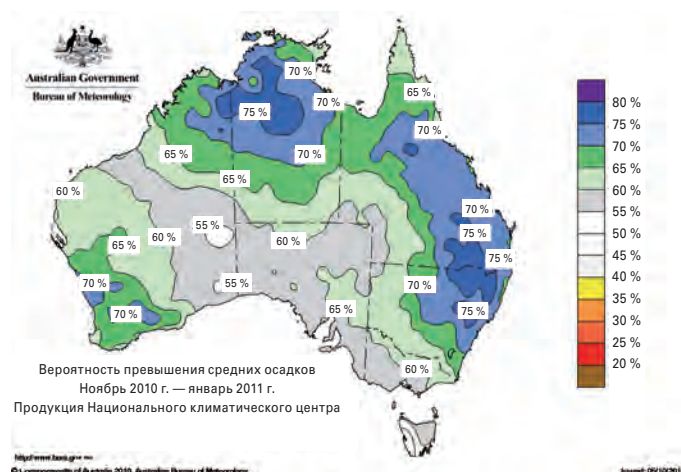


Рисунок 7.6. Пример сезонного прогноза осадков, выпущенного Бюро метеорологии, показывающий вероятность того, что общее трехмесячное количество осадков превысит среднее количество осадков. Районы с вероятностью выше 50 процентов, скорее всего, ожидает относительно влажный сезон по сравнению с предыдущими годами, а с вероятностью ниже 50 процентов — скорее всего, относительно сухой сезон. *Источник:* Бюро метеорологии правительства Австралии.

занимающихся организацией сельскохозяйственного производства и рациональным использованием природных ресурсов, хотя зачастую она является чисто метеорологической и поэтому не предоставляет прямые сведения о воздействиях климата на сельское хозяйство или руководства к конкретным действиям. Эти и другие функции находятся в ведении различных подразделений информационного климатического обслуживания Австралии.

Хотя этот подход Бюро в основном диктуется предложением, он находится в тесной связи с сообществами пользователей, особенно правительством. Он позволяет подготавливать политически значимую информацию, но не пытается рекомендовать политику. Этот подход эффективен, когда сообщества пользователей обладают достаточными знаниями и опытом, чтобы задействовать климатическую информацию, и требует от Бюро обязательства выделить персонал для тесного взаимодействия с ними.

Это обязательство в настоящее время подкрепляется созданием в столице страны Канберре ряда ключевых должностей, связанных с политикой в области климата и водных ресурсов. Там сотрудники тесно взаимодействуют с ведущим национальным агентством по изменению климата, Департаментом изменения климата и энергоэффективности. Более того, совмещенность со всеми другими департаментами федерального уровня позволяет Отделу климата и воды Бюро развивать с ними тесные деловые отношения.

На региональном уровне взаимодействие с сообществами пользователей обеспечивается Региональным центром климатического обслуживания, расположенным в каждом из офисов Бюро метеорологии в штатах. Региональные центры выступают в качестве главной «витрины» для клиентов при тесном взаимодействии с государственными департаментами штатов, университетами и коммерческими организациями.

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ О ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Австралия имеет одну из самых успешных систем климатического обслуживания сельского хозяйства в мире, в основном потому что специализация климатического

обслуживания продиктована научным сельскохозяйственным сообществом. Эта деятельность осуществляется под руководством Группы научных исследований в области систем сельскохозяйственного производства, совместной организации с научными сотрудниками из Организации по научным и промышленным исследованиям для стран Содружества Наций, Университета Квинсленда и департаментов энергетики, добывающей промышленности и рыболовного хозяйства, а также природных ресурсов и горнодобывающей промышленности правительства штата Квинсленд. Ее составными компонентами стали ведущая роль научных исследований в области сельского хозяйства, эффективное партнерство между институтами сельского хозяйства и климата со своевременным и существенным участием лиц, принимающих решения в области организации сельскохозяйственного производства и рационального использования природных ресурсов. Эти инициативы были поддержаны путем совместного финансирования научных исследований и разработок правительством и промышленностью.

Кроме того, такие учреждения, как Южноавстралийский научно-исследовательский институт и Департамент сельского хозяйства и продовольствия (Западная Австралия), разработали специальные информационно-просветительские системы, направленные на объединение климатологии и агрономии с процессом принятия решений в сельском хозяйстве в соответствующих регионах Южной Австралии и Западной Австралии. В Западной Австралии деятельность в рамках Программы климатических рисков и возможностей охватывает прогнозирование изменения климата, сезонное прогнозирование, прогнозирование урожайности, подготовку кадров, предоставление прогнозов, мониторинг погоды, средства интеграции климата в решения по организации сельскохозяйственного производства и создание альянсов в поддержку этой деятельности.

В Бюро существует четкое понимание того, что информация, которую они готовят, является лишь одним из компонентов успешной системы климатического обслуживания. Успешное развитие климатического обслуживания в Австралии включает сотрудничество с Бюро многих организаций, государственных и частных, для увеличения ценности первоначальной климатической информации. Такие организации, как Организация по научным и промышленным исследованиям для стран Содружества Наций, университеты и другие научно-исследовательские институты, обладают специальными знаниями и опытом в интеграции климатической информации и ее переводе на язык, который определенно более подходит конечным пользователям. Таким образом, сообщества пользователей взяли на себя ведущую роль в развитии специализированного климатического обслуживания, а проводимая Бюро политика свободного и открытого доступа к климатической информации обеспечила возможность такого развития.

Эти поставщики обслуживания в области специализации, интеграции и перевода информации связываются с конечными пользователями, которые в противном случае могут остаться в стороне, будучи не в состоянии воспользоваться информацией из Бюро. Они позволяют отраслевому научно-исследовательскому и политическому сообществам совместно использовать и значительно (возможно, радикально) формировать климатическое обслуживание. Имея тесные связи с заинтересованными сторонами, они также могут преобразовывать исходную климатическую информацию в практические рекомендации. Кроме того, в условиях обычно растущей неопределенности более долгосрочных прогнозов будет не только менее вероятно спрогнозировать интересующий точный метеорологический параметр, но и сложнее определить наиболее подходящие действия, которые предстоит предпринять, и, таким образом, поставщики обслуживания берут на себя значительную роль.

Этот разрыв между предоставляемой климатической информацией с одной стороны и ее практическими последствиями с другой стороны, возможно, наиболее очевиден в масштабе времени изменения климата. Необходимо сделать так, чтобы перевести климатические исследования и информацию в средства, которые фермеры, например, могут использовать для адаптации.

Выводы

Информационное климатическое обслуживание в Австралии является одним из самых передовых и эффективных в мире. Существует ряд ключевых элементов, которые способствуют успеху этой системы:

- высококачественные комплекты данных исторических метеорологических наблюдений были подготовлены и размещены в свободном доступе Национальным климатическим центром;
- исходная климатическая информация предоставляется во временном континууме со вспомогательной информацией о проверке оправдываемости и пояснительными материалами в форматах и на языке, которые доступны широкому кругу потенциальных пользователей;
- в формировании, предоставлении и оценке климатической информационной продукции и обслуживания принимается подлинное участие. Это участие обеспечивается частично за счет прямой обратной связи пользователей с Национальным климатическим центром, который затем разрабатывает собственную форму и содержание продукции, но что еще более важно — за счет тесного партнерства между поставщиками исходной климатической информации (Национальный климатический центр) и институтами, например Организацией по научным и промышленным исследованиям для стран Содружества Наций, и университетами, в которых возможны обширные научные исследования продукции и более тесные связи с пользователями информации;
- предоставление специализированного климатического информационного обслуживания осуществляется под руководством научно-исследовательских групп, обладающих отраслевыми знаниями и опытом, и опирающихся на мощную поддержку со стороны климатического сообщества;
- посредством этих партнерств климатическая информация преобразовывается в прогнозы и оценки воздействий, которые имеют значение для принятия решений. Для этого потребовались научные исследования и эффективное сотрудничество, которое выходит за рамки климатологии. Признан тот факт, что предоставление климатической информации должно выходить за рамки просто предоставления предупреждений об опасных метеорологических явлениях и помогать пользователям извлечь максимальную выгоду из благоприятных условий климата;
- инвестиции в обслуживание климатической информацией и заблаговременными предупреждениями сочетаются с инвестициями в механизмы заблаговременного реагирования и в возможности действовать на основе информации. Эти инвестиции включают эффективные системы доставки с участием игроков за пределами Национальной метеорологической службы, чтобы климатическая информация достигала максимально возможной аудитории, в том числе наиболее уязвимых сообществ.

7.6 Китай — ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВСЕСТОРОННЕГО УЧЕТА КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Китай имеет огромную территорию с заметным рельефом, подверженную воздействию широкого спектра опасных метеорологических явлений, включая затопления, вызванные проливным дождем, засухи, тропические циклоны (тайфуны), морозы и низкие температуры, ветер, град, сильный туман и песчаные/пыльные бури. По сравнению с другими странами и регионами на той же широте последствия этих экстремальных явлений являются особенно серьезными. Например, Китай является одним из регионов мира, который наиболее сильно страдает от тропических циклонов, при этом каждый год в среднем на сушу обрушиваются семь тайфунов. Воздействия вызванных тайфунами сильных дождей, сильных ветров и штормовых нагонов на прибрежные районы часто бывают очень серьезными. Аналогичным образом, вызванные тайфунами проливные дожди могут привести к быстроразвивающемуся затоплению и оползням.

С 1990-х гг. многие из этих экстремальных метеорологических и климатических явлений участились в Китае, отчасти из-за глобального потепления. Поскольку Китай является развивающейся страной с большим сельскохозяйственным сектором и инфраструктурой, которая недостаточно развита, чтобы противостоять опасным природным явлениям, эти экстремальные явления оказывают все более значительные воздействия на экономическое и социальное развитие. В среднем различные опасные метеорологические явления наносят ущерб более чем 48 миллионам гектаров пахотных земель и 380 миллионам человек каждый год с прямыми экономическими потерями свыше 27 млрд долл. США, что составляет 2,7 процента от ВВП. Недавнее разрушительное затопление и связанные с ними грязекаменные потоки, которое произошло в Чжоукоу Каунти, провинция Гансу, является одним из примеров; оно привело к повышению спроса на более качественное климатическое обслуживание, которое может прогнозировать вероятность таких событий и предоставлять информацию, необходимую для разработки стратегий смягчения их последствий.

Хотя основной ущерб наносится в результате опасных явлений, вызванных осадками, также происходят изменения температуры. В период с 1905 по 2001 гг. средняя температура воздуха в Китае увеличилась на 0,79 °C. Общая тенденция роста средней температуры воздуха в Китае за вторую половину XX века стала более выраженной, достигая 0,22 °C за десятилетие.

Китай подвержен влиянию восточноазиатских муссонов, которые приносят осадки в летнее полугодие, в то время как его зима относительно сухая. Однако основные районы выпадения осадков существенно меняются от года к году, и, таким образом, каждый год различные районы страны в той или иной степени страдают от региональной засухи, проливных дождей и затоплений. Факторы, влияющие на климат Китая, являются очень сложными. В дополнение к явлению Эль-Ниньо/Южное колебание тепловой эффект Цинхай-Тибетского нагорья, Арктическое колебание и другие факторы играют важную роль, значительно усложняя прогнозирование регионального муссонного климата в Китае.

СУЩЕСТВУЮЩЕЕ КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ В КИТАЕ

МОНИТОРИНГ ОПАСНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Национальный климатический центр Китайской метеорологической администрации осуществляет глобальный мониторинг климатической системы, в первую очередь, для краткосрочного прогнозирования климата и диагностики причин основных метеорологических и климатических явлений. С 1995 г. осуществляется мониторинг экстремальных метеорологических и климатических явлений в Китае и во всем мире. Акцент делается на рекордные явления. Большая часть продукции мониторинга публикуется на сайте Пекинского климатического центра, а сводки об экстремальных метеорологических и климатических явлениях публикуются еженедельно в газетах для общественности.

Когда происходят масштабные метеорологические и климатические явления, влекущие за собой значительные последствия, Китайская метеорологическая администрация своевременно проводит мониторинг и оценки в режиме реального времени, предоставляя консультативные услуги для принятия решений Государственному совету, Министерству водных ресурсов, Министерству сельского хозяйства в числе прочих, а также научное руководство и обслуживание соответствующим департаментам, секторам и широкой общественности с использованием телевидения и других СМИ.

ПРОГНОЗЫ КЛИМАТА

Китай выпускает краткосрочные прогнозы климата в течение почти 50 лет. Начиная с 1960-х гг. по всей стране готовится и выпускается продукция месячных и сезонных прогнозов климата. В частности, оперативные прогнозы и обслуживание ориентированы на опасные климатические явления, которые серьезно влияют на национальную экономику и повседневную жизнь людей. Текущие оперативные краткосрочные прогнозы климата охватывают расширенный диапазон времени (10–30 дней), месячные, сезонные и годовые прогнозы, а также тайфуны, сливовые дожди (сезон дождей в Северном Китае), муссоны и волны холода.

Оперативная климатическая прогностическая продукция ориентирована на власти, принимающие решения. Продукция включает прогнозы температуры и осадков по стране на следующий месяц. Выпускаются прогнозы ряда тропических циклонов над Южно-Китайским морем и западной частью Тихого океана и их выхода на сушу Китая с мая по октябрь, а также публикуются прогнозы волн холода с сентября по апрель. В масштабе всей страны предсказания весенней и осенней температуры и осадков готовятся к концу февраля и августа каждого года соответственно. Прогнозируются тенденции летнего климата (июнь–август) в Китае и Азии, в том числе летние осадки и температура. Кроме того, ежегодно готовятся прогнозы количества тропических циклонов, которые будут формироваться и выходить на сушу Китая, с датами ожидаемого выхода на сушу Китая первого и последнего тропических циклонов.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ КЛИМАТА

Китай прилагает большие усилия для оценки последствий изменчивости и изменения климата для сельского хозяйства, энергетики, водных ресурсов и здоровья человека. К ним относятся:

- оценки воздействий опасных агрометеорологических явлений и изменений агрометеорологических ресурсов и опасных явлений в контексте будущего изменения климата;
- всесторонние обследования ресурсов ветровой и солнечной энергии;
- прогнозы энергии ветра на ветровых фермах;
- метеорологические прогнозы для планирования мощности и безопасного функционирования в летний период;
- картирование рисков обледенения линий электропередач в зимний период;
- обеспечение научной базы для проведения изысканий и проектирования электрических сетей;
- оценки воздействий электростанций на окружающую среду;
- демонстрация климатического обоснования для размещения ветровых ферм и атомных электростанций (включая оценки опасности торнадо, экстремальных ветров и тропических циклонов);
- ежемесячные и годовые оценки водных ресурсов четырех основных речных бассейнов (среднее течение рек Янцзы, Хуанхэ, Хайхэ и Хуайхэ);
- оценка общего годового объема водных ресурсов в различных провинциях;
- мониторинг и оценка осадков над верхними течениями более крупных водохранилищ;
- прогнозы индекса комфортности для человека;
- исследования, касающиеся корреляции метеорологических условий с заболеваниями (респираторные, сердечнососудистые заболевания, психоз, ревматизм и заболевания органов пищеварения);
- изучение последствий изменения климата на распространение таких заболеваний, как шистосоматоз, малярия и лихорадка Денге.

Обслуживание в поддержку принятия решений

Китайская метеорологическая администрация предоставляет некоторые виды обслуживания в поддержку принятия решений, в том числе:

- оценку масштабных климатических явлений и их причин в целях обеспечения научной основы для предотвращения опасности бедствий, смягчения их последствий и оказания помощи, а также для ответа на соответствующие вопросы со стороны широкой общественности (например, анализ засухи в Чунцине в 2006 г. и оценка исторически редкого крупномасштабного ледяного дождя, снега и обледенения на юге Китая в 2008 г.);

- анализ климатического фона в поддержку планирования крупных общественных мероприятий (например, Олимпийские игры в Пекине, 60-летие со дня основания Китая, Всемирная выставка ЭКСПО-2010 в Шанхае и Азиатские игры в Гуанчжоу);
- анализ климатического фона для целей реконструкции после наступления опасных явлений в районе Вэньчунь Каунти (провинция Сычуань), Юйшу Каунти (провинция Цинхай) и Чжоукоу Каунти (провинция Ганьсу) в поддержку проектов по реабилитации, проектированию инфраструктуры и реконструкции.

Кроме того, на основе государственных интересов, устойчивого социально-экономического развития и спроса на крупные инженерные проекты, осуществляется обслуживание информацией об изменении климата и его последствиях в поддержку принятия решений, в первую очередь в области водных ресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В отличие от ситуации в Австралии, где большая часть взаимодействия с пользователями климатического обслуживания обеспечивается институтами, а не национальной метеорологической службой, в Китае Метеорологическая администрация является главным государственным органом, ответственным за широкий диапазон климатического обслуживания. В Китае имеющееся информационное климатическое обслуживание включает основной мониторинг опасных метеорологических явлений и экстремальных метеорологических и климатических явлений, продукцию месячного, сезонного и межгодового прогнозирования климата, оценки последствий изменения климата, а также обследования ветровой и солнечной энергии и водных ресурсов. Таким образом, Китайская метеорологическая администрация не просто предоставляет обслуживание исходными данными и прогнозами, а также предоставляет широкой общественности, органам власти на всех уровнях и специализированным пользователям информационное обслуживание в поддержку принятия решений. Оно фокусирует внимание на учете климатических факторов риска, реагируя на опасные метеорологические явления, и на использовании климатических ресурсов. Этот механизм климатического обслуживания разрабатывался в последние 10 лет путем сочетания государственного руководства, межсекторального взаимодействия и участия общественности.

Хотя механизмы предоставления обслуживания могут отличаться в Австралии и Китае, в обоих случаях ясно, что для того чтобы климатическое обслуживание удовлетворяло потребности пользователей, необходимо сотрудничество и взаимодействие между поставщиками обслуживания и пользователями в различных секторах экономики. Результатом является совместно подготовленная конкретная климатическая информационная продукция, которая является научно обоснованной и удовлетворяет потребности пользователей. На сегодняшний день Китайская метеорологическая администрация эффективно сотрудничает с министерствами сельского хозяйства, водных ресурсов, земельных ресурсов, лесного хозяйства и здравоохранения. Совместно производимая продукция и информация играет активную роль в социально-экономической деятельности, а также в предотвращении опасности и обеспечении готовности. Однако эффективность и полезность предоставления климатического обслуживания зависят от участия секторов и пользователей, которые чувствительны к климату. Координация, взаимодействие и обратная связь от соответствующих секторов имеют существенное значение для эффективного предоставления, понимания и использования информации о климате.

Широкое участие общественности является важным фактором, чтобы климатическое обслуживание выполняло свою роль. В последние годы Китайская метеорологическая администрация взаимодействует со всеми секторами общества, в том числе посредством научно-пропагандистской деятельности и научных лекций для информирования широкой общественности об опасных метеорологических явлениях и влиянии аномальной изменчивости и изменения климата на общество, для того чтобы содействовать участию общественности в климатическом обслуживании и улучшить понимание и распространение информации о климате.

7.7 Выводы

1. В таких странах, как Гаити, которые перегружены множеством проблем, интеграция информации, касающейся экстремальных климатических и метеорологических явлений, в планирование и оперативное принятие решений имеет решающее значение, если планируется сформировать устойчивость к воздействиям будущих потенциальных бедствий на всех уровнях общества.
2. В Мозамбике понимание климатологии экстремальных явлений является первым шагом на пути к уменьшению опасности бедствий. Следующие шаги являются как институциональными, например объединение основных учреждений для разработки стратегий борьбы с опасными явлениями, так и оперативными, например реализация этих стратегий, в том числе путем использования метеорологической и климатической информации, для того чтобы как можно раньше принять соответствующие оперативные решения в целях снижения рисков.
3. Такие малые островные развивающиеся государства, как Фиджи, особенно подвержены угрозам изменчивости и изменения климата. Реагирование на эти угрозы требует уровня климатического обслуживания, который не может быть полностью обеспечен в масштабе всей страны. Однако необходимое обслуживание может быть предоставлено путем развития полноценной национальной климатической службы при поддержке региональных и глобальных институтов. Возникает вопрос, когда малое островное государство не может найти ресурсы, необходимые для участия в региональных институтах, в каком случае внешние ресурсы должны быть найдены, а важность регионального участия выдвинута на новый уровень, чтобы можно было ввести в действие устойчивое обеспечение ресурсами.
4. Одной моделью соответствующей быстрореагирующей климатической службы, практикующейся в Австралии, является модель национального института, предоставляющего в свободном доступе данные и основную продукцию о климате таким образом, чтобы широкая группа ориентированных на конкретные сектора и вносящих добавленную стоимость посредников, таких как университеты, правительства штатов и консультанты частного сектора, могли развивать ориентированное на конкретных клиентов климатическое обслуживание.
5. Второй моделью соответствующей быстрореагирующей климатической службы, практикующейся в Китае, является модель национального института, находящегося в непосредственном контакте с пользователями климатической информации, чтобы совместно разрабатывать продукцию, которая основана на наилучших имеющихся научных знаниях и данных о климате, а также предназначена для удовлетворения потребностей пользователей.

ЧАСТЬ 3

СОЗДАНИЕ РАМОЧНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ
КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ГЛАВА 8

НЕДОСТАТКИ И ВОЗМОЖНОСТИ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

8.1 ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на существенный прогресс, который был достигнут в разработке различных компонентов глобального потенциала климатического обслуживания, имеющиеся предоставление и использование климатической информации далеко не приносят всей потенциальной выгоды. В настоящей главе мы приводим обзор пробелов и недостатков в основных компонентах предоставления климатического обслуживания, а также того, что необходимо предпринять для их устранения. В данном обзоре обобщаются и подробно излагаются наши выводы, сделанные в предыдущих главах, и таким образом формулируется наше предложение об осуществлении и управлении Глобальной рамочной основой для климатического обслуживания, которая представлена в двух последних главах настоящего доклада.

8.2 ПОТРЕБНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

НЕСООТВЕТСТВИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ И НАЛИЧИЯ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ДОСТУПА К НЕЙ

Снижение рисков и понимание возможности климатической изменчивости и изменения климата требует принятия правильных решений на основе надежной и адекватной информации о прошлом, настоящем и будущем климата, а также правильной интеграции такой информации в процесс принятия решения. Грамотное использование климатической информации может помочь людям в принятии более обоснованных кратко- и среднесрочных решений относительно их средств существования, оно позволит организациям и бизнесу снизить неопределенность, которая влияет на долгосрочное планирование в связи с изменчивостью и изменением климата. Но во всем мире и особенно в развивающихся и наименее развитых странах, лица, принимающие решения, не обладают информацией, которая помогла бы им управлять существующими и будущими климатическими рисками, и иногда не знают как наилучшим образом использовать информацию, которая им доступна, а порою просто не знают, что информация, которая им необходима, действительно может быть им предоставлена. Во многих случаях знания, которые могут помочь им, уже существуют, но они не трансформированы в обслуживание, к которому можно получить доступ и которым можно воспользоваться.

ОГРОМНЫЙ ОПЫТ И ПОТЕНЦИАЛ

Мы видим, что климатическая информация используется людьми различным образом в различных секторах и ситуациях. Некоторые методы используются на протяжении десятилетий, например в управлении водохранилищами или при проектировании зданий, а другие представляют собой результат последних исследований и новых технологических возможностей, примером этому являются сезонные прогнозы малярии или сельское микрострахование. В некоторых секторах процесс принятия решений сосредоточен в одном месте, например в энергетике и транспорте, а в других он распределен и проходит с участием миллионов мелких пользователей, что требует значительных усилий при распространении информации. Некоторые сектора, например сельское хозяйство, имеют многолетний опыт регулярного использования климатической информации, а другие, такие как здравоохранение, достаточно недавно начали признавать ее возможности. Какой-нибудь сектор в одной стране может иметь богатый опыт, а в другой — совсем небольшой.

Для всех рассмотренных секторов тремя основными требованиями к климатическому обслуживанию являются планирование, оперативная деятельность и оценка воздействия. Планирование касается решений, которые имеют продолжительное воздействие на многолетних и десятилетних временных масштабах, часто это касается крупномасштабного государственного планирования и инвестирования, но также и частного инвестирования в бизнес, жилье и фермерские хозяйства. Оперативная управленческая деятельность предусматривает последовательность принятия решений, которые зачастую связаны с сезонными циклами в течение года, например в сельском хозяйстве, водоснабжении и энергоснабжении, гуманитарных программах и туризме. Оценка воздействия относится к такому важному направлению деятельности, как оценка последствий оперативных решений и мер планирования. Например, воздействие опрыскивания с целью снижения малярии следует оценивать с учетом климатических условий, с тем чтобы правильно установить причинно-следственные связи. Для всех трех видов потребностей существует прекрасные примеры эффективного использования климатической информации, однако чаще всего оно все-таки ограничено одной местностью или сектором и не существует в виде регулярного широкодоступного обслуживания.

Потенциальные последствия использования климатической информации очень значительны. Это связано с тем, что масштаб экономической деятельности, на которую влияют климатические аспекты, огромен, так что даже небольшое повышение производительности и эффективности инвестиций или снижение убытков означают существенные выгоды в случае, если такие достижения широко представлены в соответствующих секторах. Это относится и к средствам существования, поскольку миллиарды людей поддерживают свое существование за счет средств, связанных с природными ресурсами, которые сильно зависят от климатических факторов. Вместе с тем существенные пробелы в доступности информации для пользователей и отсутствие климатического обслуживания означают, что эти потенциальные широкие преимущества еще не достигнуты во всех секторах или во всех странах.

ПОТРЕБНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С ДАННЫМИ И МЕТОДОЛОГИЕЙ

На техническом уровне основное препятствие на пути климатического обслуживания имеет отношение к информационным ресурсам и методологиям. Недостатки, связанные с доступностью данных и доступом к ним, являются предметом более подробного обсуждения в следующем разделе. Недостатки методологии весьма разнообразны, но, судя по всему, чаще бывают связаны с тремя вопросами: стандартизацией, распространением данных и передачей технологий. Там, где потребности носят повторяющийся и специализированный характер, например инженерные расчеты ветровых нагрузок на здания или оценки суммарной испаряемости в сельском хозяйстве, методы хорошо отработаны и систематизированы и могут быть официально приняты национальными органами или профессиональными объединениями. Но даже и в этом случае методы могут иметь только национальный статус.

В менее однозначных ситуациях или условиях, когда возможности ограничены, особенно в развивающихся странах, пользователь или поставщик обслуживания может испытывать трудности с поиском и разработкой стандартных методов, необходимых для принятия решений, или даже с поиском руководящих указаний по эффективной практике в отношении проблем, с которыми он сталкивается, прежде всего, в плане удовлетворения растущих потребностей в систематическом управлении рисками и учете информации сезонных прогнозов и информации об изменении климата. Применение методов подразумевают способность работать с неполными данными, поскольку

не для многих мест будут иметься полные комплекты данных, которые инструменты и методы часто предполагают. Информация об эффективной практике также требуется в отношении процесса предоставления обслуживания, например управления климатическими данными, анализа данных и участия пользователей. Разработка и распространение международных стандартов, эффективных практик и связанной с ними информацией является главной областью потребностей, которой будет заниматься Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕЗОННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОГНОЗОВ

Существуют значительные возможности для улучшения использования информации сезонных климатических прогнозов. Повышение уровня проработанности сезонных климатических прогнозов, например обеспечение возможности получить большую предсказуемость в регионах за пределами тропиков, принесло бы пользу их применимости. Как отмечалось в главе 1, вероятностную и содержащую неопределенность информацию чрезвычайно трудно передавать и использовать и требуется большая заинтересованность и опыт, чтобы извлечь из нее всю пользу, которая содержится в ней систематически. Несмотря на то что были достигнуты определенные успехи, например в прогнозах для рационального использования водных ресурсов и в отношении малярии, еще предстоит их доработать и расширить до применения на глобальном и региональном уровнях. В любом случае, они представляют собой лишь часть потенциальных видов использования, которые могут быть разработаны в различных секторах и, следовательно, существует огромный потенциал для получения существенной выгоды от сезонных прогнозов во многих секторах.

Существенным недостатком для научно-исследовательского потенциала является то, что большинство климатических исследований, которые осуществляются в настоящее время, сосредоточены в развитых странах. Наращивание потенциала в развивающихся странах для проведения исследований по вопросам, связанным с климатической изменчивостью и изменением климата, будет иметь первостепенное значение для преобразования результатов исследований, полученных в других местах, в обслуживание на национальном и местном уровне. Растущее сотрудничество между научно-исследовательскими институтами развитых и развивающихся стран, наряду с увеличением инвестиций в региональные климатические центры, где сосредоточен научно-исследовательский потенциал, будет одной из мер, призванной сыграть ключевую роль для устранения этого недостатка.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА — НОВАЯ ОБЛАСТЬ ПОТРЕБНОСТЕЙ

Если отраслевые руководители, как правило, хорошо осведомлены о проблеме изменения климата и возможных последствиях для своих секторов, то для них менее очевидно, каковы будут воздействия и каковы должны быть надлежащие адаптационные меры. Между тем главным посланием для них должно быть то, что существующие средства для управления изменчивостью и колебаниями климата дают готовые решения для реагирования на вызовы адаптации. Некоторые страны начинают готовить и осуществлять национальные планы по адаптации и оказывать содействие подходу, основанному на управлении рисками. Страна или предприятие, которые успешно адаптируются к современным климатическим условиям, имеют изначальное преимущество в подготовленности к будущим условиям.

Насущной необходимостью являются четко сформулированные руководящие указания в отношении того, как перестроить стандартные или наиболее распространенные отраслевые инструменты, такие как графики посевов или проектные решения дренажных систем, для адаптации к возможным будущим изменениям климата, в которые могла бы войти информация, полученная опытным путем. В некоторых случаях уже существующий метод может быть легко подкорректирован с учетом существующих тенденций и общих проекций, как, например, относительно конструктивных решений для кондиционирования воздуха в связи с повышением температур. Однако для планирования на более продолжительные временные сроки, когда риски гораздо выше, или даже пройдены переломные точки, которые могут кардинально поменять требующие разрешения вопросы, почти не существует общеизвестных методов, которые с уверенностью можно было бы использовать в долгосрочном планировании мер по адаптации. Следствием этих неопределенностей является растущий спрос на климатическую информацию, которая может быть основанием для принятия решений и необходима для обеспечения поддержки дальнейших исследований, анализов данных и разработки методологий, ориентированных на конкретные интересы секторов и отраслей промышленности.

Другим важнейшим требованием является надежная информация о возможных изменениях климатических переменных в масштабах, представляющих интерес для лиц, принимающих решения, например для фермерских хозяйств, производственного предприятия, города или долины. Это потребует более систематических методов, которые совмещают возможности глобальных моделей изменения климата более грубого масштаба для прогнозирования будущих климатических сценариев наряду с использованием исторических климатических данных и локальных метеорологических моделей. Такой подход используется рядом коллективов, например информационным порталом UKCP09, спонсором которого является Правительство Соединенного Королевства и инструмент регионального анализа Консорциума по климатическим воздействиям в Тихоокеанском регионе (<http://www.pacificclimate.org/tools/regionalanalysis/>).

В связи с усилиями по снижению выбросов парниковых газов также возникнут вопросы, которые потребуют более комплексной и широкой климатической информации, например в отношении того, как проекты по лесонасаждению повлияют на водоснабжение, какие районы являются наиболее подходящими для установок возобновляемой энергии, а также в отношении доступности воды для охлаждения атомных электростанций.

Как по вопросам адаптации, так и смягчения воздействий на изменение климата, научные данные и рекомендации будут предоставляться вместе с неопределенностями, связанными с ними, и в виде вероятностной информации, причем даже чаще чем в прошлом. Развитие возможностей, которые помогут пользователям и поставщикам получить необходимое понимание, доверие и навыки, чтобы лучше измерять и использовать вероятность и неопределенность для принятия решений и мер, должно стать важной целью Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания

Зарождающаяся индустрия климатического обслуживания

В целом, использование климатической информации является весьма разнообразным от сектора к сектору и не существует систематического подхода к этому вопросу. Частично это объясняется тем, что «индустрия» климатического обслуживания лишь встает на ноги и не имеет сильной согласованной глобальной основы с точки зрения методологий, сетей, руководства и координации. Она создается метеорологическим сообществом, главным образом с помощью механизмов Всемирной Метеорологической

Организации, однако находится в тени более серьезной оперативной деятельности по метеорологическому прогнозированию и получает сравнительно небольшую поддержку со стороны использующих ее секторов. В плане внутриотраслевой организации ей приходится соперничать с сотней других тем, представляющих важное значение для сектора, что, как правило, приводит к плохо развитой, достаточно узкой и разрозненной передаче профессиональных знаний от сектора к сектору. Основная роль Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания должна заключаться в обеспечении платформы, которая будет способствовать связанности и развитию климатического обслуживания во всех странах и секторах в более согласованную, зрелую и глобальную инициативу.

ПРИЗНАНИЕ ПОДХОДОВ РАЗЛИЧНЫХ СТРАН

В некоторых странах климатическое обслуживание рассматривается через призму рынка и ориентируются на понятия «заказчики» и «пользователь платит», а в других странах распространена философия, что климатическое обслуживание — это общественное благо и, по существу, должно полностью быть поддержано государством. Практически во всех моделях сбор данных и проведение необходимых исследований финансируется из общественного кошелька. Что касается развивающихся стран, пытающихся применять модель «пользователь платит», вряд ли такой подход может полностью удовлетворить их потребности, включая решение таких проблем, как высокий уровень климатической чувствительности и необходимость достижения устойчивого развития. Помимо этого, в них часто бывают и давние недостатки, связанные с материальной базой, которые необходимо преодолевать.

Несмотря на то что страны очень различаются по своим климатическим обстоятельствам и потребностям, они имеют много общих потребностей, от обмена данными и методологиями до обмена опытом по соответствующим экономическим и организационным вопросам. В рамках Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания необходимо будет провести широкий обзор потребностей, как развитых, так и развивающихся стран, а также активно создавать возможности для всех стран в целях взаимодействия и общего использования информации и опыта.

ПАРТНЕРСТВА И ПОСРЕДНИКИ

Практические применения климатической информации обычно требуют партнерских отношений организаций или людей, имеющих различную необходимую квалификацию в области отраслевой базы знаний, процессов управления и принятия решений и климатологии. Эти коллективы обычно бывают небольшими и зависимы от налаженных связей с другими группами, а также от внешних источников данных и знаний. Они являются важными инкубаторами новых и эффективных применений и необходимо всячески содействовать им, проявляя готовность организации к партнерству и предпринимая сознательные усилия для уменьшения барьеров между дисциплинами и коллективами.

Важным действующим лицом в создании и предоставлении климатического обслуживания является посредник, человек или организация, которые налаживают мосты между знаниями эксперта и их эффективным применением. Примерами являются кураторы по сельскохозяйственным вопросам, преподаватели, консультанты промышленности, представители средств массовой информации, инженеры, наставники и политические аналитики. Когда методология достигает стадии зрелости, после прохождения тщательной проверки и формализации, ее внедрение переходит из области исследований и разработок в область рутинного оперативного использования и непрерывного

улучшения. Посредники начинают играть центральную роль на этом этапе развернутого и расширенного использования, и необходимо, чтобы они были активными участниками деятельности Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ И ПЛАТФОРМЫ

Одно совершенно ясно — широкое и эффективное использование климатической информации требует значительного взаимодействия многих организаций и людей, включая правительство, гражданское общество, общественность и бизнес, а также должно предусматривать участие лиц, принимающих решения, экспертов по климату и отраслевых дисциплин. Такие взаимосвязи не возникают случайно и требуют платформ различного типа с ориентацией на пользователей, таких как промышленные конференции, учебные семинары, профессиональные объединения, отраслевые и междисциплинарные рабочие группы, комплексные научные исследования, технические публикации, национальные комитеты, региональные форумы и международные программы. Все это проверенные механизмы, применяемые в различных областях, однако в области климатического обслуживания они существуют пока еще в достаточно незрелом виде, а то и вовсе не существуют. Это является большим недостатком, но в то же время и огромной возможностью, которая будет реализована и поддержана на основе Программы взаимодействия с пользователями в рамках Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания с опорой на существующие взаимосвязи между поставщиками и пользователями климатического обслуживания.

8.3 СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ И СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА

Долгосрочные наблюдения за атмосферой, сушей и океаном имеют особо важное значение для мониторинга изменчивости и изменения климата. Они необходимы для оценки эффективности политики, проводимой в целях смягчения воздействий на изменение климата, и для улучшения моделей и инструментов климатического прогнозирования. Наблюдения также незаменимы для управления изменчивостью климата, включая оценку социальной и экономической уязвимости, и для развития климатического обслуживания, необходимого для адаптации. Системы наблюдений, которые все чаще являются спутниковыми, обеспечивают глобальный охват по целому ряду климатических переменных, хотя зачастую только «в режиме научных исследований».

ПРОБЕЛЫ В СИСТЕМАХ ГЛОБАЛЬНЫХ АТМОСФЕРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Несмотря на то что наблюдается устойчивый прогресс в обслуживании и расширении систем глобальных атмосферных наблюдений в целях изучения климата, в некоторых регионах мира, в основном там, где охват обычной сетью недостаточен, наблюдается лишь небольшое улучшение. Это, в частности, относится ко многим развивающимся странам, в том числе большей части Африки, а также к полярным регионам, где существует сильная зависимость от спутниковых данных.

Устранения пробелов в существующем охвате невозможно добиться в один момент. Для этого необходимы хорошие проектные решения, эффективное планирование, прогрессивное и устойчивое внедрение и потенциал для непрерывного обслуживания. Следует определить те области, где существует наибольшая потребность в данных, необходимых

для климатического обслуживания, и расставить приоритеты для реализации намеченного. Всем странам следует уделять первостепенное внимание необходимости создания сетей наблюдений, обеспеченных достаточными ресурсами, как важнейшей составляющей планирования адаптации к изменению климата, и по возможности, эта потребность должна быть отражена в национальных стратегиях по адаптации, включая национальные программы действий по адаптации.

Улучшение сетей наблюдений необходимо как в городских, так и сельских районах. В связи с ростом населения в городских районах будет необходимо проводить более совершенные наблюдения, для того чтобы обеспечить поддержку решениям по адаптации для городской среды. Нельзя забывать и об отдаленных сельских районах, не имеющих стандартных данных, поскольку наблюдения там имеют важное значение для улучшения качества климатических моделей и прогнозирования. Более того, общины, проживающие в отдаленных сельских районах, часто полагаются на источники существования, которые очень чувствительны к изменчивости и изменению климата. Эти отдаленные районы, возможно, потребуют необслуживаемого оборудования автоматического наблюдения, а для этого многим развивающимся странам потребуется постоянная финансовая и техническая поддержка, позволяющая обеспечить устойчивую и надежную оперативную деятельность.

Необходимо уделять повышенное внимание вопросам передачи данных, стандартов и качества данных. В настоящее время имеются существенные недостатки, касающиеся частоты, надежности и точности передачи данных от многих станций в национальные и международные центры. Неудовлетворительно обстоят дела и с наличием информации об изменениях в приборном оснащении и местоположении, что важно для адаптации к любым искусственным изменениям в измерениях климата.

Эти пробелы, прежде всего, влияют на понимание и прогнозирование регионального климата, а также на мониторинг изменения климата, который в идеале должен быть непрерывным, последовательным и долгосрочным. Всеобщей проблемой является то, что большинство систем климатических наблюдений были разработаны не для целей климатического мониторинга, а в основном для поддержки прогнозирования погоды и не эксплуатируются таким образом, чтобы внести максимальный вклад в эффективное климатическое обслуживание. Сети наблюдений, используемые в настоящее время для прогнозирования погоды, следует укрепить и модернизировать для удовлетворения потребностей климатического обслуживания.

ПРОБЕЛЫ В ИСТОРИЧЕСКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЯХ

В исторических климатических наблюдениях имеются пробелы, которые возникли в результате несистематических наблюдений, политических ограничений в отношении доступа к данным и технических проблем. Под последними подразумеваются такие проблемы, как несовместимые форматы или исторические данные в неоцифрованном виде, а также устаревшие системы обработки и архивации данных. Существует возможность улучшить эти исторические ряды данных путем восстановления и сохранения бумажных копий исторических наблюдений, а также перевода их в оцифрованные форматы. Необходимо усовершенствовать обмен, архивацию и каталогизацию данных, а также перекалибровку, переработку и повторный анализ долгосрочных рядов данных. Добиваться этого следует параллельно работе по обеспечению полного и неограниченного доступа к данным и продукции.

Интеграция спутниковых данных и данных *in situ* вместе с другими методами, такими как повторный анализ, также могут быть использованы для улучшения охвата и качества исторических рядов данных.

ПРОБЕЛЫ В СИСТЕМАХ ГЛОБАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ОКЕАНОМ

Наблюдения за океаном до последнего времени имели ограниченное применение, за исключением судоходства и рыболовства. Тем не менее эти наблюдения начали играть критически важную роль для улучшения сезонных климатических прогнозов и для разработки прогнозов в десятилетних временных масштабах. Система наблюдений за океаном является относительно новой с точки зрения изучения климата, и многие элементы системы ещё требуют значительных дополнительных национальных усилий для внедрения и обеспечения их продолжительного функционирования. Основные трудности на пути к успеху в ближайшее десятилетие могут сводиться к необходимости долгосрочного финансирования и более эффективных международных и национальных организационных структур в целях создания и обеспечения продолжительного функционирования по-настоящему междисциплинарной, согласованной, систематической и устойчивой системы наблюдений за океаном.

К концу 2008 г. около 60 процентов первоначально предложенного в 1999 г. варианта Глобальной системы наблюдений за океаном были выполнены. Хотя многое еще предстоит сделать, заметными достижениями системы наблюдений за океаном на сегодняшний день является размещение более 3 000 профилирующих ныряющих буев Арго и 1 250 поверхностных дрейфующих буев. Однако эти устройства не отбирают пробы из глубоководного океана и не предоставляют данные, связанные с биологическими и химическими характеристиками океана, что также представляет интерес для климатологии. Основными исполнителями в работе по внедрению систем наблюдений за океаном являются исследовательские организации, которые часто ограничены временными рамками краткосрочных проектов и преследуют цели, связанные главным образом с научными исследованиями. В нескольких научно-исследовательских сетях исходные цели и временные рамки были расширены с целью получения полезных непрерывных данных наблюдений, однако многие сети продолжают работать в условиях, когда приборы могут быть заменены в короткий срок, обмен собранных данных наблюдений ограничен, и нет уверенности в том, что важные наблюдения будут продолжены в течение длительного времени.

Непрочность финансовых механизмов, обеспечивающих поддержку большинства проводимых в настоящее время программ, вызывает особое беспокойство. Достигнуты весьма незначительные успехи в создании национальных институтов по исследованию океана и климата, преследующих цель обеспечения непрерывного функционирования системы наблюдений за океаном, приемлемых для изучения климата. Это является недостатком, который следует скорейшим образом устранить. Необходимо стимулировать специалистов по спутникам к продолжению их усилий в области мониторинга основных климатических переменных, в частности, для районов с ограниченными данными, включая полярные регионы, океаны, развивающиеся районы и малонаселенные территории.

Обмен данными наблюдений за океаном по-прежнему остается неполным, особенно для мареографов и биогеохимических основных климатических переменных. Несмотря на то что определенные успехи были достигнуты в восстановлении океанических исторических комплектов данных, требуется продолжение усилий по спасению, оцифровыванию этих данных и обмену ими.

ПРОБЕЛЫ В ГЛОБАЛЬНЫХ НАЗЕМНЫХ СИСТЕМАХ НАБЛЮДЕНИЙ

Сегодня все большее значение придается наземным данным, необходимым для оценки факторов, воздействующих на климат, и для лучшего понимания изменения и изменчивости климата, а также для оценки последствий и смягчения воздействий на изменение климата, и признание важности этого привело к значительному прогрессу в системах наземных наблюдений. Тем не менее в некоторых важных областях продвижение вперед пока идет достаточно медленно или отсутствует вовсе.

Прогресс в формировании институциональной поддержки для сетей измерений *in situ* идет медленно, и это приводит к тому, что сети по-прежнему недостаточно скоординированы и взаимоувязаны, несмотря на существенные усилия со стороны научно-исследовательского сообщества, направленные на продолжение их работы. Как и раньше, стоит задача создания всеобъемлющей и хорошо скоординированной опорной сети наблюдений *in situ*, обеспечивающей максимально полный охват важнейших климатических переменных, относящихся к суше, однако эта задача по большей мере остается невыполненной. Такая сеть предоставляла бы данные наблюдений вместе с соответствующими подробностями, актуальными с точки зрения применения этих данных для проверки моделей, изучения процессов и подтверждения данных наблюдений, полученных при помощи спутников наблюдения за Землей.

Необходимо предпринять усилия, чтобы добиться для наблюдений, важных для нашего понимания систем суши, включая гидросферу, биосферу и криосферу, перехода от принципов выделения финансирования на научные исследования к устойчивой сети более долгосрочного мониторинга, которая целиком следовала бы принципам климатического мониторинга Глобальной системы наблюдений за климатом. Что касается глобальных наблюдений гидрологических переменных, то несмотря на то что за проведение наблюдений, необходимых для различных базовых сетей, чаще отвечают национальные гидрологические службы, существует, тем не менее, множество других национальных и международных учреждений, привлеченных к этой деятельности. Поэтому, разумеется, необходима дальнейшая координация в рамках гидрологической области.

Результаты наблюдений, проводимых не в целях изучения климата, но все-таки имеющие отношение к климату, зачастую не могут быть предоставлены, и иногда это объясняется их экономической ценностью или национальным стратегическим значением. Более того, анализ и повторный анализ исторических рядов данных, полученных как в ходе измерений *in situ*, так и со спутников, продвигается достаточно медленно и требует безотлагательного обсуждения между учреждениями, владеющими данными, в консультации с потенциальными пользователями этих данных.

УСТРАНЕНИЕ ПРОБЕЛОВ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Наблюдения за социально-экономическими переменными крайне важны для понимания воздействия климата и уязвимости, а также составления прогнозов в отношении антропогенных изменений климата. Социальная и экономическая области являются сложными и разноплановыми, причем потребности в данных здесь определяются конкретной ситуацией и к тому же существует много пробелов в информации и достаточно мало простых решений в отношении технических рекомендаций по сбору данных. Вместе с тем можно указать на некоторые общие направления для действий, которые выделяются как приоритетные.

Очевидно, что существует необходимость в более тесном сотрудничестве и координации для обеспечения доступности и качества востребованной социально-экономической информации. Одним из способов достижения этой цели является разработка баз данных, посвященных чувствительности секторов к климату, и методологий управления климатической изменчивостью, а также баз данных, содержащих информацию, необходимую для систематических оценок климатических рисков. В какой-то мере проблема заключается не столько в недостатке данных, сколько в недостаточном взаимодействии с пользователями. Не существует также унифицированных подходов к данным и их анализу, которые пользовались бы доверием поставщиков климатического обслуживания. Лучше всего эту проблему можно было бы решить путем сотрудничества по вопросам данных между учеными, работающими в социально-экономических областях, и посредством международных научно-исследовательских программ, связанных с антропогенными факторами изменчивости и изменения климата. В области социально-экономической информации являются также актуальными и вопросы доступа к данным.

РЕШЕНИЕ ВОПРОСОВ ОБМЕНА ДАННЫМИ И ДОСТУПА К НИМ

Технологии, предлагаемые для обмена климатическими данными и информацией, стремительно совершенствуются. Всемирная Метеорологическая Организация осуществляет внедрение информационной системы, способной распространять данные наблюдений и информацию в глобальном масштабе, а также предоставлять доступ к таким комплектам данных по запросу пользователей. Эта система включает в свой состав глобальные центры, обеспечивающие связь с региональными узлами, и имеет возможность в перспективе обеспечить учет национальной политики в области данных для всех поставщиков данных. Предполагается, что эта система будет полностью внедрена к 2015 г., а некоторые из ее элементов будут доступны уже в 2012 г. Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания должна использовать эту и другие подходящие информационные системы для обмена данными и информацией.

Несмотря на огромные достижения в системах наблюдений и обмене данными, существуют определенные ограничения или трудности в отношении доступа ко многим комплектам данных, имеющим важное значение для климатических целей. Ряд национальных метеорологических служб и научно-исследовательских институтов могут оказаться в положении, когда они не смогут предоставлять свои данные без ограничений на их использование. В некоторых случаях это может быть связано с конкретной национальной или институциональной политикой, а в других может быть обусловлено ограниченными людскими и техническими ресурсами или различными взглядами на то, каким образом лучше всего использовать экономическую ценность сводных данных.

Тем не менее страны в целом поддерживают тот принцип, что определенные виды комплектов данных следует предоставлять для свободного и неограниченного международного обмена, и в этой связи стоит задача использовать существующие международные совещательные механизмы главным образом в рамках системы Всемирной Метеорологической Организации, для достижения согласия о том, какие основные климатические данные и продукция необходимы для предоставления эффективного климатического обслуживания, а также для совместного использования в поддержку защиты жизни и имущества, а также благосостояния всех стран. Этот подход был успешно применен при разработке резолюции 40 Двенадцатого конгресса Всемирной Метеорологической Организации, касающейся обмена метеорологическими и связанными с ними данными и продукцией, что, в принципе, включает в себя и климатическую область метеорологии, однако практическая реализация в этой области ограничивается

регулярным обменом небольшого комплекта так называемых сводок CLIMAT и CLIMAT TEMP между национальными метеорологическими службами, использующими Глобальную систему телесвязи Всемирной Метеорологической Организации.

Климат не знает политических границ. Мы полагаем, что барьеры к получению доступа и использованию с пользой существующих комплектов данных являются существенным недостатком, и что правительства и учреждения, ответственные за климатические данные, должны уделять гораздо больше внимания поиску и согласованию путей снижения таких барьеров, в том числе в рамках процессов Всемирной Метеорологической Организации, где выполнение резолюции 40, применительно к климатическим данным, должно быть пересмотрено, а сфера ее охвата расширена.

8.4 Научные исследования

Получение всесторонней и надежной информации об изменчивости и изменении климата, которая может быть использована как основа для климатического обслуживания в будущем, потребует еще более активных усилий в области исследований и разработок. Прогресс в понимании различных компонентов системы Земля, которые вносят вклад в климат, включая физические, биологические и социально-экономические факторы, обнажили невероятную сложность и взаимосвязанность системы. Для улучшения нашей способности предсказывать климат и его воздействия требуется более глубокое понимание всей системы, особенно процессов, которые являются связующими для различных компонентов. Предоставление климатического обслуживания, необходимого для принятия решений, также потребует научных исследований в поддержку его развития и эволюции. Это потребует укрепления сотрудничества между научными физическими, биологическими и социальными сообществами. Недостатком в научно-исследовательских программах, которые осуществляются в поддержку климатического обслуживания, является отсутствие междисциплинарных исследований с активным участием специалистов, исследователей, политиков и практиков, работающих в секторах, испытывающих на себе воздействие климата. Разработка практических методов для интеграции знаний о климате в процессы принятия решений в самых различных секторах должна стать ключевым направлением научных исследований, проводимых при поддержке Рамочной основы.

Необходимы согласованные международные усилия, позволяющие получить надежную климатическую информацию, дающую основание для принятия мер, включая прогнозы на более мелком временном и пространственном масштабе. Такие усилия необходимы также для того, чтобы более эффективно и своевременно предлагать полученную информацию и обслуживание лицам, принимающим решения. В частности, прогресс необходим в следующих областях:

- повышение надежности климатической информации, в том числе той, которая содержится в прогнозах, комплектах исторических данных и сообщениях о текущих климатических условиях, частично на основе улучшенного доступа к прошедшим контроль качества данным наблюдений и метаданным и благодаря институциональным механизмам и процессам взаимодействия;
- демонстрация последствий климатических воздействий в различных секторах, для которых такая зависимость пока недостаточно хорошо изучена — например,

взаимосвязи между изменчивостью климата и вспышками заболеваний и нашествиями вредителей;

- повышение способности прогнозировать изменчивость и изменение климата, более правдоподобно изображая фактический спектр возможных климатических последствий с учетом уязвимости и пороговых уровней для принятия решений и необходимых мер;
- повышение возможности пользователей учитывать содержащую неопределенности климатическую информацию при принятии решений, включая представление и разъяснение неопределенностей, с тем чтобы пользователи могли предусмотреть различные возможные варианты при принятии решений;
- оценка и оптимизация существующих сетей и систем наблюдений, проектирование и испытание новых недорогих технологий наблюдений;
- демонстрация эффективности использования климатической информации для улучшения результатов в контексте принятия практических решений.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Развитие наших знаний о климатических процессах и создание моделей климатической системы, позволяющих делать сезонные прогнозы и делать проекции изменений климата, стали очень существенным достижением. Сегодня ожидается, что будущие инвестиции в научные исследования в совокупности с технологическими достижениями приведут к дальнейшему углублению нашего понимания климатической системы и улучшению нашей способности давать прогнозы о ней. Это будет необходимо для решения многочисленных вопросов, связанных с адаптацией к изменчивости и изменению климата. Существует особая потребность в исследованиях, связанных с десятилетними прогнозами, поскольку именно этот масштаб используется для планирования в процессе принятия решений.

Несмотря на то что, безусловно, уже существуют определенные навыки в области текущих климатических прогнозов и проекций, и опыт накапливается, процесс этот начался с достаточно низкого уровня. С другой стороны, прогнозы погоды на несколько ближайших дней стали настолько точными, что уверенные сообщения о том, когда холодный фронт пройдет через город или когда и где тропический циклон вызовет оползень, могут выпускаться и регулярно выпускаются с высокой степенью достоверности. Учитывая, что спектр возможных вариантов развития ситуации для сезонных и более долгосрочных климатических прогнозов значительно шире, чем для погоды, при передаче климатических прогнозов их следует сопровождать большей степенью неопределенности. Повышение степени пространственной и временной детализации в предоставляемой информации и снижение неопределенностей в предсказаниях, а также предоставление важных для принятия решения данных, подтверждающих их достоверность, являются необходимыми для повышения полезности информации.

ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Существуют значительные возможности для улучшения климатического обслуживания на основе имеющихся прогностических возможностей и понимания климатической системы. Несмотря на то что климатические прогнозы использовать, видимо,

гораздо сложнее, чем метеорологические прогнозы из-за присущей им большей неопределенности, от них все-таки можно получить большую пользу, если использовать грамотно спроектированные системы принятия решений. Помимо неопределенности, недостаточное использование климатического обслуживания можно объяснить и другими более существенными ограничениями, такими как доступность и релевантность. Промежуточным этапом прогнозирования климатических воздействий должна быть проверка, действительно ли они применимы для принятия решений. Вследствие того, что недостаточно проработан переход от климатических прогнозов к рекомендуемым действиям, прогнозы по-прежнему используются недостаточно. В результате на сегодняшний день мы далеко не в полной мере используем последние достижения науки. Таким образом, несмотря на то что прогресс в науке, безусловно, имеет первостепенное значение, основное совершенствование климатического обслуживания в ближайшие годы, по-видимому, будет связано с более эффективным использованием нашего нынешнего понимания климатической системы и лучшим пониманием применимости информации для принятия решений.

ПРОБЕЛЫ В НАШЕМ ПОНИМАНИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И УЯЗВИМОСТИ

В главах 5 и 6 настоящего доклада говорится о том, что последствия климатической изменчивости и погодных экстремальных явлений зачастую трудно предвидеть. Эти последствия неравномерно распределяются в обществе и экосистемах. Некоторые слои общества, например малоимущие, молодежь и старики, более уязвимы к изменчивости и изменению климата. Некоторые экономические сектора также являются более уязвимыми к климату по сравнению с другими.

Помимо улучшения климатического прогнозирования нам также необходимо улучшить наше понимание того, каким образом климат влияет на людей. Здесь важно отметить, что следует использовать научные исследования для привлечения внимания к вопросам уязвимости, не дожидаясь, когда будет слишком поздно что-либо делать. Мы также должны определить для лиц, принимающих решения, каким образом следует использовать климатическое обслуживание для снижения уязвимости и оказания помощи людям и секторам в адаптации эффективным и действенным способом. В главе 3 настоящего доклада обращается внимание на необходимость междисциплинарных исследований для углубления нашего понимания процессов принятия решений в сообществах, сталкивающихся с задачей адаптации к изменчивости и изменению климата. В частности, влияние климата на распространение различных чувствительных к климату заболеваний является предметом текущих научных дискуссий. В результате потепления климата, например, могут произойти изменения в распространении малярии, однако детали этих изменений далеко не очевидны, поскольку существует взаимное влияние прямых и непрямых климатических факторов. Так, предполагают, что на возникновение малярии и других заболеваний непосредственно повлияют изменения в окружающей среде, но вместе с тем, изменения в поведении людей тоже приведут к дополнительным изменениям в окружающей среде и подверженности заболеваниям, что может усугубить, аннулировать или изменить прямые эффекты на противоположные. Многие другие заболевания не имеют такой же прямой климатической зависимости как малярия, однако на их распространение все равно влияют изменчивость и изменение климата. Прогнозирование того, каким образом они скажутся на этих заболеваниях и, следовательно, контроль за их возникновением является задачей, которую отнюдь нельзя назвать тривиальной.

ДЕМОНСТРАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОЛЬЗЫ

Неопределенности в прогнозировании будущих климатических условий, сложное воздействие климата на представляющие интерес объекты и трудности выработки надлежащих стратегий ответных мер на предполагаемые воздействия — все это указывает на необходимость демонстрации того, как применять климатическое обслуживание эффективным образом. Некоторые примеры применений климатического обслуживания приведены в главах 5 и 7 настоящего доклада. Эти наглядные примеры помогут укрепить доверие к климатическому обслуживанию там, где такого доверия недостаточно, а также обозначат перспективы для непрерывного улучшения и использования инновационных практик и позволят сделать соответствующие рекомендации.

8.5 НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА

Наращивание потенциала требует инвестирования в людей, практики и институты для стимулирования и развития возможностей, предназначенных для оценки и управления эффективным образом климатическими рисками на основе предоставления климатической информации, необходимой для принятия решений. Развернутая инициатива по наращиванию потенциала должна будет предусматривать привлечение заинтересованных сторон, которым предстоит участвовать в создании климатической продукции и ее предоставлении, а также в подготовке вариантов решений, составлении рекомендаций и использовании климатической информации. Деятельность по наращиванию потенциала для улучшения всех элементов рамочной основы климатического обслуживания требует, чтобы ответственные за эти виды деятельности лица ориентировались на обслуживание, реагируя на потребности пользователей и соблюдая баланс с возможностями науки о климате. Участие пользователей в разработке и непрерывной оценке продукции и обслуживания, при соблюдении баланса с возможностями науки о климате, помогло бы развитию обслуживания. Следует отметить необходимость постоянного и грамотного участия пользователей и поставщиков в этом процессе.

В главе 4 настоящего доклада кратко описана деятельность по наращиванию потенциала, которая осуществляется в настоящее время в мире, а также те пробелы, которые существуют в этой деятельности. Текущая деятельность является крайне разрозненной и варьируется от создания возможностей по предоставлению климатического обслуживания в развивающихся странах до улучшения обслуживания, ориентированного на конкретные сектора, и улучшения адаптивных возможностей конкретных целевых групп. Не хватает общей стратегии, направленной на выявление ключевых пробелов в рамочной основе для климатического обслуживания и на систематическое применение ресурсов для решения этих вопросов.

В настоящей главе освещаются пробелы в наблюдениях, системах обмена данными и исследованиях, которые необходимо устранить, если эффективное климатическое обслуживание планируется распространять в глобальном масштабе. Вместе с тем ликвидация этих пробелов требует, чтобы были созданы возможности, которые обеспечивали бы наличие опыта, инфраструктуры, институциональных отношений и политики для поддержки такого климатического обслуживания. В частности, необходимо разработать следующие возможности:

ПОТЕНЦИАЛ ЛЮДСКИХ РЕСУРСОВ

Необходимо заниматься подготовкой высококвалифицированных кадров, являющихся носителями научного таланта, особенно в развивающихся регионах мира.

Наращивание потенциала и подготовка кадров должны рассматриваться как долгосрочные взаимоотношения между поставщиками и пользователями, которые слушают друг друга и учатся друг у друга. Такие отношения требуют доступа к данным, методам и инструментам, равно как и сотрудничества сообщества и способности генерировать знания. Программы непременно должны подвергаться контролю и оценке, а извлеченные уроки необходимо доносить до программ и извлекать из них полезные результаты.

В более общем плане просветительская работа по вопросам изменения климата путем их активного включения в учебные планы на всех уровнях образования обеспечит более широкую осведомленность о последствиях изменчивости и изменения климата, а также об эффективных способах управления ими.

ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Во многих странах необходимо будет установить четкие мандаты для надлежащего функционирования климатического обслуживания. Необходимо будет определить заслуживающих доверия поставщиков обслуживания и, возможно, потребуются внедрить необходимые процессы и процедуры управления в соответствующих институтах.

Поскольку адаптация к изменению климата происходит в конкретных условиях, знания местных общин и коренных народов об экосистемах, природных опасных явлениях и адаптационные механизмы складывались на протяжении длительного времени. Между тем изменение и изменчивость климата могут оказаться сильнее этих традиционных адаптационных механизмов. Поэтому существует острая необходимость в расширении людского и институционального потенциала с тем, чтобы добиваться дальнейшего соприкосновения научных знаний и практик местных общин и коренных народов.

Большинство стран в настоящее время способны предоставлять только самое общее или самое необходимое климатическое обслуживание (глава 4), имеют недостаточную сеть наблюдений и недостаточно развитые базы климатических данных, а также имеют ограниченные возможности для создания и разработки информационной продукции и привлечения пользователей. Региональные возможности чаще всего оказываются недостаточными для поддержки национального обслуживания

Даже в развитых странах возможности для обеспечения эффективного климатического обслуживания ограничены. Существует огромная потребность в значительном увеличении вычислительных возможностей, доступных для мировых метеорологических и климатических центров, с тем чтобы ускорить прогресс в улучшении прогнозов. Всемирная встреча на высшем уровне по моделированию для прогнозирования климата в 2008 г. вынесла рекомендации, чтобы вычислительные системы, предназначенные для климатических расчетов, были, по крайней мере, в тысячи раз более мощными, чем те, которые имеются в настоящее время.

ПРОЦЕДУРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Важнейший аспект разработки прогностических систем касается улучшения взаимопонимания между учеными и пользователями. Хорошее взаимопонимание означает,

что продукция климатических моделей может быть использована для принятия решений, и пользователи понимают, что может быть реально спрогнозировано и насколько надежны прогнозы, которые они используют в конкретных применениях. Необходимо, чтобы специалисты от каждого сектора вместе с климатологами приобрели глубокое понимание того, какие решения могут приниматься и какие виды климатической информации могут им помочь. С другой стороны, климатологам необходимо вооружить лиц, принимающих решения, пониманием сложностей и неопределенностей, связанных с прогностической информацией с тем, чтобы это понимание было правильно использовано при принятии решений.

Взаимодействие ученых и пользователей является неременным условием для того, чтобы в прикладных исследованиях уделялось должное внимание потребностям предполагаемых пользователей в обслуживании, которое должно стать результатом успешно осуществленной программы. Очень часто знание потребностей пользователей помогает определить направленность научно-исследовательской программы, усиливая мотивацию и привлекая ресурсы. Очевидно, что какую бы форму не приняла Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания в ходе своего осуществления, обязательно должна иметься платформа, предусматривающая взаимодействие научно-исследовательского сообщества с пользователями климатического обслуживания.

Необходима более тесная взаимосвязь между научными исследованиями, оперативным производством климатической продукции и пользователями для того, чтобы климатическое обслуживание могло извлекать пользу из исследований в кратчайшие сроки, а исследования отражали потребности пользователей климатического обслуживания. Необходимо определить и разработать стандарты для производства климатической информации, включая информацию о качестве продукции. Эти процессы оценки должны найти свое отражение в усовершенствованных процедурах и обеспечить более высокое качество информации.

8.6 Возможности и результаты на национальном уровне

Мы полагаем, что Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания должна способствовать эффективной координации и развитию существующих возможностей, для того чтобы они были достаточными для обеспечения эффективного использования климатического обслуживания в каждой стране.

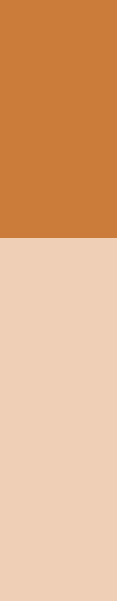
Целевая группа определила основные возможности, которые требуются каждой стране для того, чтобы быть способной обеспечивать устойчивый доступ своим гражданам к климатическому обслуживанию. Рисунок 8.1 дает представление об уровне национальных возможностей, который необходимо будет достичь при содействии Рамочной основы в областях климатических наблюдений, климатических исследований, наращивания потенциала и взаимодействия с пользователями. Здесь также представлены результаты — в виде климатической продукции и обслуживания, — которые можно ожидать, после того как эти возможности будут созданы.

Приведенный ниже список не является окончательным или исчерпывающим и должен быть продолжен в ходе детального планирования осуществления Рамочной основы. Тем не менее, мы полагаем, что он позволяет получить хорошее представление об уровне национальных возможностей, развитию которых должна способствовать Рамочная основа. Он также содержит более подробное фактическое описание результатов, которые каждая страна ожидает получить от участия в Рамочной основе.

ТРЕБУЕМЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	Наблюдения	<ul style="list-style-type: none"> • Осуществлять управление данными, включая обеспечение качества/ контроль качества на основе принципов структуры управления качеством. • Разрабатывать и поддерживать архивы данных. • Осуществлять спасение данных. • Планировать и обеспечивать управление национальными системами наблюдений на протяжении всего цикла их эксплуатации в целях изучения климата. • Обеспечивать контроль за соблюдением климатических стандартов в ходе наблюдений (например, принципы климатического мониторинга Глобальной системы наблюдений за климатом) и для измерительных приборов. • Обеспечить наличие исторических данных наблюдений, а также проведение наблюдений в режиме реального времени за атмосферой, океаном, поверхностью суши и льдом по основным климатическим переменным, установленным Глобальной системой наблюдений за климатом и партнерами в интересах изучения климата, которые подлежат свободному обмену для использования в региональных климатических центрах, по крайней мере, для одного пункта глобальной приземной сети. • Способствовать доступу на основе функциональной совместимости по линии Информационной системы ВМО ко всем необходимым климатическим данным наблюдений и метаданным. • Приступить к увеличению плотности станций для климатических исследований температуры и осадков. • Улучшать наблюдения на основе обратной связи с пользователями.
	Научные исследования	<ul style="list-style-type: none"> • Участвовать в финансируемых проектах, полевых экспериментах. • Определенное участие в прикладных климатических исследованиях с использованием комплектов локальных и других данных.
	Наращивание потенциала	<ul style="list-style-type: none"> • Участвовать в подготовке кадров в установленном порядке в области управления данными, структуры управления качеством, спасения данных, базового анализа (например, используя систему управления базы климатических данных), основ климатологии, в предварительном обучении использованию климатической прогностической продукции и т. д. • Участвовать в установленном порядке в региональных форумах по ориентировочным прогнозам климата. • Участвовать в подготовке специалистов по климатическому обслуживанию, включая сезонное прогнозирование, основные методы уменьшения масштаба, климатические применения, передовые статистические процедуры и т. д. • Проводить обучение по управлению данными, спасению данных и анализу основных климатических данных.
	Взаимодействие с пользователями	<ul style="list-style-type: none"> • Взаимодействовать с пользователями, удовлетворять запросы (по основным климатологическим вопросам) и собирать отзывы о продукции. • Проводить или участвовать в региональных и национальных форумах по ориентировочным прогнозам климата (Региональные форумы по ориентировочным прогнозам климата и Национальные форумы по ориентировочным прогнозам климата) и в передаче потребителям ориентировочных прогнозов. • Взаимодействовать с потребителями в одном или более секторах для выявления их потребностей в климатической информации и продукции и предоставлять рекомендации по их применению. • Оказывать содействие потребителям в интерпретации/использовании климатических прогнозов и продукции. • Получать отзывы от потребителей о полезности и эффективности предоставленной информации и обслуживания.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	Продукция	<ul style="list-style-type: none"> Комплекты данных (наземные атмосферные и по поверхности суши, прибрежные/морские, некоторые данные дистанционного зондирования). Временные ряды по отдельным параметрам. Карты долгосрочных трендов. Основные статистические результаты (графики, подсчеты и т. д.) в отношении экстремальных явлений, повторяемости, пространственных средних величин температуры (макс, мин, среднее), осадков и, возможно, относительной влажности, эвапотранспирации, грозových дней, продолжительности солнечного сияния, циклонов и т. д.), климатологические нормы. Карты анализа температуры и осадков и т. д. и аномалий (еженедельные, ежемесячные и т. д.), демонстрирующие пространственное распределение и климатические зоны. Некоторые оценки и анализ пространственных и временных факторов и процессов, связанных с наблюдаемыми климатическими режимами (например, диагностика тропических циклонов, муссонов, бурь синоптического масштаба и т. д.). Мониторинг опасных явлений и продукция слежения за климатом (базовые оценки, оповещения, анализ климатических экстремальных явлений, карты, графики, снимки (например, со спутников), наблюдения за текущими (месячными) климатическими условиями по сравнению со средними значениями, дисперсия, пороговые значения, проценти́ли и недельные, 10-дневные, месячные и годовые и т. д. Обзоры и оценки климатических режимов в прошлом, например ежегодные и много-летние отчеты Всемирной Метеорологической Организации о состоянии климата; Прикладная продукция, включая возможные максимальные осадки, возможные максимальные паводки, интенсивность–продолжительность–частота и т. д. Месячные и сезонные (в основном трехмесячные) климатические прогнозы и ориентировочные прогнозы в национальном масштабе плюс связанная с ними информация о неопределенности, успешности прогноза и т. д., включая карты ожидаемых аномалий (например, по температуре и осадкам) в вероятностном формате, согласованные сводные оценки основных параметров, и на национальном уровне сюда могут включаться оповещения и предупреждения. Обслуживание и продукция, улучшенные благодаря обратной связи с пользователями.
	Обслуживание	<ul style="list-style-type: none"> Обслуживание данными (как предусматривается нынешним мандатом и законодательством). Проведение основной климатической диагностики и климатического анализа (персонал должен иметь определенную квалификацию по климатической статистике или быть способным уверенно пользоваться статистическим программным обеспечением (например, системой управления климатических данных)). Проводить базовую климатическую оценку. Вносить вклад в региональные форумы по ориентировочным прогнозам климата. Распространять климатическую продукцию (например, основанную на данных; продукцию регионального и национального климатического мониторинга, при наличии; сезонные ориентировочные прогнозы, которые готовятся региональными форумами по ориентировочным прогнозам климата и региональными климатическими центрами). Проводить исследования с использованием передовых статистических методов, включая анализ и диагностику, проверку однородности и корректировку, регрессию, разработку климатических индексов и т. д. Готовить и/или предоставлять (иметь доступ и быть способными эффективно работать с ними) месячные и более длительные прогнозы климата, включая сезонные климатические ориентировочные прогнозы климата, как статистические, так и основанные на моделях (с уменьшением масштаба). Повысить ценность в национальных интересах продукции, получаемой от региональных климатических центров и в некоторых случаях от глобальных центров подготовки прогнозов. Осуществлять программы слежения за климатом и распространять заблаговременные предупреждения.

Рисунок 8.1. Основные возможности, связанные с климатом, и ожидаемые результаты национального метеорологического или климатического обслуживания в Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания.



ГЛАВА 9

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОЙ РАМОЧНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

9.1 ВВЕДЕНИЕ

В настоящей главе представлены наши выводы в виде рекомендаций по созданию Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания. Нами будут подробно освещены некоторые вопросы и принципы осуществления Рамочной основы как устойчивой оперативной системы и предложены ближайшие меры по удовлетворению наиболее насущных потребностей в климатическом обслуживании. Мы также рассмотрим практические вопросы управления и обеспечения ресурсов для Рамочной основы.

9.2 Принципы осуществления Рамочной основы

Обширные консультации, проведенные в рамках деятельности Целевой группы, позволили нам предложить восемь представленных ниже ключевых принципов, которые следует применять в ходе планирования и осуществления Рамочной основы, призванной стать глобальной оперативной базой для содействия более эффективному использованию климатической информации с целью снижения уязвимости и управления рисками, связанными с климатом:

Принцип 1: Участие будет полезным для всех стран, однако приоритетом является наращивание потенциала уязвимых к воздействиям климата развивающихся стран.

Всем странам будет выгодно участие в Рамочной основе. Развивающиеся страны, как правило, наиболее уязвимы к воздействиям существующей изменчивости климата, и на них, вероятно, больше всего повлияют изменения климата, и, таким образом, эти воздействия будут препятствовать достижению Целей развития тысячелетия. Кроме того, климатическое обслуживание часто бывает самым слабым именно в тех странах, где оно больше всего необходимо. Поэтому в Рамочной основе следует отдавать приоритет наиболее уязвимым в климатическом отношении странам, причем особое внимание необходимо уделять конкретным потребностям африканских стран, наименее развитых стран, развивающихся стран, не имеющих выхода к морю, и малых островных развивающихся государств. Рамочная основа должна удовлетворять потребности этих стран в реальном климатическом обслуживании, а также потребности, связанные с наращиванием потенциала, передачей технологий и финансовой поддержкой, которую оказывают развитые страны развивающимся государствам с целью ликвидации разрыва между ними в рамках решения проблемы изменения климата и достижения Целей развития тысячелетия.

Принцип 2: Главная цель Рамочной основы будет заключаться в обеспечении большей доступности климатического обслуживания, предоставлении доступа к нему и его использовании во всех странах.

Для достижения этих целей, как подчеркивает Целевая группа, Рамочная основа должна быть построена таким образом, чтобы обслуживать потребности всех пользователей, то есть всех тех, кто может с пользой применить климатическое обслуживание независимо от своего географического местоположения, возможностей или потенциала общества. Пользователями являются различные многопрофильные группы, начиная от политиков, специалистов по планированию и руководителей до мелких землевладельцев, домовладельцев и других лиц, в том числе посредников, таких как советники, технические эксперты, неправительственные организации и консультанты.

Пользователям необходим доступ к знаниям, информационной продукции и данным, получаемым в ходе наблюдений и при помощи моделей. Ключевой задачей программы взаимодействия с пользователями будет разработка способов выявления различных групп пользователей и взаимодействие с ними с целью вовлечения их в обучение и создания в их лице необходимого потенциала в процессе деятельности по развитию обслуживания. Рамочная основа должна будет разъяснять и пропагандировать выгоды применения климатической информации.

Принцип 3: Мероприятия Рамочной основы будут охватывать три географических масштаба: глобальный, региональный и национальный.

Климатические воздействия представляют проблему главным образом на национальном и локальном (субнациональном) уровне. Практические меры, наряду со сбором необходимых данных и научными исследованиями, осуществляются и финансируются за счет национальных средств. В то же время изменчивость климата, воздействия климата, изменения климата и скоординированные системы наблюдений и исследования являются вопросами глобального масштаба и международного значения. Между этими двумя уровнями расположены региональные институты и проекты, которые обычно занимаются вопросами, представляющими общий интерес в регионе. Каждый из трех уровней характеризуется своими потребностями и обязанностями в плане сбора информации и обмена информацией с другими уровнями. Деятельность, связанная с Рамочной основой, должна специально предусматривать проработку роли каждого из трех компонентов в целях развития потенциала, который позволил бы выполнять глобальные, региональные и национальные обязанности.

Принцип 4: Оперативное климатическое обслуживание будет ключевым элементом Рамочной основы.

Целый ряд существенных и согласованных на глобальном уровне климатических данных и продукции на основе данных требуется на постоянной основе. Посредством участвующих в ней организаций Рамочная основа должна обеспечивать внедрение оперативных компонентов, функционирующих повседневно, каждый день недели (в установленном порядке и по согласованию с пользователями услуг), выполняя согласованные стандарты обслуживания стабильным образом. Сюда должны входить и системы контроля надлежащей эффективности работы, и целевые показатели для обеспечения качества обслуживания, предназначенные для укрепления доверия, как со стороны посредников, так и пользователей. Целевая группа полагает, что разработка соглашений по регулярному производству данных, продукции на основе данных и другой информации и их обмену будет важнейшим условием, предусматривающим взаимную выгоду всех стран.

Принцип 5: Климатическая информация является в первую очередь международным общественным благом, которое обеспечивается правительствами, призванными играть главную роль в управлении ею посредством Рамочной основы.

В ходе нашего диалога с заинтересованными сторонами многие подчеркивали, что климатическая информация является общественным благом, и это в первую очередь относится к информации, касающейся глобальных колебаний и изменений климата. Получение климатической информации финансируется главным образом из государственных средств при понимании, что связанные с этим расходы гораздо меньше, чем выгоды для целого ряда областей, которые имеют большое значение для общества, таких как

общественная безопасность, здравоохранение, сельское хозяйство, промышленность и национальное планирование. Многие заинтересованные стороны отметили необходимость того, чтобы правительства играли центральную роль в руководстве и управлении Рамочной основой в силу указанной общественной заинтересованности. Пользователи также подчеркивают необходимость использования информации из различных источников, включая международные центры. Следует также отметить, что ценнейшая база в виде информации свободного доступа, включая результаты исследований, является ключевым стимулирующим фактором для развития рыночного климатического обслуживания и что в некоторых странах частный сектор играет ключевую роль в преобразовании общественной информации в пригодную для использования продукцию и обслуживание. Рамочная основа будет включать, в рамках своей политики в области данных, принцип взаимной выгоды для поставщиков данных и тех, кто придает дополнительную ценность этим данным в процессе создания новой информации, связанной с климатом, в том числе в рамках государственно-частного партнерства.

Принцип 6: Рамочная основа будет содействовать свободному и открытому обмену данными наблюдений, связанных с климатом, при уважении национальной и международной политики в отношении данных.

Правительства в существенной степени обеспечивают финансирование сбора климатических данных и могут пожелать ограничить их распространение или возместить часть затрат на их сбор путем продажи данных. С другой стороны, свободный и открытый обмен данными является фундаментом для широкого практического полезного применения знаний о климате и мощным стимулом к исследованиям и развитию новых применений. Эта дилемма, касающаяся доступа, была рассмотрена применительно к метеорологическим данным (метеорологическим и климатическим) в резолюции 40 Двенадцатого конгресса Всемирной Метеорологической Организации и применительно к гидрологическим данным в резолюции 25 Тринадцатого конгресса. Однако оперативная реализация резолюции 40 была в основном ограничена данными, обмен которыми осуществляется по линии Глобальной системы телесвязи Всемирной Метеорологической Организации, охватывающей лишь ограниченный комплект климатических данных, которые могут потребоваться для климатического обслуживания в будущем. Таким образом, мы рекомендуем, чтобы политика и деятельность, связанная с Рамочной основой, проводились с признанием и уважением существующей политики в области данных, а также поощрялся насколько возможно свободный и открытый обмен данными.

Принцип 7: Роль Рамочной основы будет заключаться в том, чтобы содействовать и укреплять, а не дублировать.

Как следует из приведенного выше определения, мы считаем, что Рамочная основа должна быть глобальным средством содействия сотрудничеству, координации, передачи знаний и регулярного обмена данными. Многие институты, такие как метеорологические службы, отраслевые учреждения, университеты и частные организации уже имеют хорошо развитые возможности и обслуживание. К тому же, укрепление существующих возможностей является быстрым способом для достижения успеха. Будучи коллективной структурой, Рамочная основа должна быть основана в основном за счет существующих и будущих взносов и обязательств различных институтов, которые уже производят и предоставляют климатические данные и обслуживание. Мы, прежде всего, отмечаем возможность для национальных метеорологических служб развивать или расширять свой потенциал, связанный с климатом, и особенно участие в области сбора данных и обслуживания. Развивающимся странам, возможно, потребуется помощь для того, чтобы они смогли сыграть в этом свою роль.

Принцип 8: Рамочная основа будет построена на основе партнерских отношений пользователей и поставщиков, в число которых входят все заинтересованные стороны.

Ключевым для успешного осуществления Рамочной основы будет тот факт, что она обеспечивает поддержку осуществлению реагирующей оперативной системы, которая предоставляет целый ряд новых видов климатического обслуживания практически для любого сектора общества. Необходимо будет поощрять отдельных лиц, организации и сообщества, принимающие решения, связанные с климатом, к налаживанию новых партнерских связей на основе программы взаимодействия с пользователями, призванной помогать Рамочной основе удовлетворять их потребности и способствовать эффективному предоставлению климатического обслуживания.

9.3 ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ГРУППЫ ПО ОПЕРАТИВНОЙ ГЛОБАЛЬНОЙ РАМОЧНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

В следующих разделах настоящей главы будет представлено наше предложение. Во-первых, структура Рамочной основы, предложенная на Всемирной климатической конференции-3, будет в целом одобрена и дополнена компонентом по наращиванию потенциала. Далее будет изложено, каким образом Целевая группа предлагает построить функционирование Рамочной основы на международном, региональном и национальном уровне. В следующем разделе главы мы предлагаем, чтобы создание или осуществление Рамочной основы проводилось двумя способами: во-первых, путем учреждения постоянной действующей программной структуры для координации технической работы Рамочной основы и, во-вторых, путем открытия ряда проектов ускоренного осуществления по модернизации национального потенциала в ключевых областях. В предложениях Целевой группы приводится приблизительная стоимость этой деятельности по осуществлению Рамочной основы, и кратко обсуждаются возможные источники финансирования. Предложение заканчивается обсуждением рисков, которые могут возникнуть в процессе осуществления.

БАЗОВЫЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАМОЧНОЙ ОСНОВЫ

Целевая группа одобряет основные концептуальные элементы, представленные на рисунке 9.1. Компонент управления Рамочной основой не показан на этом рисунке, но он будет рассмотрен в следующей главе.

Пять основных элементов Рамочной основы, представленные на рисунке 9.1, включают в себя следующие:

1) ПРОГРАММА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

Целевая группа подчеркивает, что Рамочная основа должна быть предназначена для обслуживания потребностей пользователей, то есть всех тех, кто может воспользоваться климатическим обслуживанием с пользой. К пользователям могут относиться все от политиков, специалистов по планированию и руководителей до мелких землевладельцев, домовладельцев и других лиц, в том числе к ним относятся посредники, такие как советники, технические эксперты и консультанты. Программа взаимодействия с пользователями находится в центре внимания Рамочной основы с точки зрения, каким образом климатическое обслуживание будет развиваться и использоваться.



Рисунок 9.1. Схематическое представление четырех компонентов (в прямоугольных рамках) и компонента наращивания потенциала (изображенного в виде окружности, охватывающей другие компоненты) Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, которые предлагает Целевая группа высокого уровня. Стрелками показаны каналы информационных потоков и взаимодействий, при этом стрелки от информационной системы климатического обслуживания к пользователям показывают поток продукции и обратную связь с пользователями, а стрелки от программы взаимодействия с пользователями к пользователям отражают поток потребностей и технических рекомендаций.

В программе взаимодействия с пользователями должна быть заложена маневренность с тем, чтобы удовлетворить самые различные интересы и потребности заинтересованных сторон. Она не должна рассматриваться как механизм, при помощи которого будет предоставляться обслуживание, поскольку этим будет заниматься Информационная система климатического обслуживания (см. ниже). Скорее это будет программа, используя которую пользователи и поставщики смогут взаимодействовать, передавая в механизмы управления и руководства свои отзывы об эффективности Рамочной основы. Эта часть Рамочной основы является наиболее инновационной и наименее разработанной.

Пользователи климатической информации взаимодействуют с различными структурами, стремясь получить климатическую информацию и понять, каким образом ее можно использовать. Это может быть совсем простым взаимодействием, как в случае получения какого-нибудь комплекта данных, или сложным, как участие в многолетнем междисциплинарном исследовании и показательном проекте. Концептуально этот блок касается всех видов деятельности, предусматривающих взаимодействие с пользователями, включая диалог поставщиков и пользователей в отношении конкретного использования предоставляемого вида климатического обслуживания. Однако мы рекомендуем, чтобы основное внимание в таком взаимодействии в первую очередь уделялось систематическим и тематическим вопросам, в частности, уточнению потребностей пользователей, улучшению климатического обслуживания, включая применение климатической информации и средств доставки обслуживания, разработке стандартов и передовых практик, а также обмену знаниями и информацией. Для этого элемента Рамочной основы будет необходимо определить и привлекать различные группы пользователей, а также поощрять взаимодействие между пользователями, представителями пользователей, поставщиками обслуживания и исследователями в рамках региональных форумов по ориентировочным прогнозам климата, отраслевого сотрудничества, деятельности специальных групп экспертов и с использованием средств на основе Интернета.

Ключевую роль в успехе Рамочной основы будет играть готовность пользователей ясно изложить свои потребности в области климатического обслуживания. Многие из этих пользователей фактически могут оказаться посредниками, играющими ключевую роль в расширении рамок деятельности национальных центров и передаче производимой ими информации. Например, официальные лица министерства здравоохранения могут

использовать климатическую информацию в совокупности с соответствующими мерами по предотвращению угроз, связанных с климатическими явлениями, для здоровья людей перед тем, как передавать информацию населению, которого это касается, по принадлежащим им каналам связи. Программа взаимодействия с пользователями будет включать в себя семинары, конференции и обзоры, а также группы экспертов из пользователей и поставщиков, которые будут анализировать результаты предоставления обслуживания и разрабатывать предложения для непрерывного улучшения Рамочной основы.

2) Информационная система климатического обслуживания

Эта система необходима для сбора, обработки и распространения климатических данных и информации в соответствии с потребностями пользователей, а также согласно процедурам, согласованным с правительствами и другими владельцами данных. Она в основном должна опираться на существующие, согласованные на международном уровне системы обмена и обработки метеорологических данных и информации или использоваться параллельно им. Более конкретно, Информационная система климатического обслуживания состоит из компьютерной сети и каналов связи, которые используются для обмена данными и продукцией на основе данных, а также включает в себя согласованные коды, форматы обмена данными и международные соглашения, касающиеся доступа к данным типов данных, подлежащих обмену.

Существует много эффективных способов передачи климатических данных и информации, которые уже успешно применяются, причем использование Интернета для этих целей стремительно растет. Эти системы связи часто бывают ориентированы на обслуживание конкретных сообществ поставщиков-пользователей, но с другой стороны, предлагаемая Информационная система Всемирной Метеорологической Организации предусматривает единые функциональные возможности, которые могут успешно обеспечивать доступ к климатическому обслуживанию в глобальном масштабе. На этапе осуществления Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания вначале основное внимание необходимо будет направить на изучение существующих возможностей с учетом быстро меняющихся потребностей в климатической информации, поскольку имеющиеся системы, возможно, были установлены без учета потребностей в климатическом обслуживании конечных пользователей. Особо актуальной задачей является выработка более удачного определения в отношении того, какая климатическая информация может быть предоставлена на основе свободного и открытого доступа. Некоторые страны подчеркивают важность этого вопроса и настоятельно призывают разработать новое межправительственное соглашение о защите данных в рамках решения этого вопроса.

3) Наблюдения и мониторинг

Целью данного элемента Рамочной основы является обеспечение производства климатических наблюдений, необходимых для удовлетворения потребностей в климатическом обслуживании. Основой для удовлетворения потребностей Рамочной основы будут действующие в настоящее время наземная и спутниковая системы, скоординированные в рамках Глобальной системы наблюдения за климатом, которые уже предоставляют круглосуточно и ежедневно большое количество данных. В то же время существует много пробелов, в том числе в наименее развитых странах и в данных по океану и полярным регионам. Помимо этого, некоторые типы данных поступают в недостаточном объеме. Глобальной системе наблюдений за климатом удалось выявить

пробелы в контексте удовлетворения потребностей Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и разработать подробный план осуществления для устранения существующих пробелов. План осуществления Глобальной системы наблюдений за климатом направлен на решение глобальных потребностей, в то же время остаются региональные, национальные и субнациональные потребности в наблюдениях, связанных с климатом, которые необходимо будет удовлетворить при помощи других координационных механизмов. Ключевыми задачами Рамочной основы будет выявление пробелов, которые принципиальным образом касаются климатического обслуживания, привлечение внимания к этим недостаткам и содействие усилиям по их ликвидации. Такие пробелы относятся ко всем типам данных — от океанографических и атмосферных до биологических и социально-экономических. По всей видимости, сюда можно отнести и данные за прошлые годы, но эту проблему можно решить путем спасения данных и перевода исторических данных на бумажных носителях в электронный формат. Для устранения упомянутых пробелов Рамочная основа должна тесно сотрудничать с Глобальной системой наблюдений за климатом и другими соответствующими научными и пользовательскими сообществами.

4) ИССЛЕДОВАНИЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРЕДСКАЗАНИЯ

Этот элемент предусматривает работу специализированных институтов, направленную на улучшение нашего понимания климата и разработку ключевых инструментов прогнозирования, применений и продукции, которые необходимы для текущего развития и непрерывного улучшения климатического обслуживания. Исследовательское сообщество будет также вносить важный вклад в Рамочную основу путем внедрения стандартов модельных данных и содействия функциональной совместимости, изучения воздействий и обеспечения широкой доступности предсказаний регионального масштаба, наряду с информацией, описывающей неопределенности и другими ограничениями для этих видов продукции. В некоторых случаях участие научно-исследовательских институтов будут заключаться в производстве и распространении новейшей прогностической продукции.

Исследовательские стратегии и программы уже стали традиционными в области климата и климатических воздействий, к ним относятся различные скоординированные на международном уровне программы, центральное место в которых занимает Всемирная программа по исследованию климата. Роль Рамочной основы будет заключаться в оценке потребностей в климатическом обслуживании и содействии их включению в программы научных исследований, что будет стимулировать, прежде всего, улучшение климатической прогностической информации во временных и пространственных масштабах, представляющих интерес для лиц, принимающих решения.

5) НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА

Те возможности, которые существуют в настоящее время для различных элементов, входящих в Рамочную основу, являются неудовлетворительными и требуют улучшения, особенно в уязвимых развивающихся странах. Слова «наращивание потенциала» используются для отражения необходимости в непрерывном росте возможностей с течением времени и в систематическом развитии необходимых институтов, осведомленности, технических и финансовых ресурсов, более широких социально и культурно-благоприятных условий. Нарращивание потенциала не является деятельностью, которая осуществляется исключительно в развивающихся странах, наоборот, это относится ко всем странам и всем секторам.

Одна из задач Рамочной основы будет заключаться в непрерывном проведении анализа потребностей различных элементов Рамочной основы в первую очередь на национальных уровнях, а также в поддержке и реализации усилий по решению этих вопросов. Для быстрого запуска этого процесса мы наметили ряд приоритетных видов деятельности по повышению потенциала тех стран, которые в настоящее время меньшей степени, чем остальные в состоянии участвовать в Рамочной основе, для того чтобы обеспечить в них базовый уровень и начать предоставлять климатическое обслуживание (см. раздел 8.5).

Мы предполагаем, что определенная работа по наращиванию потенциала для Рамочной основы будет проводиться специализированными техническими организациями и организациями развития при координации со стороны секретариата Рамочной основы, но помимо этого, будет и такая деятельность по наращиванию потенциала, в рамках которой специалисты по климату будут участвовать в обмене знаниями и опытом, как в своих регионах, так и между регионами. Следует отметить огромные возможности Рамочной основы по созданию взаимной выгоды и повышению эффективности существующих стратегий и программ по развитию и адаптации. Соответственно, компонент по наращиванию потенциала должен предусматривать активное привлечение многосторонних фондов и программ, которые в настоящее время действуют и направлены на изучение адаптации к изменению климата. Рамочная основа будет удовлетворять потребности пользователей в наращивании потенциала в рамках элемента под названием Программа взаимодействия с пользователями, например, используя региональные форумы по ориентировочным прогнозам климата, крупные показательные проекты, а также программы национальных ведомств, привлекая к ним отдельных пользователей и группы пользователей.

9.4 Внедрение Рамочной основы на глобальном, региональном и национальном уровне

Важным измерением Рамочной основы является ее организация и управление в трех географических масштабах — на глобальном, региональном и национальном уровнях — что предусматривает выполнение определенной роли в обеспечении потоков данных и продукции на основе данных. На рисунке 9.2 в общем виде показано, как мы представляем организацию таких потоков. Как видно из рисунка, мы сделали вывод, что в той или иной степени все уровни следует привлекать к участию в пяти основных функциональных компонентах, хотя мы ожидаем, что каждый уровень будет иметь определенные превалирующие, но не единственные, обязанности.

На глобальном уровне основная задача будет заключаться в производстве продукции глобального мониторинга и прогнозирования, координации и поддержке обмена данными и крупных инициатив по наращиванию потенциала на всех пространственных масштабах, внедрении и поддержке стандартов и протоколов и обслуживании определенных глобальных заказчиков, а также реагировании на потребности, такие как продовольственная безопасность. Региональный уровень будет в основном сосредоточен на многосторонних усилиях по выявлению и удовлетворению региональных нужд, например в виде региональной политики и разработки продукции, обмена знаний и данных, а также в отношении развития инфраструктуры, исследований и подготовки кадров. Для национального уровня основными направлениями будут получение доступа к данным и продукции, основанной на знаниях, приспособление информации к

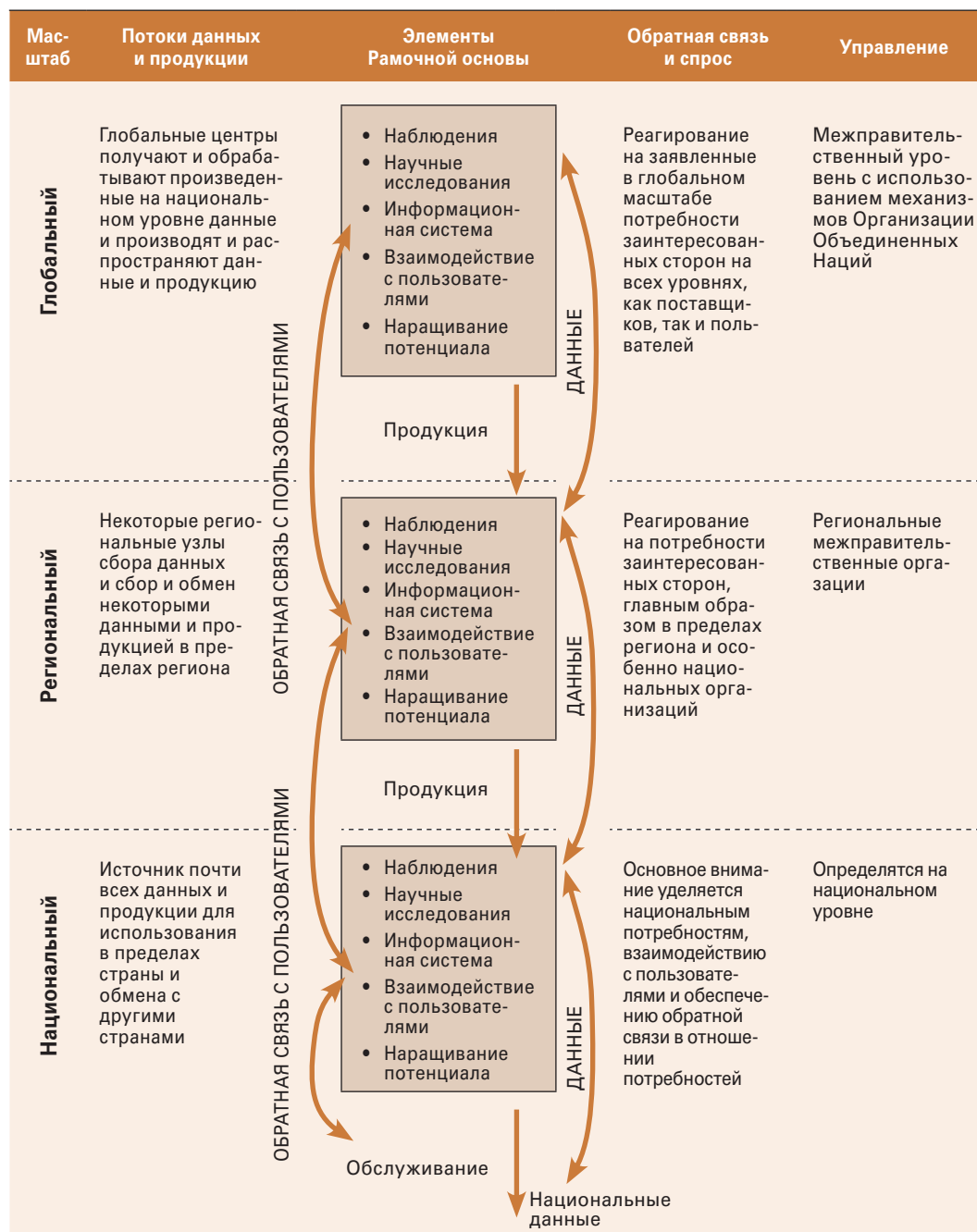


Рисунок 9.2. Схематичное представление глобального, регионального и национального компонентов Рамочной основы

потребностям пользователей, обеспечение эффективного регулярного использования информации в процессе планирования и управления, а также развитие устойчивого потенциала по этим вопросам. Для удовлетворения национальных потребностей во многих случаях потребуются ориентация обслуживания на регионы, представляющие субнациональный уровень.

Целевая группа в этой связи рекомендует, чтобы в Рамочной основе, совместно с пользователями и поставщиками, были разработаны типовые профили для каждого уровня, которые охватывали бы их обязанности и потребности, а заинтересованным

сторонам было предложено формализовать свои представления и обязательства по этим вопросам. Мы также рекомендуем поручить региональным межправительственным организациям и региональным специализированным организациям развитие регионального потенциала в поддержку Рамочной основы, включая выбор региональной организации, координирующей деятельность по Рамочной основе, включение рассмотрения Рамочной основы в повестку дня региональных совещаний и периодические региональные консультации по вопросам, связанным с Рамочной основой. Вполне вероятно, что потребуется создание региональных компонентов, включая реальные и/или виртуальные центры, специализирующиеся в вопросах климатического обслуживания.

Потоки данных и продукции на основе данных

Потоки данных и продукции на основе данных между различными уровнями носят сложный характер и их невозможно полностью представить на рисунках 9.1 или 9.2. Несмотря на то что в силу специализации и экономии, обусловленной масштабом деятельности, некоторые основные виды продукции будут передаваться с глобального уровня на национальный, они все равно основаны на данных наблюдений, полученных на национальном уровне и подлежащих международному обмену между странами. В зависимости от потребностей и возможностей, а также договоренностей, принятых и реализованных между различными климатическими центрами, пользователи могут получать информацию из различных существующих национальных, региональных и международных источников.

Поскольку уже существуют устоявшиеся системы наблюдений за климатом (такие как Глобальная система наблюдений за климатом) и системы обмена метеорологическими данными (такие как инфраструктура связи, координируемая Всемирной Метеорологической Организацией, и система распространения информации, предложенная Международным советом по науке), Целевая группа делает вывод, что элементы Рамочной основы, связанные с данными (например, блок «Наблюдения и мониторинг» и блок «Информационная система климатического обслуживания», представленные на рисунке 9.1), следует развивать главным образом за счет расширения и усиления этих существующих систем. В то же время мы рекомендуем специально изучить возможность для Рамочной основы оказывать поддержку в удовлетворении потребностей в получении метеорологических данных, относящихся к климату, и их обмену (например, наблюдения за высотой над уровнем моря, описания растительного покрова, гидрометеорологическая информация, касающаяся стихийных бедствий, и связанные с климатом социально-экономические данные) в тех случаях, когда процессы сбора таких данных и их обмена недостаточно хорошо развиты.

Планы работы, крупные проекты и наращивание потенциала

Целевая группа предлагает, чтобы для осуществления Рамочной основы в краткосрочной перспективе были поставлены следующие пять целей:

- создание механизмов укрепления глобальной коллективной системы для сбора, обработки и обмена данными наблюдений и использования связанной с климатом информации;
- разработка и осуществление ряда проектов, ориентированных на потребности развивающихся стран, особенно тех, которые в наименьшей степени в состоянии предоставлять климатическое обслуживание;

- разработка стратегий для программ внешних связей, мобилизации ресурсов и наращивания потенциала;
- создание внутренних рабочих механизмов, в первую очередь касающихся взаимодействия и проведения обсуждений и принятия решений по вопросам приоритетов в осуществлении, включая такие компоненты как наблюдения, информационные системы, исследования и наращивание потенциала;
- постановка целей и установление процедур для мониторинга и оценки эффективности Рамочной основы.

В ходе выполнения этих целей особое значение должно уделяться следующим вопросам управления:

ПОТРЕБНОСТЬ В ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТАХ

Осуществление Рамочной основы является технической деятельностью и потребует разносторонней поддержки различных технических экспертов, представляющих как пользователей, так и поставщиков, для обеспечения длительного функционирования и дальнейшего развития ее компонентов (наблюдения, исследования, управление и обмен информацией, доставка обслуживания) в интересах достижения целей, сформулированных правительствами. Важным элементом стратегии осуществления будет создание ряда технических комитетов, состоящих из экспертов, привлеченных из национальных институтов, которые будут работать совместно в рамках создания устойчивой Рамочной основы, обеспечивающей глобальный доступ к климатическому обслуживанию. Стратегия осуществления должна содержать проект круга обязанностей для технических комитетов, необходимых для осуществления Рамочной основы.

КООРДИНАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Система Организации Объединенных Наций может быть использована для координации действий по реагированию на потребности государств, связанные с климатическим обслуживанием, и для объединения пользователей, поставщиков и экспертов в области климатического обслуживания, которые обеспечивают функционирование систем климатической информации, систем наблюдений и технических средств исследований и разработок. Для мобилизации этих координационных возможностей Организации Объединенных Наций потребуются учреждение секретариата, размещенного в Организации Объединенных Наций, который будет важным элементом обеспечения деятельности Рамочной основы. Этот секретариат будет тесно сотрудничать с различными учреждениями системы Организации Объединенных Наций с целью привлечения учреждений и программ из секторов, чувствительных к климату. В плане осуществления должны быть определены функциональная роль и обязанности будущего секретариата.

ИНФОРМИРОВАНИЕ И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ

В отношении деятельности по информированию можно выделить две задачи. Во-первых, для того чтобы потенциальные пользователи и спонсоры были должным образом осведомлены о существовании Рамочной основы и ее роли, необходима коммуникационная стратегия, которая обеспечила бы на глобальном уровне осведомленность о масштабах охвата и возможностях Рамочной основы. Эта коммуникационная стратегия будет особенно важна в первые годы эксплуатации. Разумеется, приоритетом

коммуникационной стратегии будет работа с правительствами, направленная на демонстрацию выгод, получаемых от инвестирования в Глобальную рамочную основу для климатического обслуживания. Во-вторых, на более техническом уровне Рамочной основе будет необходима хорошо продуманная стратегия информирования групп пользователей о своих различного рода услугах, принимая во внимание, что оптимальные методы информирования будут разными для разных культур и разных видов обслуживания. Целью этой деятельности по информированию будет развитие возможностей групп пользователей извлекать максимальную пользу из предлагаемого климатического обслуживания.

ПЛАНИРОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РЕСУРСАМИ

Необходимо разработать подробный план обеспечения ресурсами, позволяющий определить уровень финансирования, необходимого для устойчивой реализации новой программы работы и выявления потенциальных источников финансирования для различных частей программы. Помимо этого, в плане должны быть отчетливо обозначены те компоненты Рамочной основы, которые уже внедрены правительствами, при этом не обязательно с количественной оценкой их стоимости. В плане также следует описать ожидаемые выгоды в соответствии с анализом затрат и выгод.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ПРАВИТЕЛЬСТВ

В настоящее время многие правительства уже взяли на себя обязательства выделить существенные ресурсы на эксплуатацию и развитие климатического обслуживания на национальном уровне. Одной из функций Рамочной основы является повышение эффективности этих видов деятельности путем оказания содействия в их координации на глобальном уровне. Небольшое дополнительное участие в Рамочной основе позволит странам получить доступ к существенным выгодам на национальном уровне. Сбор данных по согласованным стандартам, наращивание региональных возможностей в ряде секторов, чувствительных к климату, и обмен данными и опытом на региональном и глобальном уровнях — все это виды деятельности, которые получают поддержку и расширение в результате участия правительств в Рамочной основе. Поэтому ключевым элементом плана работы должна быть устойчиво действующая продолжительная программа, ставящая целью обеспечить привлечение всех правительств к участию и их поддержку деятельности Рамочной основы. Вторым важнейшим элементом должно быть осуществление инициатив, представляющих собой программы ускоренного осуществления, с целью устранения основных недостатков в предоставлении климатического обслуживания.

9.5 ПРИОРИТЕТЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Осуществление Рамочной основы потребует параллельного проведения мероприятий двух видов: 1) создания потенциала руководства и управления для продвижения вперед Рамочной основы; 2) скорейшего проведения нескольких значимых проектов по наращиванию потенциала, которые обеспечили бы предоставление климатического обслуживания, необходимого для удовлетворения потребностей сообществ, уязвимых к воздействиям климата, в развивающихся странах. Такие проекты, рассчитанные на быстрое выполнение, преследуют своей целью наращивание потенциала развивающихся стран, необходимого для непрерывного предоставления климатического обслуживания на протяжении длительного времени и будут в основном финансироваться их средств, выделяемых для оказания помощи.

НАРАЩИВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО ПОТЕНЦИАЛА РУКОВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЯ

Осуществление Рамочной основы потребует создания руководящего коллектива, который относится к государственной структуре и имеет государственную поддержку, а также поддержку со стороны системы Организации Объединенных Наций. Руководящий коллектив будет осуществлять надзор за техническим руководством комитетов, которые отвечают за обеспечение возможностей, определенных для пяти компонентов Рамочной основы: программы взаимодействия с пользователями, компонента по наращиванию потенциала, информационной системы по климатическому обслуживанию, компонента по исследованиям, моделированию и прогнозированию и компонента по наблюдениям и мониторингу, и будет включать в свой состав сообщества как пользователей, так и поставщиков.

По каждому компоненту Рамочной основы уже сегодня существуют функционирующие элементы на национальном, региональном и глобальном уровнях, которые могут стать ценным вкладом в ее будущую работу. С учетом этого, ближайшей задачей является подключение сообществ экспертов, эксплуатирующих эти существующие функциональные возможности, к деятельности по разработке и продвижению планов работы по Рамочной основе. Эта наиболее активная часть руководителей и технических экспертов, которые станут движущей силой в осуществлении всех аспектов Рамочной основы, должна будет опираться на поддержку небольшого секретариата, размещенного в Организации Объединенных Наций.

ПРОЕКТЫ УСКОРЕННОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ БАЗОВЫХ НАЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Главной краткосрочной стратегией осуществления Рамочной основы является проектирование и осуществление проектов, ориентированных на потребности развивающихся стран, прежде всего, тех стран, которые в настоящее время в меньшей степени, чем остальные способны предоставлять климатическое обслуживание. В настоящем разделе и последующих разделах 9.6. и 9.7 мы изложим предложения относительно конкретных проектов, которые призваны быстро решить ряд ключевых проблем. Эти предложения направлены на создание устойчивого потенциала для обеспечения климатического обслуживания.

ПРОЕКТЫ УСКОРЕННОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПО НАРАЩИВАНИЮ ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

Программа взаимодействия с пользователями Рамочной основы будет механизмом, посредством которого потенциальные пользователи климатического обслуживания смогут заявлять о своих потребностях, а уже существующие пользователи смогут давать отзывы об обслуживании, которое они получают, а также вносить любые изменения в свои потребности. Надежная, но гибкая цепочка обратной связи является неперенным условием оперативного обслуживания, устойчиво действующего на протяжении длительного времени. Пользователи, получающие обслуживание по линии Рамочной основы будут рассчитывать, что их заявления о потребностях и мнения о качестве, актуальности и надежности обслуживания дойдут по каналам обратной связи до тех, кто отвечает за управление каждым из компонентов Рамочной основы (наблюдения, исследования и информационные системы).

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Существует множество различных процедур получения обратной связи, которые зависят от характера обслуживания и ситуации потребителя обслуживания. Для широко распространенного государственного обслуживания могут проводиться выборочные обследования среди пользовательских сообществ или целевых групп, созданных из представителей пользовательского сообщества. Пользователей конкретного вида обслуживания часто просят принять участие в обследовании в то время, когда они заканчивают пользоваться конкретным видом обслуживания. Что касается обслуживания, которое регулярно предоставляется ведущим заказчикам, то могут быть организованы семинары с участием поставщиков обслуживания и его пользователей. Учитывая, что обслуживание все чаще предоставляется через Интернет, статистика сети, такая как количество обращений к сайту, время, потраченное пользователем на работу с веб-продукцией, и географическое местоположение пользователя — все это можно использовать как критерии полезности и охвата обслуживания.

Целевая группа отмечает, что получение обратной связи является лишь первым шагом в создании эффективной программы взаимодействия с пользователями. Необходимо, чтобы полученные отзывы были полезными для руководителей, отвечающих за компоненты Рамочной основы. В частности, внимание следует уделять тому, каким образом Рамочная основа может быть улучшена. Для руководителей информационной системы обратная связь должна помочь определить размер информационной системы, подсказать наилучшие технологии для предоставления конкретных видов услуг и выявить тенденции в технологических предпочтениях. Исследователям обратная связь должна помочь определить виды обслуживания, которые необходимы, но пока не доступны для лиц, принимающих решения, она должна помочь исследователям понять, каким образом лица, принимающие решения, используют конкретные виды обслуживания и каким образом их потребности в обслуживании могут измениться в среднесрочной перспективе. Руководителям систем наблюдений и баз данных наблюдений обратная связь должна помочь расставить приоритеты в системах наблюдений в рамках систем управления, с тем чтобы наиболее важные данные были более доступными, а также должна содействовать планированию устранения пробелов в системах наблюдений.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ ПО НАРАЩИВАНИЮ ПОТЕНЦИАЛА РАМОЧНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

Целевая группа предложила ряд экспериментальных проектов, ориентированных на пользователей, представляющих такие приоритетные области, как сельское хозяйство, водные ресурсы, уменьшение опасности бедствий и здравоохранение на период 2014–2017 гг. при их дальнейшем расширении по мере необходимости на другие области в 2018–2021 гг. Эти экспериментальные проекты направлены на достижение четырех результатов, которые важны для пользователей климатического обслуживания в уязвимых к воздействиям климата сообществах в развивающихся странах:

1. Установление оптимальных методов получения обратной связи от сообществ, о которых идет речь.
2. Налаживание диалога между пользователями климатического обслуживания и ответственными за компоненты Рамочной основы, связанные с наблюдениями, исследованиями и информационной системой, с целью разработки показателей эффективности Рамочной основы с учетом вкладов ее компонентов.

3. Разработка критериев мониторинга и оценки для Рамочной основы, согласованных между поставщиками и пользователями.
4. Повышение климатического грамотности сообщества пользователей посредством проведения ряда государственных просветительских инициатив и программ обучения в режиме онлайн.

НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА НАЦИОНАЛЬНОГО КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

В настоящем докладе Целевая группа определила принципиально важные возможности, которые требуются каждой стране для того, чтобы обеспечивать устойчивый доступ своим гражданам к климатическому обслуживанию (рисунок 8.1). В ходе проведенного исследования возможностей стран Целевая группа обнаружила, что около 70 стран (из 189 стран — членов Всемирной Метеорологической Организации) не имеют необходимых базовых возможностей на настоящий момент. В этой связи мы рекомендуем учредить широко освещаемую программу, состоящую из проектов ускоренного осуществления по развитию необходимого потенциала в этих странах в течение двух четырехлетних периодов 2014–2017 и 2018–2021 гг. после проведения двухлетней фазы планирования (2012–2013 гг.). Нам представляется, что эти проекты могут быть реализованы в виде серии регионально сгруппированных проектов.

Оценка расходов, связанных с повышением возможностей в этих 70 странах до базового уровня, описанного выше, представлена на рисунке 9.3. Процесс оценки расходов был основан на результатах исследования, которые показали, что шесть государств имеют исключительно ограниченный национальный климатический потенциал, а еще 64 государства, из них 36 небольших и 28 крупных государств, нуждаются в его укреплении, но все-таки уже имеют приемлемое метеорологическое обслуживание, обладая базовыми возможностями метеорологического прогнозирования и обслуживания и имея персонал с необходимыми навыками прогнозирования, анализа и статистики. Методология, использованная в исследовании, предполагала, что развитие людских ресурсов, необходимых для обеспечения климатического обслуживания на национальных уровнях, будет заключаться в повышении квалификации метеорологов, работающих на местах, и технического метеорологического персонала, в дополнительном использовании ключевых компетенций в области климатологии и предоставления обслуживания, включая навыки предоставления информации. Способность персонала национальных центров принимать участие в деятельности Программы взаимодействия с пользователями будет играть критически важную роль для успеха национального центра, равно как и для Рамочной основы, учитывая, что эти кадры будут находиться на передовой линии при оценке потребностей пользователей и удовлетворенности пользователей предоставляемым обслуживанием и будут отвечать за информирование других компонентов Рамочной основы о результатах проведенных оценок.

Предполагалось, что требуемые возможности должны рассматриваться с учетом размера и степени сложности климатической ситуации в стране, а также населения, которому будет предоставляться обслуживание. Например, для небольшой страны с небольшим числом климатических зон климатическое подразделение из двух-трех экспертов может быть достаточным для обеспечения необходимого объема обслуживания. Вместе с тем, очень большой и густо населенной стране с множеством климатических зон или климатической чувствительностью может потребоваться 10–25 или более экспертов. Метод определения стоимости обслуживания включал рассмотрение необходимости повторного обучения и дальнейшего обучения более одного раза, что необходимо

Наращивание потенциала: взаимодействие с пользователями	Инвестиции, необходимые для модернизации (млн долл. США в ценах 2010 г.)		
Период	2012–2013 гг.	2014–2017 гг.	2018–2021 гг.
Разработка методов обеспечения обратной связи		от 5 до 8	от 5 до 8
Развитие диалога между пользо- вателями и «компонентами»		от 5 до 8	от 5 до 8
Создание процессов и систем мониторинга и оценки		от 3 до 6	от 3 до 6
Повышение климатической гра- мотности среди пользователей		от 8 до 12	от 8 до 12
ВСЕГО	от 1 до 2	от 21 до 34	от 21 до 34

Рисунок 9.3. Оценка инвестиций, необходимых для осуществления ряда экспериментальных проектов в чувствительных к климату секторах, направленных на наращивание потенциала для Программы взаимодействия с пользователями в целях удовлетворения потребностей Рамочной основы

для компенсации неизбежных издержек, возникающих при продвижении работников по службе и переходе обученных работников в другие сектора. Однако, если расходы на подготовку кадров и инфраструктуру были подсчитаны, то оценку расходов на персонал (то есть оперативные расходы) не проводили, несмотря на то что количество работников, по оценкам, составило около 1 000, включая климатологов (250), техников (505), специалистов по информационным технологиям (135) и административный персонал (90).

Стоимость расширения национальных возможностей будет включать в себя как стоимость обучения для повышения существующих компетенций, так и стоимость инфраструктуры, оборудования и средств (например, аппаратное и программное обеспечение и т. д.), а также некоторые оперативные расходы. Главная предварительная деятельность по программе будет заключаться в разработке соответствующего учебного плана и выборе и подготовке подходящих кадров из числа экспертов по обучению. Какую-то часть этой работы можно провести, используя существующие модули, разработанные климатическим экспертным сообществом, например по вопросам управления климатическими данными и доставки климатического обслуживания, а другие, возможно, потребуются разрабатывать с нуля. Стоимость этих подготовительных работ условно включена в расходы первых двух лет (2012–2013 гг.), как показано на рисунке 9.4.

Национальные метеорологические службы, по всей видимости, будут главными компонентами всех планов национального климатического обслуживания, но вряд ли они будут единственными государственными или другими учреждениями, которые необходимо будет включить в эти планы. К другим учреждениям, по всей видимости, относятся научные институты и другие государственные ведомства и т. д. В рамках выполненного исследования, однако, стоимость рассчитывали в предположении необходимости развития государственных учреждений, и не рассматривали негосударственные, коммерческие или частные организации. Особое внимание будет необходимо уделить оценке и развитию потенциала в университетах, технических училищах и учебных институтах для подготовки квалифицированных кандидатов с ключевыми компетенциями, необходимыми для работы.

Наращивание потенциала: возможности национального климатического обслуживания	Инвестиции, необходимые для модернизации (млн долл. США в ценах 2010 г.)		
Период	2012–2013 гг.	2014–2017 гг.	2018–2021 гг.
Шесть небольших государств с очень небольшим или отсутствующим потенциалом		от 3 до 4	0
36 небольших государств с небольшим потенциалом		от 20 до 25	от 20 до 25
28 государств с небольшим потенциалом		от 30 до 35	от 30 до 35
ВСЕГО	от 1 до 2	от 53 до 64	от 50 до 60

Рисунок 9.4. Оценка инвестиций, необходимых для модернизации возможностей национального климатического обслуживания в 70 странах, которые на настоящий момент не отвечают уровню основных видов обслуживания, представленных на рисунке 8.1.

Следует отметить, что предложенная программа ускоренного осуществления направлена в первую очередь на развитие потенциала, связанного с персоналом и доставкой обслуживания (включая деятельность, обеспечивающую поддержку программе взаимодействия с пользователями). В ней не предусматриваются расходы на ликвидацию национальных пробелов в Глобальной системе наблюдений за климатом ввиду сильно специализированного оперативного характера этой системы и существования других действующих инициатив по исправлению недостатков в ней.

ПРОЕКТЫ УСКОРЕННОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПО УСИЛЕНИЮ РЕГИОНАЛЬНОГО КЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

Мы настоятельно рекомендуем создание устойчивой активно работающей сети региональных центров, способных обеспечить поддержку деятельности по национальному климатическому обслуживанию, а также удовлетворение потребностей заказчиков по согласованию со странами региона, поскольку не все страны имеют или должны иметь ресурсы для поддержки всех аспектов климатического обслуживания. Вместе с тем Целевая группа прекрасно понимает те существенные трудности, с которыми сталкиваются региональные центры; зачастую возникают трудности в достижении соглашения о том, где разместить центр, к тому же объем выделяемого на оперативную деятельность финансирования может меняться со временем. Помимо этого, для центров, расположенных в развивающихся странах, доступ к фондам содействия, как правило, возможен только при условии поддержки правительства со стороны всех региональных партнеров.

Целевая группа рекомендует, чтобы в полной мере эффективная сеть из региональных центров была создана к концу 2021 г. Это потребует усиления существующих центров на основе их собственных добровольных усилий, а также целевой помощи и создания ряда новых центров.

Прежде всего, мы рекомендуем, чтобы была реализована программа по усилению существующих региональных климатических центров и созданию новых региональных центров там, где существует явная необходимость в этом. Целевая группа считает, что все региональные центры должны иметь механизмы для реагирования на потребности стран в рамках интересующей области и должны стремиться работать при официальном одобрении соответствующего регионального межправительственного органа.

Роль и деятельность региональных климатических центров

Роль и деятельность региональных климатических центров будут различаться в зависимости от конкретных интересов и потребностей регионов. Как минимум региональный климатический центр должен выполнять следующую оперативную деятельность:

- интерпретация и оценка соответствующих сезонных анализов, прогнозов и продукции, основанной на сценариях изменения климата, которые поступают из глобальных центров;
- использование данных проверки оправдываемости сезонных прогнозов, предоставляемых в рамках системы региональных климатических центров и ведущих центров Всемирной Метеорологической Организации, распространение соответствующей информации о проверке оправдываемости среди пользователей климатического обслуживания и обеспечения обратной связи с глобальными центрами;
- производство региональной и субрегиональной специализированной продукции, представляющей интерес для пользователей, включая сезонные ориентировочные прогнозы и глобальные сценарии изменения климата с уменьшением масштаба;
- проверка оправдываемости количественной продукции сезонных и других прогнозов, включая обмен базовыми прогнозами и историческими данными;
- подготовка основанных на консенсусе справок, касающихся региональных и субрегиональных прогнозов;
- обеспечение для пользователей доступа в режиме он-лайн к климатической продукции/обслуживанию по согласованию на региональном уровне;
- оценка использования продукции и обслуживания регионального центра на основе получения обратной связи от пользователей;
- выполнение климатической диагностики, включая анализ климатической изменчивости и экстремальных климатических явлений в региональном и субрегиональном масштабе;
- создание исторической справочной климатологии для региона и/или субрегиона;
- реализация региональной климатической службы;
- разработка региональных комплектов климатических данных, по возможности сеточных;
- предоставление обслуживания по базам климатических данных и их архивации по запросу национальных органов.

Как минимум региональный климатический центр должен выполнять также следующие неоперативные виды деятельности:

- организация форумов пользователей для ключевых секторов пользователей климатических данных в регионе и по запросу от национальных государственных органов и в соответствии с ним;

- представление научных рекомендаций по повторному анализу, анализу с региональным уменьшением масштаба и сценариям изменения климата, которые предоставляет центр;
- предоставление информации о методологиях и спецификациях на продукцию в отношении регионально согласованной обязательной продукции и предоставление руководящих указаний по их использованию;
- координация деятельности по обучению пользователей климатического обслуживания в области интерпретации и использования регионально согласованной обязательной продукции, включая сезонные прогнозы и сценарии изменения климата;
- обеспечение существенной поддержки важным региональным климатическим исследовательским инициативам, призванным выполнять ключевую роль для создания и улучшения обслуживания;
- мониторинг и реагирование на отзывы пользователей.

В долгосрочной перспективе необходимо создать два-три региональных климатических центра в каждом из шести регионов Всемирной Метеорологической Организации и несколько трансрегиональных климатических центров (например, занимающихся вопросам Арктики, Антарктики, Индийского океана и Средиземного моря, впрочем, окончательно места размещения климатических центров предстоит определить в ходе консультаций заинтересованных сторон) и, таким образом, в глобальном масштабе потребуется приблизительно от 15 до 22 центров.

Оценка стоимости

На момент подготовки настоящего доклада в Регионе II (Азия) Всемирной Метеорологической Организации уже были назначены два климатических центра, Пекин и Токио, а в Регионе I (Африка) определили, что их потребность составляет пять центров, и она будет удовлетворена путем укрепления некоторых существующих центров и создания нескольких новых. В Регионе II центры полностью финансируются государствами, в которых они расположены, а в Регионе I организация финансирования пока еще полностью не проработана. Учитывая то, что пока не ясно, какой будет спрос в мире на региональные центры, и насколько принимающие страны будут готовы профинансировать центры, достаточно затруднительно оценить возможную стоимость ускоренной реализации региональных центров. Тем не менее, принимая во внимание важность такой инициативы, в данном документе представлена примерная оценка стоимости, которую предстоит уточнить в ходе глобальных, региональных и национальных консультаций.

На рисунке 9.4 представлена предварительная стоимость осуществления регионального элемента Рамочной основы, исходя из уровня ресурсов, затрачиваемых аналогичными центрами и предоставляющими требуемый объем обслуживания. Создание нового регионального центра оценено в сумму 30 млн долл. США, причем такая оценка стоимости включает средства, необходимые для приема сотрудников на работу (текущая заработная плата не учитывается), имущество и вспомогательную инфраструктуру, а также обеспечение их функционирования, административное руководство, оперативные материалы и оборудование, компьютеры, программное обеспечение и

устройства хранения данных, включая лицензии на сайты и контракты на ремонт и обслуживание, средства связи и расходы на обеспечение связи, автопарк, фонд капитального развития, а также информационные ресурсы, такие как библиотечные книги, журналы и электронные средства массовой информации.

Годовые оперативные расходы небольшого регионального климатического центра могут составить около 2 млн долл. США в год, не включая расходов на персонал. Расходы на персонал не учтены в оценках, поскольку они сильно варьируются в разных странах и поскольку в долгосрочной перспективе они будут покрываться из региональных взносов. Согласно оценкам, для эффективного функционирования региональному центру потребуется в составе персонала как минимум шесть специалистов (климатологов), 12 техников, трое специалистов по информационным технологиям и двое административных сотрудников. Фактический размер регионального климатического центра будет зависеть от количества стран, которые он обслуживает, разнообразия климатических условий в регионе и степени спроса на обслуживание. Некоторые из центров могут быть виртуальными, а их узлы будут размещены в разных странах региона, причем каждая страна будет иметь отличные от других возможности. Другие региональные центры могут быть расположены в одном месте и удовлетворять сразу все потребности.

Чтобы получить представление о возможном уровне расходов на повышение глобального потенциала ускоренными темпами, проведены оценки стоимости осуществления четырех новых региональных климатических центров в развивающихся странах (например, в Центральной Азии, Южной Америке, в южной части Тихого океана и Северной Африке) и дополнительного увеличения текущих расходов существующих четырех центров на 50 процентов. На рисунке 9.5 в обобщенном виде представлены капитальные затраты и текущие расходы, за исключением расходов на персонал. Если дополнительное финансирование будет продолжаться после финансового периода 2018–2021 гг., то оно должно быть в размере 8 млн долл. США в год (в ценах 2010 г.). Предполагается, что укрепление секретариата, необходимого для поддержки этого проекта по наращиванию потенциала климатического обслуживания, следует выполнить за один — два года до начала его проведения, с тем чтобы была возможность организовать надлежащую работу по планированию.

Наращивание потенциала: новые региональные центры и поддержка существующих региональных центров	Требуемые инвестиции (млн долл. США в ценах 2010 г.)		
	2012–2013 гг.	2014–2017 гг.	2018–2021 гг.
Создание четырех новых центров, двух в период 2014–2017 гг. и двух в период 2018–2021 гг.		от 60 до 70	от 60 до 70
Дополнительные средства к текущим расходам четырех существующих центров (1 млн в год) плюс для центров, созданных в период 2014–2017 гг.		от 16 до 20	от 16 до 20 +4
ВСЕГО	от 1 до 2	от 76 до 90	от 80 до 94

Рисунок 9.5. Сводные данные об инвестициях, необходимых для осуществления и поддержки Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания

ПРОЕКТ УСКОРЕННОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ СТАНЦИЙ НАБЛЮДЕНИЙ

В своем последнем плане осуществления Глобальной системы наблюдений за климатом сообщество Глобальной системы наблюдений за климатом определило 138 приоритетных мероприятий (рассмотрены в главе 2 настоящего доклада), в настоящем же разделе Целевая группа рассматривает вопросы обеспечения выполнения всего лишь двух компонентов Глобальной системы наблюдений за климатом, которых не хватает во многих развивающихся странах и наличие которых позволило бы обеспечить предоставление основных данных для удовлетворения национальных потребностей в климатическом обслуживании и для создания национальных возможностей по сбору данных наблюдений, их ведению и анализу. Кроме того, ожидается, что решение этой задачи по восстановлению потенциала наблюдений приземной и аэрологической сетей Глобальной системы наблюдений за климатом в выбранных развивающихся странах поможет повысить квалификацию, возможности и интерес к восстановлению других национальных программ наблюдений. С этой деятельностью связаны и системы наблюдений глобального масштаба, включая спутниковые. Целевая группа призывает консорциумы, которые координируют деятельность в рамках спутниковых программ, выработать оперативную архитектуру для проведения мониторинга климата и изменения климата из космоса.

Согласно оценкам, приведенным в плане осуществления Глобальной системы наблюдений за климатом (по состоянию на 2010 г.), эксплуатация ныне действующей сети наблюдений за климатом стоит приблизительно 5–7 млрд долл. США в год. Устранение выявленных пробелов будет стоить еще 2,5 млрд долл. США в год. Разумеется, климатическое обслуживание может предоставляться и на основе уже существующей системы наблюдений, которая действует в мире. С точки зрения обслуживания широкомасштабная глобальная и региональная продукция, которую предоставляют передовые центры, удовлетворяет потребности в климатической продукции многих стран. При уменьшении масштаба этой продукции широкого масштаба для удовлетворения национальных потребностей, необходимо, среди прочего, использовать локальные данные для подтверждения результатов климатических анализов и для помощи в интерпретации прогностической продукции. Оценка стоимости наращивания потенциала национальных наблюдений для целей изучения климата в развивающихся странах должна начинаться с вопроса «сколько будет стоить обеспечение того, чтобы все станции приземной и аэрологической сети Глобальной системы наблюдений за климатом функционировали в полном объеме?». Но могут быть и другие более важные приоритеты, например, некоторые считают, что сегодня аэрологические наблюдения не играют столь же значительной роли, как приземная сеть, поскольку спутники и самолеты обеспечивают постоянный поток данных о верхней атмосфере. С другой стороны, существует точка зрения, что все большую важность приобретают данные о качестве воздуха, особенно в мегаполисах и вблизи них (рассматривается в главе 7 настоящего доклада). Как бы то ни было, но следует отметить, что приземная и аэрологическая сети Глобальной системы наблюдений за климатом уже сформированы и, если начнут функционировать в полном объеме, то будут играть важную роль в обеспечении национальных и глобальных потребностей в климатическом обслуживании.

ПРОБЛЕМА «МОЛЧАЩИХ» СТАНЦИЙ

Целевая группа наметила возможность решения серьезной проблемы «молчащих» станций в Глобальной системе наблюдений за климатом путем использования возможностей, предназначенных для непредвиденных условий, чтобы реагировать на вопросы обслуживания в развивающихся странах. В главах 2 и 8 говорилось о том,

что существуют значительные пробелы в глобальном охвате приземных сетей и что эти пробелы наиболее выражены в развивающихся странах. Например, на огромных акваториях мирового океана малые островные развивающиеся государства стараются обеспечить работу Глобальной системы наблюдений за климатом, однако, имея относительно скромную экономику, они зачастую с трудом находят финансовые и людские ресурсы, необходимые для обслуживания этих систем наблюдения.

Восстановление и возрождение

Анализ эффективности передачи данных со станций приземной сети Глобальной системы наблюдений за климатом показал, что данные наблюдений теряются по разным причинам, многие из них достаточно тривиальны, в частности отсутствие персонала, временные сбои в оборудовании и сбои в работе сетей связи. Иногда постоянно возникающие сбои в передаче данных могут быть связаны с проблемами программного обеспечения.

Две основные системы атмосферных наблюдений Глобальной системы наблюдений за климатом, приземная сеть и аэрологическая сеть, включают в свой состав ряд станций, которые в течение длительного периода времени не предоставляют данных наблюдений. Возрождение этих «молчащих станций», которые почти все находятся в развивающихся странах, должно быть важной задачей Рамочной основы, если она намерена добиться успеха в предоставлении доступа к климатическому обслуживанию для самых уязвимых стран. Обзор приземной и аэрологической сетей Глобальной системы наблюдений за климатом, проведенный в сентябре 2010 г., показал, что необходимо возродить около 100 приземных синоптических станций и 10 аэрологических станций. Список станций, не предоставляющих данные, постоянно меняется, однако для целей оценки стоимости устранения основных пробелов в сети станций Глобальной системы наблюдений за климатом, исходили из предположения, что в любой момент времени от 10 до 15 аэрологических и от 100 до 120 приземных станций не предоставляют данные на протяжении значительного периода времени. Необходимо отметить, что такое решение вопроса будет затрагивать только глобальные потребности в наблюдениях, это не относится к региональным, национальным и локальным потребностям, удовлетворение которых, возможно, потребует более высокой степени пространственного разрешения.

Финансовые последствия

Как отмечалось в главе 2, приземная станция синоптических наблюдений предоставляет такие основные данные об атмосфере, как среднее давление на уровне моря, скорость и направление ветра, количество осадков за конкретный период, температура воздуха и влажность. Данные передаются регулярно в течение дня, каждый день на протяжении года. Для удовлетворения потребностей климатического мониторинга эти данные должны быть получены при помощи приборов, которые проходят регулярную калибровку и поддерживаются в исправном состоянии. Стоимость эксплуатации станции варьируется от страны к стране в зависимости от множества факторов, таких как расходы на персонал, стоимость технического обслуживания и калибровки, стоимость связи, местные расходы, амортизация основных средств производства и тому подобное; так или иначе, но в главе 2 приводится ориентировочная стоимость, которая составляет 30 000 долл. США в год. По аналогии стоимость аэрологической станции с запуском двух шаров-зондов для получения данных о температуре, влажности и профиле ветра в атмосфере составляет порядка 300 000 долл. США в год.

Предложение по созданию возможностей для использования в непредвиденных обстоятельствах

Мы предлагаем проведение программы, которая занималась бы молчащими станциями, а также наиболее серьезными пробелами в данных, получаемых с приземной сети (ПСГ) и аэрологической сети (ГУАН) Глобальной системы наблюдений за климатом. Исходя из приведенных выше цифр, ее стоимость составит 92 x 30 000 долл. США плюс 11 x 300 000 долл. США или приблизительно 6 млн долл. США в год. Помимо этих расходов, вероятно, возникнут дополнительные расходы, связанные с последующими этапами обработки, хранения и перераспределения данных наблюдений.

На основе этих расчетов и учитывая, что эти расходы начисляются нарастающим итогом на протяжении всего времени службы станции и не отражают наглядно относительно высокие стартовые расходы и более низкие последующие текущие оперативные расходы, согласно проведенным оценкам, начальные инвестиции в размере около 20–25 млрд долл. США в год в течение первых двух лет проекта по восстановлению Глобальной системы наблюдений за климатом и последующие инвестиции в размере от 7 до 10 млн долл. США в год должны привести к существенному улучшению полноты и качества комплектов данных, получаемых на глобальных сетях (рисунок 9.6). Это станет значительным достижением и окупит огромные вложения, сделанные всеми странами в существующие сети во всем мире. Предполагается, что укрепление секретариата Глобальной системы наблюдений за климатом необходимо осуществить за год или около того до начала проведения этого проекта по восстановлению станций, с тем чтобы должным образом организовать работу по планированию.

При расчетах стоимости реализации устойчиво работающей станции для приземных синоптических наблюдений и станции аэрологического зондирования с целью изучения климата исходили из того, что метеорологическая служба сможет обеспечивать поддержку станции путем предоставления подготовленных кадров, установления средств связи и обеспечения инфраструктуры для управления данными, предоставления квалифицированных кадров для обслуживания приборов и так далее. Во многих случаях там, где необходимо возрождать станции, не передающие данные, очевидно, соответствующая метеорологическая служба должна осуществлять параллельную программу по институциональной перестройке. Основной задачей такой программы будет обеспечение устойчивого функционирования станций, которые необходимо возродить. Для достижения финансовой устойчивости программы потребуется создать долгосрочный целевой фонд при поддержке доноров, проводящих соответствующую стратегию инвестирования под надзором Организации Объединенных Наций с целью сглаживания различий в добровольных взносах со временем. Всемирная Метеорологическая Организация, как и другие учреждения системы организации Объединенных Наций, работает

Наращивание потенциала: сеть измерений <i>in-situ</i> ГСНК	Требуемые инвестиции (млн долл. США в ценах 2010 г.)		
	2012–2013 гг.	2014–2017 гг.	2018–2021 гг.
Финансовый период			
Поддержка приземного и аэрологического компонентов	1	от 80 до 100	от 28 до 40

Рисунок 9.6. Сводные данные об инвестициях, необходимых для восстановления приземных и аэрологических молчащих станций ГСНК

с целевыми фондами, созданными с конкретной целью, счета которых подвергаются регулярному аудиту, и они в состоянии привлекать финансирование из стран и благотворительных организаций. Глобальная система наблюдений за климатом уже использует такой целевой фонд, и некоторые считают, что этот фонд требует укрепления и большей поддержки со стороны доноров в рамках общего укрепления сетей, которое она координирует.

ПРОЕКТЫ УСКОРЕННОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ РАЗРЫВА В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ПОТЕНЦИАЛЕ РАЗВИВАЮЩИХСЯ И РАЗВИТЫХ СТРАН

Исследования изменчивости и изменения климата проводятся главным образом в крупных центрах развивающихся стран, но некоторые исследовательские возможности создаются в университетах, а также нескольких региональных климатических центрах в развивающихся странах. Несмотря на то что функционирование системы климатического моделирования на мировом уровне требует значительных инвестиций в суперкомпьютеры, средства связи и системы управления данными, а также требует вложений на протяжении нескольких лет для достижения стандартов, сопоставимых с возможностями крупных центров, небольшие центры могут внести свой важный вклад в интерпретацию и подтверждение выходной продукции моделей крупных центров (включая результаты уменьшения масштаба). Они могут также принять участие аналогичным образом в использовании выходной продукции, полученной в ходе анализов локально собранных данных, в исследованиях национальных и локальных климатических вопросов, равно как и в преобразовании исследовательских результатов в обслуживание, актуальное на локальном уровне. Рамочная основа призывает к тому, чтобы подобный научно-исследовательский потенциал создавался в климатических центрах развивающихся стран.

Подготовка докладов об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата давно стала успешным примером развития научно-исследовательского потенциала в развивающихся странах. Поскольку ученым из развивающихся стран предлагается присоединяться к коллективам авторов отдельных глав докладов в качестве сотрудничающих ведущих авторов и ведущих авторов, они получают доступ к огромному объему различной литературы в своей области. За период проведения оценки, который обычно длится около шести лет, они повышают свою квалификацию, передают свои знания тем, кто работает вместе с ними, и устанавливают связи с коллегами, как в развитых, так и развивающихся странах. Для того чтобы распространить этот механизм на область климатического обслуживания, Рамочная основа будет предоставлять финансовую поддержку исследователям из развивающихся стран для участия в научно-исследовательской деятельности, проводимой в климатических исследовательских центрах в развитых странах мира, и при этом поддерживать программы приглашенных ученых в климатических исследовательских центрах развивающихся стран. Вопрос стимулирования старших научных сотрудников к тому, чтобы потратить время на работу в региональном климатическом центре в развивающейся стране, считается особенно важным для наращивания потенциала в этих центрах. Целевая группа также считает, что необходимо повышать число стипендий на уровне докторантуры, рассчитанных на много лет, для расширения общего потенциала ученых-исследователей в развивающихся странах.

Для наращивания научно-исследовательского потенциала и возможностей наблюдений Рамочная основа будет изыскивать возможности поддержать участие ученых из развивающихся стран в создании приборов, подходящих для развивающихся стран. В этом отношении основное внимание необходимо уделить инновационным технологиям,

таким как наземные сети высокого разрешения, расположенные на мачтах мобильной связи, радиолокаторы и сети дождемеров высокой плотности, эксплуатация которых обеспечивается локальными силами. Основная цель — создать сильную местную базу поддержки обслуживания и эксплуатации новых сетей путем незамедлительного предоставления данных и использования этих данных, быстрого развития обслуживания, из которого сообщество может сразу же извлечь выгоды.

Наконец, Рамочная основа будет преследовать цель содействовать междисциплинарным научным инициативам, уделяя первостепенное внимание вопросам, связанным с климатом в развивающихся странах, а именно: адаптации к засухам; системам заблаговременного прогнозирования вспышек малярии, менингита, лихорадки Денге и связанных с климатическими явлениями заболеваний; методологии расчета затрат и выгод для оценки адаптационных вариантов; возможностям информирования в рамках просветительской деятельности по вопросам климата, включая стратегии уменьшения опасности бедствий, для тех слоев населения, которые более всего в этом нуждаются в развивающихся странах. Процесс, который будет реализован в рамках такой широкомасштабной научно-исследовательской инициативы, заключается в том, что вначале будет проводиться работа с приоритетными секторами, включая водные ресурсы, сельское хозяйство, уменьшение опасности бедствий и здравоохранение с целью выявления пробелов в обслуживании и будут предприниматься усилия по углублению научного представления соответствующих проблем на основе создания совместных коллективов ученых из развивающихся и развитых стран для выработки предложений по проведению исследований, которые по завершении будут внедрены в оперативное обслуживание и повысят шансы на финансирование в рамках Рамочной основы.

В каждой из этих областей Рамочная основа будет стремиться к тесному сотрудничеству с ведущими научно-исследовательскими коллективами Всемирной программы исследования климата, Международного совета по науке и других организаций, в той мере, в какой это будет необходимо. Оценка приблизительной стоимости такой программы научных исследований представлена на рисунке 9.7.

Наращивание потенциала: научно-исследовательский потенциал в развивающихся странах	Требуемые инвестиции (млн долл. США в ценах 2010 г.)		
	2012–2013 гг.	2014–2017 гг.	2018–2021 гг.
Финансовый период			
Программа обмена научными работниками	1	от 1 до 3	от 3 до 5
Научные исследования, связанные с передовыми системами наблюдений	1	от 3 до 5	от 5 до 10
Научные исследования в области новых видов обслуживания	1	от 3 до 5	от 10 до 12
ВСЕГО	3	от 7 до 13	от 18 до 27

Рисунок 9.7. Сводные данные об инвестициях, необходимых для осуществления и поддержки научно-исследовательской деятельности Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания.

9.6 Ресурсы для управления Рамочной основой

Вне всяких сомнений, основные ресурсы, предназначенные для Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, будут складываться из повседневного обслуживания и участия экспертов, которых поддерживают правительства и заинтересованные организации в рамках своих действующих мандатов и программ. Задачи внедрения Рамочной основы в развивающихся странах потребуют поддержки со стороны агентств по вопросам развития и банков, в первую очередь, в отношении новых инициатив, которые мы предлагаем, и кроме этого, должны быть поддержаны страновыми программами системы Организации Объединенных Наций.

Вместе с тем Рамочная основа будет иметь успех только в том случае, если у нее будут неизменно надежные возможности, позволяющие руководить и управлять функциями Рамочной основы. Это повлечет за собой четыре основных вида расходов: для проведения совещаний группы, осуществляющей общее руководство, и ее исполнительного комитета, для поддержки технических комитетов, функционирования секретариата и инициирования научных исследований и проектов. В общих чертах, расходы на эти мероприятия могут быть следующими:

Проведение совещания международной группы управления оценивается приблизительно в 250 000 долл. США, из которых 200 000 долл. США будет потрачено на поддержку транспортных расходов представителей развивающихся стран. Группе управления, которая может состоять приблизительно из 20 человек и будет проводить совещания, по крайней мере, два раза в год, потребуется поддержка на транспортные расходы порядка 200 000–250 000 долл. США в год. Для пяти технических комитетов по управлению, каждый из которых будет состоять из 20 человек и проводить совещания один раз в год, потребуется 500 000–700 000 долл. США. Секретарит, состоящий из пяти сотрудников профессиональной категории, и его техническая поддержка обойдутся в 2,5–3 млн долл. США в год. Задачи, связанные с инициированием и разработкой предложенных нами проектов, могут потребовать расходов на консультантов и проведение совещаний в размере 250 000–400 000 долл. США в год. В совокупности все эти расходы составят от 3,25 млн долл. США до 4,1 млн долл. США в год в течение двух четырехлетних финансовых периодов (2014–2017 гг. и 2018–2021 гг.), при этом расходы на начальном этапе в первые два года (2012–2013 гг.) составят около 2 млн долл. США в 2012 г. и вырастут до 3 млн долл. США во второй год.

На рисунке 9.8 представлены в обобщенном виде все расходы на осуществление Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, согласно оценкам, представленным в данной главе. Эти расходы невелики по сравнению с текущими глобальными расходами на сбор данных наблюдений, учитывая, что, например, для Глобальной системы наблюдений за климатом текущие ежегодные расходы на сбор климатических данных наблюдений оцениваются в 5–7 млрд долл. США. Целью Рамочной основы является обеспечение значительного увеличения глобальных, региональных и национальных возможностей для совершенствования решений, связанных с климатом, что будет достигнуто благодаря относительно небольшим инвестициям в повышение глобального потенциала. Такая возможность столь эффективного использования средств возникает благодаря существующему потенциалу, который может быть задействован для улучшения климатического обслуживания в интересах наиболее уязвимых сообществ.

Все проекты ускоренного осуществления по наращиванию потенциала	Требуемые инвестиции (млн долл. США в ценах 2010 г.)		
	2012–2013 гг.	2014–2017 гг.	2018–2021 гг.
Наращивание потенциала, связанного с Программой взаимодействия с пользователями	1	от 21 до 34	от 21 до 34
Наращивание потенциала национального климатического обслуживания	от 1 до 2	от 53 до 64	от 50 до 60
Наращивание потенциала климатических центров	от 1 до 2	от 76 до 90	от 80 до 94
Наращивание потенциала, связанного с наблюдениями	от 1 до 2	от 80 до 100	от 28 до 40
Наращивание потенциала, связанного с научными исследованиями	3	от 7 до 13	от 18 до 27
Реализация возможностей управления при поддержке секретариата, расположенного в системе ООН	от 2 до 4	от 13 до 17	от 13 до 16
ВСЕГО	от 8 до 13	от 229 до 284	от 189 до 237

Рисунок 9.8. Оценка общих расходов на осуществление элементов, связанных с наращиванием потенциала, и обеспечение поддержки секретариата Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания в течение десяти лет, начиная с 1 января 2012 г.

9.7 ВРЕМЕННЫЕ РАМКИ, ПЛАНИРОВАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕСУРСАМИ

Целевая группа отмечает, что в мае 2011 г. Шестнадцатый конгресс Всемирной Метеорологической Организации рассмотрит данный доклад и его рекомендации и примет решение в отношении последующих шагов, касающихся Рамочной основы. Конгресс также рассмотрит и одобрит бюджет организации на следующий четырехлетний финансовый период, начинающийся с 1 января 2012 г. Семимесячный период между Конгрессом и началом нового финансового периода является критически важным, в течение которого нельзя снижать набранные высокие темпы продвижения. Мы настоятельно призываем использовать это время для быстрой разработки плана осуществления, который будет увязан с решениями Конгресса и включать в себя элементы и принципы, разработанные в настоящем докладе. Для содействия подготовке этого плана Всемирная Метеорологическая Организация обеспечит поддержку со стороны секретариата группе экспертов с конкретным кругом обязанностей и сжатыми и четко определенными сроками подготовки такого плана. Эксперты для этой цели будут привлекаться из государств и учреждений Организации Объединенных Наций.

ДВУХЛЕТНЯЯ ПЕРСПЕКТИВА

Сразу же после завершения работы Конгресса Всемирной Метеорологической Организации необходимо будет приступить к подробному планированию Рамочной основы. Подробный план осуществления Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания должен включать предложения по целям, которые необходимо будет

выполнить в течение отведенного времени, а также процедуры мониторинга и оценки для отслеживания хода осуществления Рамочной основы.

В это время начнется формирование секретариата для поддержки Рамочной основы и работа с партнерами системы Организации Объединенных Наций по созданию структуры, представленной исполнительным комитетом и техническими комитетами по управлению. Ключевой структурой будет технический комитет по управлению наращиванием потенциала, который будет тесно сотрудничать с секретариатами участвующих учреждений в отношении реализации проектов ускоренного осуществления по наращиванию потенциала климатического обслуживания в развивающихся странах. Эта начальная организационная фаза должна быть завершена к 31 декабря 2013 г., и тогда начнется фаза реализации проектов ускоренного осуществления.

ШЕСТИЛЕТНЯЯ ПЕРСПЕКТИВА

После шести лет работы, то есть к 31 декабря 2017 г., Рамочная основа должна будет обеспечить доступ к улучшенному климатическому обслуживанию во всем мире, по крайней мере, в четырех ключевых областях; Целевая группа рекомендует, чтобы вначале в качестве основных кандидатов в наиболее приоритетные виды деятельности были рассмотрены следующие секторы: водные ресурсы, здравоохранение, уменьшение опасности бедствий и сельское хозяйство. К деятельности Рамочной основы должны быть подключены по крайней мере пять учреждений или программ Организации Объединенных Наций, в ней должны быть созданы действенные технические комитеты, каждый из которых будет заниматься одним из ее пяти компонентов (наращивание потенциала, научные исследования и разработки, наблюдения, информационные системы и взаимодействие с пользователями), должна проводиться действенная программа взаимодействия для обеспечения эффективной доставки обслуживания, и должно быть обеспечено участие в связанных с климатом проектах развития стоимостью, по крайней мере, 150 млн долл. США. Примерно в сентябре 2016 г. следует начать проведение среднесрочного обзора осуществления Рамочной основы. Сфера охвата такого обзора должна быть проработана в рамках межправительственного процесса и должна предусматривать, среди прочего, оценку успехов Рамочной основы в соблюдении своих принципов и в выполнении целей и основных этапов, намеченных в настоящем докладе.

ДЕСЯТИЛЕТНЯЯ ПЕРСПЕКТИВА И ПОСЛЕДУЮЩИЙ ПЕРИОД

Спустя десять лет, то есть к 31 декабря 2021 г., Рамочная основа должна будет обеспечить доступ к улучшенному климатическому обслуживанию во всем мире и во всех чувствительных к воздействиям климата секторах. К ее деятельности активно должны быть подключены, по крайней мере, восемь учреждений или программ Организации Объединенных Наций, и она должна принять участие в связанных с климатом проектах развития, которые оцениваются, как минимум, в 250 млн долл. США и рассматриваются как полезные с точки зрения удовлетворения потребностей пользователей.

После 2021 г. секретариат, предположительно, достигнет размеров, соответствующих задачам, выполнение которых он обеспечивает, и уровень проектного финансирования будет пропорционален потребностям глобального сообщества, которые климатическое обслуживание призвано удовлетворить, и выгодам, которые будут вытекать из такого обслуживания. Если эти цели Рамочной основы будут выполнены, то все сообщества получат доступ к базовому климатическому обслуживанию, и это обслуживание, как ожидается, должно быть гораздо лучше, чем то, которое доступно сегодня.

Источники финансирования

Средства для секретариата Рамочной основы, предположительно, будут складываться из совокупности вкладов в натуральной форме и финансовых вкладов, предоставляемых как из системы Организации Объединенных Наций, так и правительствами. Проекты ускоренного осуществления должны главным образом финансироваться из средств, выделяемых на наращивание потенциала банками развития, правительствами и из благотворительных вкладов частного сектора. Вместе с тем частично координация и управленческая поддержка будет оказана секретариатом.

9.8 Оценка риска

Осуществление Рамочной основы потребует всесторонней оценки риска, проводимой в связи с разработкой графика выполнения основных видов деятельности и проектов. Риски, связанные с осуществлением Рамочной основы, можно, в общем, разделить на следующие категории:

- **Организационная сложность.** Рамочная основа на национальном уровне требует участия многих государственных учреждений (в том числе, но не ограничиваясь только этим, учреждений здравоохранения, сельского хозяйства, водохозяйственного сектора и органов, отвечающих за смягчение последствий бедствий), на региональном уровне она будет нуждаться в поддержке ряда существующих институтов, а на глобальном уровне — многих учреждений и программ Организации Объединенных Наций. Согласование этих многоплановых интересов с целью разработки устойчивой оперативной Рамочной основы будет сложной задачей, связанной с определенным риском. Для минимизации рисков в начале осуществления Рамочной основы следует задействовать небольшое количество ключевых секторов, а со временем расширить спектр деятельности, опираясь на полученные результаты и опыт, причем делая это так, чтобы наилучшим образом управлять рисками, обусловленными такой сложностью.
- **Руководство и управление.** Руководство Рамочной основой должно осуществляться правительствами и системой Организации Объединенных Наций. Организация Объединенных Наций предоставит способных должностных лиц высокого ранга для участия в комитетах, которые будут направлять деятельность Рамочной основы. Рамочной основе также будет необходим небольшой высоко квалифицированный и целеустремленный секретариат. Предположительно потребуются около десяти лет для того, чтобы Рамочная основа полностью раскрыла свой потенциал. Исходной задачей секретариата будет разработка подробного плана осуществления на основе рекомендаций Целевой группы в соответствии с решениями Конгресса Всемирной Метеорологической Организации и при получении обратной связи от партнеров системы Организации Объединенных Наций. Целевая группа отмечает, что имеется значительная поддержка инициативы Рамочной основы со стороны правительств и системы Организации Объединенных Наций и полагает, что опора на эту поддержку при создании группы руководителей сведет к минимуму риск плохого руководства.

- **Обеспеченность ресурсами.** Темпы, которыми Рамочная основа сможет достичь полного потенциала, зависят от уровня обеспеченности ресурсами. Ресурсы, необходимые для поддержки рамочной основы, можно отнести к следующим категориям:

Национальное участие. Большинство стран в настоящее время выделяют ресурсы для изучения вопросов изменчивости и изменения климата. Если небольшая часть этих ресурсов, включая опыт и знания ведущих участников, будет задействована в региональных и глобальных процессах, координируемых с помощью Рамочной основы, то это обеспечит существенную отдачу для всех стран. Риск этой инициативы заключается в том, что степень вовлечения на национальном уровне будет невелика, и такой риск следует уменьшать путем широкого освещения, а впоследствии и демонстрации, выгод регионального и международного сотрудничества.

Региональное участие. Нарращивание потенциала в предоставлении климатического обслуживания является важнейшей задачей Рамочной основы. Для Целевой группы очевидно, что необходимо развитие навыков во всех секторах и во всех странах. По мере извлечения уроков и наработки наилучших практик в создании и предоставлении климатического обслуживания их следует передавать всем странам как можно быстрее. У нас нет времени для того, чтобы повторять одни и те же уроки, извлеченные из предоставления обслуживания в каждом секторе и каждой стране. Поэтому региональные институты должны сыграть ключевую роль в наращивании потенциала. Риск их непривлечения необходимо свести к минимуму путем проведения целевых программ, направленных на укрепление и совместную работу региональных институтов, способных внести вклад в климатическое обслуживание.

- **Поддержка координации.** Стоимость подготовки подробного плана осуществления, расходы, связанные с формированием коллектива, который будет направлять деятельность Рамочной основы, и расходы на поддержку технических комитетов, необходимых для внедрения устойчивой Рамочной основы — все эти расходы необходимо будет покрывать. Некоторые средства будут взяты из существующего бюджета учреждений и программ системы Организации Объединенных Наций, а другие неизбежно будут «новыми деньгами». Для сведения к минимуму рисков, связанных с недостаточным финансовым обеспечением ключевых управленческих функций, потребуются решительная поддержка со стороны правительств и системы Организации Объединенных Наций.
- **Поддержка высокоприоритетных проектов.** Мы рекомендуем успешно осуществить, опираясь на Рамочную основу, ряд высокоприоритетных проектов в регионах, где климатическое обслуживание наименее развито и больше всего востребовано. Это должны быть проекты по наращиванию потенциала, в которых будут участвовать и пользователи, и поставщики, и которые будут осуществляться на средства агентств оказания помощи с привлечением специалистов из климатических центров, предоставляющих в настоящее время различные виды климатического обслуживания. Поддержание связей с учреждениями и программами Организации Объединенных Наций, которые уже проводят связанную с этим деятельность, будет крайне важно для сведения к минимуму риска неудач, равно как и доступ к ресурсам опытного проектного руководства в рамках комитета по управлению наращиванием потенциала Рамочной основы.

Способность Рамочной основы решать перечисленные вопросы и обеспечить достижение успеха в улучшении доступности климатического обслуживания для каждого человека будет очень сильно зависеть от механизмов руководства и управления, которые будут разработаны и внедрены. Этот вопрос подробно рассмотрен в главе 10.

9.9 РЕКОМЕНДАЦИИ

Рекомендация 1: Целевая группа единогласно рекомендует (рекомендация 1) международному сообществу принять обязательство в отношении инвестирования порядка 75 млн долл. США в год на введение в действие и поддержку функционирования Рамочной основы. Это инвестирование будет опираться на существующие инвестиции правительств в системы наблюдений за климатом, исследования и системы управления информацией с целью получения выгод для всех секторов общества, но самое главное и самое срочное — для уменьшения опасности бедствий, совершенствования управления водными ресурсами, повышения производительности и устойчивости сельского хозяйства, а также для достижения лучших результатов в области здравоохранения в наиболее уязвимых сообществах развивающихся стран мира.

Рекомендация 2: Для обеспечения того, чтобы Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания приносила наибольшую пользу тем, кто больше всего нуждается в климатическом обслуживании, мы рекомендуем при ее осуществлении соблюдать следующие восемь принципов:

Принцип 1: Все страны извлекут пользу, однако приоритетное внимание должно уделяться наращиванию потенциала уязвимых к воздействиям климата развивающихся стран.

Принцип 2: Главная цель Рамочной основы будет заключаться в обеспечении большей доступности климатического обслуживания, предоставлении доступа к нему и его использовании во всех странах.

Принцип 3: Мероприятия Рамочной основы будут охватывать три географических масштаба: глобальный, региональный и национальный.

Принцип 4: Оперативное климатическое обслуживание будет ключевым элементом Рамочной основы.

Принцип 5: Климатическая информация является в первую очередь международным общественным благом, которое обеспечивается правительствами, призванными играть главную роль в управлении ею посредством Рамочной основы.

Принцип 6: Рамочная основа будет содействовать свободному и открытому обмену данными наблюдений, связанными с климатом, при уважении национальной и международной политики в отношении данных.

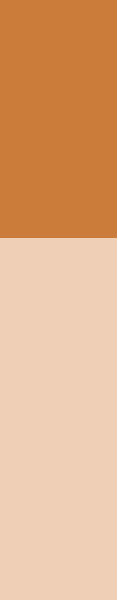
Принцип 7: Роль Рамочной основы будет заключаться в том, чтобы содействовать и укреплять, а не дублировать.

Принцип 8: Рамочная основа будет построена на основе партнерских отношений пользователей и поставщиков, в число которых входят все заинтересованные стороны.

Рекомендация 3: Мы рекомендуем, чтобы система Организации Объединенных Наций в срочном порядке учредила специальную техническую группу для разработки подробного плана осуществления Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания на основе широкомасштабной стратегии, изложенной в настоящем докладе, и чтобы такой план был одобрен правительствами до начала его осуществления в ходе межправительственной процедуры.

В подробном плане осуществления следует определить высокоприоритетные проекты по продвижению Рамочной основы в областях, которые будут способствовать снижению уязвимости к изменению и изменчивости климата. Помимо проектов ускоренного осуществления по наращиванию потенциала, план осуществления должен содержать описание устойчивой программы по содействию координации, которая необходима для поддержания функциональных возможностей Рамочной основы. В плане осуществления следует сформулировать цели, которые должны быть достигнуты в последующие десять лет, и описать роли и обязанности для компонентов Рамочной основы, которые вносят свой вклад на глобальном, региональном и национальном уровнях, а также для секретариата, который обеспечивает ее поддержку, и включить оценку рисков.

Рекомендация 4: Мы настоятельно рекомендуем правительствам и агентствам по оказанию помощи в целях развития уделять первоочередное внимание оказанию поддержки наращиванию национального потенциала, который позволит развивающимся странам участвовать в Рамочной основе. Требуется дальнейший анализ национальных потребностей, а тем временем мы рекомендуем провести ряд проектов ускоренного осуществления, представленных выше. Для обеспечения эффективного национального доступа к глобальной климатической информации для самого большого числа стран мы рекомендуем первоначальную стратегию по быстрому укреплению или созданию региональных элементов Рамочной основы. Руководством и размещением этих региональных элементов должны заниматься страны региона на основе региональных соглашений, и перед ними должна быть поставлена задача по поддержке информационного потока и оказанию помощи в создании национального потенциала на национальном уровне.



ГЛАВА 10

МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

10.1 ВВЕДЕНИЕ

В настоящей главе предлагаются два варианта для целей управления Глобальной рамочной основой для климатического обслуживания. Механизм управления необходим для обеспечения права собственности и руководства высокого уровня осуществлением Рамочной основы, а также для надзора за текущим планированием и управлением, включая задачи по контролю и оценке. Кроме того, он требуется как важнейший механизм мотивации совместных действий на международном уровне среди многочисленных секторов и групп, имеющих общие организационные интересы, что является основной проблемой на пути успешного осуществления Рамочной основы. К тому же он необходим для мобилизации ресурсов для Рамочной основы из многочисленных источников финансирования и управления ими. Механизм управления будет оказывать поддержку выполнению существенно важных нормативных задач, таких как разработка технических стандартов, распространение информации, моделирование межотраслевого взаимодействия и отработка взаимосвязанных методов ведения информационно-просветительской деятельности.

Варианты, предлагаемые в настоящей главе, основываются в административном плане на экономном использовании ресурсов, в соответствии с посреднической и координирующей ролью, которую играет Рамочная основа, и направлены на обеспечение использования в полном объеме существующих организационных механизмов, насколько это возможно. В то же время они достаточно тщательно разработаны для взаимодействия со сложной организационной структурой Рамочной основы, удовлетворения разноплановых потребностей правительств и основных заинтересованных сторон, а также для соответствия высокому уровню применяемых научно-технических знаний.

10.2 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ОГРАНИЧИВАЮЩИЕ УСЛОВИЯ

К созданию механизма необходимо подходить с предельным вниманием в целях надлежащего отражения роли правительств, выполняемых организациями мандатов (и для должного усиления таковых), уточнения роли организаций в Рамочной основе и сфер ответственности, а также для достижения максимально возможного участия и сотрудничества всех заинтересованных сторон. Таким образом, необходимо хорошо понимать мотивацию и потенциальные возможности заинтересованных сторон. Основными заинтересованными сторонами являются правительства; международные и региональные организации (отвечающие за, либо представляющие чувствительные к климату секторы или группы пользователей); Всемирная Метеорологическая Организация в особенности, поскольку она несёт ответственность за существующие системы климатических данных, а также соответствующие научные сообщества.

Многие правительства выражают надежду на то, что правительствам будет отведена центральная роль в руководстве и осуществлении Рамочной основы. Принимая во внимание, что государство заботится об общественном благе на международном уровне, а также учитывая тот факт, что большинство климатических информационных проектов и видов обслуживания оплачиваются государством, мы полностью согласны с этим. Мы считаем, что успех Рамочной основы зависит от наличия серьёзной заинтересованности и поддержки со стороны правительств. Кроме того, важно, чтобы

Рамочная основа была соответствующим образом признана на международном и национальном уровнях в политике и программах по проблеме изменения климата, разрабатываемых правительствами.

В структуре управления Рамочной основой должны найти широкое отражение интересы конечных пользователей. Важнейшая задача Рамочной основы — необходимость совмещать конкретные и мотивированные интересы метеорологического мира с разноплановыми и отраслевыми интересами многочисленных соответствующих секторов и интересами конечных пользователей. Ожидается, что метеорологические (вопросы погоды и климата) и климатические (только вопросы климата) организации составят костяк Рамочной основы. В то же время настоящие достижения будут возможны лишь при энергичном и синергическом взаимодействии тех, кто получает пользу от применения информационной климатической продукции. По этой причине необходимо приложить особые усилия для привлечения представителей пользователей и отраслевых учреждений к участию в руководстве и осуществлении Рамочной основы на самых высоких уровнях.

Мы признаем, что Рамочная основа не укладывается в рамки обычных организационных моделей, таких как правительственные департаменты, научно-исследовательские институты или частное предпринимательство. Сила Рамочной основы не в наказе избирателей или финансовом капитале, а в её способности собрать вместе соответствующие стороны и содействовать достижению между ними таких соглашений, которые помогли бы каждой из сторон лучше определить и достичь свои собственные цели. Требование мотивировать, стремиться к достижению соглашения и готовности принять участие действует на всех уровнях Рамочной основы. Мы общались с представителями многих правительств и организаций и отдельными лицами и выражаем уверенность в том, что Рамочная основа может быть организована на основе надлежащего объединения ряда моделей и механизмов.

Мы согласны с тем, что система Организации Объединенных Наций представляет наиболее благоприятную среду для управления Рамочной основой и её осуществления. Для этого есть несколько причин. Глобальный масштаб климатической проблемы, связи между изменчивостью климата и изменением климата, роль климата в устойчивом развитии — все эти вопросы требуют международной координации. Поскольку правительствам отводится центральная роль в Рамочной основе, было бы логично использовать существующие многосторонние механизмы. И наконец, бесценный синергический эффект может быть достигнут посредством налаживания тесных связей между деятельностью по линии Рамочной основы и прочих органов системы Организации Объединённых Наций в особенности основных учреждений по вопросам развития и техническим вопросам, программ и фондов.

Механизм управления должен также отражать ряд общих принципов, таких как действенность, транспарентность, подотчётность, гибкость, справедливость, участие и т. д. Наиболее важным требованием является, безусловно, требование надлежащей работы этого механизма на практике. Он должен способствовать достижению краткосрочных целей осуществления Рамочной основы, а также формировать процесс ее долгосрочного становления и развития и осуществлять управление им.

10.3 КРИТЕРИИ УСПЕХА

Установление критериев успешного осуществления Рамочной основы представляется важным вопросом по ряду причин. Такие критерии позволят установить реальные

задачи по ее организации и послужат бесценным инструментом управления по оценке достигнутого прогресса. В случае если прогресс не оправдывает ожиданий, на основании этих критериев всегда должен проводиться процесс пересмотра в целях выявления проблемных вопросов и определения вариантов их разрешения.

Первым критерием успеха должно стать создание свода правил для рабочей структуры. Целевая группа надеется, что в течение года после одобрения Конгрессом Всемирной Метеорологической Организации состоится совещание ключевой группы по управлению Рамочной основой, на котором будет принят план осуществления и согласован вопрос о технических комитетах, которые будут претворять в жизнь Рамочную основу под её руководством.

В более долгосрочной перспективе Рамочная основа будет оцениваться по:

- признанию Рамочной основы правительствами и уровню оказываемой ими ощутимой поддержки;
- её способности налаживать и поддерживать партнёрские отношения, в особенности с учреждениями и программами Организации Объединённых Наций, заинтересованными сторонами, представляющими интересы пользователей, руководителями систем наблюдений и климатической информации, организациями научных исследований и разработок, а также региональными и национальными климатическими институтами;
- общему увеличению использования климатического обслуживания и влиянию климатического обслуживания, предоставленного через Рамочную основу, на планирование и прочие аспекты принятия решений в целевых сообществах, подтверждаемому результатами систематически проводимых в пользовательских сообществах опросов;
- увеличению объёмов глобального и регионального обмена климатическими данными и информацией;
- эффективности внедрения результатов климатических исследований в климатическое обслуживание, измеряемое расширением спектра предлагаемых услуг, включая количество и типы инструментов поддержки принятия решений и снижение уровня неопределённости, связанной с ключевыми видами климатической продукции;
- её способности выполнять проекты, финансируемые агентствами по оказанию помощи и прочими донорами, а также
- её способности привлекать ресурсы, необходимые для обеспечения своей непрерывной долгосрочной деятельности.

10.4 Предлагаемые варианты для управления

Первоначально Целевая группа рассматривала пять вариантов управления и осуществления Рамочной основы:

- создание в системе Организации Объединенных Наций нового учреждения;
- размещение в составе механизмов существующего органа системы Организации Объединённых Наций;
- создание нового межправительственного коллегиального органа в рамках системы Организации Объединённых Наций;
- совместный комитет, который был бы связан с механизмами нескольких заинтересованных органов системы Организации Объединённых Наций;
- создание некоммерческого фонда за пределами системы Организации Объединённых Наций.

После подробного рассмотрения этих вариантов, в частности на предмет их широкого соответствия вышеуказанным требованиям, Целевая группа пришла к выводу о необходимости более детального рассмотрения двух основных вариантов. Первого — с созданием межправительственной группы, и второго — с сочетанием размещения и совместного участия органов системы Организации Объединенных Наций. Детальный анализ этих двух вариантов приводится ниже.

Идея создания нового учреждения в Организации Объединённых Наций была отвергнута Целевой группой из-за возможных политических и финансовых трудностей, значительных временных затрат, требующихся для достижения искомого результата, а также поскольку мы посчитали, что такой подход слишком тяжеловесен для Рамочной основы. Идея некоммерческого фонда была отвергнута Целевой группой главным образом по причине невозможности беспрепятственного обеспечения таким фондом необходимых межправительственных возможностей, универсального характера членского состава и правительственных связей.

10.5 ВАРИАНТ А. СОЗДАТЬ НОВЫЙ МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫЙ КОЛЛЕГИАЛЬНЫЙ ОРГАН В СОСТАВЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЁННЫХ НАЦИЙ

Мы полагаем, что межправительственный коллегиальный орган будет первоначально создан при коспонсорской поддержке одного из заинтересованных учреждений Организации Объединённых Наций с использованием его руководящей ассамблеи для принятия всех официальных решений межправительственного уровня. Мы согласны с предложением ряда стран о том, что Всемирная Метеорологическая Организация и ее проходящий раз в четыре года межправительственный конгресс более всего подходят для выполнения спонсорской роли и функционирования в качестве канала для контроля и отчетности.

Как только процесс создания органа завершится, начнут проводиться периодические, возможно ежегодные, пленарные сессии межправительственного коллегиального органа с участием всех заинтересованных правительств, на которых будут приниматься решения с соблюдением процедур Всемирной Метеорологической Организации. Такой орган будет открытым для членства всех стран, а также он будет располагать механизмами для обеспечения участия и получения рекомендаций от основных заинтересованных сторон, таких как органы Организации Объединенных Наций и соответствующие

организации технического профиля. Он изберет председателя и небольшой исполнительный комитет для ведения дел в период между сессиями коллегиального органа, а также создаст ряд вспомогательных технических комитетов по управлению (в том числе платформу взаимодействия с пользователями) для осуществления надзора и участия в работе по осуществлению Рамочной основы. В целях упрощения и для того, чтобы обратить особое внимание не на механизм, а на требующийся результат, мы предлагаем дать коллегиальному органу название «Межправительственный коллегиальный орган по климатическому обслуживанию» вместо названия «Межправительственный коллегиальный орган по Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания».

Мы предлагаем, чтобы были созданы технические комитеты по управлению высокого уровня для каждого из пяти основных элементов Рамочной основы (рисунок 9.1), которые бы собирались на межправительственном уровне. Комитеты по управлению будут состоять из представителей основных заинтересованных сторон (поставщиков и пользователей) на основе технической компетентности и справедливого международного представительства, а председателями таких комитетов должны стать в силу занимаемой должности члены исполнительного комитета. В случае если уже существуют иные международные комитеты со сходными задачами, будут предприняты усилия для кооптирования этих комитетов в целях обслуживания потребностей Рамочной основы. На рисунке 10.1 представлена схема предлагаемой нами модели межправительственного коллегиального органа.

Для оказания поддержки работе межправительственного коллегиального органа и его комитетам в проведении работы должен быть создан небольшой секретариат, расположенный в одном из учреждений Организации Объединённых Наций (учреждение «А» на рисунке 10.1). Руководитель секретариата должен отчитываться перед председателем органа по всем вопросам стратегического характера и вопросам программы работы, а также отчитываться перед принимающим учреждением по административным вопросам в месте размещения секретариата и вопросам, связанным с оказанием попечительских услуг. Целевая группа считает, что в силу соответствующей оснащённости Всемирная Метеорологическая Организация является наилучшим кандидатом на роль принимающего учреждения для такого секретариата.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МОДЕЛИ

При разработке данного варианта Целевая группа приняла во внимание систему управления Межправительственной группы экспертов по изменению климата, которая на протяжении десятилетий является важнейшим источником научных знаний в переговорах по проблеме изменения глобального климата и добившаяся успеха в обосновании и координировании огромной совместной работы на добровольных началах по созданию чрезвычайно важных программных руководящих материалов.

Мы признаем, что задачи Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, в которых первоочередное внимание уделяется преимущественно деятельности, связанной с функционированием и развитием, отличаются от задач Межправительственной группы экспертов по изменению климата. В то же время существует значительная степень схожести в плане заинтересованных сторон и требований, выдвигаемых к управлению. Мы также осознаём, что в результате последних дискуссий вокруг Межправительственной группы экспертов по изменению климата ее секретариат,



Рисунок 10.1. Схематическое изображение Варианта А для межправительственного коллегиального органа

вероятно, будет укреплен в целях повышения транспарентности его деятельности. В случае выбора для Рамочной основы варианта с созданием коллегиального органа, рекомендуем учесть уроки, извлеченные из недавних оценок деятельности Межправительственной группы экспертов по изменению климата, особенно при разработке его рабочих процедур.

Необходимо также учесть опыт реализации другой модели — Межправительственной океанографической комиссии, которая в административном плане принимается Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры. Её роль заключается в содействии международному сотрудничеству и координации программ в области морских научных исследований, обслуживания, систем наблюдений, смягчения последствий опасных явлений и развития связанного с этим потенциала в целях получения дополнительных сведений о природе и ресурсах океанов и прибрежных районов, а также для того, чтобы лучше управлять ими.

Группа по наблюдениям за Землей, которая координирует Глобальную систему систем наблюдений за Землей, также рассматривается как модель, в которой сочетаются интересы правительств и основных учреждений на основах добровольности и партнерства в целях разработки новых проектов и координации их стратегий и инвестиций. По состоянию на октябрь 2010 г. в ее состав входят 85 правительств и Европейская Комиссия, а также 61 межправительственная, международная и региональная организации, которые были официально признаны как участвующие организации.

СВЯЗИ С СУЩЕСТВУЮЩИМИ МЕХАНИЗМАМИ

Во избежание дублирования усилий рабочие структуры коллегиального органа Рамочной основы должны широко использовать различные существующие комитеты и механизмы системы Организации Объединённых Наций. В частности, руководителем комитета по управлению наблюдениями и мониторингом было бы уместно сделать председателя Руководящего комитета по Глобальной системе наблюдений за климатом, с общим, либо с частично совпадающим членством. Подобным образом, комитет по управлению научными исследованиями, моделированием и прогнозированием может быть связан с Объединённым научным комитетом Всемирной программы исследований климата, в то время как комитет по управлению информационной системой климатического обслуживания может быть связан с входящей во Всемирную Метеорологическую Организацию Межкомиссионной целевой группой по Информационной системе Всемирной Метеорологической Организации. В число других соответствующих комитетов входят рабочие структуры различных комиссий Всемирной Метеорологической Организации, в частности комиссий по климатологии, сельскохозяйственной метеорологии и гидрологии, а также Совместной технической комиссии по океанографии и морской метеорологии и тематические комитеты Группы по наблюдениям за Землей. Дальнейшие исследования должны быть проведены в целях обеспечения подобным образом прочных связей между комитетами Рамочной основы и соответствующими органами организаций системы Объединённых Наций, занимающимися вопросами развития, продовольственной безопасности, здравоохранения и прочими вопросами. Комитету по управлению наращиванием потенциала будет полезно находиться под руководством одной из организаций, занимающихся вопросами развития, такой как, например, Программа развития Организации Объединённых Наций. Полагаем, что Комитету по управлению Программой взаимодействия с пользователями потребуется разработать интегрированный подход с подкомитетами как минимум по тем секторам, которые были избраны в качестве приоритетных для программы работы Рамочной основы.

Секретариат будет оказывать поддержку председателю коллегиального органа и председателям комитетов по управлению в организации проведения совещаний, распространении информации, ведении документации, ведении переписки, издании отчётов и публикаций, а также в проведении информационных мероприятий. Его состав должен включать главное должностное лицо (пост уровня директора) в качестве руководителя, старших должностных лиц для каждого из пяти комитетов по управлению, а также вспомогательный персонал для выполнения административных функций и задач информационного обмена. Секретариат должен размещаться при одном из учреждений Организации Объединённых Наций, которое предоставит требующиеся офисные помещения, компьютерные системы и административную поддержку.

ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ВАРИАНТА А

Основные преимущества варианта А состоят в том, что Рамочная основа получит ясно очерченную и независимую сферу ответственности, прямую подотчётность правительствам, потенциально активное участие национальных технических экспертов (частью в качестве представителей правительств), а также независимость и высокий уровень признания, позволяющие получить широкий доступ к органам и процедурам системы Организации Объединённых Наций. Наличие линии подотчетности межправительственного коллегиального органа, функционирующей благодаря существующей межправительственной ассамблее, позволяет избежать необходимости создания нового органа политического уровня и, таким образом, предоставляет возможность

коллегиальному органу сосредоточиться на вопросах более технического характера, которые представляют интерес на межправительственном уровне и имеют непосредственное отношение к Рамочной основе. Кроме того, это предлагает более широкие возможности для официального участия организаций системы Объединенных Наций и неправительственных заинтересованных сторон в работе коллегиального органа. Поскольку технические комитеты коллегиального органа будут проводить совещания на межправительственном уровне, будет существовать мощный потенциал для объединения технических и правительственных интересов, а также для руководства международной оперативной системой и ее управления. Это является характерной особенностью ряда существующих межправительственных механизмов, таких как Совместная техническая комиссия по океанографии и морской метеорологии, организационная схема которой была предложена в качестве приемлемой модели для Рамочной основы.

Мы заметили, что вариант создания межправительственного коллегиального органа потребует от правительств уделить дополнительное внимание новому межправительственному механизму и подразумевает выделение соответствующих ресурсов для поддержания необходимых формальных процессов, в особенности для обеспечения участия развивающихся стран. Одним из уроков, полученных из опыта Межправительственной группы экспертов по изменению климата, является то, что существует необходимость установления четкого набора процедур работы на начальном этапе, с тем чтобы обеспечить транспарентность функционирования и эффективность процессов. Подготовка и утверждение такой документации перед началом принятия мер по осуществлению оперативных компонентов Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания расширит временные рамки самого осуществления по сравнению с использованием существующих механизмов Организации Объединенных Наций.

Задействование сообщества пользователей предусматривается на нескольких уровнях. На техническом уровне каждый из технических комитетов будет поддерживать связи с Программой взаимодействия с пользователями и привлекать ключевые заинтересованные стороны из сообщества пользователей к участию в их обсуждениях. На уровне руководства и управления правительства могут также принять решение назначить основные заинтересованные стороны из сообщества пользователей для участия в межправительственных процессах Рамочной основы.

10.6 Вариант В. Создать совместный координационный совет в рамках Организации Объединенных Наций, размещающийся при одном из существующих учреждений и созываемый им

Этот вариант, проиллюстрированный на рисунке 10.2, предполагает создание совместного координационного совета соответствующих органов системы Организации Объединенных Наций (учреждений, организаций, программ, департаментов и независимых фондов) в целях обеспечения руководства Рамочной основой и для направления ее деятельности. В этом случае правительства вносят свой вклад через существующие межправительственные ассамблеи этих органов посредством внесения относящихся к Рамочной основе конкретных пунктов повестки дня. Далее, старшие должностные лица из участвующих органов представляют решения своих ассамблей на совещании совместного координационного совета. Название «совместный координационный совет» предложено здесь для того, чтобы подчеркнуть общую роль этого органа, состоящую не в управлении детальной реализацией, а в выработке совместной политики.



Рисунок 10.2. Схематическое изображение Варианта В. Осуществление Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания под руководством Организации Объединённых Наций

Совместный координационный совет будет созываться руководителем учреждения Организации Объединенных Наций, действующего от имени системы Организации Объединенных Наций и регулярно отчитывающегося перед Координационным советом руководителей системы Организации Объединенных Наций. Созывающее учреждение должно также разместить у себя секретариат. Любые органы системы Организации Объединённых Наций могут принимать участие в пленарных заседаниях совместного координационного совета, которые мы предлагаем проводить ежегодно. В членском составе совместного координационного совета будут представлены высшие органы заинтересованных учреждений и программ Организации Объединенных Наций. Перед совместным координационным советом будет поставлена задача надзора за ходом осуществления и функционирования Рамочной основы. Исполнительный комитет будет утверждать программы работы и бюджеты, а каждый его член будет обеспечивать выделение соответствующей поддержки и ресурсов из своих организаций. Исполнительный комитет изберёт своего председателя. Комитеты по управлению, осуществляющие надзор и вносящие вклад в работу пяти компонентов Рамочной основы, и секретариат создаются по схеме, описанной ранее в варианте А. Необходимо будет разработать инновационные механизмы проведения консультаций в целях обеспечения активного участия правительственных экспертов по техническим вопросам и неправительственных заинтересованных сторон в работе совместного координационного совета.

Кроме того, будет иметь важнейшее значение налаживание тесного сотрудничества в сочетании до некоторой степени совместного руководства с участием соответствующих межправительственных учреждений (вероятно, с помощью исполнительного комитета и технических комитетов по управлению). Для работы межправительственных организаций в сфере деятельности по развитию, здравоохранению, окружающей среде и предотвращению стихийных бедствий и ликвидации их последствий (далеко не полный перечень климаточувствительных секторов) обслуживание будет играть все более важную роль в повседневной деятельности и при долгосрочном планировании. Кроме того, такое межучрежденческое сотрудничество будет являться существенно важным средством для обеспечения более широкого доступа и потенциала для использования климатического обслуживания и продукции, получаемых благодаря Рамочной основе.

Соответствующие координационные механизмы в Организации Объединённых Наций

В данный момент в системе Организации Объединённых Наций существует несколько моделей, возможно применимых к настоящему варианту, в особенности в виде «ООН-водные ресурсы», «ООН-энергоресурсы» и Международной стратегии Организации Объединённых Наций по уменьшению опасности бедствий, однако ни у одного из этих межучрежденческих механизмов нет оперативных технических требований Рамочной основы. Каждый из этих механизмов имеет небольшой секретариат и осуществляет программы ограниченного масштаба, посвященные развитию информационно-пропагандистской, координационной и программной деятельности. Ни один из этих координационных органов не обладает значительным оперативным мандатом, это остаётся прерогативой организаций-членов.

Например, задачей «ООН-водные ресурсы» является координирование политики и программ, связанных с доступом к водным ресурсам, водопользованием, качеством и рисками. Совещания этого органа проводятся два раза в год. В совещаниях принимают участие старшие должностные лица программ из 27-ми организаций-членов. Около 20 организаций гражданского общества являются партнерами и принимают участие в открытых и консультативных сегментах совещаний «ООН-водные ресурсы». Председатель избирается на основе поочередности и занимает эту должность в течение нескольких лет. Среди выходных документов «ООН-водные ресурсы», выпускаемых преимущественно группами участников этого органа, имеется выходящий раз в три года Доклад об освоении мировых водных ресурсов, специализированные отчёты на такие темы, как гендерный взгляд на водные ресурсы и санитарные условия, а также справочный документ информационно-пропагандистского характера о важнейшей роли воды в деле адаптации к климатическим изменениям. Международная стратегия Организации Объединённых Наций по уменьшению опасности бедствий — более масштабный и независимый орган, возглавляемый специальным представителем Генерального секретаря Организации Объединённых Наций и отчитывающийся через него перед Генеральной Ассамблеей Организации Объединённых Наций. Также она созывает два раза в год Глобальную платформу действий по уменьшению опасности бедствий, состоящую из государственных технических специалистов и руководителей соответствующих организаций гражданского общества. Цель этой новой структуры — осуществлять обмен знаниями, проводить оценки и предоставлять указания по стратегии и приоритетам в области уменьшения опасности бедствий.

Координационный совет руководителей системы Организации Объединённых Наций, совещания которого проходят два раза в год под председательством Генерального

секретаря Организации Объединённых Наций, выполняет роль центра сбора и распространения информации и координирующего механизма в рамках системы Организации Объединённых Наций. Он занимается рассмотрением комплексных и стратегических вопросов, таких как решение сложных задач по достижению «единства действий» учреждений Организации Объединённых Наций по отношению к государствам-членам и разрешение проблем, связанных с оказанием поддержки государствам в области мер реагирования на проблему изменения климата. Координационный совет постоянно информирует о том, как проходит создание Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания. Он послужил бы естественным центром для будущего обязательства высокого уровня Организации Объединённых Наций.

ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ВАРИАНТА В

Вариант В во многом схож с вариантом А. Главное его отличие состоит в том, что движущие силы Рамочной основы более основательно размещены в Организации Объединённых Наций и её технических учреждениях. Этот вариант можно воплотить в жизнь в короткие сроки. При этом многие механизмы Организации Объединённых Наций могут быть задействованы незамедлительно, в особенности на уровне программ. Кроме того, финансовые потребности в связи с управлением и руководством, скорее всего, будут более низкими.

Можно, однако, ожидать возникновения существенных проблем и появления накладных расходов, которые потребуются, во-первых, для того чтобы внести потребности Рамочной основы в напряженные программы действий многочисленных органов системы Организации Объединённых Наций, и, во-вторых, в целях получения согласованных и своевременных государственных директив от многих разрозненных соответствующих межгосударственных процессов. Это возложит большую ответственность на ключевые должностные лица Рамочной основы, поскольку им придётся самостоятельно разрабатывать проводимый курс действий. Многое будет зависеть от характера руководства совместного координационного совета и созывающего его учреждения. Мы применяем термин «созывающее учреждение» для того, чтобы подчеркнуть выполняемую им посредническую роль и указать на необходимость содействия развитию принципов руководства, принятия на себя обязательств и коллективной работы в совместном координационном совете и комитете по управлению.

Платформа взаимодействия с пользователями будет играть в особенности важную роль в создании надежных механизмов для решения задач, связанных с привлечением к участию в механизмах управления заинтересованных организаций за пределами Организации Объединённых Наций, в то время как правительствам предстоит привлечь к участию в процессах, связанных с Рамочной основой, представителей сообщества пользователей наряду со специалистами из учреждений-поставщиков.

Целевая группа считает, что на данной ранней стадии развития Рамочной основы Всемирная Метеорологическая Организация наилучшим образом подготовлена для того, чтобы созвать совместный координационный совет на уровне Генерального Секретаря, и что она также должна разместить у себя секретариат. Как и в варианте А, руководитель секретариата подотчётен по двум линиям подчинения, т. е. отчитывается перед председателем исполнительного комитета по всем вопросам стратегического характера и по вопросам программы работы, а также перед руководителем принимающего учреждения по административным вопросам в месте размещения секретариата и по вопросам, связанным с оказанием попечительских услуг. Предлагаем

членам совместного координационного совета и в особенности входящим в комитет по управлению членам исполнительного комитета, представляющим учреждения, предоставлять ощутимую поддержку секретариату, в том числе посредством прикомандирований экспертов и внесения денежных вкладов.

И наконец, Целевая группа хотела бы заметить, что для оперативного ввода в эксплуатацию Рамочной основы возможно потребуется ввести её в действие с использованием варианта В, внося в её учредительную документацию положение о возможности её последующей трансформации в организацию в рамках варианта А, если правительства посчитают это необходимым.

10.7 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целевая группа предприняла попытку создать работоспособные механизмы управления для обоих вышеуказанных вариантов. Наилучшей основой для разработки и реализации по-настоящему эффективной и устойчивой Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания послужит вариант А (по крайней мере в долгосрочной перспективе). Вопросы последствий изменения климата вызывают всё большую обеспокоенность, и эта проблема заслуживает государственного вмешательства более высокого уровня, наряду с созданием межправительственного коллегиального органа. Кроме того, у Организации Объединённых Наций всё ещё есть серьёзный шанс разработать и использовать механизмы, схожие с теми, которые описаны в варианте В, для оказания поддержки Рамочной основе независимо от избранного подхода к управлению. В случае избрания данного или какого-либо иного подобного официального механизма, активное участие Организации Объединённых Наций и поддержка с ее стороны, вне всякого сомнения, будут наиболее полезны на предварительной стадии, когда потребуется обсудить, спланировать и ввести в действие межправительственный коллегиальный орган. И наконец, некоторые элементы варианта В, например совместный координационный совет, можно внести в вариант А.

10.8 РЕКОМЕНДАЦИЯ

Рекомендация 5: Целевая группа пришла к единому мнению в отношении рекомендации для рассмотрения следующих двух вариантов для целей управления Рамочной основой:

- а) Межправительственный коллегиальный орган по климатическому обслуживанию будет учрежден в целях обеспечения руководства Рамочной основой и для направления ее деятельности. Он будет отчитываться перед Конгрессом Всемирной Метеорологической Организации. Членство в этом органе будет открытым для всех стран, и он будет проводить пленарные сессии на периодической основе, вероятно, один раз в год. Он разработает официальные механизмы для задействования Организации Объединённых Наций и других заинтересованных сторон в своей работе. Он изберет председателя и небольшой исполнительный комитет для ведения дел коллегиального органа между сессиями, а также назначит ряд технических комитетов по управлению для надзора за работой по осуществлению Рамочной основы и внесения в нее вклада. Эти технические комитеты будут работать на

межправительственной основе и по мере возможности опираться на соответствующие существующие международные комитеты.

- b) Совместный координационный совет соответствующих органов системы Организации Объединенных Наций (учреждений, организаций, программ, департаментов и независимых фондов) будет создан в целях обеспечения руководства Рамочной основой и для направления ее деятельности. Совместный координационный совет системы Организации Объединенных Наций будет отчитываться на регулярной основе перед Координационным советом руководителей системы Организации Объединенных Наций, а также перед правительствами на пленарных заседаниях оказывающих спонсорскую помощь учреждений и программ Организации Объединенных Наций. Совместный координационный совет учредит исполнительный комитет и пять технических комитетов по управлению в целях осуществления Рамочной основы и управления ею; технические комитеты будут работать на межправительственной основе. Механизмы для привлечения заинтересованных сторон за пределами системы Организации Объединенных Наций к работе этого координационного совета будут разработаны как с помощью Программы взаимодействия с пользователями, так и участия в составе национальных делегаций до уровня, задаваемого правительствами.

Целевая группа рекомендует принять вариант А, а Генеральному секретарю Всемирной Метеорологической Организации создать до конца 2011 г. первое межправительственное пленарное заседание Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания. Всемирной Метеорологической Организации необходимо возглавить этот процесс и задействовать механизмы для обеспечения полноценного участия всех заинтересованных учреждений и программ Организации Объединенных Наций.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

КРУГ ОБЯЗАННОСТЕЙ ГЛОБАЛЬНОЙ РАМОЧНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ПРЕАМБУЛА

В Декларации высокого уровня, принятой Всемирной климатической конференцией-3, закреплено, что в целях улучшения производства, доступности, предоставления и применения климатических прогнозов и обслуживания, основанных на достижениях науки, необходимо учредить Глобальную рамочную основу для климатического обслуживания. В Декларации содержится поручение, адресованное Генеральному секретарю Всемирной метеорологической организации, провести межправительственное совещание стран — членов ВМО, с тем чтобы утвердить круг обязанностей Целевой группы высокого уровня и одобрить ее состав из независимых советников. В Декларации также закреплено, что целевая группа должна подготовить доклад, содержащий рекомендации по предлагаемым элементам Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, а также по дальнейшим действиям по разработке и осуществлению Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания.

СОСТАВ И ОБЪЕМ РАБОТ

Целевая группа высокого уровня будет осуществлять свою работу в соответствии Декларацией Всемирной климатической конференции-3 и:

1. Разработает компоненты Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания и определит роли, обязанности и возможности элементов Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, а также наглядно продемонстрирует, каким образом она будет способствовать интеграции климатической информации и обслуживания в национальное планирование, политику и программы, в частности, для целей развития и управления водными ресурсами, здравоохранения и общественной безопасности, выработки и распределения энергии, сельского хозяйства и продовольственной безопасности, управления земельными и лесными ресурсами, борьбы с опустыниванием, защиты экосистем, устойчивого развития и сокращения масштабов бедности с учетом особых потребностей Африки, малых островных развивающихся государств, наименее развитых стран и развивающихся стран, не имеющих выхода к морю.
2. Разработает возможные варианты управления Глобальной рамочной основой для климатического обслуживания, обеспечивая межправительственный характер ее работы, и предоставит обоснования для предпочтительного(ых) варианта(ов).
3. Разработает план осуществления Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, который включает:
 - обеспечение центральной роли национальных правительств;
 - предложение ряда возможных вариантов немедленных и более долгосрочных мер по реализации Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания;
 - определение измеримых показателей с указанием сроков применительно к действиям, необходимым для осуществления элементов Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания;

- оценки затрат на осуществление этих возможных вариантов с четким указанием требуемых финансовых ресурсов и расширения технических возможностей, а также их возможных источников в целях обеспечения эффективного глобального осуществления;
 - стратегию наращивания потенциала в развивающихся странах, особенно в африканских странах, наименее развитых странах, малых островных государствах и развивающихся странах, не имеющих выхода к морю.
4. Сделает выводы и предложит дальнейшие шаги в отношении:
- i. роли системы ООН и других соответствующих заинтересованных сторон, а также механизмов для их сотрудничества;
 - ii. подходов к политике в области глобальных данных (устранение пробелов в данных, право собственности, защита данных, конфиденциальность, обмен, применение и использование), что приведет к расширению возможностей Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания с учетом резолюции 40 Двенадцатого конгресса Всемирной Метеорологической Организации и резолюции 25 Тринадцатого конгресса Всемирной Метеорологической Организации;
 - iii. улучшения систематических наблюдений *in situ* и мониторинга климата, особенно в районах со слабым покрытием данными, в целях повышения доступности данных, в том числе для научных исследований и прогнозирования;
 - iv. подходов к обзору осуществления Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания;
 - v. стратегий наращивания потенциала в развивающихся странах в соответствии с их потребностями и приоритетами, включая их доступ к выходной продукции глобальных и региональных климатических моделей и базовой технологии, используемой в моделях, а также их способность самостоятельно развивать/совершенствовать национальный потенциал для климатического обслуживания;
 - vi. стратегии содействия общему глобальному пониманию Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания и обеспечения согласованной и скоординированной передачи сообщений и обмена информацией.
5. Определит свои собственные правила процедуры с консенсусом в отношении руководящего принципа для принятия решений.
6. Будет открытой и транспарентной в своей работе, обеспечивая доступность для общественности с помощью веб-сайта Всемирной Метеорологической Организации следующих документов:
- отчета каждого проведенного совещания, включая список участников;
 - любых полученных материалов;

- любых «белых книг», подготовленных в рамках ее научно-исследовательской деятельности.

Поддержка Целевой группы

Поддержка в форме обеспечения работы секретариата будет предоставляться со стороны Всемирной Метеорологической Организации, которая будет размещать ее секретариат и изыскивать средства и другие виды поддержки для ее работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ II

ГЛОССАРИЙ

Адаптация: процесс или результат процесса, который ведет к снижению ущерба или риска причинения ущерба, или реализации выгод, связанных с изменчивостью климата и изменением климата.

Ансамбль: серия экспериментов (каждый из которых является членом ансамбля), выполненных либо с варьированием параметров модели в допустимых пределах, либо с помощью запуска модели от разных начальных условий. В то время как значения многих параметров ограничены данными наблюдений, некоторые характеризуются значительной неопределенностью. Лучшим способом исследования этой неопределенности является проведение ансамблевого эксперимента, в котором исследуется каждая уместная комбинация параметров. Это так называемый ансамбль с «возмущенной физикой».

Бедствие: серьезное нарушение функционирования сообщества или общества, ведущее к широкомасштабным человеческим, материальным, экономическим или экологическим потерям, которые превышают возможности реагирования пострадавшего сообщества или общества с использованием его собственных ресурсов. Бедствие — это функция процесса в условиях риска. Оно возникает в результате сочетания опасных явлений, условий уязвимости и недостаточного потенциала или мер для уменьшения потенциальных негативных последствий риска.

Вероятность: вероятность — это способ выражения знания или предположения о том, что событие наступит, и концепция, с которой большинство людей знакомы в повседневной жизни. Вероятностные проекции климата — это перспективные оценки абсолютного климата в будущем, которые определяют степень вероятности различных состояний климата.

Внешнее воздействие на климат: одной из составляющих естественной изменчивости климата Земли являются внешние факторы изменчивости, которые возникают в результате внешних по отношению к климатической системе процессов главным образом извержения вулканов и колебаний в количестве энергии, излучаемой солнцем.

Изменение климата: изменение климата означает любое изменение состояния климата с течением времени вследствие естественной изменчивости либо в результате деятельности человека. Межправительственная группа экспертов по изменению климата использует сравнительно широкое определение изменения климата, которое, как считается, отражает распознаваемое и статистическое изменение состояния климата, которое сохраняется в течение длительного периода времени. Это изменение может быть результатом внутренних процессов в климатической системе или внешних процессов. Эти внешние процессы (или вынуждающее воздействие) могут быть естественными, например вулканы, или вызваны деятельностью людей, например выбросами парниковых газов или изменением в землепользовании. Другие органы, в частности Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата, определяют изменение климата несколько иначе. В Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата проводится различие между изменением климата, которое непосредственно связано с деятельностью человека, и изменчивостью климата, которая вызвана естественными причинами. Применительно к целям данного отчета любое определение может быть подходящим в зависимости от контекста.

Изменчивость климата: изменчивость климата означает колебания среднего состояния и других статистических параметров климата во всех временных и пространственных масштабах, помимо масштаба отдельных метеорологических явлений. Климат может

колебаться и колеблется вполне естественно, независимо от влияния человека. Естественная изменчивость климата возникает в результате внутренних процессов в самой климатической системе или вследствие колебаний природных воздействий, таких как солнечная активность.

Климат: климат обычно определяется как усредненное состояние погоды за определенный период времени. Количественными параметрами чаще всего являются такие поверхностные переменные, как температура, осадки и ветер. В более широком смысле климат — это состояние климатической системы, в том числе ее статистическое описание. Применительно к целям данного доклада мы использовали термин «климат» для отображения периодов времени, равных месяцам и более.

Климатическая модель: упрощенное математическое представление климатической системы на основе физических, химических и биологических свойств ее компонентов, их взаимодействия и обратной связи между ними.

Климатическое обслуживание: климатическая информация, подготовленная и предоставляемая для целей удовлетворения потребностей пользователя.

Климатический продукт: климатический продукт — это средство управления всеми климатическими данными, делающее возможным доступ к полезной климатической информации, которая отвечает конкретным нуждам конечных пользователей, а также обеспечивает практическое руководство в отношении того, каким образом они могут ее использовать. Оно включает в себя ряд мероприятий, которые касаются подготовки и предоставления информации о климате в прошлом, настоящем и будущем и его воздействиях на природные и человеческие системы.

Модель общей циркуляции: модель общей циркуляции или, как ее иногда называют, глобальная климатическая модель — это математическая модель общей циркуляции атмосферы или океанов планеты на основе математических уравнений, которые представляют физические процессы. Эти уравнения составляют основу для сложных компьютерных программ, широко используемых для моделирования атмосферы или океанов Земли. Модели общей циркуляции широко применяются для прогнозирования погоды, понимания климата и перспективных оценок изменения климата.

Наблюдение: наблюдение, или данные наблюдений, означает любую информацию, определяемую прямым измерением. В климатологии это означает измерения климатических переменных, таких как температура и осадки.

Наращивание потенциала: процесс, посредством которого люди, организации и общество систематически стимулируют и развивают свои возможности с течением времени для достижения социально-экономических целей, в том числе путем улучшения знаний, навыков, систем и институтов. Он включает приобретение знаний и различные способы обучения, а также непрерывные усилия по развитию институтов, политического сознания, финансовых ресурсов, технологических систем и более благоприятной социальной и культурной среды.

Неопределенность: неопределенность означает состояние наличия ограниченных знаний. Неопределенность может быть обусловлена отсутствием информации или расхождением во мнениях в отношении того, что известно или познаваемо. Неопределенность может возникать из любых источников, таких как количественные ошибки в данных или

неопределенные проекции поведения человека. Неопределенность может быть представлена количественными единицами измерения или суждениями в отношении качества. Неопределенность в проекциях изменения климата представляет основную проблему для тех, кто планирует адаптацию к изменяющемуся климату. Неопределенность в проекциях будущего изменения климата возникает по трем принципиальным причинам: естественная климатическая изменчивость; неопределенность моделирования, относящаяся к неполному пониманию процессов системы Земля и их недостаточному представлению в климатических моделях; и неопределенность в будущих выбросах.

Опасное явление: опасное явление, вещество, деятельность человека или условие, которое может повлечь за собой гибель людей, телесные повреждения или другие воздействия на здоровье людей, повреждение имущества, потерю средств существования и обслуживания, социально-экономическую дезорганизацию или ущерб окружающей среде.

Ориентировочный прогноз: термин, означающий сценарий климатических, экономических и социальных условий на предстоящий сезон или два, обычно разработанный на основе консенсуса группой экспертов и в основном используемый в контексте региональных форумов по ориентировочным прогнозам климата.

Парниковый газ: газ в атмосфере, который поглощает и излучает энергию, испускаемую поверхностью Земли. Двуокись углерода — наиболее важный парниковый газ, выделяемый деятельностью человека.

Переменная: так называются измерения, такие как температура, осадки и т. д. (климатические переменные), повышение уровня моря, соленость и т. д. (морские переменные) и охлаждающие градусо-дни, дни заморозков и т. д. (производные переменные).

Повышение уровня моря: повышение уровня моря может описываться и прогнозироваться с точки зрения повышения абсолютного уровня моря или повышения относительного уровня моря. Повышение температуры ведет к повышению уровня моря за счет теплового расширения воды и добавления воды в океаны в результате таяния ледовых щитов. Существует значительная неопределенность в отношении скорости таяния ледовых щитов в будущем и их вклада в повышение уровня моря.

Погода: состояние атмосферы в определенное время и в определенном месте в отношении таких переменных, как температура, влажность, скорость ветра и атмосферное давление.

Предсказание: основной термин, используемый для оценок будущих климатических условий в масштабе приблизительно от месяца до года.

Прогноз: определенное утверждение или статистическая оценка вероятного наступления события или условий в будущем для конкретного района. Обычно используется только в отношении метеорологических прогнозов и, следовательно, в отношении погоды примерно на неделю вперед.

Проекция: проекция — это оценка будущего климата на десятилетия вперед в соответствии с конкретным сценарием. Сценарий может включать предположения в отношении таких элементов, как будущее экономическое развитие, рост численности населения, технологические инновации, будущие выбросы парниковых газов и других загрязнителей в атмосферу, и других факторов.

Проекция изменения климата: проекция реакции климатической системы на сценарии выбросов парниковых газов и аэрозолей либо на сценарии радиационного воздействия на основе расчетов по моделям климата и прошлых наблюдений. Проекция изменения климата выражается как отклонения от базовой климатологии, например, что в будущем среднесуточная температура летом будет на 2 °С теплее для определенного места, определенного периода времени и определенного сценария выбросов.

Региональная климатическая модель: региональная климатическая модель — это климатическая модель более высокого разрешения, чем глобальная климатическая модель. Она может быть встроена в глобальную модель для проведения более детальных расчетов для конкретной местности.

Риск: риск обычно определяется как комбинация вероятности возникновения события или подверженности воздействию(ям) и степени серьезности повреждения или затрат, которые могут быть вызваны событием или подверженностью воздействию(ям). Понимание рисков и пороговых значений, в том числе неопределенностей, связанных с климатом, является одним из принципов надлежащей адаптации.

Смягчение воздействий: действие, предпринятое для уменьшения влияния деятельности человека на климатическую систему, главным образом посредством сокращения выбросов парниковых газов.

Уменьшение масштаба: процесс уменьшения выходной продукции моделей с грубым пространственным масштабом до более мелкого (более детализированного) масштаба.

Уменьшение опасности бедствий: концептуальная структура элементов, рассматриваемая вместе с возможностями по уменьшению уязвимости и опасности бедствий во всем обществе с целью избежать (предотвращение) или ограничить (смягчение последствий и обеспечение готовности) неблагоприятные воздействия опасных явлений в широком контексте устойчивого развития.

Устойчивое развитие: развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, не подрывая способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

Учет факторов риска: системный подход и практика управления неопределенностью для минимизации потенциального вреда или потерь. Учет факторов риска включает в себя оценку и анализ риска, а также осуществление стратегий и конкретных действий по контролю, сокращению и передаче рисков. Организации широко практикуют минимизацию риска в инвестиционных решениях, и учет оперативных рисков, таких как риски нарушения торговой деятельности, сбоя производства, ущерба окружающей среде, социальных последствий, ущерба от пожара и опасных явлений. Учет факторов риска является ключевым вопросом для секторов, таких как водоснабжение, энергетика и сельское хозяйство, в которых производство непосредственно подвержено воздействиям опасных метеорологических и климатических явлений.

Уязвимость: уязвимость — это степень, в которой система чувствительна к неблагоприятным воздействиям изменения климата, включая изменчивость климата и экстремальные явления, и неспособна противостоять этим изменениям. Уязвимость зависит от характера, порядка величины и скорости изменения и изменчивости климата, которым подвергается система, ее чувствительности и способности к адаптации. Уязвимость

к изменению климата означает склонность человеческих и экологических систем нести ущерб и их способность реагировать на стрессы, возникающие в результате воздействий изменения климата. Уязвимость общества зависит от пути его развития, подверженности физическим воздействиям, распределения ресурсов, предыдущих стрессов и общественных и правительственных учреждений. Все общества имеют свойственные им способности реагирования на определенные колебания климата, тем не менее способности к адаптации распределены неравномерно как по странам, так и внутри обществ. Бедные и маргинализированные сообщества исторически больше всех подвержены риску и наиболее уязвимы к последствиям изменения климата.

Экстремальные метеорологические и климатические явления: к экстремальным явлениям относятся такие явления, как паводки, засухи и штормы, которые находятся на уровне экстремальных значений или за пределами исторического распределения таких событий.

ПРИЛОЖЕНИЕ III

БИОГРАФИИ ЧЛЕНОВ ЦЕЛЕВОЙ ГРУППЫ

Сопредседатель Махмуд Абу-Заид (Египет)

является экспертом по вопросам управления водными ресурсами; с 1997 по 2009 гг. занимал пост министра водных ресурсов и ирригации в правительстве Египта. Ранее занимал пост президента Египетского национального исследовательского центра по проблемам воды. Обладая степенью доктора наук Калифорнийского университета, США, в области инженерии грунтовых вод, он имеет богатый международный опыт в области преподавания и научных исследований. В настоящее время является президентом Совет арабских государств по водным ресурсам, возглавив до этого Международный совет по водным ресурсам, являющийся международной многосторонней платформой, где он проработал с момента его основания с 1996 по 2003 гг. и почетным президентом которого продолжает являться. Действительный член Института экономического развития Всемирного банка. Он также входит в состав Консультативного совета Генерального секретаря ООН по водным ресурсам и санитарии (КСГСООН). С 2005 по 2009 гг. являлся председателем Совета управляющих Африканского фонда водных ресурсов. Г-н Абу-Заид был удостоен многих престижных национальных и международных наград, включая Медаль Республики первого класса Всемирной премии короля Хасана II в области водных ресурсов (2003 г.) и премию Американского сообщества по проблемам орошения и осушения (1996 г.).

Сопредседатель Ян Эгеланн (Норвегия)

является исполнительным директором Норвежского института международных отношений и старшим доцентом Университета Ставангера. Г-н Эгеланн был заместителем Генерального секретаря ООН по гуманитарным вопросам и координатором чрезвычайной помощи в период с июня 2003 г. по декабрь 2006 г. За 30 лет гуманитарной деятельности в Организации Объединенных Наций, Международном комитете Красного Креста и Красного Полумесяца, в составе норвежского правительства и различных НПО он побывал и проработал более чем в 100 странах мира, привлекая внимание международной общественности к проблемам гуманитарных бедствий и бедствий, связанных с окружающей средой. В 2005 г. он инициировал осуществление глобальных гуманитарных реформ, что привело к созданию Центрального фонда реагирования на чрезвычайные ситуации Организации Объединенных Наций, в который вносят взносы 115 государств — членов ООН. Это также привело к обеспечению более предсказуемого международного потенциала реагирования, так как учреждения ООН, правительства и НПО работают теперь на основании тематических сегментов. Г-н Эгеланн являлся специальным советником Генерального секретаря ООН по вопросам предотвращения и разрешения конфликтов (2006–2008 гг.) и оказания международной помощи Колумбии в 1999–2001 гг. Он являлся генеральным секретарем Норвежского Красного Креста в 2002–2003 гг. В 1990–1997 гг. он занимал пост государственного секретаря в Министерстве иностранных дел Норвегии. Г-н Эгеланн имеет степень магистра политических наук университета Осло. Он автор многочисленных публикаций и получил ряд наград за свою работу по гуманитарным вопросам и вопросам урегулирования конфликтов. В 2008 г. он опубликовал книгу «A Billion Lives — An Eyewitness Report from the Frontlines of Humanity» (Миллиард жизней — свидетельства очевидца с переднего края усилий по обеспечению гуманности).

Жоаким Алберту Чиссано (Мозамбик)

занимал пост второго президента Мозамбика в течение девятнадцати лет с 6 ноября 1986 г. по 2 февраля 2005 г. Он изучал медицину в Португалии. В 1962 г. вступил во Фронт освобождения Мозамбика (ФРЕЛИМО), став одним из его основателей. В 1974 г. вступил в должность премьер-министра переходного правительства, которое привело Мозамбик к провозглашению своей национальной независимости. В 1975 г. г-н Чиссано был назначен министром иностранных дел. В качестве главы государства г-н Чиссано успешно провел в стране глубокие социально-экономические реформы, завершившиеся принятием Конституции 1990 года, что привело Мозамбик к многопартийной системе и открытому рынку. Г-н Чиссано занимал высокие должности в ряде международных организаций, в том числе должность председателя Сообщества португалоговорящих стран (СПС), председателя Сообщества по вопросам развития юга Африки (САДК), председателя Органа САДК по сотрудничеству в областях политики, обороны и безопасности, а также председателя Африканского Союза. После ухода со своего поста он был назначен в 2005 г. г-ном Кофи Аннаном посланником Генерального секретаря ООН на сентябрьском саммите 2005 г. по обзору хода осуществления Декларации тысячелетия, а также Специальным посланником Генерального секретаря ООН в Гвинее-Бисау. Он является членом Мадридского клуба, членом Совета директоров проекта по борьбе с голодом «The Hunger Project» и Института науки и техники им. Нельсона Манделы. В настоящее время он является председателем Фонда Жоакима Чиссано и председателем Африканского форума бывших глав африканских государств и правительств.

Ангус Фрайдей (Гренада)

являлся Постоянным представителем Гренады при Организации Объединенных Наций и председателем Альянса малых островных государств (АОСИС) с 2007 по 2009 гг. Г-н Фрайдей работал в Гренаде директором и управляющим директором компании «Гленелг Спринг Уотер Инк.», в которую он пришел в 1997 г., а также исполнительным директором «Атлантеан Инк.» (Гренада) — консалтинговой фирмы по экономическому развитию, основанной им в 2001 г. В 2006 году г-н Фрайдей разработал финансовую стратегию для Национальной экспортной стратегии Гренады. В том же году он был назначен председателем «Гарден Груп», заместителем председателя Совета по туризму Гренады и директором компании «Петро Карибе Гренада Лтд.». С 1997 по 2001 гг. он был исполнительным директором основанной им компании «ИнтегриСис Лтд.» по предоставлению медицинской информации с использованием Интернет-технологий. С 1995 по 1997 гг. он занимал должность управляющего директора компании «Хелс Системс Интегрейтед Лтд.» — медицинской технологической компании, соучредителем которой он являлся, и которая создала первую сеть Интранет для национальной службы здравоохранения. С 1993 по 1995 гг. г-н Фрайдей работал терапевтом по вопросам здравоохранения в фармацевтической компании «Мерк энд Компани» в Соединенном Королевстве, где он основал национальные «мультифондовые» группы с ведущими врачами общей практики Соединенного Королевства. Г-н Фрайдей имеет степень доктора медицинских наук Медицинской школы университета Сент-Джорджа на Гренаде и степень магистра управления бизнесом Высшей школы бизнеса в Стратклайде, Шотландия. В настоящее время г-н Фрайдей является консультантом Всемирного банка.

Рикардо Фройлан Лагос Эскобар (Чили)

юрист, экономист и политик с социально-демократическими взглядами, занимавший пост президента Чили с 2000 по 2006 гг. Его президентство было отмечено значительными улучшениями в развитии инфраструктуры страны, созданием страхования по безработице и программы охраны здоровья, гарантирующей медицинское покрытие в ряде медицинских случаев, программы жилья «Чили-Баррио», увеличением обязательного срока школьного обучения до 12 лет и подписанием обновленной Конституции страны. После завершения своего срока президентства в 2006 г. г-н Лагос учредил в Сантьяго фонд «Демократия и развитие». С 2006 по 2008 гг. г-н Лагос являлся президентом Мадридского клуба — организации, состоящей из 66 бывших глав государств и правительств, призванной укреплять демократию во всем мире. Он являлся сопредседателем Совета директоров организации «Межамериканский диалог». С мая 2007 г. является специальным посланником Генерального секретаря Организации Объединенных Наций по вопросам изменения климата. В настоящее время также преподает политическое и экономическое развитие в университете Браун в Соединенных Штатах Америки.

Эухения Калнай (Аргентина/США)

является лидером в области глобального численного прогнозирования и анализа погоды и климата, включая ассимиляцию данных и ансамблевое прогнозирование. В 2009 г. ей была присуждена 54-ая премия Международной Метеорологической Организации — самая престижная международная премия в области метеорологии и климатологии. В 1965 г. г-жа Калнай получила степень бакалавра в университете Буэнос-Айреса, Аргентина. В 1971 году она стала первой женщиной, получившей докторскую степень в области метеорологии в Массачусетском технологическом институте, и стала первой женщиной-профессором на кафедре метеорологии того же университета. Г-жа Калнай является автором различных публикаций, ей был присужден ряд наград, включая золотую медаль НАСА за исключительные научные достижения (1981 г.), премию Джуля Г. Чарни Американского метеорологического общества (1995 г.) и первую премию профессора Евгении Брин в области ассимиляции данных (2008 г.). Она является членом Национальной академии инженерных наук США. В настоящее время г-жа Калнай является заслуженным университетским профессором на факультете атмосферных и океанических наук Университета штата Мэриленд, США.

Фиаме Наоми Мата'афа (Самоа)

является высокопоставленным руководителем Самоа и старшим членом Кабинета министров в Самоа. Она является одним из давних членов Парламента от избирательного округа Лотофага в политическом районе Атуа. В течение 30 лет Фиаме Мата'афа работала и была примером для подражания в области оказания содействия и пропаганды социально-экономического и политического равенства женщин и девушек в Самоа посредством вовлечения своих НПО и своей роли как политика и министра образования. Она была министром образования в течение 15 лет (три срока). В настоящее время она является министром по делам женщин, общинному и социальному развитию

в Самоа. Г-жа Мата'афа является проректором университета южной части Тихого океана и бывшим членом Исполнительного Совета ЮНЕСКО и Содружества обучения (КОЛ). Она изучала политические науки в Университете Виктории, Веллингтон, Новая Зеландия. Она является бывшим президентом Ассоциации молодых женщин-христианок (АМЖХ) Самоа и членом Исполнительного совета Всемирной организации ассоциаций молодых женщин-христианок (ВАМЖХ). В настоящее время г-жа Мата'афа является президентом Национального совета женщин Самоа и председателем Сети женщин-руководителей Инайлау (ИСЖР).

Джулия Мартон-Лефевр (Венгрия/Франция/США)

является Генеральным директором Всемирного союза охраны природы (МСОП), который объединяет правительства, НПО и ученых по всему миру в уникальное мировое партнерство, состоящее более чем из 1 000 членов. На предыдущих постах она являлась ректором имеющего мандат ООН Университета мира, исполнительным директором «ЛИД Интернешнл» и исполнительным директором Международного совета по науке (МСНС). Она является членом Совета директоров Международного института по окружающей среде и развитию, членом Совета попечителей Александрийской библиотеки, членом Совета Университета мира и Хартии Земли. Ранее она входила в состав Совета директоров Института мировых ресурсов, Международного исследовательского института по климату и обществу, Международного консультативного совета Фонда Лемельсона, консультативных советов по вопросам окружающей среды компаний «Доу Кемикал Компани» и «Кока-Кола Компани», а также Китайского совета по международному сотрудничеству в области окружающей среды и развития. Она являлась членом комитета МСНС по науке и технике в развивающихся странах (КОСТЕД), а также членом группы экспертов Межакадемического совета по содействию развитию мирового научно-технического потенциала в XXI веке. Г-жа Мартон-Лефевр была членом Международного организационного комитета по проведению второй Всемирной климатической конференции. Она явилась активным участником процесса учреждения ВПИК и ГСНК.

Хотсо Мохеле (Южная Африка)

неисполнительный председатель правления директоров компании «Импала Платинум Холдингс Лтд. (Имплатс)» с 2004 г. Кроме того, он является неисполнительным председателем Совета директоров компаний «Адкок Инграм Холдингс Лтд.», «Эфрикен Оксиджен Лтд.», «Зимбабве Платинум Холдингс Лтд.» и «Тигер Брэндс Лтд.». Г-н Мохеле получил степень бакалавра сельскохозяйственных наук в Университете Фирта Харе, Южная Африка, степень магистра наук о продуктах питания и ученую степень доктора наук в области микробиологии в Университете Калифорнии в Соединенных Штатах Америки. Он также прошел обучение по стэнфордской программе управления в Высшей школе бизнеса Стэнфордского университета. Г-н Мохеле был вице-президентом структуры по научному планированию и обзору в МСНС (2005–2008 гг.) и председателем Комитета МСНС по научному планированию и обзору (2005–2009 гг.). Он являлся основателем и председателем, а также главным исполнительным директором Национального фонда научных исследований (1999–2006 гг.), вице-президентом и затем президентом и главным исполнительным директором Фонда развития

научных исследований (1992–1999 гг.), основателем и президентом Академии наук Южной Африки (1996–1998 гг.). Г-н Мохеле был представителем Южной Африки в Исполнительном Совете ЮНЕСКО (1997–2001 гг.) и работал в качестве председателя специального комитета Исполнительного Совета ЮНЕСКО (1999–2001 гг.). Он также работал председателем национального органа по профессиональным знаниям, консультирующим министра труда, Южная Африка (2005–2007 гг.).

Чиаки Мукаи (Япония)

японский врач (степень доктора медицинских наук университета Кейо), хирург. В 1983 г. она была назначена главным врачом-резидентом в отделении сердечно-сосудистой хирургии, а затем была повышена до должности профессора в университете Кейо. В 1985 г. она была выбрана Национальным агентством космического развития Японии (НАСДА) в качестве одного из трех японских кандидатов для полета на американском космическом корабле «Спейс Шаттл», а в 1994 г. совершила космический полет для работы в лаборатории микрогравитации во время второй международной экспедиции. В качестве ученого-астронавта НАСДА с 1987 по 1988 гг. она являлась приглашенным ученым в Космическом центре НАСА им. Джонсона. С 1992 г. является приглашенным профессором кафедры хирургии медицинского факультета Университета Кейо. В 1998 г. совершила еще один космический полет в качестве специалиста по полезной нагрузке совместно с сенатором США Дж. Гленном, первым американцем, облетевшим Землю. С 2004 по 2007 гг. г-жа Мукаи работала в качестве приглашенного профессора в Международном университете по изучению космоса, где она преподавала управление здравоохранением для экспедиции МКС и занималась космическими исследованиями в области медицины. С октября 2007 г. по настоящее время г-жа Мукаи возглавляет Управление космических биомедицинских исследований в Японском агентстве аэрокосмических исследований (ДЖАКСА).

Кристина Нарбона Руис (Испания)

имеет докторскую степень по экономике Римского университета. С 2004 г. по апрель 2008 г. занимала пост министра окружающей среды в испанском правительстве. За время ее пребывания на этом посту Испания стала третьим крупнейшим производителем ветровой энергии в мире. С 1985 по 1991 гг. работала генеральным директором Ипотечного банка Испании. В 1991 г. была назначена генеральным директором по вопросам жилья и архитектуры в Министерстве общественных работ, транспорта и окружающей среды. Затем в 1993 г. получила пост министра окружающей среды. Она также занимала пост заместителя пресс-секретаря социалистической группы в парламентской комиссии по вопросам окружающей среды. В марте 2004 г. была избрана в Конгресс в качестве депутата от Мадрида. В мае 2008 г. г-жа Нарбона Руис была назначена Постоянным представителем Испании при Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Она председательствовала на Конференции ВМО по социально-экономическим применениям и эффективности метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания (Мадрид, март 2007 г.). Г-жа Нарбона Руис является профессором по вопросам международной экономики в Университете Севильи.

Раджендра Сингх Парода (Индия)

всемирно известный индийский ученый в области сельского хозяйства, занимавший ряд высоких постов и выполнивший ряд важных заданий как на национальном, так и на международном уровне. В частности, в 1997–1998 гг. он был председателем Совета управляющих Международного научно-исследовательского института культур для полузасушливых тропических районов (ИКРИСАТ). С 1994 по 2001 гг. являлся генеральным директором Индийского совета по сельскохозяйственным исследованиям (ИКАР). Он является членом Консультативного совета по политике Австралийского центра по международным сельскохозяйственным исследованиям (АЦМСИ) и членом Руководящего совета Международного сельскохозяйственного бюро Содружества (МСБС). Г-н Парода является президентом Индийской национальной академии сельскохозяйственных наук (ИНАСН), действительным членом Индийской академии наук и Академии наук стран третьего мира (ТВАС). Он также является председателем Глобального форума по вопросам сельскохозяйственных исследований (ГФСИ) и исполнительным секретарем Азиатско-Тихоокеанской ассоциации сельскохозяйственных исследовательских учреждений (АТАСИУ). Г-н Парода является лауреатом ряда престижных премий и наград, в том числе премии Нормана Борлауга (2006 г.) и награды «Падма Бушан» (1998 г.).

Цинь Дахэ (Китай)

гляциолог и первый китаец, пересекший Южный полюс в качестве члена Международной экспедиции на Южный полюс в 1989 г. Д-р Цинь является академиком Китайской академии наук и Академии наук стран третьего мира. Он широко известен как один из выдающихся ученых Китая. С 2003 по 2007 гг. занимал пост администратора Китайской метеорологической администрации и являлся Постоянным представителем Китая при ВМО. Он является членом Объединенного комитета Международного полярного года 2007/2008 гг. В 2008 г. г-ну Циню была присуждена 53-я премия Международной Метеорологической Организации за выдающиеся достижения в области исследований криосферы и климата, за ведущую роль в подготовке научных докладов об оценке МГЭИК, а также за его вклад в метеорологическое обслуживание на национальном и международном уровнях. В течение четвертого оценочного периода г-н Цинь являлся сопредседателем Рабочей группы I МГЭИК — лауреата Нобелевской премии мира.

Эмиль Салим (Индонезия)

экономист. Имеет докторские степени по экономике Университета Индонезии и Университета Калифорнии (Беркли, США). На протяжении 15 лет занимал пост государственного министра по вопросам народонаселения и окружающей среды Индонезии и также занимал ряд других правительственных постов, включая пост государственного министра по административной реформе и пост заместителя председателя Национального совета по вопросам планирования (1970–1973 гг.), пост министра транспорта, коммуникации и туризма (1973–1978 гг.), пост государственного министра по вопросам контроля развития и окружающей среды (1978–1983 гг.), пост государственного министра по вопросам народонаселения и окружающей среды (1983–1993 гг.). На международной

уровне г-н Салим играл важную роль в работе различных органов и проектов, имеющих отношение к окружающей среде. Он был вице-председателем Консультативного совета высокого уровня ООН по устойчивому развитию (1992 г.) и членом Комиссии ВОЗ по вопросам здоровья и окружающей среды. Являлся членом Всемирной комиссии ООН по окружающей среде и развитию (1984–1987 гг.), председателем 10-й Комиссии ООН по устойчивому развитию (2001–2002 гг.), председателем Подготовительного комитета Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию в 2002 г. Он был сопредседателем Всемирной комиссии по лесам и устойчивому развитию и председателем третьей Конференции министров стран — членов АСАЕН по вопросам окружающей среды. Г-н Салим также активно поддерживает деятельность различных НПО по проблемам окружающей среды.

За дополнительной информацией просьба обращаться:

World Meteorological Organization

Communications and Public Affairs Office

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

Э-почта: сра@wmo.int

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

www.wmo.int

