



Всемирная
Метеорологическая
Организация

Погода • Климат • Вода

Том 56 (1) • Январь 2007

Бюллетень

Тематические статьи | Интервью | Новости | Книжное обозрение | Календарь

www.wmo.int

Социально-экономическая эффективность гидрометеорологического обслуживания

Влияние изменения
климата на производство
сахарного тростника
на Фиджи

34

Климатологическое
обслуживание
и возобновляемые
источники энергии

40

Климат и культурное
наследие

46

Прогнозирование погоды
в Западной Африке за
последние 25 лет

50



Оценка агрометеорологического
риска

30



Социально-экономическая
эффективность гидрометеорологического
обслуживания

8
15
23



Полярная метеорология:
понимание глобальных
последствий

5

Сегодняшняя задача состоит в создании и поддержке эффективного партнерства между пользователями и поставщиками метеорологических, климатических и гидрологических услуг, а также в поиске новых способов предоставления информации, которые помогли бы удовлетворить растущие потребности пользователей в этих услугах

Бюллетень

Официальный журнал
Всемирной Метеорологической
Организации

Том 56 (1) - Январь 2007 г.

Генеральный секретарь М. Жарро
Заместитель
Генерального секретаря Хун Янь
Помощник
Генерального секретаря Дик Ленгвасс

Бюллетень ВМО издаётся ежеквартально (январь, апрель, июль, октябрь) на английском, французском, русском и испанском языках.

Редактор: Хун Янь
Помощник редактора: Кудет К.Н. Торрес

Редакционная коллегия
Хун Янь (председатель)
Ю. Торрес (секретарь)
Р. Де Тузан (стратегическое планирование)
И. Драгичи (образование и подготовка кадров)
М. Полираги (статистические данные)
Дж. Хейес (основные системы)
А. Хендерсон-Шаллерс (исследования климата)
Д. Хинсман (спутники)
Г. Нурчев (приложения)
П. Барри (атмосферные исследования и окружающая среда)
Е. Мананкова (политика, международные связи)
Б. Нинке (климат)
П. Талас (повышение потенциала и развитие, региональные программы)
А. Тайджи (вода)

Стаимость подписки
Обычная почта Авиаточка
1 год 60 ш.фр. 85 ш.фр.
2 года 110 ш.фр. 150 ш.фр.
3 года 145 ш.фр. 195 ш.фр.

E-mail: pubsales@wmo.int

Подписанные статьи или рекламные объявления, печатающиеся в Бюллетене ВМО, выражают личное мнение их авторов или рекламодателей и не обязательно отражают точку зрения ВМО. Упоминание отдельных компаний или какой-либо продукции в статьях или рекламных объявлениях не означает, что они одобрены или рекомендованы ВМО и им отдано предпочтение перед другими компаниями или продукцией того же рода, не упомянутыми в статьях или рекламных объявлениях. Перепечатка материалов из неподписанных (или подписанных инициалами) статей разрешается при условии ссылки на Бюллетень ВМО. По вопросам перепечатки подписанных статей (целиком или выдержек из них) обращаться к редактору Бюллетеня ВМО.

Содержание

В этом номере	2
Полярная метеорология: понимание глобальных последствий. Послание г-на М. Жарро, Генерального секретаря ВМО	5
Устойчивая жизнедеятельность – уменьшение рисков и увеличение возможностей, М. Жарро	9
Интервью с почтенной Марией Мутагамба	10
Получение социальных и экономических выгод от метеорологического и гидрологического обслуживания	15
Социально-экономическая эффективность гидрометеорологического обслуживания – региональный обзор	23
Метеорологическая информация для оценки агрометеорологических рисков и неопределенности в сельскохозяйственных рыночных системах, Раймонд П. Мота и Кейт Л. Мензи	30
Влияние изменения климата на производство сахарного тростника на Фиджи, Дж. Гашандер	34
Социально-экономические выгоды от климатологического обслуживания, предоставляемого сектору возобновляемых источников энергии, Роблес Жил	40
Климатические данные и обслуживание: сохранение культурного наследия	46
Прогнозирование погоды в Западной Африке за последние 25 лет, Эрнест А. Аписимамба	50
50 лет назад	53
Последние публикации	55
Новости Секретариата	57
Календарь	62
Всемирная Метеорологическая Организация	63
Члены Всемирной Метеорологической Организации	64

Новости о деятельности ВМО и последних событиях можно найти в информационном бюллетене *MeteoWorld* (<http://www.wmo.int/meteoworld>) в рубрике НОВОСТИ домашней страницы ВМО (<http://www.wmo.int/news/news.html>) и на Web-страницах программ ВМО, вход на которые осуществляется через домашнюю страницу ВМО (<http://www.wmo.int>).

WMO Bulletin

Communication and Public Affairs

World Meteorological Organization (WMO)

7bis, avenue de la Paix

Case postale No. 2300

CH-1211 Geneva 2, Switzerland

Tel.: + 41 22 730 84 78

Fax: + 41 22 730 80 24

E-mail: jtorres@wmo.int

В этом номере



Если бы существовали какие-либо сомнения относительно изменения климата, посещение полюсов Земли развеяло бы их. Влияние полюсов не ограничивается высокими широтами, а распространяется и на систему глобального климата с далеко идущими последствиями для всей системы суша-океан-атмосфера и человеческого общества. Понимание этих глобальных воздействий чрезвычайно важно для того, чтобы создать средства, которые помогли бы обществу адаптироваться. Этой теме посвящен Всемирный метеорологический день 2007 г., и основное внимание будет уделено Международному полярному 2007/08 году (МППГ). Эта тема также нашла отражение в послании Генерального секретаря.

В этом номере *Бюллетеня* большое внимание уделено проблеме социально-экономической эффективности использования метеорологической, климатической и гидрологической информации. Этой проблеме будет посвящена Международная конференция ВМО «Безопасная и устойчивая жизнедеятельность: социально-экономическая эффективность метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания», которая состоится 19–22 марта 2007 г. в Мадриде, Испания (Мадрид07). Генеральный секретарь представляет тему этого номера и тему Мадридской конференции в рамках современного социально-

экономического и политического контекста.

Истинная ценность метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания проявляется при использовании этой информации в процессе принятия решений, что позволяет повысить социально-экономические результаты. Даже если прогноз технически точен, именно пользователь или лицо, принимающее решение, в конечном счете определяет эффективность и, следовательно, ценность метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания. Поэтому важно, чтобы пользователи имели средства и знания, необходимые для полной реализации возможностей прогнозов и оценок. Обычно легко понять воздействие экстремальной погоды на общество, но гораздо труднее оценить влияние прогнозов на процесс принятия решений. В статье «Получение социально-экономических выгод от метеорологического и гидрологического обслуживания» авторы определяют проблемы и ограничения в области использования метеорологической, климатической и гидрологической информации и рекомендуют уделять больше внимания усовершенствованию средств принятия и поддержки решений.

Конференция Мадрид07 является еще одним шагом на пути к выполнению этой цели, поскольку на ней встретятся эксперты из разных социально-экономических областей

с поставщиками метеорологических, климатических и гидрологических услуг, чтобы исследовать пути повышения эффективности такого обслуживания. Заседания конференции будут организованы таким образом, чтобы обеспечить участников максимальной возможностью для диалога и общения.

Эта конференция основана на результатах недавней Конференции ВМО «Жизнь в условиях изменчивости и изменения климата», которая состоялась в июле 2006 г. в Эспоо (Финляндия), а также на региональных семинарах по вопросам социально-экономической эффективности, которые обсуждаются в этом номере. Цель конференции Мадрид07 – определить конкретные меры для повышения эффективности использования метеорологической, климатической и гидрологической информации пользователями.

Африка в силу высокой климатической изменчивости сталкивается с серьезными проблемами, связанными с водой, например экстремальными паводками и засухой. Мария Мутагамба является министром по водным проблемам в Уганде и президентом Африканского совета министров по водным проблемам. В своем интервью для *Бюллетеня ВМО* она подчеркивает, что политикам и лицам, принимающим решения, необходимо осознать важность метеорологических и гидрологических данных и продукции, а также то,

что донести эту мысль необходимо на понятном им языке. Г-жа Мутагамба расценивает конференцию Мадрид07 как возможность для диалога между поставщиками и пользователями метеорологической, климатической и гидрологической информации и услуг.

Продовольственная безопасность важна для всех стран, но особенно уязвимыми являются развивающиеся и наименее развитые страны в силу их большой зависимости от сельскохозяйственного производства. Мота и Мензи подчеркивают важность метеорологической информации для оценки агрометеорологического риска и неопределенности в сельскохозяйственных рыночных системах и показывают роль Всемирного комитета по перспективным прогнозам в области сельского хозяйства (ВКППСХ) в минимизации этого риска. ВКППСХ использует метеорологическую и климатическую информацию, а также информацию дистанционного зондирования для анализа воздействия глобальной погоды на сельскохозяйственное производство, определяя при этом уязвимость сельскохозяйственных культур и рынков во всем мире. Существуют четыре категории риска: урожай, производство, нестабильность цен и доходов. Эти риски можно снизить за счет своевременного использования точной, объективной и широкодоступной гидрометеорологической информации.

Гавандер на конкретном примере чувствительности отрасли по выращиванию сахарного тростника на Фиджи показывает воздействие климата на сельскохозяйственное производство. Сахарный тростник является основной статьей дохода на Фиджи; он составляет 12 % валового внутреннего продукта и обеспечивает работой 25 % трудо-

способного населения. Эта отрасль особенно чувствительна к изменчивости климата и экстремальным метеорологическим явлениям. Хотя известна зависимость этой культуры от условий окружающей среды и есть возможность уменьшения этой зависимости, недостаток точных данных на местах ограничивает способность фермеров предвидеть и адаптироваться к изменению окружающей среды.

Возобновляемая энергия является все более экономически важной альтернативой традиционным ископаемым видам топлива, однако она в значительной степени зависит от метеорологических и климатических данных для определения наличия источников энергии солнца, ветра и биомассы. Роблес Джил обсуждает важность такой информации для планирования и проектирования систем возобновляемой энергии и их повседневного функционирования. Расширение использования систем возобновляемой энергии является сложным процессом в техническом и социально-экономическом отношении. В нем должны участвовать ученые из многих областей, включая климатологию, метеорологию и гидрологию, которые смогут дать рекомендации и необходимые сведения инженерам, планировщикам и операторам систем.

Климатическая и метеорологическая информация играет важную роль при составлении строительных норм и правил, однако ее также необходимо учитывать для сохранения древних памятников. В статье «Климатические данные и обслуживание: сохранение культурного наследия» описывается деятельность Комитета по мировому наследию, призванная повысить информированность относительно опасности изменения климата для нашего природного и

культурного наследия, которое является уникальным источником жизни и вдохновения, играя решающую роль в развитии человечества.

Опасные явления окружающей среды оказывают огромное влияние на население Африки, которое в наибольшей степени зависит от состояния сельского хозяйства, подвержено неблагоприятным воздействиям на здоровье и страдает от серьезных проблем в экономике. Афисимама описывает, как последние 25 лет развивалось прогнозирование погоды в Западной Африке и как использовалась суточная и сезонная информация национальных метеорологических служб и Африканского центра по применению метеорологии для целей развития, чтобы повысить производительность сельского хозяйства и эффективность водохозяйственной деятельности.

Во всех этих статьях подчеркивается, что метеорологическое, климатическое и гидрологическое обслуживание направлено на повышение социально-экономической эффективности. Наибольшая отдача достигается в том случае, когда пользователь информации хорошо осведомлен и может эффективно применить свои знания. Сегодня мы уделяем все больше внимания практическому применению метеорологической, климатической и гидрологической информации. В настоящее время задача состоит в том, чтобы создать и поддерживать эффективные партнерские отношения между пользователями и поставщиками метеорологических, климатических и гидрологических услуг и найти новые пути передачи информации, которые смогли бы удовлетворить растущие ожидания пользователей этих услуг.



Полярная метеорология:

понимание глобальных последствий



Всемирная
Метеорологическая
Организация
Погода · Климат · Вода

Полярная метеорология: понимание глобальных последствий

Послание г-на М. Жарро, Генерального секретаря ВМО

Каждый год 23 марта Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО), 187 ее стран-членов и мировое метеорологическое сообщество празднуют Всемирный метеорологический день. В этот день отмечается вступление в силу в 1950 г. Конвенции ВМО, в соответствии с которой была создана Организация. Впоследствии, а именно в 1951 г., ВМО получила статус специализированного учреждения системы Организации Объединенных Наций.

В 2005 г. в связи с проведением своей пятидесятой седьмой сессии Исполнительный совет ВМО постановил, что темой на 2007 г. будет «Полярная метеорология: понимание глобальных последствий», что является признанием важного значения Международного полярного года 2007/2008 (МПГ), а также вкладом в него. Совместными организаторами этого мероприятия являются ВМО и Международный совет по науке (МСНС). Фактически оно будет проводиться с марта 2007 г. по март 2009 г. для обеспечения того, чтобы исследователи могли работать в обоих полярных регионах в течение летних и зимних месяцев. Фундаментальная концепция МПГ заключается в резкой активизации координируемых на международном уровне междисциплинарных научных исследований и наблюдений, сосредоточенных на полярных регионах Земли и связанных с ними далеко идущих глобальных воздействиях.

В последние годы вновь стал проявляться интерес к климатическим

и экологическим условиям в полярных регионах, причиной которого являются важные предшествующие исторические события, поскольку эти регионы традиционно играли жизненно важную роль в деятельности ВМО, а также в деятельности ее предшественницы – Международной Метеорологической Организации (ММО). В 1879 г. на Втором метеорологическом конгрессе была утверждена концепция Международного полярного года, который был проведен в 1882–1883 гг. Второй Международный полярный год, проведение которого также было начато по инициативе ММО, состоялся в 1932–1933 гг. Ввиду успеха Первого и Второго МПГ была разработана концепция проведения Международного геофизического года в более широких рамках, охватывающих более низкие широты, а не просто нового Международного полярного года. Это был Международный геофизический год (МГГ), который продолжался с 1 июля 1957 г. по 31 декабря 1958 г. и характеризовался важными последствиями с точки зрения научных исследований благодаря участию в нем 80 000 ученых из 67 стран.

Действуя через национальные метеорологические и гидрологические службы (НМГС) и другие учреждения своих стран-членов, ВМО будет вносить существенный вклад в новый МПГ в таких областях, как полярная метеорология, океанография, гляциология и гидрология, путем проведения научных исследований и наблюдений. Еще один существ-

венный вклад в НПГ будет внесен по линии Космической программы ВМО. В конечном счете научные и рабочие итоги МПГ принесут пользу нескольким программам ВМО за счет создания всеобъемлющих комплектов данных и приобретения авторитетных научных знаний, необходимых для обеспечения дальнейшего развития систем экологического мониторинга и прогнозирования, включая предсказание суровой погоды. Кроме того, он обеспечит ценный вклад в оценку изменения климата и его последствий, в частности в решение вопроса о том, могут ли быть сохранены в рабочем режиме в течение многих лет сети наблюдений, которые должны быть созданы или усовершенствованы в период МПГ.



Что касается метеорологических наблюдений в точке, то полярные регионы представляют собой районы Земли, которые охвачены наименее плотным образом. В этой связи полярная метеорология опирается главным образом на полярно-орбитальные спутники. На раннем этапе метеорологические спутниковые данные, полученные из этих регионов, представляли собой главным образом реальные и инфракрасные изображения, однако в последние годы благодаря активным и пассивным микроволновым приборам появилась продукция гораздо более широкого диапазона, позволяющая, в частности, получать профили температуры и влажности даже в условиях облачности в атмосфере, а также профили ветров, данные о протяженности и концентрации морского льда и несколько других параметров. Кроме того, эта относительная нехватка данных наблюдений в точке частично компенсировалась развертыванием автоматических метеорологических станций (АМС) и буев, как постоянных, так и дрейфующих во льдах.

Хотя полярные регионы обычно находятся далеко от густонаселенных зон, имеется настоятельная необходимость в достоверных метеорологических прогнозах в этих районах. В районах вокруг Арктики прогнозы необходимы для защиты общин коренного населения и оказания поддержки морским операциям, а также для разведки и добычи нефти и газа. В Антарктике надежные прогнозы требуются в ходе сложных воздушных и морских логистических операций, а также для оказания поддержки программам научных исследований и расширения сферы деятельности туристической отрасли. По сравнению с внеполярными регионами, метеорологическое прогнозирование в обеих частях земного шара характеризуется определенными уникальными проблемами, однако значительный прогресс, достигнутый в последние годы в области систем наблюдений и численного прогноза погоды, привел к значительному повышению точности метеорологических прогнозов, в т. ч. составленных для полярных регионов.

В последние десятилетия в окружающей среде полярных регионов были выявлены существенные изменения, такие как уменьшение объема вечного морского льда, таяние некоторых ледников и вечной мерзлоты, а также сокращение объема льда на реках и озерах. Эти изменения, которые еще более очевидны в Арктике, по сравнению с Антарктикой, явились объектом тщательного изучения. В Третьем докладе об оценках (2001 г.) Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), совместно спонсируемой ВМО, указывается, что глобальная средняя температура поверхности Земли повысилась в течение XX века приблизительно на $0,6^{\circ}\text{C}$. Согласно другим оценкам этого доклада, глобальная средняя температура поверхности будет увеличиваться в пределах от $1,4$ до $5,8^{\circ}\text{C}$ в период 1990–2100 гг. В целом по оценкам МГЭИК, к 2100 г. уровень моря повысится от 9 до 88 см, что создаст весьма серьезную проблему для многих малых островных развивающихся государств и в общей сложности для всех низкорасположенных районов мира. В настоящее время МГЭИК занимается подготовкой своего



Четвертого доклада об оценках, который будет выпущен в 2007 г.

Сокращение объемов морского льда может, вероятно, привести к серьезным изменениям в морских экосистемах, что в свою очередь скажется на морских млекопитающих и огромных популяциях кривого, который является кормом для бесчисленного количества морских птиц, тюленей и китов. Вечная мерзлота также является чувствительной для долгосрочного атмосферного потепления, и поэтому существует вероятность постепенного оттаивания замерзших участков земли вокруг Арктики, сопровождаемого расширением заболоченных земель и возможным причинением значительного ущерба зданиям и инфраструктуре на опорных конструкциях. Это таяние будет также иметь последствия для цикла углерода в результате выброса одного из основных парниковых газов, а именно метана, который сохраняется в вечной мерзлоте.

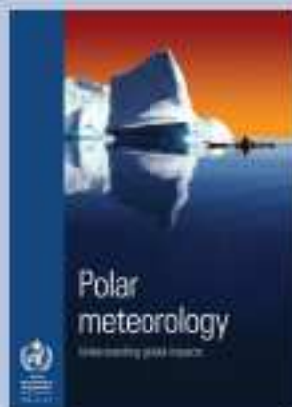
Исключительно важным стратосферным газом является озон, поскольку он защищает биосферу благодаря поглощению солнечной ультрафиолетовой радиации. Первые измерения стратосферного озона над Антарктикой проводились при помощи наземных приборов в течение МПГ 1957–1958 гг. С середины 1970-х гг. в конце зим в Южном полушарии была выявлена иная модель, поскольку все более низкие значения озона последовательно измерялись каждый год до наступления весеннего потепления стратосферы. Соответственно, важным результатом МПГ явилось открытие антарктической озоновой дыры. В конечном итоге было установлено, что эта «дыра» образовалась главным образом в результате выбросов некоторых широко используемых промышленных газов. В то же время после принятия ответных мер в настоящее время происходит, по-видимому, ее стабилизация. Считается, что в случае соблюдения положений Монреальского протокола 1987 г. по веществам, разрушающим озоновый слой, озоновый слой в средних широтах будет

Polar meteorology: understanding global impacts

A folder, a brochure (WMO-No. 1013), a poster and a film have been produced for World Meteorological Day 2007 on the theme "Polar meteorology: understanding global impacts".

A World Meteorological Day 2007 Website has been created which can be accessed via the WMO homepage. It contains the brochure and the poster (in pdf format) and the Secretary-General's message (in Word).

<http://www.wmo.int/wmd/>



восстановлено нормальных величин к середине нынешнего века, и что для его восстановления над Антарктикой потребуется еще 15 лет.

Каким бы важным ни было изучение полярной метеорологии как таковой, невозможно переоценить основные воздействия полярных регионов на глобальную климатическую систему в целом. Изменения в более высоких широтах могут иметь и действительно имеют серьезные последствия для всех экосистем и всех типов социальных формаций независимо от географической широты. Поэтому воздействия полярной метеорологии должны рассматриваться в рамках самого широкого контекста.

Действительно, имеются многочисленные примеры глобального распространения полярных проблем. Например, полярный лед образует эффективные термальные шапки, играющие жизненно важную роль для поддержания глобальной океанической циркуляции. Кроме того, полярным регионам отводится первоначальная роль в определении глобальной климатической системы, действие которой зависит от энергии, получаемой от Солнца, главным образом в более низких широтах. В целом на экватор в течение года приходится в пять раз больше тепловой энергии, по сравнению с полюсами, а атмосфера и океаны реагируют на этот

значительный температурный градиент переносом тепла в направлении полюсов. Поэтому оба полярных региона связаны с остальной частью климатической системы Земли скорее сложными путями, зависящими от сочетания атмосферного потока и океанической циркуляции.

Эль-Ниньо/Южное колебание (ЭНКО) — это основное массовое колебание вдоль тропической части Тихого океана, которое связано с периодическими изменениями температур поверхности моря в восточной части Тихого океана. ЭНКО фактически является длительным климатическим циклом и оно продемонстрировало свою способность затрагивать регионы, находящиеся на значительном расстоянии от бассейна Тихого океана. Статистические данные показывают, например, что в некоторых частях Африки ЭНКО может способствовать межгодовым изменениям осадков и даже засухе, что реально имело место в связи с явлением Эль-Ниньо в 1991–1992 гг., когда опустошительная засуха угрожала голодом почти 18 миллионам человек. «Телесвязи» определяются как атмосферные взаимодействия между значительно удаленными друг от друга регионами, и в настоящее время исследователи изучают подобные связи между полярной погодой и другими метеорологическими и климатическими событиями.

В этой связи в рамках Международного полярного года 2007/2008 будет рассмотрен широкий спектр физических, биологических и социальных вопросов, которые тесным образом или косвенно связаны с полярными регионами. Срочный и сложный характер изменений, которые наблюдаются в полярных регионах, потребует широкого и комплексного научного подхода. Более широкое международное сотрудничество и открытые партнерские отношения, являющиеся результатом этих играющих важную роль научных усилий, будут, безусловно, стимулировать и облегчать неограниченный доступ к данным и осуществление совместных инициатив в области исследований. Благодаря активной пропагандистской деятельности МПГ также является решительным шагом вперед в направлении предоставления научных знаний и обеспечения их доступности широкой общественности. В то же время главная проблема будет заключаться в том, что последствия, источником которых являются полярные регионы, имеют также важное значение для глобальной климатической системы в целом, и поэтому многие изменения, выявленные в более высоких широтах, будут также серьезно влиять на устойчивое развитие общества любого типа независимо от географической широты.

Давно признано, что метеорология является примером науки без границ, а полярная метеорология представляет собой, вероятно, яркий пример этого принципа. Поэтому в связи с празднованием международным метеорологическим сообществом Всемирного метеорологического дня 2007 г. я надеюсь, что всеми странами-членами Всемирной Метеорологической Организации будет признано важное значение полярной метеорологии и ее потенциальных глобальных последствий для их жизни, безопасности и процветания. Кроме того, я также ожидаю, что результаты этой деятельности будут способствовать лучшему пониманию изменчивости и изменения климата, а также разработке крайне необходимых климатических применений для решения некоторых из основных проблем XXI века.



SECURE AND SUSTAINABLE LIVING: Social and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Services



Madrid, Spain, 19 to 22 March 2007
www.wmo.int/Madrid07

Устойчивая жизнедеятельность — уменьшение рисков и увеличение возможностей

М. Жарро, Генеральный секретарь ВМО

Пятнадцатый Всемирный метеорологический конгресс состоится в мае этого года в Женеве. Он будет проходить в контексте растущего во всем мире признания важности метеорологической и гидрологической информации, продукции и услуг. Межсессионный период характеризовался ростом ущерба, вызванного экстремальными метеорологическими и гидрологическими явлениями, такими как засухи, наводнения и тропические циклоны. Разрушительной силы цунами 2004 г., имевшее трагические последствия, и другие стихийные бедствия выдвинули на первый план в работе ВМО проблему создания систем заблаговременного предупреждения и обеспечения готовности к связанным с бедствиями рискам. Конгресс примет решения, в которых будут учтены бедствия, имевшие место в течение межсессионного периода, и наметит ориентиры для деятельности стран-членов в областях, связанных с погодой, климатом и водой.

По мере того как правительства решают задачи, поставленные в рамках целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия, растет признание того факта, что погода, климат и вода оказывают все возрастающее воздействие на гражданское общество и экономику. Также возрос уровень информированности о том, что можно более эффективно использовать метеорологическую и гидрологическую информацию не только для смягчения отдельных неблагоприятных последствий, вызванных погодой, климатом и водой, но также и в качестве ресурса.

Все больше оценивается помощь, которую ВМО оказывает по линии раз-

личных программ и видов деятельности многопланового характера своим странам-членам в повышении качества и полезности продукции и услуг, предоставляемых пользователям.

Этот выпуск Бюллетеня ВМО посвящен крайне важной теме, касающейся социально-экономической эффективности метеорологического и гидрологического обслуживания. Принимая во внимание меняющиеся потребности гражданского общества, НГМС должны постоянно проводить оценку сегодняшних и возникающих потребностей пользователей в метеорологической, гидрологической и климатической информации и адаптировать свое обслуживание для удовлетворения этих потребностей. Это потребует эффективного диалога между пользователями и поставщиками информации, а также эффективных контактов между НГМС и их правительствами. В Мадриде, Испания, с 19 по 22 марта под высоким патронажем Ее Величества королевы Софии пройдет крупная международная конференция по социально-экономической эффективности метеорологического и гидрологического обслуживания. Содействуя развитию диалога между поставщиками и пользователями соответствующей информации, конференция будет способствовать более глубокому пониманию и эффективному применению продукции, выпускаемой НГМС для получения социально-экономической пользы. В конференции примут участие широкий круг пользователей, лиц, принимающих решения, специалистов по планированию, экономистов, социологов. По итогам конференции будут подготовлены рекомендации



Генеральный секретарь ВМО Мишель Жарро

по повышению качества продукции и обслуживания. Но прежде всего будет активизировано развитие более эффективных партнерств между поставщиками и пользователями продукции и обслуживания в области погоды, климата и воды.

ВМО может оказывать еще более эффективную поддержку устойчивому развитию посредством использования информации о погоде, климате и воде для уменьшения опасности и смягчения последствий стихийных бедствий, для улучшения и поддержки здоровья людей, для адаптации к изменению климата, для улучшения управления водными и энергетическими ресурсами, для рационального использования и защиты экосистем, для развития устойчивого сельского хозяйства и для осуществления других видов деятельности, которые окажут влияние на общество и национальные экономики в таких областях, как финансы, отдых и туризм, транспорт и гражданское строительство.

Я надеюсь, что читатели найдут этот выпуск информативным.

Интервью с достойной Марией Мутагамба

С какими основными проблемами приходится сталкиваться африканскому континенту с точки зрения безопасности в отношении водных ресурсов?

Африка сталкивается с серьезными проблемами безопасности в отношении водных ресурсов. Наличие пресной воды в Африке определяется крайне изменчивым уровнем выпадения осадков, что приводит к экстремальным наводнениям и засухам. Проблему экстремальной климатической изменчивости можно решить путем увеличения объема аккумулируемых запасов воды и регулирования стока. Сегодня средний объем аккумулируемых запасов воды в Африке составляет около $200 \text{ м}^3/\text{чел}/\text{год}$, в то время как в Северной Америке этот показатель составляет $5\,961 \text{ м}^3/\text{чел}/\text{год}$. Доля Африки в мировых ресурсах пресной воды составляет около 9 процентов или $4\,050 \text{ км}^3/\text{год}$. В настоящее время только 3,8 процента водных ресурсов освоено для водоснабжения, орошения и гидроэнергетики. Ресурсы пресной воды распределены в Африке неравномерно, так, что в западной и центральной частях Африки их значительно больше, чем в остальных частях. Ожидается, что к 2025 г. 25 стран Африки испытают недостаток воды или стресс, вызванный недостатком воды.

Для повышения продовольственной безопасности в Африке, особенно в отношении бедных и уязвимых слоев населения, необходимо интенсивное развитие водных ресурсов. Это диктует необходимость создания запасов воды для обеспечения возмож-

ности удовлетворения потребностей в воде в течение засушливого сезона. Сельскохозяйственное производство не успевает за ростом населения в регионе. В результате ситуация с обеспечением питания в регионе хуже, чем тридцать лет назад. Одна из причин этого заключается в том, что экономика африканских стран сильно зависит от неорошаемого земледелия и сопутствующей опасности засух и наводнений. Поэтому в регионе стоит задача оперативного развития огромного потенциала орошаемого земледелия в качестве стратегии по ликвидации абсолютной нищеты и голода. По оценкам, для решения задач по обеспечению продовольственной безопасности на континенте необходимо увеличить годовой объем сельскохозяйственного производства на 3,3 процента.

В большинстве стран Африки количество получаемой электроэнергии составляет $200 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{чел}/\text{год}$, а в некоторых странах – меньше $30 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{чел}/\text{год}$. Для сравнения количество получаемой электроэнергии в Северной Америке превышает $12\,000 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{чел}/\text{год}$. С технической точки зрения потенциал гидроэнергетики в регионе оценивается на уровне 1,4 миллиона $\text{гВт}\cdot\text{ч}/\text{год}$, но пока освоено только 3 процента. Если Африка хочет обеспечить продовольственную безопасность на региональном уровне, энергообеспечение сельского хозяйства должно быть увеличено в два-три раза.

В Африке около 300 миллионов человек испытывают недостаток в надлежащем водоснабжении, 313 миллионов человек испытывают не-



Достойная Мария Эмили Любега Мутагамба является министром водного хозяйства и охраны окружающей среды Уганды. Она первая женщина, назначенная в этой стране министром водного хозяйства. В последние два года она также была президентом Африканского совета на уровне министров по водным проблемам. Она является убежденной сторонницей решения в Африке проблем в области водных ресурсов. Она поддерживала идею WaSH (водоснабжение, санитария, гигиена) как на национальном, так и на международном уровне. Г-жа Мутагамба родилась в Уганде в округе Гамба-Какууго-Рави. Она окончила университет Макере и начала профессиональную карьеру в качестве научного сотрудника в Банке Уганды. Она является членом парламента от округа Рави.

достаток в надлежащей санитарии. Если же проблемы не замалчивать, то приведенные цифры увеличатся вдвое. Недостаток водоснабжения и санитарии является основной причиной многих болезней, которые вспыхивают в Африке. Людей с ВИЧ/СПИД, ставших жертвами условно-патогенных заболеваний, сложившаяся ситуация также затрагивает. Чтобы справиться с кризисом, необходимо принимать инновационные меры.

Чтобы решить указанные выше проблемы, нужно обязательно ввести в действие надлежащие системы управления водными ресурсами, которые учитывают интересы всех заинтересованных сторон с помощью соответствующих законодательных и институциональных механизмов.

Когда речь идет об использовании водных ресурсов для нужд различных пользователей, необходимо содействовать мирному сотрудничеству и развивать преимущества совместной деятельности внутри страны, а в случае использования трансграничных водных ресурсов, между заинтересованными странами посредством устойчивого управления речными бассейнами.

Для того чтобы справиться со всеми указанными трудностями, необходимы финансовые и людские ресурсы, которые, к сожалению, не всегда имеются в наличии. Недостаток финансовых и человеческих ресурсов для развития и рационального использования водных ресурсов по-прежнему является основной причиной озабоченности.

Какие из названных проблем на Ваш взгляд являются наиболее серьезными и как, по Вашему мнению, их нужно решать?

Нам необходимо признать, что потребность в достаточном количестве безопасной воды и надлежащей санитарии является основной потребностью человека и ее удовлетворение необходимо для обеспечения людей продовольствием, для их здоровья и благосостояния. Нам нужно здоровое население, которое способно вносить активный вклад в экономическое развитие континента. Достижение в Африке к 2015 г. целей ООН в области развития водных ресурсов, сформулированных в Декларации тысячелетия (МДГ), по-прежнему остается одной из основных задач. Для достижения цели, поставленной в Африке в отношении водоснабжения, необходимо, чтобы, начиная с января 2006 г., примерно 300 миллионов человек дополнительно получили в той или иной форме доступ к улучшенному водоснабжению, т.е. этот доступ должны получать в среднем более 30 миллионов каждый год, 577 000 – каждую неделю и 82 000 – каждый день. Для достижения цели, поставленной в Африке в отношении санитарии, необходимо, чтобы к 2015 г., начиная с января 2006 г., примерно 313 миллионов человек дополнительно получили в той или иной форме доступ к улучшенной санитарии, т.е. этот доступ должны получать в среднем более 31 миллион на каждый год, 600 000 – каждую неделю и 86 000 – каждый день.

Африка сформулировала задачи и проблемы, стоящие перед сектором водоснабжения и санитарии, и определила программу действий, которая включает все желательные меры, в рамках инициатив и программ по линии Нового партнерства в интересах развития Африки (НЕПАД) и Африканского совета на уровне министров

по водным проблемам (АМКОУ). Для осуществления программы действий необходимо мобилизовать достаточные людские и финансовые ресурсы, и в этом Африке нужна поддержка. Нам необходимо наладить тесные партнерские связи и мобилизовать достаточные внутренние и внешние ресурсы для поддержки инвестиций в сектор водоснабжения и санитарии на уровне около 20 миллиардов долларов США в год, чтобы к 2025 году удовлетворить требования МДГ и Перспективы для Африки в области водных ресурсов. В то же время нам необходимо тщательно следить за выполнением обещаний, данных в рамках существующих инициатив в области водных ресурсов, таких как Инициатива по водоснабжению и санитарии в сельских районах и Африканский фонд по водным ресурсам.

Африке необходимо ускорить развитие водных ресурсов для увеличения водоснабжения, обеспечения продовольственной и энергетической безопасности, увеличения объема аккумулированных запасов воды, содействия в смягчении последствий изменения климата и связанных с водой стихийных и антропогенных бедствий. Необходимо оказать поддержку правительствам стран в разработке политики и стратегий, которые смогут сделать упомянутое выше ускорение реальным.

Недостаток соответствующих финансовых и людских ресурсов для развития и рационального использования водных ресурсов, по-прежнему, остается для Африки серьезной проблемой. В рамках сложившейся глобальной экономической структуры экономики большинства африканских стран остаются слабыми. Обычно различным государственным секторам и службам приходится конкурировать между собой, чтобы получить скудные государственные ресурсы. Как следствие, бюджетные ассигнования на развитие и рациональное использование водных ресурсов всегда недостаточны для удовлетворения необходимых потребностей. Государственные органы и частные лица, участвующие в программах по рациональному использованию водных ресурсов, должны обеспечить средства, необходимые для этой деятельности.

...НГМС необходимо донести до политиков и лиц, принимающих решения, на языке, который они смогут понять, важность метеорологических и гидрологических данных и продукции, как необходимой основы для надлежащего надежного проектирования и оптимального управления водохозяйственными системами.

Также необходимо отметить, что для развития рационального использования водных ресурсов необходимы хорошо подготовленные и квалифицированные специалисты в области инженерно-технических работ, гидрологии, химии, окружающей среды и других соответствующих дисциплин, которых в большинстве наших стран не хватает. Нам необходимо создать достаточный потенциал с помощью надлежащей подготовки кадров в этих областях. Африка также должна создать благоприятные условия для того, чтобы сохранить квалифицированные людские ресурсы и не потерять их в результате «утечки мозгов».

Институциональная структура по рациональному использованию водных ресурсов должна включать в себя органы, определяющие политику и законодательные органы, имеющие нормативно-правовые и политические функции и обязанности, которые разрабатывают правила или законодательство, касающееся развития и использования водных ресурсов. Эти органы должны стремиться к тому, чтобы в любой момент времени урегулировать различные интересы пользователей воды. Для того чтобы управление водными ресурсами было эффективным, эти органы должны обеспечить его осуществление в комплексной форме посредством комплексной системы управления водохозяйственной деятельностью.

Какое влияние, по Вашему мнению, окажет на эти проблемы изменение климата и достаточно ли серьезно относятся к этому политики?

Африка – большой континент, проблемы африканского климата следует рассматривать на региональной основе. Потенциал достаточного количества осадков на континенте зависит от реагирования атмосферы над Африкой на преобладающие глобальные системы переменных параметров климата, изменяющихся от сезона к сезону.

Имеются данные о том, что, независимо от изменения климата, как засухи, так и наводнения стали за последние 30 лет более частыми и интенсивными. В частности, в Сахелианском



«Учет гендерной проблематики в контексте комплексного управления водными ресурсами имеет критическое значение для достижения целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия...»

районе в настоящее время отмечается постоянное уменьшение количества осадков, по сравнению с их средним количеством в период до 1960-х гг. Например, озеро Чад стало меньше на 5 процентов, чем 35 лет назад.

Предполагается, что изменение климата увеличит в XXI веке опасность наводнений на большей части территории Африки и опасность засух в большинстве районов южной части Африки частично благодаря изменению частоты явления Эль-Ниньо. Лица, принимающие решения, должны относиться к проблеме изменения климата серьезно, так как вероятные изменения климата будут продолжать оказывать воздействие на африканские страны с точки зрения экономики, окружающей среды и социального развития. Несмотря на то, что главной проблемой для нас является сегодняшний климат с его изменчивостью и экстремальными проявлениями, нам придется адаптировать наши планы в отношении водных ресурсов в соответствии с этой возникающей новой реальностью.

Насколько важной является роль женщин в вопросах безопасности в отношении водных ресурсов и признается ли эта роль в достаточной мере?

В Африке именно женщины и девушки несут основную нагрузку по обеспечению семейной водой для приготовления пищи, стирки и других нужд. Таким образом, учет гендерной проблематики в контексте комплексного управления водными ресурсами имеет критическое значение для достижения целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия и решения задач, поставленных в Йоханнесбургском плане выполнения решений. Органы государственной власти должны обеспечить инфраструктуру и обслуживание в сфере водоснабжения и санитарии с учетом гендерного фактора, а также равный доступ, равные возможности для выражения мнения и участия мужчин и женщин в принятии решений на всех уровнях управления водными ресурсами. На уровне широких масс мы, однако, далеки от того, чтобы привлекать женщин к процессам планирования. Для этого необходимы большие усилия в области образования и повышения информированности по соответствующим проблемам и движение в сторону изменения культуры принятия решений.

Как лица, принимающие решения, могут более эффективно использовать метеорологическое и гидрологическое обслуживание?



На Четвертом Всемирном форуме по водным проблемам (Мексика, 16–22 марта 2006 г.) г-жа Мугамба заявила, что Африка является заложником собственной гидрологии, которая препятствует африканцам в улучшении условий жизни

Если позволите, я бы поставила вопрос в несколько иной перспективе. Лица, принимающие решения, должны осознавать важность и полезность метеорологического и гидрологического обслуживания. Они должны больше знать об экономической ценности метеорологического и гидрологического обслуживания и выделять соответствующее количество ресурсов для такого обслуживания. Они должны быть убеждены и должны оценить, что ресурсы, выделяемые на это обслуживание, являются не расходами, а надежным вложением средств, которое в будущем принесет большую прибыль. Однако ответственность за все это лежит на департаментах, которые предоставляют гидрологическое обслуживание. Национальным гидрологическим службам необходимо взаимодействовать с департаментами пользователей и с клиентами для изучения их потребностей в таком обслуживании, что могло бы содействовать процессам принятия решений на различных уровнях, а не только на верхнем уровне. Следовательно, им необходимо провести соответствующую подготовку и предоставлять свое обслуживание. Это необходимо для того, чтобы повысить возможности национальных метеорологических и гидрологических служб (НГМС) по предоставлению исторических данных и информации об условиях, характеристиках и тенденциях, касающихся водных ресурсов, и подготовки информации, необходимой для оценки

различных альтернативных вариантов развития, особенно в условиях нарастающего стресса, причиной которого является недостаток воды. В прошлом несоответствие данных о водных ресурсах требованиям приводило к неэффективному проектированию водохозяйственной инфраструктуры, и, таким образом, к сведению на нет ожидаемые выгоды от инвестиций в эту инфраструктуру.

В контексте глобального потепления все большее значение приобретают системы заблаговременного предупреждения (СЗП). При наличии СЗП НГМС могут предоставлять более точные и высококачественные прогнозы наводнений, оценки риска наводнений, карты районов, подверженных опасности наводнения, предупреждения о наводнениях и засухах, обеспечивая возможность для принятия соответствующих мер по смягчению воздействия засухи или наводнения. Различные секторы экономики, страны и частные лица нуждаются в помощи для адаптации и смягчения последствий глобального изменения. Эффективные СЗП повысят их защищенность и сведут к минимуму опасность таких бедствий, которые угрожают жизни.

Что Вы ожидаете от специализированных учреждений ООН, в частности от ВМО, в связи с проблемой безопасности в Африке в отношении водных ресурсов?

Как я уже говорила ранее, учитывая сегодняшние реалии в плане ресурсов, как финансовых, так и людских, перед нами стоит трудная задача — достичь наших целей по обеспечению безопасности в отношении водных ресурсов. Мы получаем хорошую поддержку от различных учреждений ООН под флагом ООН-Вода/Африка. С этой поддержкой АМКОУ достиг определенных успехов. Был создан Африканский фонд

по водным ресурсам, и теперь у нас есть механизм для финансовой поддержки стран, которые берутся за выполнение определенных проектов, за что мы благодарны партнерам из фонда. Но этого недостаточно. Этого все еще слишком мало для решения такой гигантской задачи.

Организация Объединенных Наций и ее специализированные учреждения, ВМО в частности, играют критически важную роль в развитии потенциала африканских стран, обеспечивая им возможность для решения сложных проблем. Им необходимо уделить особое внимание африканским странам для оказания помощи в их стремлении найти решение по обеспечению безопасности в отношении водных ресурсов. Они могут помочь нам адаптировать и внедрить новые технологии и избежать прохождения по тернистому пути учения на ошибках, и тем самым избежать неблагоприятных ситуаций, с которыми приходится сталкиваться в процессе развития. Я призываю эти учреждения оказать содействие в выполнении научных исследований по соответствующим методикам адаптации, чтобы избежать катастрофических последствий изменения климата.

Нам необходимо, чтобы ВМО помогала НГМС наших стран в осуществлении мониторинга, оценки и предоставлении жизненно важной информации о состоянии наших водных ресурсов. Использование перспективных прогнозов климата для управления водными ресурсами посредством наращивания знаний о таких явлениях, как засухи и наводнения, чтобы создавать системы заблаговременного предупреждения и возможности для своевременных и более точных прогнозов их частоты и интенсивности, обеспечит достаточный запас времени для смягчения их последствий.

Нам необходимо, чтобы ВМО помогала НГМС наших стран в осуществлении мониторинга, оценки и предоставлении жизненно важной информации о состоянии наших водных ресурсов.

Метеорологическое и гидрологическое обслуживание часто занимают несправедливо низкое место в политике по трофической цепи, тем не менее их вспомогательная роль имеет критическое значение для благосостояния других секторов, таких как сельское хозяйство, гидроэнергетика и туризм. Как можно разрешить это несоответствие?

Эффективное развитие и управление водными ресурсами зависит от доступности и достоверности данных о различных компонентах гидрологического цикла и окружающей среды и управления ими. Метеорологическое и гидрологическое обслуживание должно обеспечить научную базу для эффективного развития и управления водными ресурсами в каждой стране. К сожалению, НГМС недостаточно убедительно сообщают пользователям об экономической ценности обслуживания, которое они предоставляют, и при таком положении дел лица, принимающие решения, не могут оценить это обслуживание и расставить соответствующие приоритеты. В результате бюджетные ассигнования на гидрологическое обслуживание систематически сокращаются, особенно в развивающихся странах, и прежде всего в Африке.

Чтобы выйти из такой неблагоприятной ситуации НГМС необходимо донести до политиков и лиц, принимающих решения, на языке, который они смогут понять, важность метеорологических и гидрологических данных и продукции как необходимой основы для надлежащего и надежного проектирования и оптимального управления водохозяйственными системами.

Это та область, где такая организация, как ВМО, играет жизненно важную роль, демонстрируя лицам, принимающим решения, политикам, частному сектору и широким слоям населения ценность метеорологического и гидрологического обслуживания.

Как Вы, возможно, знаете, что в марте 2007 г. в Мадриде состоится Международная конференция ВМО по социально-экономической эффективности метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания. Какие итоги этой конференции Вы бы хотели видеть?

Я рада, что ВМО поощряет взаимодействие НГМС с пользователями. Это очень важная конференция. Я рассматриваю ее как возможность для поставщиков метеорологического и гидрологического обслуживания лучше узнать то, как используется их продукция и обслуживание и где нужны улучшения, чтобы повысить ценность продукции и обслуживания для гражданского общества и экономики и как возможность для пользователей и лиц, принимающих решения, более глубоко ценить сегодняшние возможности, обязанности и ограничения различных поставщиков обслуживания. В качестве итогов этой конференции я бы хотела видеть то, как правительства могут более эффективно использовать информацию о погоде, климате и воде, для сокращения бедности, повышения уровня продовольственной безопасности и безопасности в отношении водных ресурсов, улучшения здоровья людей и обеспечения безопасности. Я бы хотела видеть решения для африканских стран в

области уменьшения опасности и смягчения последствий стихийных бедствий, улучшения и поддержки здоровья, адаптации к изменению климата, улучшения управления водными и энергетическими ресурсами, управления и защиты экосистем и развития устойчивого сельского хозяйства.

Какую полезную роль мог бы сыграть частный сектор в улучшении ситуации с водными ресурсами в Африке?

Традиционно утверждается, что создание хорошей сети коммунального обслуживания и услуг, таких как водоснабжение и санитария, требует инвестиций, что является полем деятельности для частного сектора. В значительной степени это так, но, кроме этого, частный сектор может вносить более активный вклад в программы, которые обеспечивают более высокое качество окружающей среды для бизнеса, особенно это касается программ по совершенствованию управления водными ресурсами. В самом деле, частный сектор уже играет определенную роль, хотя и в ограниченной мере, в содействии улучшению ситуации с водными ресурсами в Африке. Большая часть оборудования и приборов для сбора данных, а также для контроля, эксплуатации и технического обслуживания водохозяйственных систем производится частными компаниями и фирмами. На местных рынках в Африке этого оборудования и приборов нет, и их приходится покупать за границей по дорогой цене. Эти фирмы могли бы оказать значительное содействие, вкладывая средства в развитие местных африканских рынков и выпуская оборудование в африканских странах, таким образом снижая финансовое бремя для этих стран.

Сейчас в некоторых африканских странах обсуждается вопрос приватизации коммунальных водопроводных систем. В тех странах, где этот вопрос решался положительно, было привлечено внимание международных учреждений, изъявивших желание стать акционерами компаний-владельцев, и тем самым увеличено финансирование соответствующих проектов.



Даниэль Гутенберг

Для повышения продовольственной безопасности в Африке, особенно в отношении бедных и уязвимых слоев населения, необходимо интенсивное развитие водных ресурсов

Получение социальных и экономических выгод от метеорологического и гидрологического обслуживания*

Введение

Метеорологическое и гидрологическое обслуживание обеспечивает широкий диапазон выгод для общества от заблаговременных предупреждений об экстремальных гидрометеорологических явлениях, которые угрожают жизни, источникам существования и имуществу до стандартной повседневной информации о погоде, климате и воде, которая используется для управления сельским хозяйством, водными ресурсами, энергетикой и транспортом (Whung and Wilhite, 2007; Dubus 2007; Puempel, 2007; Dexter *et al.*, 2007).

Сегодня погода и климат воздействуют на общество больше, чем когда-либо, при этом различные секторы уязвимы даже к воздействиям, вызванным небольшими изменениями в условиях окружающей среды. Такая уязвимость обусловлена сочетанием социальных, экономических, политических и экологических факторов. В частности, в период между 1960 и 2000 гг. население земного шара удвоилось с 3 до 6 миллиардов человек, а мировая экономика выросла в 6 раз. Несмотря на суммарный рост производства продовольствия в мире, в некоторых местах население сталкивается с отсутствием продовольственной безопасности и безопасности в отношении водных

ресурсов, связанной со снижением добычи рыбы, производства сельскохозяйственной продукции и ухудшением качества воды. Изменения в экосистемах привели к более частым наводнениям и крупным пожарам. Все это в сочетании с переселением людей в прибрежные зоны, которые подвержены воздействию большего числа стихийных бедствий, чем другие территории, значительно увеличило риск стихийных бедствий, а также людские и экономические затраты (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Больше средств, предназначенных для развития, расходуется на гуманитарную помощь для смягчения последствий бедствий, что не способствует достижению целей в области развития. Кроме того, в настоящее время изменение климата рассматривается как одна из основных угроз для общества и его экономического развития (Stern, 2006).

Рост населения и экономики изменили требования в отношении потребления энергии, производства промышленных товаров и транспорта. Производство электроэнергии, имеющее основополагающее значение для экономического развития, устойчивого развития, во многих странах достигает предела возможностей. Возможны крупные перебои в энергоснабжении, и в некоторых странах экономическое развитие будет задержано. Опасность для

энергоснабжения связана не только с экстремальными метеорологическими явлениями: возобновляемые источники энергии в значительной степени зависят от состояния погоды, климата и воды, и вся система электроснабжения может быть либо полностью, либо частично отключена в результате неожиданных изменений в потреблении энергии, вызванных непредвиденными изменениями погодных условий. Рост мировой экономики создает такую ситуацию, при которой большее количество товаров и услуг может достигать потребителя с потенциальной задержкой. Производители поддерживают низкий уровень запасов товаров, чтобы свести к минимуму расходы. В результате система снабжения становится более чувствительной к перебоям в работе транспортной сети, что может оказать серьезное влияние на поставку товаров первой необходимости от продовольствия до топлива. С другой стороны, если заранее известно о времени задержки поставок товаров, то организации по снабжению могут увеличить запасы и ресурсы для удовлетворения ожидаемых потребностей.

Сочетание социальной, экономической и экологической информации играет центральную роль в обоснованном планировании и принятии решений. Своевременная и точная метеорологическая, климатическая

* Эта статья подготовлена коллективными усилиями при координации Д.Л. Роджерса (бывший сотрудник Метеорологического бюро США). В подготовку статьи внесли вклад следующие лица: С. Кларк (Межправительственная океанографическая комиссия (МОК) ЮНЕСКО); С. Дж. Коннор (Международный научно-исследовательский институт по климату и обществу); П. Декстер (Австралийское бюро метеорологии, сопредседатель Совместной комиссии ВМО-МОК по океанографии и морской метеорологии); Л. Дубус (компания Electricite de France); Дж. Гуддал (бывший сопредседатель Совместной комиссии ВМО-МОК по океанографии и морской метеорологии); А.А. Коршунов (Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных); Дж. К. Лазо (Национальный центр атмосферных исследований, США); М.И. Сметанина (Всемирный банк); Б. Стюарт (Австралийское бюро метеорологии, президент Комиссии ВМО по гидрологии); Тань Су (Югтайская метеорологическая администрация); В.В. Циркунов (Всемирный банк); С.И. Улатов (Всемирный банк); Пай-Йей Вунг (Департамент сельского хозяйства США); Д.А. Уилхайт (Университет шт. Небраска, США).

и гидрологическая информация и прогнозы имеют много применений, но полезность такого обслуживания часто не осознается в полной мере, что приводит к низкому спросу на такое обслуживание и к недостатку государственных средств, выделяемых на национальные метеорологические и гидрологические службы (НГМС). До тех пор пока обслуживание не будет ориентировано на потребности потребителей, новые социальные и экономические выгоды, которые могли бы предложить НГМС, всегда будут рассматриваться при распределении государственных средств как низкоприоритетные по сравнению с выгодами, которые можно получить от использования других государственных товаров и услуг. Это очевидно во многих странах, особенно в развивающихся и наименее развитых, которые имеют ограниченные возможности для производства наблюдений, низкий уровень средств связи и слабый потенциал для информирования и консультирования своих правительств по таким вопросам, как риск, связанный с изменением климата (Tsirkunov *et al.*, 2007; IRI, 2006; Justice *et al.*, 2005; Obasi, 2001). НГМС получают более высокий приоритет, если смогут продемонстрировать ощутимые выгоды от предоставляемого ими обслуживания для других государственных служб. Задача НГМС заключается в том, чтобы понять потребности этих других служб в информации о погоде, климате и воде и создать спрос на эту информацию. В развивающихся странах сектор по планированию национального развития формируется в качестве одного из наиболее важных секторов потребления, и для того, чтобы эффективно взаимодействовать с этим сектором, необходимо разрабатывать новые методы.

В этой статье мы рассмотрим стоящую перед НГМС задачу по удовлетворению потребностей общества в метеорологической и гидрологической информации и обслуживании. В особенности мы обсудим растущую важность обусловленного потребностями консультативного обслуживания для развития планирования и управления рисками, связанными с изменением климата и стихийными бедствиями.

Создание социальной и экономической ценности

Погода и климат могут привести к значительному социальному и

экономическому ущербу. Ущерб можно уменьшить посредством повышения готовности и использования прогнозов для принятия более эффективных решений (Ulatov *et al.*, 2007). Увеличение или потеря большей части ценности (стоимости) метеорологической, климатической и гидрологической информации в так называемой цепи создания добавленной стоимости, соединяющей погоду и ее воздействия, связаны с доведением информации до пользователей и поведением пользователей в ответ на эту информацию и в конечном итоге с влиянием их решений на социальные и экономические результаты (Lazo, 2007). Если с помощью информации пользователь не может произвести изменения или если информация не оказывает влияния на результат, то она не имеет непосредственной ценности.

Имеются три области, где ценность может быть увеличена, а именно: она может быть увеличена посредством улучшения прогнозов, посредством улучшения метода доведения прогноза до пользователя и посредством улучшения процесса принятия решений. Если имеющаяся на сегодняшний момент информация используется недостаточно, то ценность может быть добавлена посредством улучшения метода доведения информации до пользователя или процесса принятия решений (Lazo, 2007). Если имеющейся информации недостаточно для оказания влияния на принимаемые решения, то ценность может быть добавлена посредством улучшения самой метеорологической, климатической и гидрологической информации.

То, как и где можно увеличить ценность, иллюстрируется с помощью системы предупреждения о наводнениях. Определяющими факторами при оценке эффективности системы предупреждения являются заблаговременность и готовность предпринимать действия. В случае с наводнением заблаговременность зависит от близости метеорологического явления к замыкающему створу водосбора, являющегося зоной воздействия. Если явление происходит рядом с замыкающим створом, времени для реагирования может оказаться слишком мало, чтобы предпринять эффективные действия. Напротив, знание о грозе, приближающейся к водосбору, или количественный прогноз осадков, сделанный до наступления явления, может потенциально увеличить заблаговременность предупреждения при том же самом расположении замыкающего створа. Однако заблаговременность может быть уменьшена, а ценность потеряна, если лица, принимающие решения, не могут или не готовы реагировать на угрозу наводнения на основе прогноза или измерения осадков на водосборе (Carsell *et al.*, 2004). В этом случае ценность может быть увеличена, только если будет улучшен процесс принятия решений, т.е. если решение о реагировании на предупреждение будет принято. Это достигается посредством создания и грамотной эксплуатации системы предупреждения.

Метеорологическую и гидрологическую информацию следует объединить с оценками уязвимости с учетом признания наличия угрозы в рамках плана действий, в который должны



В развивающихся странах обеспечение доступа к надежным источникам энергии является жизненно важным для искоренения бедности. Риск, связанный с изменением климата и отсутствием надежных данных об окружающей среде, имеющих решающее значение для развития и безопасной эксплуатации энергетических систем, вызывает все большую озабоченность в энергетическом секторе.

быть включены конкретные действия в случае получения предупреждения. Это увеличивает ценность процесса принятия решений, в результате которого информация доводится до населения и органов по реагированию на чрезвычайные ситуации с тем, чтобы можно было предпринять действия. Ценность метеорологического и гидрологического обслуживания увеличивается посредством добавления данных и прогнозов в реальном масштабе времени к оценке угрозы и признания, что установленные пороговые значения были или скоро будут превышены.

Ценность также увеличивается посредством увеличения скорости предоставления и анализа информации. При наличии хорошо разработанных планов по обеспечению готовности исключается реагирование наугад, а ценность метеорологической и гидрологической информации, добавленная на этапах доведения информации до пользователя и принятия решений, увеличивает время, необходимое для осуществления действий по реагированию (Stewart, 2007). Проблема недостаточного использования метеорологической, климатической и гидрологической информации является серьезным препятствием на пути создания ценности. В некоторых странах эта проблема признана одной из самых важных. Она обращает внимание на необходимость улучшения доведения информации до пользователя и процесса принятия решений. В ответ на необходимость решения этой проблемы в новый Стратегический план ВМО включено направление, связанное с предоставлением обслуживания (доведением его до пользователя), где предложены инициативы, предполагающие более глубокое понимание потребностей пользователей и возможностей их удовлетворения.

В частности, в Стратегическом плане ВМО внимание акцентировало на:

- Расширению возможностей стран-членов в плане предоставления и использования метеорологических, климатических, гидрологических и экологических применений и обслуживания за счет:
 - более глубокого понимания социальных и экономических потребностей в обслуживании, связанном с погодой, климатом, водой и качеством воздуха;
 - совершенствования актуальной, своевременной, экономически эффективной и полезной продукции и обслуживания,

приносящего пользу конечным пользователям;

- расширения использования обслуживания ориентировочными прогнозами погоды, климата и гидрологических условий, предоставляемого странами-членами;
 - увеличения помощи странам в регулировании паводков;
 - расширения подготовки учебных и руководящих материалов, которые повысят возможности стран-членов по предоставлению качественного обслуживания.
- Расширению возможностей стран-членов в плане заблаговременного предупреждения о многих опасных явлениях и в плане предотвращения опасности бедствий и готовности к ним за счет:
 - расширения возможностей стран-членов по принятию решений, касающихся заблаговременного предупреждения о многих опасных явлениях для обеспечения готовности к бедствиям;
 - расширения участия НГМС стран-членов на национальном уровне в планировании деятельности по уменьшению опасности бедствий и в процессах и мероприятиях по обеспечению готовности к бедствиям и ликвидации их последствий;
 - повышения возможностей стран-членов в предоставлении информации и консультаций об опасных явлениях, связанных с погодой, климатом и водой, для содействия выявлению риска, снижению последствий риска и планированию развития;
 - расширения сотрудничества и совместной работы НГМС стран-членов с министерствами, ведомствами и секторами экономики, участвующими в обеспечении готовности к бедствиям и ликвидации их последствий.

Обслуживание в области погоды, климата и воды как деятельность, осуществляемая на основе сотрудничества

Важность сотрудничества между производителями и потребителями метеорологической, климатической и гидрологической информации и обслуживания невозможно переоценить.

Это сотрудничество обеспечивает добавление ценности там, где пользователи рассматривают информацию об окружающей среде надлежащим образом и предпринимая действия на основе этой информации.

Авиационная метеорология, морская метеорология и сельскохозяйственная метеорология являются наглядными примерами областей, которые развились в рамках этого тесного сотрудничества. В этих областях лица, принимающие решения, являются квалифицированными пользователями метеорологической информации, обычно с определенным уровнем метеорологической подготовки или образования, поскольку в указанных областях существует большая опасность того, что неблагоприятная погода причинит ущерб деятельности. Новые виды обслуживания часто разрабатываются, испытываются и осуществляются при непосредственном участии пользователей в рамках четко определенного процесса формулирования и согласования требований. Метеорологическое сообщество признало важность метеорологии для экономического развития еще в 1968 г., когда был проведен первый международный семинар, посвященный роли метеорологического обслуживания в экономическом развитии в Африке (WMO, 2003). Однако это мероприятие поставило новую проблему, потому что в отличие от представителей морского сектора или авиации специалисты по планированию развития вряд ли обладают необходимыми знаниями в области метеорологии и поэтому значительно менее уверены в ее ценности для решений, которые они принимают.

Рассматривая эту проблему, Е.А. Бернард подготовил *Сборник лекций для подготовки персонала в области применений метеорологии для экономического и социального развития* (WMO, 1976). В то время он надеялся, что в будущем правительства и специалисты по экономическому планированию будут чаще обращаться к метеорологам для решения задач, связанных с нехваткой продовольствия, потребностями в воде, потребностями в энергии и загрязнением окружающей среды. Он акцентировал внимание на необходимости для метеорологов ознакомиться с социальными и экономическими факторами, чтобы для выражения своего мнения пользоваться соответствующей экономической терминологией. Он



Мегалополисы, как правило, сталкиваются с проблемами, связанными с обеспечением надлежащего управления рисками, связанными со стихийными бедствиями и изменением климата, безопасности населения, энергоснабжения, охраны окружающей среды и контроля за транспортом.

отметил, что диалог метеорологов с экономистами, специалистами по планированию развития и другими компетентными специалистами будет не возможен до тех пор, пока метеорологи не научатся говорить на языке своих партнеров.

На международном уровне в основе сотрудничества и партнерства лежат многочисленные инициативы. Эти инициативы включают: Встречу на высшем уровне «Планета Земля» (United Nations, 1992) и Конвенции по биоразнообразию, климату и опустыниванию; Барбадосскую программу действий по обеспечению устойчивого развития малых островных развивающихся государств и ее обзор за 10 лет, проведенный в 2004 г. (Drakulich, 2005); Новое партнерство в интересах развития Африки (NEPAD, 2003); Цели в области развития Декларации тысячелетия (United Nations, 2006(a)); Йоханнесбургский план выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию; Глобальную систему систем наблюдения за Землей (GEO, 2005); Декларацию министров, принятую на Третьем Всемирном форуме по водным проблемам; процесс, в результате которого состоялась Всемирная конференция по уменьшению опасности стихийных бедствий (United Nations, 2006(b)).

Несмотря на то, что все эти инициативы имеют значение для НГМС, сами по себе они не создают спроса на новые виды метеорологического обслуживания. Так как никто не имеет надлежащих возможностей для работы в одиночку, большое значение для успешного осуществления этих инициатив имеют партнерства.

Организация Объединенных Наций способствует взаимодействию и сотрудничеству между системой Организации Объединенных Наций и другими межправительственными, правительственными и неправительственными субрегиональными, региональными и глобальными учреждениями. Это обеспечивает возможность для того, чтобы помочь НГМС, особенно в развивающихся странах, более инициативно разрабатывать программы, которые бы повысили их социальное влияние. Там, где новые виды обслуживания, такие как климатические прогнозы и оценки, еще большей частью не прошли проверки, важно, чтобы они развивались в партнерстве с потенциальными пользователями. Иначе вряд ли можно создать на них спрос. В направлении нового Стратегического плана ВМО (WMO, 2007), связанном с партнерствами, внимание акцентировано на:

- Расширенном использовании метеорологической, климатической и гидрологической продукции для процесса принятия решений и их осуществления странами-членами и партнерскими организациями за счет:
 - более глубокого понимания и широкого использования лицами, определяющими политику и принимающими решения, докладов об оценках, бюллетеней, заявлений и других документов;
 - расширения взаимодействия ВМО с различными пользователями посредством участия в соответствующих форумах;
 - расширения сотрудничества между различными учреждениями стран-членов, включая университеты, национальные лаборатории, частный сектор и НГМС;

Новая парадигма для развития

Несмотря на то, что риски, связанные с климатом и стихийными бедствиями, всегда являлись одним из факторов, имеющих значение для развития, специалисты по развитию не всегда знали, как эффективно использовать метеорологическую, климатическую и гидрологическую информацию, и поэтому не имели партнерских отношений с НГМС. В то же время метеорологи не достаточно хорошо понимали значение риска, связанного с климатом и стихийными бедствиями, для планирования развития, чтобы создать спрос на свою продукцию и обслуживание. Другими словами, оперативные метеорологи не знали языка специалистов по планированию развития. Другая задача состоит в том, чтобы связать науку и технологию с социально-экономическими решениями. Политики и население хотят быстрых решений. Медленный и осторожный подход науки к решению проблем и неопределенность в результатах вступают в противоречие с необходимостью принятия быстрых и окончательных решений. Поэтому часто лицам, принимающим решения, бывает трудно в полной мере получить отдачу от научной информации и ноу-хау, а науке бывает трудно удовлетворить потребности пользователей.

Приемлемость технологических преобразований по финансовым затратам также является проблемой, особенно в развивающихся странах. Необходимость сотрудничества была подчеркнута экономистом из Министерства планирования и национального развития Кении Nyangeny (2006), указавшим на необходимость в совместной работе гидрометеорологов и специалистов по планированию национального развития для смягчения последствий наводнений, грязевых оползней, Эль-Ниньо, которое в 1997/98 г. нанесло ущерб инфраструктуре и привело к вспышке чувствительных к климату болезней, засух, таких как в 2000 г., которая привела к сокращению производства электроэнергии и значительным экономическим потерям в Кении. Он пришел к выводу, что воздействие всех явлений можно было уменьшить с помощью надлежащего планирования, но включение метеорологической и гидрологической информации в процесс планирования в настоящее время ограничен недостатком необходимых инструментов.

Просто сказать, что НГМС должны уязвлять свою деятельность с проблемами развития в своих странах. Однако им самим трудно это сделать. Необходим ускоритель процесса. В этом случае правительства государств-доноров и банки развития, которые привлекают внимание государственных лидеров, могли бы взять на себя эту роль. В частности, способствуя развитию более эффективного сотрудничества внутри страны, они могли бы помочь в обеспечении потенциала на национальном уровне для решения проблем, связанных с окружающей средой. Взаимодействие потенциальных поставщиков обслуживания и его пользователей на национальном уровне создаст возможность для развития более эффективного обслуживания в области окружающей среды. Это обслуживание будет учитывать интересы банков развития и доноров, которые выражают конкретную потребность в том, чтобы риски, связанные с изменением климата и стихийными бедствиями, широко использовались в развитии планирования на национальном уровне (van Aalst, 2006). Важный шаг вперед в этом направлении был сделан Департаментом Соединенного Королевства по международному развитию и Глобальной системой наблюдений за климатом (ГСНК) в ответ на потребность в использовании климатической информации для развития в Африке (GCOS, 2006 г.).

Во многих развивающихся странах НГМС не имеют возможностей для предоставления какого-либо обслуживания, помимо самого основного, а иногда возможностей нет и для предоставления самого основного обслуживания. В Стратегическом плане ВМО на 2008–2011 гг. имеется направление, связанное с развитием потенциала, и предлагаются инициативы по улучшению институциональной инфраструктуры, необходимой для получения в странах-членах большей социально-экономической отдачи (WMO, 2007). В частности, в Стратегическом плане на 2008–2011 гг. обращено внимание на

- Расширение возможностей НГМС развивающихся стран, в особенности НРС (наименее развитых стран), по выполнению своих мандатов в области погоды, климата и воды за счет:
 - повышения возможностей стран-членов, связанных с более эффективным планированием, контролем и оценкой метеорологических, климатических и гидрологических явлений в

поддержку планов и политики национального развития;

- успешного осуществления деятельности по наращиванию потенциала, способствующей совершенствованию предоставления обслуживания;
- расширения возможностей стран-членов в поддержке программ по борьбе с нищетой;
- расширения возможностей для эффективного участия кандидатов из развивающихся стран и НРС в учебных мероприятиях и технических совещаниях с целью содействия наращиванию институционального потенциала.

Создание потенциала для улучшения предоставления обслуживания зависит от инвестиций и модернизации обслуживания. Достижение этой цели, в свою очередь, зависит от способности провести оценку потенциальной экономической эффективности программы модернизации гидрометеорологического обслуживания, которую можно использовать для поддержки решения о выделении государственных средств для НГМС. Всемирный банк совместно с рядом НМС Европы (включая Албанию, Армению, Беларусь, Грузию, Российскую Федерацию и Сербию) и Центральной Азии разработал метод отраслевой оценки и метод аналогии для определения дополнительных экономических выгод, которые можно получить от модернизации и развития гидрометеорологического обслуживания, а также для оценки сегодняшних выгод (Tsirkunov *et al.*, 2007; Ulatov *et al.*, 2007).

Метод аналогий представляет собой прагматический подход к оценке

воздействий погоды при отсутствии подробной информации об ущербе, в основе которого используются допущения о годовом уровне потерь и уровне предотвращенных потерь, откорректированные в соответствии конкретными характеристиками конкретной страны. Метод секторной оценки основан на опросе экспертов из погодозависимых секторов, проводимом с целью определения прямых и косвенных потерь из-за опасных явлений погоды и оценки потерь и расходов, которых можно было избежать, используя более точную и своевременную гидрометеорологическую информацию (Ulatov *et al.*, 2007).

Новые задачи

В то время как улучшения в прогнозировании обеспечивают возможности для предоставления новых видов обслуживания, лучше адаптированных для конкретных экономических секторов, широкие слои общества вынуждены решать новые задачи, появляющиеся в результате сочетания демографических изменений, изменения климата и развития. Почти повсеместно общество обеспокоено проблемами обеспечения стабильности, продовольственной безопасности и безопасности в отношении водных ресурсов, инфраструктуры для энергетики и транспорта как средства для сокращения нищеты и достижения целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия (United Nations, 2006(a)) и согласованных на международном уровне. Искоренение нищеты превратилось в одну из главных задач, которая формирует все аспекты социально-экономического развития, а также выгоды, которые можно получить от



Индустрия морского туризма и отдыха быстро набирает силу.

более эффективного использования информации об окружающей среде.

В развивающихся странах обеспечение доступа к надежным источникам энергии имеет жизненно важное значение для искоренения бедности. Риск, связанный с изменением климата, и отсутствие надежных данных об окружающей среде, имеющих решающее значение для развития и безопасной эксплуатации энергетических систем, вызывают все большую обеспокоенность в энергетическом секторе (Dubus, 2007). НГМС следует предоставлять данные для оказания помощи в принятии решений относительно размещения и размеров будущих электрических сетей и энергоблоков, особенно работающих на базе возобновляемых источников энергии (Dubus, 2007). Они также должны быть способны предоставлять обслуживание для краткосрочного и среднесрочного управления энергетическими системами и предупреждения с целью минимизации воздействия экстремальных явлений, связанных с окружающей средой.

Например, неожиданные экстремальные метеорологические явления, такие как засухи или наводнения, нанесли значительный ущерб энергоресурсам в Эфиопии, где 97% гидроэлектроэнергии вырабатывается в месте расположения плотины Кока. Необходимо разработать основополагающие стратегии для смягчения опасности внезапных кратковременных бурных паводков и периодов недостатка воды. Эфиопская корпорация по производству электроэнергии сообщила, что вызванные засухой перебои в снабжении гидроэлектроэнергией привели к снижению доходов на 8 миллионов долларов США. Если для развитой страны такие потери не являются значительными, то для Эфиопии этого достаточно, чтобы дестабилизировать экономику (GEO, 2005). Подобным образом в Кении гидроэлектроэнергия составляет 75% всего объема вырабатываемого электричества. Вызванное засухой нормирование потребления воды сократило в 2000 г. общий объем производства электричества на 40% (Nyangenyua, 2006). По оценкам, ущерб для экономики достиг 100 миллионов долларов США в месяц (GEO, 2005).

Глобальная урбанизация повышает уровень уязвимости, так как все больше людей живут в мегаполисах, где появляются новые проблемы, касающиеся обеспечения надежна-

щего управления рисками, связанными со стихийными бедствиями и с изменением климата, безопасности населения, энергоснабжения, охраны окружающей среды и контроля транспорта (Tang Xu, 2007). Например, в Шанхае решающими факторами при управлении рисками, связанными со стихийными бедствиями, являются обеспечение межведомственной готовности, интеграция усилий для предотвращения опасности стихийных бедствий разного рода и поэтапное реагирование (Tang Xu, 2007). Информация по секторам интегрируется в городском информационном комплексе, работающем на базе географической информационной системы, в состав которого входят стационарные системы инфраструктуры, средства реагирования на чрезвычайные ситуации, метеорологическая и другая информация, имеющая значение для функционирования города. Из этого комплекса информация распространяется среди лиц, принимающих решения, социально-экономических секторов, населения. В Шанхае метеорологическое обслуживание для государственных служб и служб реагирования на чрезвычайные ситуации предоставляется по той же схеме, которая используется для контроля и управления общественной информацией, необходимой для функционирования города. Поощряется совместная разработка информационных продуктов. Это улучшает процессы принятия решений в области социально-экономической деятельности в пределах города (Tang Xu, 2007).

Влияние климата на здоровье человека вызывает нарастание обеспокоенности более чем у 500 миллионов африканцев, живущих в регионах, подверженных эндемической малярии, которая хорошо соотносится с сезонностью климата, и еще у 150 миллионов, живущих в регионах, подверженных эпидемической малярии, которая хорошо соотносится с аномалиями климата (Connor and Thompson, 2005). Чувствительные к климату болезни, такие как малярия, холера и тропическая лихорадка, представляют интерес в плане разработки систем заблаговременного предупреждения, которые обеспечат достаточное время для вмешательства, чтобы ослабить развитие эпидемий.

Респираторные заболевания, связанные с качеством воздуха, являются проблемой, с которой приходится сталкиваться многим сообществам

и которая может стать еще более серьезной по мере развития все более крупных городских населенных пунктов. Например, во время наблюдения волн тепла по причине загрязнения воздуха дополнительно умирают от 20 до 40 человек. НГМС самостоятельно или совместно с организациями по охране окружающей среды выпускают бюллетени на основе индексов качества воздуха. Повышенное внимание уделяется разработке динамических прогнозов качества воздуха в качестве средства, помогающего изменить поведение людей и добиться хороших результатов в плане состояния здоровья (Jalkanen, 2007). Прогнозирование состояния здоровья, чувствительного к состоянию окружающей среды, будет становиться все более важной частью обслуживания, предлагаемого НГМС.

Чрезмерная эксплуатация экосистемных услуг лежит в основе ограничений, налагаемых на продовольственную безопасность, безопасность в отношении водных ресурсов, здоровье, управление рисками, связанными со стихийными бедствиями, и на устойчивое развитие (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Метеорологическая, климатическая и гидрологическая информация продолжает оставаться необходимой для управления системами сельскохозяйственного производства, особенно для планирования урожая и составления графика орошения. Однако оценка риска потенциального распространения заболеваний растений и животных, распространения инвазивных видов, и вероятности экстремальных климатических явлений становится все более важной



Малярия в Африке (Источник: А. Плат МонГини: Малярия, москиты и DDT. World Watch, том 15, № 3.)

в связи с тем, что сельскохозяйственным системам свойственно быть уязвимыми к изменчивости климата (Whung and Wilhite, 2007).

Управление прибрежными ресурсами является важным для многих сообществ, так как затрагивает проживание и жизнедеятельность человека, прибрежную и береговую промышленность и строительство, производство продовольствия, прибрежные морские экосистемы, морские охраняемые территории и индустрию туризма и отдыха, которая играет все возрастающую роль (Dexter et al., 2007). Изменения в мониторинге и прогнозировании состояния прибрежной системы являются новыми видами деятельности для многих метеорологических служб (см., например, деятельность Национального центра по прогнозированию состояния океана, который был организован в 2005 г. ведущими морскими и океанографическими центрами и Метеорологическим бюро Соединенного Королевства (<http://ncdf.gov.uk/>)).

Одна из новых задач для традиционного метеорологического обслуживания связана с изменениями, которые происходят в коммерческой авиации. Авиации, как и большинству секторов, необходимо повысить эффективность и минимизировать расходы без ущерба для безопасности. Несмотря на то, что соотношение выгоды/затраты для авиационной метеорологии является положительным, усиливаются требования по расширению диапазона обслуживания посредством повышения его эффективности и увеличения социально-экономических выгод посредством более точных и полезных метеорологических прогнозов (Riemtel, 2007). По мере роста консолидации оказываемых услуг усиливается требование о реорганизации авиационного метеорологического обслуживания. Подобные изменения происходят по всем направлениям традиционного метеорологического обслуживания, включая широковещательную рассылку метеорологической и гидрологической информации и подготовку прогнозов для автодорожного и морского транспорта.

Конкуренция между поставщиками метеорологического обслуживания из государственного и частного секторов в конечном итоге может способствовать повышению эффективности обслуживания: но при пере-

ходе от коллективного государственного обслуживания к обслуживанию, ориентированному на потребности рынка, необходимо тщательно контролировать, возможно снижение уровня социально-экономических выгод, получаемых от продукции и обслуживания, предоставляемого НГМС.

Заключение

Один из основных факторов, ограничивающих применение метеорологической, климатической и гидрологической информации пользователями состоит в их неспособности использовать информацию так, чтобы она способствовала достижению желаемых результатов. Долгосрочные интересы метеорологических и гидрологических служб заключаются именно в том, чтобы вкладываемые ресурсы служили повышению ценности метеорологической, климатической и гидрологической деятельности с целью увеличения социально-экономической отдачи. В краткосрочной перспективе инвестиции могут потребоваться для улучшения процесса принятия решений, например для разработки и использования более совершенных средств управления рисками за счет инвестиций в улучшение прогностической продукции. Будущее обслуживание, вероятно, будет комплексным с целью согласования процессов принятия решений с улучшенными прогнозами и оценками. Недооценка какой-либо части в цепи создания ценности – прогнозирование, доведение информации и принятие решений – снижает способность общества в получении отдачи от метеорологической, климатической и гидрологической продукции и обслуживания.

Во многих странах проблема развития привлекает особое внимание и обеспечивает возрастающую возможность для НГМС по усилению предоставляемого ими климатического обслуживания и включению информации об оценке риска в системы принятия решений при сотрудничестве со своими клиентами. Реально расширение обслуживания от предоставления метеорологического и гидрологического прогнозирования до предоставления климатических оценок и создания партнерств с секторами пользователей, такими как органы здравоохранения и планирования, невозможно без дополнительного вложения средств. Основопологающее положение заключается в том, что если прочие

государственные сектора, такие как здравоохранение, энергетика, транспорт, смогут лучше использовать метеорологическую, климатическую, гидрологическую и другую информацию об окружающей среде, они снизят свои текущие расходы и повысят уровень предоставляемого ими обслуживания. Часть полученных экономических выгод должна быть возвращена НГМС, чтобы дать им возможность продолжать модернизацию своего обслуживания.

Литература

- CARSELL, K.M., D. NATHAN, P.E. PINDEL and D.T. FORD, 2004: Quantifying the benefit of a flood warning system. *Natural Hazards Review*, 5, 131–140.
- CONNOR, S.J. and M.C. THOMSON, 2005: Epidemic malaria: preparing for the unexpected. A policy brief, in SciDevNet dossier on malaria, SciDevNet.
- CONNOR, S.J., 2007: Managing climate related health risks. In: *Preprints of Secure and Sustainable Living: The Societal and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Products and Services*, Madrid 2007, WMO.
- DEXTER, P., J. GUDDAL and C. CLARKE, 2007: Ocean data, information, products and predictions in the service of society. In: *Preprints of Secure and Sustainable Living: The Societal and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Products and Services*, Madrid 2007, WMO.
- DRAKULICH, A., 2005: *A Global Agenda 2005-2006*. United Nations Publications, 338 pp.
- DUBUS, L., 2007: Weather, climate and water information and the energy sector. In: *Preprints of Secure and Sustainable Living: The Societal and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Products and Services*, Madrid 2007, WMO.
- GCOS (Global Climate Observing System), 2006: *Climate Information for Development Needs: an Action Plan for Africa*. Report and implementation strategy. Addis Ababa, Ethiopia, 18–21 April 2006.
- GEO (Group on Earth Observations), 2005: *Global Earth Observation System of Systems (GEOSS): 10-year Implementation Plan*. GEO 1000R/ESA SP-1284, ESA Publication Division, The Netherlands.
- IRI (International Research Institute for Climate and Society), 2006: *A Gap Analysis for the Implementation of the Global Climate Observing System in Africa*. In Association with the Global Climate Observing System, the United Kingdom Department for International Development and the UN Economic Commission for Africa (ECA), IRI Technical Report No. IRI-TR/06/1, 47 pp.

- JALKANEN, L., 2007: Addressing socio-economic challenges in delivery of weather-, climate- and water-related services and information—air quality. In: *Preprints of Secure and Sustainable Living: The Societal and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Products and Services*, Madrid 2007, WMO.
- JUSTICE, C.O., D. WILKIE, F. PUTZ and J. BRUNNER, 2005: Climate change in sub-Saharan Africa: assumptions, realities and future investments. In: *Climate Change and Africa*. Pak Sum Low (Ed.), Cambridge University Press, 172–181.
- LAZO, J.K., 2007: Economics of weather impacts and weather forecasts. In: *Preprints of Secure and Sustainable Living: The Societal and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Products and Services*, Madrid 2007, WMO.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005: *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- NEPAD (New Partnership for Africa's Development), 2003: *Action Plan for the Environment Initiative*. NEPAD, PO Box 1234, Halfway House, Midrand 1685 South Africa, 128 pp. (http://www.nepad.org/2005/files/reports/action_plan/action_plan_english2.pdf)
- NYANGENYA, J., 2006: Linking meteorological information to national planning processes in Kenya. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society for Eastern Africa, Nairobi, Kenya, 28–30 August 2006.
- OBASI, G.O.P., 2003: The role of WMO and National Meteorological and Hydrological Services in support of sustainable development, *WMO Bulletin*, 52 (4), 343–353.
- PUEMPEL, H., 2007: Aviation meteorological service: pioneers in supporting decision-making for safe, efficient and economic air transport. In: *Preprints of Secure and Sustainable Living: The Societal and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Products and Services*, Madrid 2007, WMO.
- STERN, N., 2006: *Stern Review: The Economics of Climate Change*. Cambridge University Press, 579 pp.
- STEWART, B., 2007: Disaster preparedness flood forecasting and warning. In: *Preprints of Secure and Sustainable Living: The Societal and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Products and Services*, Madrid 2007, WMO.
- TANG XU, 2007: New Challenges to meteorological services for human settlement and sustainable development in megacities. In: *Preprints of Secure and Sustainable Living: The Societal and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Products and Services*, Madrid 2007, WMO.
- TSIRKUNOV, V., M. SMETANINA, A. KORSHUNOV and S. ULATOV, 2007: Assessment of economic benefits of Hydrometeorological Services in East Europe and Central Asia (ECA) countries. In: *Preprints of Secure and Sustainable Living: The Societal and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Products and Services*, Madrid 2007, WMO.
- ULATOV, S.A., KORSHUNOV, V. TSIRKUNOV and M. SMETANINA, 2007: Customizing methods for assessing economic benefits of Hydrometeorological Services and modernization programs: benchmarking and sector-specific assessment. In: *Preprints of Secure and Sustainable Living: The Societal and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Products and Services*, Madrid 2007, WMO.
- VAN AALST, M., 2006: *Managing Climate Risk. Integrating Adaptation into World Bank Group Operations*. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, DC, 32 pp.
- UNITED NATIONS, 1992: *Report of the United Nations Conference on Environment and Development*. Rio de Janeiro, Brazil. UN Department of Economic and Social Affairs, A/Conf 151/26 (Vol. 1). (<http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>)
- UNITED NATIONS 2006(a): *The Millennium Development Goals Report 2006*. Available from <http://unstats.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2006/MDGReport2006.pdf>
- UNITED NATIONS, 2006(b): *Hyogo Framework for Action 2005–2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*. Available from <http://www.unisdr.org>
- WUJING, P.-Y. and D.A. WILHYTE, 2007: Weather, water and climate information for agricultural applications. In: *Preprints of Secure and Sustainable Living: The Societal and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Products and Services*, Madrid 2007, WMO.
- WMO, 1966: *The Potential Economic and Associate Values of the World Weather Watch*. WWW Planning Report, No. 4 (prepared by J.C. Thompson).
- WMO, 2003: Socio-economic benefits of Meteorological and Hydrological Services, *WMO Bulletin*, 52 (4), 366–373.
- WMO, 2007: The WMO Strategic Plan 2008–2011 and beyond (in preparation).

Социально-экономическая эффективность гидрометеорологического обслуживания – региональный обзор

Введение

После проведения двух международных конференций, посвященных роли национальных метеорологических и гидрологических служб (НГМС) в социально-экономической эффективности, в период с 19 по 22 марта 2007 г. в Мадриде (Испания) планируется провести третью конференцию под названием «Безопасная и устойчивая жизнедеятельность: социально-экономическая эффективность метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания», которая предназначена для пользователей и лиц, принимающих решения.

В преддверии Мадридской конференции при финансовой поддержке ВМО были проведены национальные и региональные семинары, посвященные следующим вопросам:

- Обсуждение различных проблем, связанных с социально-экономической эффективностью гидрометеорологического обслуживания.
- Поддержка в понимании различных подходов к социально-экономической оценке услуг, предоставляемых метеорологами и гидрологами.
- Обмен полезным опытом.
- Обсуждение трудностей, возникающих при оптимальном использовании метеорологических, климатических и гидрологических услуг.

Ниже приводятся некоторые области, в которых были сделаны презентации:

- Вопросы, касающиеся подходов к оценке социально-экономической эффективности метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания.
- Социально-экономическая эффективность гидрометеорологического обслуживания по сравнению с поддержкой инвестиций, борьбой с нищетой и устойчивым развитием.
- Практические примеры применения социально-экономической эффективности гидрометеорологического обслуживания с акцентом на нужды разных стран.
- Потребности пользователей и способы их удовлетворения.
- Политические и финансовые вопросы.

В регионах обсуждались способы ликвидации разрыва между производителями и пользователями гидрометеорологической информации и услуг. Кроме того, достаточное внимание было уделено проблемам

борьбы с нищетой и способам повышения эффективности в реализации перспективных программ по окружающей среде и развитию.

Основное внимание в этих дискуссиях уделялось необходимости укрепления связи и сотрудничества между НГМС, министерствами и другими учреждениями для обеспечения лучшего понимания и оценки социально-экономической ценности метеорологической, климатической и гидрологической информации и услуг со стороны лиц, принимающих решения, пользователей и общественности.

Перечень проведенных семинаров

Африка

- Субрегиональный семинар по вопросам социально-экономической эффективности метеорологичес-



Сельское хозяйство – основная проблема экономического производства в развивающихся странах

Наименее развитые страны

Источник: Бюро Высокого представителя ООН для наименее развитых стран, внутриматериковых развивающихся стран и малых островных развивающихся государств

Афганистан	Малави
Ангола	Мальдивские острова
Бангладеш	Мали
Бенин	Мауритания
Бутан	Мозамбик
Буркина-Фасо	Мьянма
Бурунди	Непал
Камбоджа	Нигер
Кабо-Верде	Демократическая Республика
Центральноафриканская	Конго
Республика	Руанда
Чад	Самое
Коморские острова	Сан-Томе и Принсипи
Джибути	Сенегал
Экваториальная Гвинея	Сьерра-Леоне
Эритрея	Соломоновы острова
Эфиопия	Сомали
Гамбия	Судан
Гвинея	Восточный Тимор
Гвинея-Биссау	Того
Гаити	Тувалу
Кирибати	Уганда
Лаосская Народно-	Объединенная Республика
Демократическая Республика	Танзания
Лесото	Вануату
Либерия	Йемен
Мадагаскар	Замбия

ного и связанного с ним обслуживания для Северной, Центральной и Западной Африки (Бамако, Мали, 29 мая–1 июня 2006 г.)

- Субрегиональный семинар по оценке социально-экономической эффективности метеорологического и связанного с ним обслуживания населения в восточном регионе Африки (Найроби, Кения, 28–30 августа 2006 г.)
- Субрегиональный семинар по оценке социально-экономической эффективности метеорологического и связанного с ним обслуживания населения в Южной Африке (Аруша, Объединенная Республика Танзания, 1–3 ноября 2006 г.)

Америка

- Региональная техническая конференция по проблеме социально-экономической эффективности метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания (г.Бразилиа, Бразилиа, 12–14 июля 2006 г.).

Азия

- Национальный семинар по вопросам социально-экономической эффективности метеорологического обслуживания населения Филиппин (23–25 ноября 2006 г., Манила, Филиппины).

- Субрегиональный семинар по проблеме социально-экономической эффективности метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания населения Лиги арабских государств (г.Кувейт, Кувейт, 18–21 ноября 2006 г.).

Ключевые вопросы, рассмотренные на семинарах

Наиболее важной экономической отраслью в развивающихся странах является сельское хозяйство. Как отмечает Sentelhas (2006), около 70% глобального землепользования приходится на сельское хозяйство, пастбищные угодья и лесное хозяйство. Из них 12% приходится на пахотные и многолетние культуры, 31% – на лесные земли и 27% – на постоянные пастбища.

Например, в Кении, по данным Musyoki (2006), на сельское хозяйство приходится 25% валового внутреннего продукта (ВВП), тогда как на долю промышленности, туризма и сферы обслуживания приходится, соответственно, 13, 5 и 57% ВВП. Что касается водопользования в Кении, на сельское хозяйство приходится 76% водопотребления, при этом промышленность потребляет 4%, а на долю дикой природы и рыбного хозяйства приходится 1%. Это свидетельствует о том, что 81% водопользования в стране имеет прямое отношение к экономическому производству. По данным Sentelhas (2006), около 80% изменчивости урожайности обусловлено изменением погоды в вегетационный период, особенно это касается культур, зависящих от осадков. По оценке, около 75% ежегодных потерь в сельскохозяйственном производстве прямо или косвенно зависят от погоды.

Влияние изменчивости погоды связано не только с ростом культур и их урожайностью, но также и с

...Гидрометеорологическое обслуживание

обеспечивает безопасность, законность и порядок...



Делать ставку на подрастающее поколение, включая метеорологию в учебные программы в школах

сельскохозяйственными работами, особенно в наименее развитых странах, расположенных в засушливых и полувзасушливых энтогеографических районах, например, Мали (Samaga, 2006). Действительно, возросшее сотрудничество между метеорологами и сельскохозяйственным сообществом в Мали обусловлено тем, что метеорология может внести практический вклад в достижение цели по обеспечению экономической независимости и продовольственной безопасности, которую поставили перед собой власти страны после засух в Сахели в 1970-х гг.

Что касается сельскохозяйственной политики, следует принять во внимание несколько вопросов. Интересный пример того, как важно быть бдительным, приведен Tahir (2006), который заметил, что пренебрежение метеорологической и климатической информацией может привести к негативному влиянию на программы развития поголовья скота. Он привел в качестве примера Министерство торговли Судана, которое в конце 1980-х гг. приняло решение импортировать овец из Австралии для расширения местного рынка мяса. Решение принималось поспешно, без учета метеорологической и климатической ситуации, а также того, смогут ли завезенные овцы выдержать тропический климат Судана. После того как овец вывезли из аэропорта Хартум, более 60% из них погибли от затрудненного дыхания, сердечного приступа и теплового удара.

Помимо влияния на сельское хозяйство, нельзя не отметить важную роль погоды и климата в общественных делах. Например, чтобы принести максимальную пользу обществу, при региональном и городском планировании необходимо в значительной мере учитывать эти факторы окружающей среды. Социальные эффекты экстремальных погодных и климатических явлений отмечены Amadore (2005), от этих явлений могут сильно пострадать такие сферы, как образование и культура, здравоохранение и общественное питание, а также сфера социальных услуг. Amadore также отметил, что влияние на здоровье можно в какой-то мере определить посредством уровня смертности во время стихийных бедствий, который тесно связан с инфекционными болезнями.

Другими результатами стихийных бедствий являются возросшая нагрузка на городские ресурсы от миграции местных рабочих в города в поисках работы, увеличение зависимости от государственных субсидий, обострение нищеты и т.д. В регионах, подверженных воздействию природных опасных явлений, социально-экономические потери были бы значительно больше без эффективной системы заблаговременных предупреждений, касающихся погоды и климата. Samar (2005) привел в качестве примера тайфуны Undig, Violeta,

Winnie и Yoyong, наблюдавшиеся в декабре 2004 г., когда потери могли бы значительно превысить 102,6 миллионов долларов США при отсутствии соответствующих прогнозов погоды.

Сектор здравоохранения является важной областью, вызывающей озабоченность. Pérez et al. (2006) сообщают, что на Кубе можно создать прогностическую систему для решения проблем здоровья, связанных с ожидаемыми климатическими условиями, которая достаточно заблаговременно сможет предоставить информацию об эпидемиологической опасности на основе климатических аномалий. Это усовершенствует процесс принятия решений на основе научных междисциплинарных критериев. Последующие исследования будут сосредоточены на доработке системы эпидемиологического контроля, которая позволит облегчить планирование деятельности по контролю заболеваемости, при этом будут учитываться соответствующие политические, экономические и социальные факторы.

Mhita (2006) назвал несколько областей экономики, в которых НГМС играют важную роль. Делалась ссылка на ряд областей, таких как страхование, планирование землепользования и отдых. На примере Танзании показано, что гидрометео-



Климатическая информация чрезвычайно полезна для туристической отрасли

рологическая информация продолжает играть важную роль в текущей и перспективной социально-экономической деятельности страны.

Климатическая информация приносит большую пользу туристической отрасли. Marguerite (2006) подчеркивает важность метеорологической и климатической информации и обслуживания для туризма на Сейшельских островах. Будучи сезонным, туризм использует соответствующую гидрометеорологическую продукцию, что позволяет принимать более точные решения в отношении планирования и управления в области туризма. Эта продукция полезна для консультационного обслуживания туристов, а также для расширения планирования и управления окружающей средой и для устойчивого развития.

Помимо сельского хозяйства, другой особой областью, в которой погода играет важную роль, является энергетика. Любая полезная информация важна для экономики такой страны, как Аргентина, где, по данным Estevez (2006), существует тесная связь между температурой и потреблением природного газа. На обобщенном уровне Dao (2006) описывает социально-экономическую эффективность метеорологической и климатической информации в энергетическом секторе Мали.

По данным Estevez (2006), в Аргентине свыше 60% семей пользуются природным газом. Он отметил, что точный прогноз температуры важен для того, чтобы определить, кого и в каких количествах необходимо обеспечивать природным газом. Как показывает анализ, температура в текущий и предыдущий дни влияет на суточную потребность. Температура играет наиболее важную роль в промежутки времени 10–12 ч, 16–18 ч и 21–23 ч. Средняя температура за предыдущие два дня также влияет на суточную потребность. Согласно анализу, в дни максимального потребления, помимо температуры в наиболее значимые промежутки времени текущего дня, имеет значение и та



Предоставление точных прогнозов погоды соответствующим службам поможет снизить количество дорожных аварий, потребление топлива, уровень загрязнения и сопутствующие расходы

температура, которая отмечалась три дня назад. В связи с этим в Аргентине разработана модель для службы обеспечения природным газом, которая помогает принять решение о том, кому отключить газ.

Безусловно, сектор водоснабжения широко использует метеорологическую и климатическую информацию. Зависимость от информации может быть значительной для экономики такой страны, как Лесото, где экспорт воды в Южную Африку является важным источником поступления иностранной валюты (Motsomi, 2006).

Обеспечение безопасности и правопорядка – область, которая нечасто упоминается, когда речь идет об эффективности гидрометеорологического обслуживания. По данным помощника комиссара полиции Vamoa (2006), надежную метеорологическую информацию можно использовать при выполнении служебных обязанностей на благо общества. Например, в экстремальных условиях, влияющих на социально-экономическую и экологическую ситуации, относится дефицит продовольствия, воды и электричества, а также многих других основных потребностей, что может вызвать конфликты между людьми и оказать негативное влияние на национальную безопасность.

Климатические условия определяют экономическую деятельность сообщества. Любое негативное изменение этих условий вынуждает членов сообщества защищать себя от опасности. При этом они могут стать жертвами преступлений или, наоборот, в силу сложившихся обстоятельств стать соучастниками преступлений. Другой автор отмечает, что сильный дождь вынуждает автомобилистов снизить скорость, что делает их более уязвимыми для грабителей. Кроме того, дождь мешает полицейским преследовать сбежавших преступников и повышает количество дорожных пробок и аварий. Например, в Кении в экстремальных температурных условиях полицейские становятся более бдительными, останавливают и обыскивают подозрительных людей, на которых слишком много одежды, позволяющей спрятать оружие. Полицейские одеваются в соответствии с экстремальной температурой, чтобы полностью сосредоточиться на работе. Поэтому надежная и своевременная метеорологическая информация помогает полицейским должным образом подготовиться к работе.

Luganda (2006), Musukuma (2006) и Traore (2006) считают, что необходимо особо отметить роль средств массовой информации в расширении использования климатической ин-

формации, особенно при принятии важных решений. Они отмечают тесную связь между уровнем осведомленности климатической проблемы средствами массовой информации и реакцией населения. В связи с этим отмечается тесная взаимосвязь между отражением проблемы в средствах массовой информации и реакцией людей. Действительно, средства массовой информации могут помочь предотвратить катастрофу.

Например, международные средства массовой информации сыграли большую роль в освещении засухи в Эфиопии в 1984 г. Сообщения местных средств массовой информации о недавних засухах в Эфиопии (2005–2006 гг.) помогли спасти жизнь людей и сохранить их имущество. Сообщения средств массовой информации о наводнениях в Мозамбике в 2000–2001 гг. встревожили весь мир. Имея в своем распоряжении современные технологии, средства массовой информации продолжают играть все более важную роль как у населения, так и у лиц, принимающих решения. Траоре подчеркнул чрезвычайно важную роль средств массовой информации и коммуникаций в выработке политики социально-экономического развития наименее развитой страны, такой как Мали.

Одним из наиболее подходящих аспектов рассмотрения является сектор планирования. С важным докладом по этому вопросу выступил Nyangena (2006), экономист Министерства планирования и национального развития (Кения). Приводя пример Кении, Nyangena перечислил бедствия, которые показывают важную роль сотрудничества между гидрометеорологами и специалистами в области национального планирования, а именно:

- паводки, которые часто затрагивают несколько речных бассейнов;

«В большинстве стран социально-экономическое развитие зависит от наличия природных ресурсов, многие из которых подвержены влиянию погодных и климатических условий. Поэтому необходимо извлечь как можно больше пользы из наших знаний этих условий, чтобы подготовить и осуществить планы национального развития. С момента принятия Целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия, а точнее, после Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию в Йоханнесбурге (Южная Африка) в 2002 г. борьба с нищетой и голодом стала основой стратегий и программ действий на национальном, региональном и глобальном уровнях».

М. Жарро
Генеральный секретарь ВМО

Цитата из заявления Генерального секретаря на открытии Субрегионального семинара по проблеме социально-экономической эффективности метеорологического и связанного с ним обслуживания в Западной, Центральной и Северной Африке (Бамако, Мали, 29 мая–1 июня 2006 г.)

- засухи, охватывающие большие районы восточной провинции, Рифтовой долины и северо-восточной провинции, сильные осадки, приводящие к оползням в горных районах;
- явление Эль-Ниньо 1997–1998 гг., которое разрушило инфраструктуру и привело к вспышке некоторых болезней, среди которых – лихорадка Рифтовой долины, охватившая пастушеские сообщества;
- засуха 2000 г., которая привела к уменьшению производства электроэнергии, а также к полному отключению и нормированию энергии, что стоило экономике 20 миллионов долларов США.

Далее Nyangena (2006) отметил, что негативные последствия можно свести к минимуму за счет умелого планирования. Информация об осадках использовалась для выявления районов, которые могут подвергнуться опасности и, следовательно, они нуждаются в более крупной финансовой поддержке. Включение гидрометеорологической информации в процесс планирования является важной задачей. Это вызвано не только тем, что соответствующим министерствам по планированию

не хватает технических средств и знаний для выполнения этой задачи, а также тем, что имеющаяся информация является надежной лишь в течение короткого периода времени. Специалисты по планированию предпочитают детерминистическую информацию вероятностной. Следовательно, основной задачей является разработка технических средств для более точных прогнозов с большей заблаговременностью.

Несомненно, в пределах проблемного географического региона арабских государств метеорологическая, климатическая и гидрологическая информация и обслуживание являются весьма важными для выработки и проведения политики.

Важность сотрудничества с широким кругом пользователей подчеркивалась в докладе Al-Shulaimi (2006) из Департамента автотранспорта и дорожного движения Министерства внутренних дел Кувейта. В докладе показана тесная связь между погодой и климатом с одной стороны и степенью небезопасности и дорожными авариями – с другой. По данным Al-Shulaimi, когда в Кувейте идет дождь, количество дорожных аварий стремительно растет и, как показывает статистика, среднее число аварий составляет не менее 90. Как и в вышеупомянутом случае с Кенией (Bartao, 2006), количество преступлений в Кувейте, особенно

...средства массовой информации могут помочь
предотвратить катастрофу...

связанных с контрабандой, тесно связано с погодой, в частности, с ухудшением видимости и ветрового режима.

Что касается предоставления информации пользователям, Rabadi (2006 (a)) подчеркнул важность предоставления фактической информации на основе точных научных данных. По мнению Rabadi, это облегчило бы взаимодействие с реальными и потенциальными пользователями. Эффективным способом профессионального общения с пользователями является диалог. Он может осуществляться в форме открытой лекции, организованной для конкретных секторов, таких как дорожная полиция и отделы сыска.

Другие примеры тесной связи с пользователями в арабском регионе даны Bukhari (2006), который подчеркнул полезность информации о ветре в строительном секторе в Саудовской Аравии; Edham (2006), подчеркнувшего важность учета метеорологической информации в Бахрейне; и Shuaibi (2006), который описал работу, проделанную для расширения сотрудничества между пользователями и метеорологическим сообществом в Кувейте. Роль метеорологии в управлении рисками, связанными со стихийными бедствиями, была также освещена Rabadi (2006 (b)).

Вышеупомянутый обзор отражает природу, разнообразие и силу бедствий, связанных с погодой и климатом, и глобальные социально-экономические вопросы, при этом особо подчеркивается необходимость в усовершенствованном подходе к управлению реагированием как средству предотвращения гибели людей и имущества.

Заключение

В отдельных докладах затрагивались конкретные вопросы, тогда как на семинарах суммировались мнения участников относительно основных проблем, препятствующих оптимальному использованию гидрометеорологической продукции на благо общества.

Основные проблемы сводятся к следующему:

- Необходимость расширения возможности более тесного сотрудничества между производителями и пользователями гидрометеорологических услуг и информации.
- Необходимость понимания связи между гидрометеорологическим обслуживанием и пользователями.
- Необходимость систематического подхода к оценке социально-

экономической эффективности гидрометеорологического обслуживания.

- Необходимость включения вопросов социально-экономической эффективности гидрометеорологического обслуживания в учебные программы и необходимость соответствующей подготовки операторов, техников и менеджеров.
- Обмен опытом между странами и регионами.
- Производителям и пользователям необходимо подготовить предложения по проектам, обучению, политике и финансовым вопросам.
- Вовлечение заинтересованных сторон, таких, как средства массовой информации, частный сектор и научное сообщество.

Результаты семинаров расширили понимание различных вопросов, касающихся социально-экономической эффективности гидрометеорологического обслуживания. Еще одним важным достижением было расширение диалога между практиками, поставщиками услуг и лицами, вырабатывающими политику.

Одной из целей региональных семинаров было расширение числа пользователей гидрометеорологической продукцией. Посредством открытого и ясного диалога выявлена необходимость активизировать деятельность, способствующую пониманию проблемы повышения эффективности метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания.

Социально-экономическими секторами, которым было уделено основное внимание, были сельское хозяйство, окружающая среда, энергетика, водные ресурсы, здравоохранение, туризм и транспорт. Произошел обмен мнениями о том, как развивающимся и наименее развитым странам использовать опыт развитых стран в процессе их развития. В этой связи странам рекомендовано проводить больше исследований для выявления ключевых вопросов, которые могли бы быть полезны для разработки и осуществления соответствующей политики.



Метеорологическая информация способствует повышению доходности и устойчивости поголовья скота. Метеорологические параметры также являются наиболее мощными внешними факторами, влияющими на численность крупных диких животных

- AL-SHULAIMI, A. (2006): Benefits of meteorological predictions to police patrol. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Services to the Society of the Arab States, Kuwait City, Kuwait, 18–21 November 2006.
- AMADORE, L.A., 2005: Socio-economic impacts of extreme climatic events in the Philippines. Presentation at the WMO National Seminar/Workshop on the Social and Economic Benefits of Meteorological Services to the Philippine Society, Manila, Philippines, 23–25 November 2005.
- BARMAO, H., 2006: Law and order. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society for Eastern Africa, Nairobi, Kenya, 28–30 August 2006.
- BUCHAN, S., 2006: Wind-load applications in the Kingdom of Saudi Arabia. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Weather, Climate and water Services to the Society of the Arab States, Kuwait City, Kuwait, 18–21 November 2006.
- CAMARA, B., 2006: Avantages Socio-économiques de l'assistance météorologique sur le secteur agricole au Mali. WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society for North, Central and Western Africa, Bamako, Mali, 29 May–1 June 2006.
- DAO, H., 2006: The socio-economic benefits of weather information in the energy sector. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society for North, Central and Western Africa, Bamako, Mali, 29 May–1 June 2006.
- EDHAM, A.T., 2006: Socio-economic benefits of extreme weather in the Kingdom of Bahrain. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Weather, Climate and water Services to the Society of the Arab States, Kuwait City, Kuwait, 18–21 November 2006.

ESTEVEZ, G.R., 2006: Temperatura y demanda de gas en Argentina. Presentation at the WMO Regional Technical Conference on Social and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Services, Brasília, Brazil, 12–14 July 2006.

LUGANDA, P., 2006: Media, climate and society. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society for Eastern Africa, Nairobi, Kenya, 28–30 August 2006.

MARGHERITE, T., 2006: Economic benefit of weather and climate in tourism. Presentation at the WMO Subregional Workshop on the Evaluation of Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society in Southern Africa, Arusha, United Republic of Tanzania, 1–3 November 2006.

MIRTA, M., 2006: Welcoming address at the opening ceremony of the WMO Subregional Workshop on the Evaluation of Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society in Southern Africa, Arusha, United Republic of Tanzania, 1–3 November 2006.

MOISOM, M., 2006: Benefits of meteorological services in water resource management in Lesotho. Presentation at the WMO Subregional Workshop on the Evaluation of Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society in Southern Africa, Arusha, United Republic of Tanzania, 1–3 November 2006.

MUSUKUMA, S., 2006: Socio-economic benefits of climate and weather to the media sector. Presentation at the WMO Subregional Workshop on the Evaluation of Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society in Southern Africa, Arusha, Tanzania, 1–3 November 2006.

MUSYOKI, H.K., 2006: Benefits of meteorological services to water and irrigation. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society for Eastern Africa, Nairobi, Kenya, 28–30 August 2006.

NYANGENA, J., 2006: Linking meteorological information to national planning processes in Kenya. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society for Eastern Africa, Nairobi, Kenya, 28–30 August 2006.

PÉREZ RODRÍGUEZ, C.A., C.P.L. ORTIZ BULTO, A. RIVERO VALENCIA and A. PÉREZ CARRERAS, 2006: Climate information for the benefit of human health, University of São Paulo/Piracicaba, Brazil. Presentation at the WMO Regional Technical Conference on Social and Economic Benefits of Weather,

Climate and Water Services, Brasília, Brazil, 12–14 July 2006.

RASADI, J., 2006(a): Meteorology service and traffic police (Jordan). Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Weather, Climate and water Services to the Society of the Arab States, Kuwait City, Kuwait, 18–21 November 2006.

RASADI, J., 2006(b): Weather: our hostile best friend. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Weather, Climate and water Services to the Society of the Arab States, Kuwait City, Kuwait, 18–21 November 2006.

SAMAIL, E., 2005: Socio-economic benefits of meteorological services to agriculture. Presentation at the WMO National Seminar/Workshop on the Social and Economic Benefits of Meteorological Services to the Philippine Society, Manila, Philippines, 23–25 November 2005.

SENTELHAS, P.C., 2006: Benefits of National Weather, Climate and Water Services to agriculture—the case of Brazil, University of São Paulo/Piracicaba, Brazil. Presentation at the WMO Regional Technical Conference on Social and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Services, Brasília, Brazil, 12–14 July 2006.

SHAMIR, K., 2006: Socio-economic benefits of weather, climate and water services: national perspectives. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Weather, Climate and water Services to the Society of the Arab States, Kuwait City, Kuwait, 18–21 November 2006.

THACHE, S., 2006: Weather information—A communication tool for development. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society for North, Central and Western Africa, Bamako, Mali, 29 May–1 June 2006.

TAHIR, A.A., 2006: Benefits of weather and climate information in livestock development in the Sudan. Presentation at the WMO Subregional Workshop on Social and Economic Benefits of Meteorological and Related Services to Society for Eastern Africa, Nairobi, Kenya, 28–30 August 2006.

Доклады семинара будут в скором времени представлены ВМО на компакт-дисках.

Метеорологическая информация для оценки агрометеорологических рисков и неопределенности в сельскохозяйственных рыночных системах

Рэймонд П. Мота и Кейт Л. Мензи*

Введение

Агрометеорологический риск и неопределенность пронизывают глобальную сельскохозяйственную рыночную систему с далеко идущими последствиями для всех участников рынка. Социально-экономической эффективности можно добиться, разрабатывая стратегии коммерческой деятельности с целью минимизации воздействия этих рисков. Для оптимизации деловых решений относительно агрометеорологического риска и неопределенности важно иметь точную, своевременную, последовательную и широкодоступную информацию. Потребность в такой информации можно частично удовлетворить посредством периодического обзора и оценки предложения и спроса на сельскохозяйственные товары. Качество и полезность такой оценки зависят от многих факторов, важнейшим из которых является точная и своевременная оценка влияния метеорологических явлений на производство сельскохозяйственных культур.

Именно признание необходимости своевременной, точной и широкодоступной информации о глобальном производстве сельскохозяйственных культур привело к созданию Всемир-

ного комитета по перспективным прогнозам в области сельского хозяйства (ВКППСХ) в рамках Министерства сельского хозяйства США (МСХ). Имея в своем штате 30 экономистов и метеорологов, ВКППСХ обслуживает координатора МСХ в отношении данных о сельскохозяйственном рынке. Под руководством ВКППСХ межведомственные комитеты экспертов разрабатывают официальные прогнозы поставок, спроса и цен на основные сельскохозяйственные товары. Помимо прогнозирования поставок, спроса и цен на товары, Объединение по метеорологическому обслуживанию сельского хозяйства ВКППСХ (ОМОСХ) координирует деятельность организаций МСХ, связанную с погодой, климатом и дистанционным зондированием. Кроме этого, в поддержку своей деятельности по прогнозированию поставок и спроса на продукцию, ОМОСХ несет ответственность за мониторинг и анализ воздействия глобальной погоды на производство сельскохозяйственных культур, что оказывает непосредственное влияние на качество и своевременность прогнозов ВКППСХ. Эта деятельность осуществляется ВКППСХ /ОМОСХ совместно с Национальной метеорологической службой Министерства торговли.

бальных поставок и спроса является информация, предоставляемая ОМОСХ. Метеорологи ежедневно следят за глобальными изменениями погоды и предсказывают влияние на сельскохозяйственные культуры в основных сельскохозяйственных регионах мира. Эта информация направляется аналитикам МСХ и часто является основой для ежемесячных поправок к оценкам глобальных поставок и спроса. Сочетая передовые технологии с научными знаниями фенологии растений, ОМОСХ может дать заблаговременное предупреждение о неблагоприятной погоде и потенциальном дефиците культур даже в дальних районах мира. Такой анализ помогает МСХ удовлетворить потребности рынка в своевременной и достоверной информации, обеспечивая тем самым социально-экономическую выгоду за счет повышения эффективности и уменьшения риска и неопределенности в глобальной продовольственной системе.

Глобальные сельскохозяйственные метеорологические оценки: методы и анализ

Влияние погоды на развитие, условия и производство сельскохозяйственных культур, а также на ценообра-

* Министерство сельского хозяйства США, г. Вашингтон.

Уникальным свойством системы МСХ по оценке ежемесячных гло-

зование широко освещено в литературе. Например, своевременные осадки и приемлемые для сезона температуры могут значительно увеличить производство культур. И наоборот, несвоевременные осадки и экстремальные температуры могут существенно снизить его. Учитывая влияние погоды на развитие и условия роста культур, метеорологи ОМОСХ осуществляют мониторинг метеорологических условий во всем мире, что помогает экономистам Комитета своевременно и эффективно спрогнозировать изменения в области сельскохозяйственной продукции.

Метеорологи ОМОСХ используют различные методы мониторинга и анализа глобальных метеорологических условий. Анализы временных рядов часто используются для определения совокупного влияния погоды в разные стадии развития культур. Эти анализы помогают определить уязвимость культур к экстремальным явлениям погоды в отдельных местах или небольших районах. Аналоговые сравнения часто используются для выявления идентичности между последними и историческими метеорологическими данными. Эти анализы позволяют метеорологам оценить возможное влияние погоды на текущее производство сельскохозяйственных культур на основе сравниваемых данных за те

годы, когда наблюдались похожие метеорологические условия.

Также использовались пространственные анализы для регулярного графического представления и анализа метеорологических данных относительно географически важных характеристик. К таким характеристикам могут относиться политические границы, местность и районы выращивания культур. Метеорологи ОМОСХ оперативно создали географическую информационную систему для мониторинга изменений погоды относительно основных районов мира, производящих сельскохозяйственную продукцию. Разработаны прикладные программы для облегчения и автоматизации обработки и отображения данных, которые повышают возможности метеорологов по определению размеров интересующих их посевных площадей.

Метеорологи ОМОСХ оценивают погодные условия применительно к сельскохозяйственным культурам, используя комплекс программных и технических средств. Хотя каждый метод отличается от других по функциональности и применимости, в целом они относятся к одной из трех категорий, описывающих тип выполняемого анализа: временной, аналоговый и/или пространственный. Эти анализы обсуждаются ниже.

Метеорологи ОМОСХ часто используют анализы временных рядов для определения совокупного влияния погоды на сельскохозяйственные культуры в вегетационный период. При сравнении с циклом роста культур анализ временных рядов можно использовать для оценки влияния жаркой или холодной погоды на культуры и для наблюдения за суммарными осадками в конкретном районе. Если в период выметывания пестичных столбиков в початке кукурузы, для которого очень важны благоприятные метеорологические условия, наблюдалась жаркая и сухая погода, перспективы на урожай значительно ухудшатся. Хотя чрезмерная жара и сухость могут оказать неблагоприятное воздействие на культуры в момент роста, временное чередование этих явлений может в значительной степени повлиять на урожай и реализацию продукции. По этой причине каждую неделю по всему миру создаются временные ряды еженедельных суммарных осадков и средней температуры за несколько сезонов. В настоящее время ОМОСХ имеет возможность отображать исторические временные ряды с 1978 г. по настоящий момент для сравнительного анализа. При сравнении с соответствующими нормами эти временные ряды являются показателем благоприятных или неблагоприятных условий роста. Важно, что эти временные анализы также позволяют определить похожие синоптические ситуации за несколько вегетационных периодов.

Простой и в то же время эффективный метод анализа сельскохозяйственных и метеорологических данных включает сравнение прошлых лет с похожими вегетационными периодами. Такое сравнение обычно достигается путем графического изображения данных за разные годы за один и тот же период времени или вегетационный период. Визуальное сравнение этих графиков данных показывает тренды и характер осадков или температуры, которые особенно важны для анализа погоды приме-



нительно к сельскохозяйственным культурам в силу важной роли, которую играет установка сроков для определения влияния погоды на урожай и продукцию.

Еще один эффективный способ определения потенциально возможного урожая состоит в сравнении ранжирования процентилей. Оно обычно рассчитывается для исторических месячных или сезонных периодов, что позволяет аналитикам определить идентичные характеристики температуры и осадков за много лет. С помощью этой информации можно выявить годы с похожим ранжированием, чтобы определить, какая взаимосвязь существует (если она вообще существует) между урожаями в годы с похожей синоптической ситуацией.

На многочисленных пунктах наблюдений за погодой, расположенных по всему миру, ежечасно, ежедневно и ежемесячно измеряются переменные погоды и климата. Эти данные важны для понимания современных и исторических метеорологических и климатических трендов в каждом из этих пунктов. Один из первых этапов анализа данных ОМОСХ состоит в отображении данных отдельных станций на картах с политическими границами важных в сельскохозяйственном отношении районов. Эти карты используются для выявления районов, в которых культуры могут страдать от неблагоприятных метеорологических условий, вызванных экстремальными температурами и осадками. Они также используются для обеспечения качества данных и их контроля. Учитывая то, что аномальная погода часто является заблаговременным сигналом тревоги для потенциальных сельскохозяйственных проблем, связанных с погодой, аналитики ОМОСХ должны обладать соответствующими знаниями о климате конкретного района, чтобы правильно проанализировать данные и подготовить точные оценки. Хотя эти графики с данными о температуре и осадках важны для оценок погоды и сельскохозяйственных



культур, часто необходимо выполнить дополнительный анализ, чтобы тщательно оценить возможное влияние аномальной погоды на развитие сельскохозяйственных культур.

Риск и система сельскохозяйственного рынка

Глобальная продовольственная система – от производителя до конечного потребителя – испытывает на себе разнообразные риски и неопределенности. Социально-экономической выгоды можно добиться, сведя к минимуму воздействие этих рисков. Риск в области сельского хозяйства можно разделить на несколько категорий (USDA, 2006). Риск для урожая является, вероятно, наиболее часто рассматриваемым риском в сельском хозяйстве, поскольку он непосредственно отражает влияние погоды на сельскохозяйственные работы. Колебания температуры и влажности являются типичной причиной риска для урожая, при этом орошение является наиболее важным способом минимизации воздействия жаркой или сухой погоды.

Риск для продукции включает все факторы, влияющие на риск для уро-

жая, плюс дополнительное влияние, которое может оказать неблагоприятная погода на возможность производителей осуществлять посадки. Здесь можно привести два примера риска для посадок кукурузы и сои в США и сои в Индии. Что касается США, прохладная и влажная весна может помешать своевременной посадке кукурузы. После определенной даты сажать кукурузу уже нельзя, поскольку для ее созревания требуется определенное количество дней, а также из-за потери весенних дней увеличивается вероятность того, что культура пострадает от осенних заморозков. Производители могут попробовать сажать скороспелые сорта кукурузы, но в конце концов на посевных площадях, предназначенных под кукурузу, можно сажать соевые бобы.

Другим примером является посев сои в Индии. Площадь, предназначенная под сою, может в значительной мере зависеть от срока начала муссона. Если сезон дождей начинается рано и осадки выпадают в соответствующем количестве, посев сои часто продолжается дольше, чем первоначально ожидалось, в результате чего увеличивается общая посевная площадь и предполагается повышение производства сои.

Другим важным источником риска является нестабильность цен. Информация о ценах чрезвычайно важна для производителей, покупателей и торговцев, задействованных в цепи снабжения. Цены на сельскохозяйственные товары подвержены резким колебаниям за сравнительно короткие периоды времени и в широком географическом диапазоне в зависимости от условий местных и глобальных поставок и спроса. Неблагоприятные или благоприятные агрометеорологические условия в одной части мира могут привести к нестабильности и ценовым рискам на дальних рынках.

Риск, связанный с доходами, обусловлен тремя типами вышеописанного риска, плюс дополнительные

факторы, включая колебания цен и наличие необходимых производственных ресурсов. Например, если конкретный сорт семян пшеницы выращивается в Аргентине, и производители на юге Бразилии предпочитают этот вид семян, то наличие и цена на эти семена повлияет на доходы производителей пшеницы в Бразилии. Глобальная взаимосвязь сельскохозяйственных рынков повышает влияние риска за пределами местных рынков.

Прямо или косвенно каждый экономический субъект на всех уровнях глобальной сельскохозяйственной рыночной системы подвержен влиянию одного или нескольких вышеописанных типов риска. Все участники рынка извлекают экономическую выгоду из более эффективного распределения ресурсов, которое обеспечивается за счет своевременной информации относительно условий производства сельскохозяйственных культур.

Еще один пример риска – непосредственное воздействие засухи на производителей в пострадавшем от засухи районе. Снижение урожая сокращает производство, при этом доход производителя ставится под угрозу. При широком распространении засухи могут снизиться уровни производства в масштабах страны, что приведет к росту цен и нетипичной сезонной структуре цен. Более высокие и нетипичные сезонные цены влияют на решения производителей относительно объема и сроков продаж для увеличения прибыли.

Страдают также производители за пределами района засухи. Решения, которые принимают эти производители, в конечном счете влияют на поставки и спрос на продукцию, прежде всего на местных рынках, а в конечном итоге – и на глобальных рынках. Поскольку для производителей за пределами пострадавшего района засуха влияет на уровень и сезонную структуру цен, но не на уровень производства, эти производители имеют возможность довести

до максимума свои доходы за счет более высоких цен, вызванных засухой. Поскольку засуха влияет на сезонную структуру цен, вызывая резкое отклонение от нормы, эти производители для увеличения своих доходов должны также учитывать выбор времени продаж.

Бизнес, связанный с хранением зерна, также потенциально подвергается влиянию засухи. Характер влияния зависит от местонахождения зернохранилища. Для хранилищ в районе засухи основной проблемой является наличие достаточного объема зерна для эффективного использования имеющегося хранилища. Для хранилищ, расположенных в районах страны, не подвергшихся непосредственному воздействию засухи, основная проблема заключается в выборе времени. Несмотря на наличие достаточного объема для эффективного использования возможностей хранилища, воздействие засухи сказывается на уровне и структуре будущих цен и на том, как оно повлияет на оптимальный выбор времени продаж.

Система транспортировки зерна, как и система хранения, зависит от объемов зерна для повышения доходов. Для железнодорожной системы одна из основных проблем состоит в том, куда поставить вагоны во время сбора урожая и в последующие месяцы. В районе засухи потребность в вагонах может уменьшиться, а в районах, не затронутых засухой, наоборот, увеличиться. Повышенный спрос в не пострадавших районах можно объяснить увеличением объема вывозимой продукции для удовлетворения потребности отрасли. Засуха в такой же мере сказывается и на работе водного транспорта. Потребность в баржах и океанских судах снижается из-за уменьшения поставок зерна и повышения цен, которое может снизить покупательский спрос. Это ставит под угрозу прибыль и доходы тех, кто предоставляет водный транспорт для перевозки зерна.

Глобальные поставки сои распределяются почти равномерно между

Северным и Южным полушариями, поэтому засуха в северном полушарии спустя шесть месяцев может привести к корректировке глобальных поставок. На Южную Америку приходится более 50% экспортных поставок соевых бобов, соевых продуктов и соевого масла. Когда из-за засухи на среднем западе США срываются глобальные поставки, на глобальном рынке повышаются цены. Повышение цен вынуждает производителей в Южной Америке расширять площади посева сои в последующий за засухой осенний посевной сезон. Повышение производства в Южной Америке приводит к увеличению экспорта соевых бобов и соевых продуктов из Южного полушария и вызывает повышенный спрос на услуги хранения и транспортировки.

Для успешного функционирования всей системы сельскохозяйственного рынка необходима своевременная информация о развитии сельскохозяйственных культур. Как производители, так и потребители извлекают экономическую выгоду из точной и своевременной информации. Оценки ВКПКСХ /ОМОСХ влияния метеорологических факторов играют большую роль для предоставления такой важной информации.

Заключение

Риск и неопределенность оказывают влияние на все аспекты рыночной системы сельскохозяйственных товаров – от производителя до конечного потребителя. Урожай, зависящий от погоды, и ценовой риск выражаются в риске для доходов на сельскохозяйственных рынках во всем мире. Точная, своевременная, достоверная, объективная и широкодоступная информация, полученная в результате анализа воздействия погоды на производство сельскохозяйственных культур, повышает экономическую эффективность и дает одинаковую социально-экономическую выгоду производителям и потребителям сельскохозяйственной продукции.

Влияние изменения климата на производство сахарного тростника на Фиджи¹

Дж. Гавандер²

Сахарный тростник и климат

На климат в южной части Тихого океана оказывает сильное влияние явление Эль-Ниньо/Южное колебание (ЭНКО). Это приводит к значительной межгодовой изменчивости частоты многих экстремальных метеорологических явлений, таких как тропические циклоны и связанный с ними штормовой нагон, паводки и засухи в этом регионе (Prasad, 1979).

Сахарный тростник является одной из наиболее важных сельскохозяйственных культур на Фиджи. Поскольку его выращивание полностью зависит от количества осадков, изменчивость климата оказывает большое влияние не только на производство сахара, но и на экономику страны. Поэтому важно понять влияние основных изменений климатических характеристик на производство сахарного тростника и сахара. Во всем мире производство сахарного тростника подвержено влиянию изменений климата во всех звеньях этой отрасли, включая выращивание тростника, сбор урожая, транспортировку, молотку, маркетинг и морскую перевозку (Muschow *et al.*, 1999). Чтобы смягчить некоторые неблагоприятные воздействия

изменчивости климата, используются оросительные системы.

Поскольку многие решения в сахарной индустрии на Фиджи принимаются с учетом климата, глубокие знания о его изменениях и использование средств прогноза климата позволят усовершенствовать планирование во всех областях этой отрасли. Это позволит уменьшить неблагоприятное влияние на социально-экономическую систему в сельских районах.

Расширение возможностей использования прогнозов климата в управленческих решениях было бы полезным для производства сахарного тростника на Фиджи, учитывая существующее и ожидаемое влияние изменчивости климата на сахарный тростник и другие сельскохозяйственные культуры.

Производство сахара на Фиджи

Сахарная индустрия на Фиджи появилась более 100 лет назад и в настоящее время по доходности занимает третье место (после туризма и производства швейных изделий). Она уникальна благодаря использованию ручных методов посадки и сбора урожая, а также особой системе землепользования в мелких фермерских хозяйствах. В мире существуют лишь несколько стран, где экономика зависит от производства сахара в той же мере, как и на Фиджи.

Сахар является основным источником поступления иностранной валюты, на него приходится около 40% всего товарного экспорта страны и 12% валового внутреннего продукта (ВВП) Фиджи. Отрасль обеспечивает работой около 25% трудоспособного населения Фиджи, и с ней косвенным образом связаны доходы большого количества людей. Кроме того, небольшие фермерские хозяйства, занимающиеся выращиванием тростника, приносят немалый доход экономике.

Несмотря на активные усилия по диверсификации экономической базы страны, в ближайшем будущем сахар останется экономической основой страны, вопреки значительным изменениям на международном и национальном рынках. Эта отрасль, продукт которой продается на международном рынке, сталкивается со значительными колебаниями цен. Вследствие этого состояние отрасли в прошлом и настоящем претерпевает соответствующие изменения. Несмотря на это, отрасль выжила, процветает и сохраняет ведущее положение в экономике Фиджи, хотя единственным наиболее важным фактором, влияющим на производство, является изменчивость климата.

Климат как ресурс

Климат редко рассматривается как ценный природный ресурс, способствующий социально-экономичес-

1 Эта статья основана на докладе, представленном на Технической конференции «Климат как ресурс» (Пекин, Китай, 1–2 ноября 2005 г.)

2 Центр исследований сахарного тростника, Fiji Sugar Corporation Ltd., Lautoka, Fiji
E-mail: jai@fsc.com.fj

кому развитию, до тех пор, пока не произойдет серьезное событие, наносящее ущерб производству энергии и сельскому хозяйству и представляющее угрозу для здоровья людей. Последние данные об изменении климата в какой-то мере помогли рационально использовать этот важный ресурс.

Согласно новейшим исследованиям, за последнее столетие климат островных государств в Тихом океане потеплел на 0,3 – 0,8°C. За последние 4 года текущего века здесь по-прежнему отмечаются температуры выше нормы, а годовое количество более жарких дней и ночей продолжает расти.

По прогнозам модели состояния глобального климата (Lal, 2004), в южной части Тихого океана среднегодовая температура поверхности океана к концу текущего столетия поднимется в среднем от 2,5 до 3,5°C. Модель прогнозирует увеличение среднегодовых осадков в среднем на 3–8%.

Это является главной проблемой для производства сахара, поскольку на накопление сахарозы может повлиять повышение минимальных температур, сопровождающееся повышением уровня моря, проникновением соленых вод и крупномасштабным затоплением прибрежных районов за счет штормового нагона.

Влияние климата на производство сахарного тростника и сахара за последнее время

Ввиду того, что отрасль производства сахара полностью зависит от осадков, изменчивость климата оказывает большое влияние не только на производство сахарного тростника и сахара, но и на экономику страны. Урожаи сахарного тростника и сахара подвержены колебаниям из-за экстремальных явлений на Фиджи. В 1994 г., благодаря отличным для созревания

погодным условиям в апреле и мае, был зарегистрирован рекордный уровень производства сахара – 516529 тонн. Рекорд для 1970-х и 1980-х годов был установлен в 1979 и 1986 гг., когда производство сахарного тростника достигло соответственно 4,06 и 4,1 млн тонн, а производство сахара – соответственно 473 000 и 501 800 тонн. К сожалению, засуха в 1997 г. и тропические циклоны *Evan* и *Freda* (19 января–2 февраля 1997 г.) и *Gavin* (8 марта 1997 г.) привели к снижению производства до 2,2 млн тонн тростника и до 275 000 тонн сахара. В 1998 и 2003 гг. из-за засух производство снова значительно снизилось соответственно до 255 703 и 293 653 тонн сахара. Такое же снижение произошло в 1983 г., однако в последующие годы производство снова достигло уровня, зарегистрированного до засух. Таким образом, необходимо понять влияние основных изменений климатических характеристик, которые являются важным фактором воздействия на урожаи сахарного тростника и сахара.

Перспективы сезонного климата в юго-западной части Тихого океана

На климат в южной части Тихого океана оказывает сильное влияние явление Эль-Ниньо/Южное колебание (ЭНКО). Это приводит к значительной межгодовой изменчивости частоты многих экстремальных метеорологических явлений, таких как тропические циклоны и связанный с ними штормовой нагон, паводки и засухи, в этом регионе (Prasad, 1979). В юго-западной части Тихого океана засухи могут сопровождаться двумя явлениями ЭНКО (Эль-Ниньо и Ла-Нинья).

Другие постоянные метеорологические явления в этом регионе связаны с влиянием колебаний Маддена-Джулиана (КМД) на смещение среднего положения зоны конвергенции в южной части Тихого океана (ЗКЮТО), связанной с экстремальными осадками (Madden, 1986; Kiladis *et al.*, 1989; Salinger *et al.*, 2001). Исследования в



области моделирования глобального климата с высоким разрешением (например, модели регионального климата, модели переменного разрешения, временные интервалы), проводившиеся за последнее десятилетие в основных международных научных центрах, позволили изучать механизмы генезиса явлений ЭНКО, КМД и ЗКЮТО в экваториальной части Тихого океана (Jones *et al.*, 1998; Latif *et al.*, 1999; Li and Hogan, 1999; Landsea and Knoff, 2000; Lambert and Boer, 2001; Li and Yu, 2001; Folland *et al.*, 2002). Сегодня эти модели могут продемонстрировать способность воспроизводить некоторые аспекты межгодовой и десятилетней изменчивости климатических переменных при использовании статистических данных о температуре поверхности моря. Кроме того, предпринимаются усилия по получению более полного представления о механизмах, связанных с экстремальными явлениями погоды и климата совместно с крупномасштабной циркуляцией.

Влияние климата на различные уровни отрасли

Климат влияет на все уровни отрасли, вплоть до политики. На политическом уровне обширные знания климатических условий в течение сезона помогают вырабатывать и планировать политику в связи с возможными экстремальными явлениями. На уровне продаж точная оценка объема урожая

помогает в организации перевозок и выработке стратегий продаж и хранения. Даже глобальную ситуацию в отношении спроса и предложения можно лучше понять благодаря хорошим знаниям климатических условий в других странах.

На уровне производства качественная прогностическая информация оказывает большое влияние на управленческие решения. От точных данных об объеме урожая зависят начало производственного периода на сахарных заводах и закрытие мельниц. Они также помогают планировать выполнение текущего ремонта мельниц в мертвый сезон, т.е. помогают определить продолжительность несезонного времени.

В обычное время мельницы начинают работать в июне и заканчивают в начале декабря, однако в годы с большим урожаем неблагоприятные климатические условия в конце сезона приводят к огромным потерям, обусловленным низким процентом получаемого сахарного тростника во влажный период. В некоторые годы мельницы на Фиджи вынуждены работать вплоть до середины, а иногда и до конца января, в результате чего снижается выход сахара с тонны тростника. Однако, если за несколько месяцев до открытия мельниц известно о предполагаемом низком количестве осадков в мае–июне и высоком количестве в ноябре–декабре, мельницы могут открыться раньше. С другой стороны, при небольшом урожае открытие мельниц можно отложить с тем, чтобы урожай достиг высокого уровня в сентябре. Это позволит повысить прибыль от высокого процента чистого веса сахара, получаемого из сахарного тростника.

Современные знания помогают при планировании в случае нарушения работы ввиду сырой погоды на равнинной и холмистой местностях. Если на ферме отсутствуют средства орошения, урожай тростника в значительной мере зависит от осадков. Большинство управленческих решений для фермеров зависит



За последние 100 лет климат островных государств в Тихом океане погрелся в среднем на 0,3 и 0,6°C. За последние 4 года текущего столетия в этом регионе продолжают регистрировать температуры выше нормы и увеличение годового количества более жарких дней и ночей

от прогнозов погоды и климата, начиная с первоначальной подготовки земли до посадки, внесения удобрений, обработки гербицидами, прополки, сбора тростника и его транспортировки.

Таким образом, точные прогнозы чрезвычайно важны, но многие люди недооценивают их до тех пор, пока не произойдет серьезное метеорологическое бедствие.

Изменение климата в Тихом океане

Островные государства в Тихом океане сталкиваются с новыми проблемами, связанными с изменениями, происходящими в других частях мира (например, с изменением климата и подъемом уровня моря), помимо уже имеющихся стихийных бедствий и экологических катастроф. В настоящее время появляется все больше данных о том, что за последнее столетие климат Земли изменился.

Глобальные данные о средней температуре показывают, что 2002 год был вторым в перечне самых теплых лет (теплее был лишь 1998) с температурой, значительно превышающей среднюю температуру 14 °C, которая

преобладала в период 1951–1980 гг. (Jones *et al.*, 1999). По последним прогнозам (МГЭИК, 2001, ТДО РФ II, Глава 17), подъем среднегодовой приземной температуры в малых островных развивающихся государствах Тихого океана составит от 1,5 до 2,0°C в 2050-е годы и от 2,5 до 3,5°C в 2080-е годы за счет будущего повышения концентраций парниковых газов.

Прогнозируется также уменьшение количества осадков летом на некоторых островах, что приведет к низкому уровню почвенной влаги и, следовательно, к уменьшению объема воды, необходимой для сельского хозяйства, а также для промышленного и бытового использования. Также прогнозируются будущее увеличение частоты сильных осадков (которые приведут к повышению числа бурных паводков и оползней) и уменьшение количества влажных дней в году (Kothavala, 1997; Hulme and Viner, 1998).

Последние анализы данных о приземной температуре по сети станций на Фиджи также показывают, что 1990-е годы были самыми теплыми за период наблюдений (относительно среднего значения за 1961–1990 гг.), а в последние три года XXI века температура продолжает оставаться выше нормы (Lal, 2004). Столь

высокие температуры в западной части Тихого океана в 1998–2002 гг. не регистрировались, по меньшей мере, последние 150 лет (Folland *et al.*, 2002). По данным климатических исследований, такое потепление (примерно на 1 °C с 1950 г.) превышает предполагаемую естественную изменчивость и частично обусловлено реакцией океана на повышение количества парниковых газов. Это может быть предвестником будущих засух.

Производство не только сахарного тростника, но и маниоки, и других корневых культур, являющихся важными продуктами в ежедневном рационе населения Фиджи, может пострадать при изменении характера распределения количества осадков и повышении температуры выше порогового значения. Производство сахарного тростника на Фиджи терпит ущерб от таких экстремальных явлений, как засухи, тропические циклоны и циклоны, однако некоторые гибридные сорта могут переносить умеренные колебания климатической средней в течение вегетационного периода. Однако изменения за пределами этих диапазонов толерантности (индивидуальных для каждого региона) могут потребовать смены сортов, новых технологий и инфраструктуры и, возможно, перехода к другим методам землепользования.

Глобальный и региональный климат будет продолжать меняться в будущем, если будет расти количество парниковых газов антропогенного происхождения. Угроза глобального потепления и возможные изменения изменчивости регионального климата в целом и интенсивности явлений Эль-Ниньо в частности являются еще одним поводом для беспокойства. С высокой долей уверенности можно говорить о связи между осадками в регионе островных государств Тихого океана и явлениями Эль-Ниньо и Ла-Нинья, Южным колебанием, КМД и тихоокеанским десятилетним индексом колебания (Ishii *et al.*, 1998; Knutson & Manabe, 1998; Knutson *et al.*,

1998; Knutson *et al.*, 1999; Kharin and Zwiers, 2002).

Климатические факторы, влияющие на производство тростника и сахара

Осадки

Осадки являются единственным наиболее важным фактором, от которого зависит производство сахарного тростника в сахарной отрасли на Фиджи. Поскольку на осадки оказывают значительное влияние такие экстремальные явления, как Эль-Ниньо и Ла-Нинья, производство тростника зависит от этих явлений. Годовое количество осадков в среднем составляет от 1700 до 3000 мм, причем 75% выпадает летом, с ноября по апрель. С мая по октябрь в большинстве районов выращивания тростника выпадает менее 25% годового количества осадков. Такое низкое количество осадков пагубно сказывается на производстве культуры.

Солнечное излучение

Солнечное излучение является основным источником энергии для фотосинтеза, с ним также связана потеря влаги в почве и растениях. Поскольку излучение нельзя сохранить, важно иметь стратегии регулирования, чтобы задержать большую часть излучения к соответствующим срокам посадки. Цель состоит в том, чтобы посадить культуру в апреле и мае с тем, чтобы она закрыла свой полог к концу весны и таким образом удержала максимальное количество солнечного излучения летом.

Температура

Скорость фотосинтеза зависит от температуры, так же как и многие другие биохимические процессы, контролируемые меристемную активность для развития листьев и почек. Фотосинтетическая эффективность сахарного

тростника линейно возрастает при температурном диапазоне от 8 до 34 °C. Прохладные ночи и температура раннего утра, составляющая 14 °C зимой и 20 °C летом, значительно замедляют процесс фотосинтеза на следующий день. На Фиджи отмечают небольшое колебание температуры, поэтому прорастание и рост культур не подвержены сильному влиянию этого фактора, хотя в прохладных условиях некоторым сортам требуется больше времени для прорастания, чем другим. Сорт Nadiri на Фиджи дает всходы всего за 5–7 дней – это минимальный срок по сравнению с другими сортами. Рост стебля сахарного тростника также чувствителен к температуре; по общему мнению, фаза максимального роста заканчивается, когда среднесуточная температура опускается ниже 21 °C.

Температура и процент чистого веса получаемого сахарного тростника

Общеизвестно, что рост листьев замедляется при температуре ниже 14–19 °C. Пониженные ночные температуры и солнечные дни замедляют скорость роста и потребление углерода, тогда как фотосинтез может продолжаться, увеличивая тем самым накопление сахарозы. Рост стебля более чувствителен к низкой температуре, чем к скорости фотосинтеза. Таким образом, высокая температура не способствует накоплению сахарозы, поскольку скорость роста превышает скорость фотосинтеза.

Основные климатические исследования

Данные о температуре и осадках за основной период 1961–1990 гг. проанализированы для четырех мельниц, а именно: Лаутока, Раравай, Пенанг и Лабаса. Согласно этим данным, приземные температуры воздуха показали увеличение трендов на всех мельницах в период 1961–2003 гг. За последние десятилетия отмечено устойчивое увеличение числа дней в году с более



высокими ночными температурами. Повышение среднегодовой приземной температуры воздуха над Лабасой составляет $\sim 1,5^{\circ}\text{C}$ за рассматриваемый 43-летний период (со статистически значимой скоростью повышения $0,38^{\circ}\text{C}$ за 10 лет, что более чем в два раза выше скорости роста тренда глобального повышения средней температуры за последние 100 лет). Скорость повышения среднегодовой приземной температуры воздуха в Лаутке и Пенанге составляет $0,17^{\circ}\text{C}$ (всего лишь $0,05^{\circ}\text{C}$ за 10 лет), однако в Раравае значительных изменений не наблюдается.

Даже в малых островных развивающихся государствах (SIDS), таких как Фиджи, существуют несколько приемлемых вариантов управления для смягчения воздействия изменчивости климата. Они позволяют уменьшить пагубное воздействие на социально-экономическую систему в сельских районах. Сахарная отрасль полностью зависит от климатических характеристик с момента ее создания и, следовательно, уязвима к воздействию экстремальных явлений, таких как засуха, тропические циклоны и циклоны, а также изменчивость кли-

мата, связанная с явлением ЭНСО. Имеется достаточно данных для оценки влияния таких климатических явлений на производство сахарного тростника на Фиджи.

Отрасли сельского хозяйства в малых островных государствах подвержены воздействию климатических явлений, и производство сахарного тростника не является исключением. Изменение климата затрагивает все звенья отрасли – от выращивания тростника до сбора урожая, транспортировки, помола, маркетинга и морских перевозок (Muchow *et al.*, 1999). Ряд недавно законченных исследований позволяет частично понять взаимосвязи в системе климат-сахар и пользу комплексных знаний этой системы. В этой связи уместно отметить методологию использования прогноза в регионе, использование климатической информации и взаимосвязей алава-почва, результаты борьбы с вредителями, экономическую эффективность различных методов моделирования культур и потребность в понимании процессов принятия решений. Эти исследования выполнены в Австралии (Everingham *et al.*, 2001), Тринидаде и Тобаго

(Pulwarty *et al.*, 2001) и в некоторых других странах.

В малых островных развивающихся государствах технические рекомендации ограничены в силу отсутствия точных прогнозов погоды, необходимых для разработки стратегий на уровне фермера. Необходимо более тесное сотрудничество между фермерами и агентствами, разрабатывающими стратегии, для минимизации пагубного влияния климата на тростник. Предлагается установить более тесную связь между научными знаниями агроклиматического календаря (с учетом прогнозов) и годовым циклом принятия решений, особенно там, где используется вероятностная информация (Pulwarty and Melis, 2001). Был предпринят предварительный проект по разработке модели воспроизведения культур для использования на практике, однако проект не смог дать искомые ответы.

Международные и национальные сообщества едины в том, что климат меняется, и влияние этого уже ощущается в некоторых регионах, особенно в малых островных развивающихся государствах. Кроме того, важно отметить, что даже после принятия важных мер по сокращению эмиссий парниковых газов климат будет меняться, что окажет экономическое, социальное и экологическое влияние на страны SIDS.

Этому влиянию будут подвержены все районы страны и все отрасли экономики. Это связано с тем, что климат является природным ресурсом не только для Фиджи, но и для многих стран SIDS, поскольку у них нет других природных ресурсов, их экономика неустойчива и они подвержены воздействию опасных природных явлений, таких как тропические циклоны и цунами (Hess, 1990).

Заключение

Климат является важным ресурсом для малых островных сельскохозяйственных государств, таких как

Фиджи, чей вклад в глобальную эмиссию парниковых газов ничтожен, тогда как будущее влияние изменения климата и повышения уровня моря, как предполагают, будет здесь весьма значительным. Это влияние будут ощущать многие грядущие поколения, поскольку острова отличаются низкой способностью к адаптации и высокой уязвимостью к стихийным бедствиям и имеют некачественные системы прогноза и плохие стратегии смягчения.

Социально-экономическое благосостояние страны в значительной мере зависит от продовольственной безопасности, здоровья людей и устойчивости природных ресурсов, включая климат, воду, сельскохозяйственные культуры, леса, рыбные запасы и надежность транспортной системы и системы здравоохранения. Исследования влияния и стратегий адаптации показывают, что наиболее серьезные проблемы связаны с увеличением частоты и интенсивности экстремальных климатических явлений, таких как паводки, засухи и тропические циклоны. Экстремальные явления и быстрое изменение климата могут вызвать превышение критических пороговых значений, что приведет к серьезными даже катастрофическим последствиям.

Международному сообществу необходимо больше внимания уделять малым островным государствам, таким как Фиджи, чтобы обеспечить их надежными и точными прогностическими системами, которые могут использоваться фермерами и которые покажут лицам, принимающим решения на всех уровнях, преимущества использования сезонных прогнозов.

Литература

EVERINGHAM, Y.A., R.C. MUCHOW and R.C. STONE, 2001: Forecasting Australian sugar yields using phases of the Southern Oscillation Index. *MODSIM*.

FOLLAND, C.K., J.A. RENWICK, M.J. SALINGER and A.B. MULLAN, 2002: Relative influences of the Interdecadal Pacific Oscillation and ENSO on the South Pacific Convergence Zone.

Geophysical Research Letters 29(13): 10.1029/2001GL014201, 21-1-21-4.

HULME, M. and D. Viner, 1998: A climate change scenario for the tropics. *Clim. Change*, 39, 145-176.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2001: Climate Change, 2001. *The Scientific Basis*. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the IPCC. J.T. Houghton, Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell and C.A. Johnson (Eds.). Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom and New York, USA, 881 pp.

JONES, C., D.E. WALKER and C. GAUTIER, 1998: The influence of the Madden-Julian Oscillation on ocean surface heat fluxes and sea-surface temperatures. *J. Climate* 11, 1057-72.

KOTHAVALA, Z., 1997: Extreme precipitation events and the applicability of global climate models to study floods and droughts. *Math. And Comp. in Simulation*, 43, 261-268.

ISHII, M., N. HASEGAWA, S. SUGIMOTO, I. ISHIKAWA, I. YOSHIKAWA and M. KIMOTO, 1998: *An El Niño prediction experiment with a JMA ocean atmosphere coupled model, "Kookai"*. Proceedings of WMO International Workshop on Dynamical Extended Range Forecasting, Toulouse, France, 17-21 November 1997, WMO/TD-No. 881, 105-108.

KHARIN, V.V. and F.W. ZWERS, 2000: Changes in the extremes in an ensemble of transient climate simulations with a coupled atmosphere-ocean GCM. *J. Climate*, 13, 3760-3780.

KNUTSON, T.R. and S. MANABE, 1998: Model assessment of decadal variability and trends in the tropical Pacific Ocean. *J. Climate*, 11, 2273-2296.

KNUTSON, R., R.E. TULEYA and Y. KURIHARA, 1998: Simulated increase of hurricane intensities in a CO₂-warmed climate. *Science*, 279, 1018-1020.

KNUTSON, T.R., T.L. DELWORTH, K.W. DIXON and R.J. STOUFFER, 1999: Model assessment of regional surface temperature trends (1949-1997). *J. Geophys. Res.*, 104, 30981-30996.

KILADIS, G. N., H. VON STORCH and H. VAN LOON, 1989: Origin of the South Pacific convergence zone. *J. Climate*, 2(10), 1185-1195.

LAL, M., 2004: *Climate Change in small island developing countries of South Pacific, Fijian Studies*. Special Issue

on Sustainable Development, Vol.2, (1).

LAMBERT, S.J. and G.J. BOER, 2001: CMIP1 evaluation and intercomparison of coupled climate models. *Clim. Dyn.*, 17, 2/3, 83-106.

LANDSEA, C.W. and J.A. KNAFF, 2000: How much skill was there in forecasting the very strong 1997-98 El Niño? *Bull. Am. Met. Soc.*, 81, 2107-2120.

LATIF, M., K. SPERBER and co-authors, 1999: ENSIP: *The El Niño simulation intercomparison project*. CLIVAR Report.

LI, T. and T.F. HOGAN, 1999: The role of the annual mean climate on seasonal and interannual variability of the tropical Pacific in a coupled GCM. *J. Climate*, 12, 780-792.

LI, W. and Y.-Q. YU, 2001: Intraseasonal oscillation in coupled general circulation model. *Scientia Atmospherica Sinica* (in Chinese with English abstract), 25, 118-132.

MADDEN, R.A., 1986: Seasonal variations of the 40-50 day oscillation in the tropics. *J. Atmos. Sci.*, 43, 3138-3158.

MUCHOW, R.C., M.J. ROBERTSON and B.A. KEATING, 1997: Limits to the Australian Sugar industry: climate and biological factors. In: *Intensive Sugar-cane Production: meeting the challenges Beyond 2000*. B.A. Keating and J.R. Wilson (Eds.). CAB International, Wallingford, UK, 287-304.

PRASAD, R. 1979: Climate of Fiji, Publication of Fiji Meteorological Service, Nadi Airport.

PULWARTY, R.S. and T.S. MELIS, 2001: Climate extremes and adaptive management on the Colorado River: Lessons from the 1997-1998 ENSO event. *J. Environmental Management* 6(3): 307-324.

PULWARTY, R.S., J. EISENBERG, and H. PULWARTY, 2001: *Climate, Climate Forecasting, and Sugar Production in Trinidad and Tobago: A Preliminary Analysis*.

SALINGER, M.J., J.A. RENWICK and A.B. MULLAN, 2001: Interdecadal Pacific Oscillation and South Pacific climate. *International Journal of Climatology*, 21, 1705-1722.

Социально-экономические выгоды от климатологического обслуживания, предоставляемого сектору возобновляемых источников энергии¹

Роблес Жил²

Введение

Технологии получения возобновляемой энергии, такой как солнечная энергия, ветровая энергия и энергия, получаемая за счет биомассы, рассматриваются на ближайшее будущее в качестве технически возможных и экономически целесообразных вариантов. Они могут помочь решить проблемы, связанные с использованием ископаемых видов топлива, и обеспечить получение многих других выгод, что в общей сложности сделает их использование оправданным, несмотря на несколько более высокие затраты.

Погода и климат играют важную роль в обеспечении доступности источников возобновляемой энергии, в потреблении энергии и в выборе видов топлива. Они также влияют на функционирование систем, использующих возобновляемые источники энергии, и соответствующие процессы преобразования, а также на некоторые виды деятельности, связанные с их использованием.

В настоящей статье кратко описываются системы преобразования солнечной энергии, энергии, получаемой за счет биомассы и ветровой энергии, их социально-экономическая ценность для различных стран и их потребности в климатической информации.

Обзор сектора возобновляемых источников энергии

Солнечная энергия

Солнце является самым крупным возобновляемым источником энергии, и в конечном итоге солнечная энергия неисчерпаема. Использование солнечной энергии имеет широкое географическое распределение, и ее можно использовать децентрализованно. Разработаны различные технологии получения солнечной энергии, которые используют непосредственно как свет Солнца, так и его тепло.

Термодинамические системы

Термодинамическое преобразование с древних времен является наиболее широко используемой формой получения солнечной энергии. Посредством этого процесса солнечная радиация (прямая или рассеянная) преобразуется в тепло. Температура

открытого коллектора растет, поглощенное тепло передается жидкости и преобразуется в механическую, тепловую или электрическую энергию.

Пассивные солнечные системы

Пассивные солнечные системы помогают улучшить и проконтролировать поступление солнечной энергии для отопления, охлаждения и освещения помещений, а также используются для экономии энергии. Такая технология широко используется в Европе, Канаде и США и вызывает интерес в развивающихся странах. Здания с пассивным солнечным обогревом высоко экономичны, нравятся жителям и представляют интерес для архитекторов. Использование пассивных солнечных систем имеет много различных технических, экологических и социально-экономических преимуществ: они работают естественно, чисто и просто, используя климат (солнечное сияние и ветер) в качестве подходящего энергетичес-



Приготовление пищи в Перу на плите, работающей на солнечной энергии

¹ В основе настоящей статьи лежит работа, представленная на Технической конференции «Климат как ресурс» (Пекин, Китай, 1-2 ноября 2006 г.)

² Национальная комиссия по водным ресурсам, Ла-Пас, Мексика. Электронная почта: robles@cna.gob.mx

Технология	Текущие расходы на производство энергии (в долларах США за кВт·ч)	Потенциальные будущие расходы на производство энергии (в долларах США за кВт·ч)
Солнечное тепло	0,03–0,20	0,02–0,03
Электричество, вырабатываемое солнечными термоэлектрическими системами	0,12–0,18	0,04–0,10
Электричество, вырабатываемое фотоэлектрическими системами	0,30–1,50	0,05–0,06
Ветроэнергетика	0,12	0,03

Источник: UNDP-WEC, 2005

ного ресурса. Такая локально получаемая энергия способствует экономии энергии и помогает снизить спрос на традиционные виды топлива.

Активные солнечные системы

Активные солнечные системы улавливают солнечную энергию с помощью коллектора, который преобразует энергию в тепло. Тепло используется для различных целей, таких как подогрев воды в домашних условиях, подогрев воды в плавательных бассейнах, применение в насосных и ирригационных системах, опреснение воды, приготовление пищи, сушка сельскохозяйственной продукции, охлаждение и получение тепла для промышленных целей или пара для получения электроэнергии. Технология с использованием солнечной энергии наиболее широко используется для подогрева воды при низких температурах. Считается, что это лучшее применение для активных солнечных систем в Европе, особенно в Австрии, Германии и Греции. Такая технология также широко используется в других развитых странах, таких как Австралия, Израиль, Япония и США, и все больше привлекает внимание в развивающихся странах. В особенности увеличил ее использование Китай, который сейчас считается самым крупным рынком солнечной энергии в мире (Huang, 1993; Everett, 2004).

Во многих регионах распространение технологии с использованием солнечной энергии для подогрева воды сильно зависит от политики правительства в связи с относительно высокими затратами на производство тепла, которые составляют около 0,03–0,20 доллара США за киловатт-час (кВт·ч), но в долгосрочной перспективе при благоприятных условиях

затраты на выработку тепла с помощью солнечной энергии могут быть одними из самых низких и составить 0,02–0,03 доллара США за кВт·ч (см. таблицу вверху страницы).

При получении концентрированной солнечной энергии используются большие следящие за солнцем зеркала для концентрации солнечной радиации. Солнечные системы в этом случае варьируются от небольших многокиловаттных систем до крупных станций, вырабатывающих десятки или сотни мегаватт. Получение солнечного термоэлектричества технически возможно, и во многих странах такая технология показала себя надежной и экономически эффективной. Термоэлектричество является самым дешевым видом получаемого с помощью солнца электричества и в будущем обещает составить конкуренцию электричеству, получаемому с помощью ископаемого топлива. Затраты на производство электричества с помощью соединенных с электросетью солнечных термоэлектрических систем могут снизиться с сегодняшних 0,12–0,18 доллара США за кВт·ч до 0,04–0,10 доллара США за кВт·ч в долгосрочной перспективе (см. табл.).

Фотоэлектрические системы

Фотоэлектрические системы преобразуют солнечный свет непосредственно в электричество с помощью фотоэлементов. Солнечная энергия является нерегулярно поступающей энергией и имеет относительно низкую плотность, что в определенной степени делает ее сбор и преобразование дорогим и неэффективным; поэтому для некоторых применений требуются батареи для аккумуляции энергии, а это приводит к тому,

что системы становятся более сложными и дорогими. Использование соединенных с электрической сетью фотоэлектрических систем устраняет необходимость аккумуляции энергии, а также позволяет собственнику продать избыточную энергию для местного пользования.

Стоимость фотоэлектрических элементов является основным ограничением для преобразования солнечной энергии в электричество, но в настоящее время цены падают, и данная отрасль быстро расширяется. Затраты на производство электроэнергии с помощью фотоэлектрической технологии составляют около 0,3–1,5 доллара США за кВт·ч (см. таблицу) в зависимости от продолжительности солнечного сияния, расходов на полную подготовку оборудования, периода амортизации и процентных ставок. При благоприятных условиях расходы могут снизиться до 0,05–0,06 доллара США за кВт·ч.

Фотоэлектрическая технология получения электричества наилучшим образом показала себя в отдельно стоящих домах и зданиях. Ее высокая надежность и низкая потребность в техническом обслуживании привели к высокому уровню удовлетворенности потребителей как в развитых, так и в развивающихся странах, особенно в отдаленных, чувствительных к воздействию окружающей среды районах, где нет электрической сети. Пущенные в эксплуатацию фотоэлектрические станции в основном сконцентрированы в небольшом количестве стран, таких как Япония (48%), Германия, (21%) и США (16%).

Фотоэлектрические системы используют свободное и избыточное топливо и полученную на местах энергию и таким образом снижают зависимость от зарубежных источников энергии. Они экологически безопасны, надежны, варьируются по размерам, приспособлены для перевозки, не требуют особого технического обслуживания и имеют долгий срок службы. Они также полезны для национальной экономики, так как способствуют созданию рабочих мест, являются экономически эффективными, могут повысить качество жизни людей, живущих в отдаленных и изолированных районах, и могут использоваться в комбинированных системах (Sheppard and Richards, 1994).



В некоторых странах солнечные батареи могут обеспечивать 30–40% потребности в электричестве.

Энергия, получаемая за счет биомассы

До начала XX века биомасса была основным источником энергии, когда ее большей частью заменило ископаемое топливо. В настоящее время биомасса является четвертым в мире крупным источником энергии, обеспечивая около 11% всего мирового производства энергии и составляя почти четыре пятых суммарного использования возобновляемых источников энергии (European Commission, 2002). Данные системы преобразования энергии используют технологии, которые варьируются от простых, традиционных и низкоэффективных процессов непосредственного сжигания исходного сырья до современных высокоэффективных технологий, которые преобразуют исходное сырье в высокоценные и более удобные твердые, жидкие и газообразные виды топлива (Kaltschmitt and Dinkelbach, 1997).

Традиционная биомасса остается основным источником энергии в развивающихся странах, достигая 33% от общего производства энергии, а в сельских районах доля биомассы может достигать 90% (Larkin et al., 2004). В развитых странах доля энергии, получаемой за счет биомассы, в среднем достигает 3% от общего потребления энергии, но современные технологии получения энергии из биомассы развиваются и могут занимать значительное место в некоторых странах с крупной лесной промышленностью или хорошо развитыми технологиями переработки веществ, остающихся после сгорания, и отходов, таких как Финляндия и Швеция, где доля

энергии, получаемой из биомассы, достигает около 20%.

Термохимическое преобразование

Эта технология основана на разложении биомассы посредством нагревания. Используется открытый огонь, печи, котлы и камеры сгорания для прямого сжигания, обжиговые печи для получения древесного угля и газификаторы для получения энергетического газа.

Прямое сжигание

Это самый простой и наиболее распространенный метод извлечения энергии, содержащейся в биомассе. Метод является экономически привлекательным только в регионах, где затраты на исходное сырье ниже затрат на ископаемое топливо, и в районах, расположенных далеко от городских центров.

Большая часть потребления древесного топлива традиционно приходится на домашние хозяйства, которые используют его для приготовления пищи, нагревания воды, освещения и отопления помещений. Древесное топливо также используется для разжигания сушильных и обжиговых печей и для получения пара и электричества, необходимых для производства механической энергии в некоторых областях промышленности. Эта технология хорошо себя зарекомендовала для получения электричества, особенно в тех отраслях промышленности, где остаются отходы, таких как сахарное производство, целлюлозно-бумажная промышленность, лесопильное производство. Отходы тростниково-сахарных заводов вносят значительный вклад в общее производство

первичной энергии в таких странах, как Бразилия, Куба и Индия.

Использование усовершенствованных печей во многих странах позволяет добиться таких выгод, как экономия топлива, уменьшение местной нагрузки на лесные ресурсы, использование местных строительных материалов, сокращение выбросов газа, улучшение здоровья, экономия денег, усилий и времени и повышение качества жизни. Самые крупные усовершенствования печей предприняты в Китае и Индии (Bhattacharya, 2004).

Древесная энергия в странах Европы и ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития) составляет около 4% от всей производимой первичной энергии. В некоторых странах доля древесной энергии выше, например в Австрии, где она достигает 14%, и в Швеции и Финляндии, где она превышает 17% (Van den Broek, 1997). Что касается муниципальных твердых отходов, то в этом плане Европа опережает весь мир: получение энергии посредством сжигания отходов является идеальным методом их эффективной и устойчивой утилизации.

Пиролиз

Эта технология с древних времен использовалась для получения древесного угля, а в последнее время используется для получения газообразного топлива и горючих смазочных материалов. Технология прочно устоялась, и печи можно изготавливать с минимальными затратами, поэтому потенциальные возможности для дальнейшего снижения затрат невысоки. Древесный уголь в основном используется для приготовления пищи, отопления помещений и для дезинфицирования воды. Он остается важным источником энергии во многих странах Африки, Латинской Америки и Азии в основном для городского населения. Бразилия, где успешно введены эксплуатацию усовершенствованные печи, является основным производителем древесного угля в мире (WEC-FAO, 1999). Древесный уголь имеет ряд преимуществ по сравнению с дровами: он более эффективен и удобен, и его легче распространять.

Газификация биомассы

Посредством данной технологии твердая биомасса преобразуется в газообразное топливо. Ресурс

для этой технологии имеется в достаточном количестве, потому что газификаторы могут использовать исходное сырье с различным содержанием влаги и золы. Однако технология газификации биомассы по-прежнему находится на стадии развития и стоит относительно недешево. Газификаторы биомассы, с помощью которых получают газ с теплотой сгорания от низкой до средней в единицах БТЕ (британские тепловые единицы), в настоящее время эксплуатируются как в развитых, так и в развивающихся странах, но их количество небольшое. Они производят тепло для котлов, сушильных камер и печей или энергию для производства электричества, работы водяных насосов, помола зерна и распила лесоматериалов.

По сравнению с традиционными энергосистемами газификаторы биомассы относительно благоприятны для окружающей среды и имеют еще ряд преимуществ:

- С их помощью создаются рабочие места в сельских районах;
- Небольшие по размеру газификаторы технически надежны и экономически эффективны;
- Имеют высокий потенциал для снижения затрат.

Биохимическое преобразование

Биохимическое преобразование биомассы в топливо может быть достигнуто посредством либо анаэробной переработки, либо ферментации спирта.

Анаэробная переработка

Считается, что анаэробная переработка достигла высокого уровня и является одним из самых эффективных и легкодоступных источников энергии для небольших сообществ. Эту технологию можно использовать для исходного сырья с высоким содержанием влаги, которое нельзя сжечь непосредственно. Технология имеется на рынке, но потенциал для снижения затрат не высок. Газ, полученный при помощи этой технологии можно использовать для различных целей, таких как приготовление пищи, освещение, охлаждение и отопление жилых и промышленных помещений, производство тепла для промышленной переработки, приведение в действие водяных насосов и другого сельскохозяйственного оборудования, приведение в действие двигателей внутреннего сгорания

для получения двигательной энергии и производство электричества.

Технология получения биогаза известна в большинстве развивающихся стран, где она приобрела широкое распространение, особенно в Китае и Индии. В развитых странах созданы более крупные и тщательно контролируемые системы переработки. Газ из органических отходов также все больше используется, особенно в Австрии, Финляндии, Франции, Соединенном Королевстве и США, где в настоящее время работают несколько соответствующих электростанций.

Производство биогаза посредством анаэробной переработки обеспечивает надежный и чистый источник возобновляемой энергии, который снижает загрязнение водных ресурсов, не требует много места, улучшает гигиенические условия, снижает раздражающее воздействие запаха и помогает смягчить последствия изменения климата. Эта технология использует легковозобновляемое исходное сырье, является экономически эффективной и дает остаточные продукты, которые можно использовать в качестве корма для скота или удобрения.

Производство спирта

Производство спирта из биомассы в настоящее время достигло высокого уровня. Несмотря на то, что затраты на такое производство в последние десятилетия снизились, соответствующие затраты на электроэнергию по-прежнему остаются высокими, а потенциал для снижения затрат – низким. Жидкое топливо, получаемое из биомассы, в частности, обещает заменить ископаемое топливо в транспортном секторе, составив ему экономически эффективную конкуренцию. Этанол легко можно использовать в транспортном секторе либо вместо бензина, либо в качестве добавки к бензину. Биознергия может внести большой вклад в энергоснабжение в растущих городах, где загрязнение воздуха представляет серьезную проблему как для окружающей среды, так и для здоровья человека.

В последние десятилетия интерес к топливному этанолу значительно вырос во всем мире. Многие страны, особенно Бразилия и США, инициировали как маломасштабные, так и крупномасштабные программы по производству топливного этанола. Помимо прочих экологических выгод,

производство спирта для получения энергии помогает возродить сельские сообщества, создавая много рабочих мест и повышая национальную энергетическую безопасность.

Физико-химическое преобразование

С помощью этой технологии производят жидкое биотопливо путем прессования биомассы, содержащей растительное масло, или путем получения экстракта из этой биомассы. Технология уже на протяжении десятилетий находится на высоком техническом уровне, но соответствующие затраты на электроэнергию по-прежнему остаются высокими, а потенциал для снижения затрат – низким. Использовать полученное масло в качестве топлива просто. В зависимости от типа устройства для сжигания его можно использовать для систем отопления либо в чистом виде, либо в качестве добавки. Его также без проблем можно использовать вместо дизельного топлива или в качестве добавки к дизельному топливу (BMFT, 1992).

Использование биодизельного топлива еще не получило широкого распространения, но проходило тщательные испытания как в США, так и в Европе. В развивающихся странах серьезных проектов в этой области не отмечается, но в Малайзии, Индии, Непале и Таиланде достигнут определенный прогресс (Bhattacharya, 2004).

Энергетические плантации

Концепция выращивания биомассы специально для энергетических целей появилась недавно, и опыт в этой области по-прежнему ограничен. Однако использование биомассы для получения энергии быстро растет, и современное использование древесной энергии все больше конкурирует с использованием энергии, получаемой традиционным способом.

Некоторые развитые страны, такие как Финляндия, Швеция, Соединенное Королевство и Соединенные Штаты, осуществили ряд научно-исследовательских программ и опытно-конструкторских разработок. Развивающиеся страны также осуществляют программы по выращиванию биомассы для энергетических целей. Например, фермеры в Индии, Кении и Руанде обращаются к агролесоводству, чтобы удовлетворить местные потребности в древесине и улучшить состояние окружающей среды. Эффективный опыт можно также



Использование возобновляемой энергии может создать рабочие места, возможности для использования местных строительных материалов и обеспечить приемлемые варианты удовлетворения конкретных потребностей в энергии, особенно в развивающихся странах и сельских районах.

отметить в Бразилии, Китае, Эфиопии, Пакистане, на Филиппинах, в Шри-Ланке, Турции и Уругвае, где в некоторой степени удалось восстановить ущерб, вызванный обезлесением, которое имело место раньше (World Bank, 1996; Saracoglu, 1998).

Производство биоэнергии приносит много социально-экономических выгод. Оно помогает возрождать сельские сообщества, создает много рабочих мест, делает ассортимент продукции более разнообразным, сокращает миграцию в города, экономит деньги, укрепляет экономику на местах и увеличивает стабильность получения доходов. Оно также вносит разнообразие в топливоснабжение, повышает уровень национальной энергетической безопасности, обеспечивает экономию на иностранной валюте и экономическую безопасность (FAO, 1997; Borjesson, 1998; UCSUSA, 1999; ABA, 2000).

Затраты на энергетические плантации в некоторых развивающихся странах уже являются приемлемыми. Например, плантации эвкалипта в северо-восточной части Бразилии для получения древесной энергии предполагают затраты 1,5–2,0 доллара США на гигаджоуль, в то время как подобные затраты в развитых странах выше и достигают 4,0 доллара США в некоторых частях северо-западной Европы (UNDP-WEC, 2005). Комбинированные системы производства энергии, использующие природный газ, уголь и биомассу, могут быть более дешевыми. Если технология комплексная газификация биомассы/комбинированный цикл (BIG/CC) будет доступна на рынке, затраты на производство энергии понизятся и будут

составлять около 0,03–0,20 доллара США за кВт·ч (UNDP-WEC, 2005).

Ветровая энергия

Ветровая энергия является формой солнечной энергии, которая с древних времен используется для мореплавания, для подачи воды с помощью насосов и для помола зерна. В настоящее время она может использоваться непосредственно или преобразовываться в более ценную, гибкую и полезную форму энергии: электричество (AWEA, 2005).

Механическая энергия имеет ограниченное применение. Ветряные мельницы используются сегодня не так широко, но по-прежнему во многих городских районах, особенно в развивающихся странах, ветровая энергия используется для подачи воды с помощью насосов и помола зерна. Современные установки для преобразования ветровой энергии достигли высокого технического уровня, и эта технология используется для предоставления электричества в небольших количествах в отдаленные районы. Там она часто применяется для подачи воды с помощью насосов, зарядки аккумуляторов и для систем связи. Она также может использоваться владельцами частных домов с целью сокращения расходов на электричество. В более крупных масштабах ветроэлектростанции с множеством больших по размеру генераторов обеспечивают электричество для коммунальных энергосистем, а ветровые генераторы в сочетании с другими генераторами (фотоэлектрические, генераторы по производству

энергии за счет биомассы, дизельные) обеспечивают электричество для небольших энергосистем.

Экономика ветроэнергетики зависит от распределения ветровых ресурсов, затрат на получение электричества и выбранной системы. Общая доля энергии, производимой за счет ветра, составляет примерно 0,5% от всей производимой в мире энергии. Самые крупные мощности для производства энергии за счет ветра действуют в Германии (36%), Испании (16%), США (16%) и Дании (8%). Заметна их доля и в ряде других стран, таких как Индия, Италия, Япония, Нидерланды и Соединенное Королевство (British Petroleum, 2004).

Технология производства энергии за счет ветра постоянно совершенствуется; в настоящее время она более надежна, а связанные с ней расходы за последние 20 лет снизились приблизительно на 90%. Технология производства энергии за счет ветра является одной из самых быстро развивающихся и самых экономически эффективных технологий получения возобновляемой энергии, даже при относительно невысоких текущих затратах на ископаемое топливо (Taylor, 2004). Например, при средней скорости ветра на высоте оси ветровой турбины в пределах 5,6–7,5 м/с соответствующие затраты на производство электричества составляют приблизительно 0,12 доллара США за кВт·ч (см. таблицу на стр. 41). В течение 15 лет расходы можно сократить на 45% так, что в конечном итоге они составят около 0,03 доллара США за кВт·ч.

Использование ветровой энергии имеет много преимуществ. Она не оказывает неблагоприятного воздействия на окружающую среду, создает рабочие места, возрождает сообщества, использует местные источники энергии, снижает нагрузку на электросеть, расширяет ассортимент национальной продукции и смягчает недостатки в энергоснабжении.

Потребности в климатической информации

Климат и погода играют важную роль в обеспечении таких источников энергии, как солнце, ветер и биомасса, а также в удовлетворении спроса на энергию. Они также оказывают значительное влияние на функционирование систем.

Энергосистемы необходимо тщательно проектировать с тем, чтобы они работали надежно, эффективно и с низкими затратами, а, значит, на этапах планирования и проектирования необходима подробная историческая климатическая информация, которая обильно включает средние климатические данные. Эти данные необходимы, чтобы определить следующее: наличие ресурсов для получения энергии в виде солнца, ветра и биомассы; выбор исходного сырья для биомассы; соответствующую ориентацию зданий; колебания в спросе на энергию; риск обледенения; выбор места для систем получения энергии за счет солнца, ветра и биомассы и для обеспечения их оптимального функционирования.

После того как система получения возобновляемой энергии введена в эксплуатацию, мало вероятно, чтобы средние метеорологические и климатические условия оказали на нее влияние, потому что эти условия принимались во внимание на этапах проектирования. Но необычные метеорологические и климатические условия могут оказать влияние на функционирование системы. Для обеспечения функционирования необходимы текущие данные и информационные бюллетени, особенно для повседневной работы систем, принятия решений, контроля роста биомассы и прогнозирования ее объема.

Данные мониторинга и прогнозирования климата следует учитывать при рассмотрении вопросов применения энергии, потому что эти данные могут оказать существенную помощь в перспективном планировании и адаптации в случае крупномасштабных аномалий. Некоторые из этих потребностей уже можно удовлетворить с помощью стандартных климатологических сборников, однако, для того чтобы удовлетворить конкретные нужды пользователей солнечной, ветровой энергии и энергии, получаемой за счет биомассы, необходимо развивать и другие виды обслуживания.

Выводы

Такие источники энергии, как солнце, ветер и биомасса, предлагают возможность децентрализованного получения возобновляемой и чистой энергии, которая в будущем поможет как удовлетворить мировые потребности в энергии, так и уменьшить сегодняшнюю

зависимость от ненадежных, конечных и централизованных источников энергии. Они также снимают остроту экологических проблем, связанных с использованием традиционных источников. Использование возобновляемой энергии может создать рабочие места, возможности для использования местных строительных материалов и обеспечить привлекательные варианты удовлетворения конкретных потребностей в энергии, особенно в развивающихся странах и сельских районах.

Более широкое использование систем получения возобновляемой энергии является непростым техническим и социально-экономическим процессом, для обеспечения которого необходимо сотрудничество между различными секторами. Участие климатологов играет существенную роль в обеспечении информацией и консультациями, которые необходимы пользователям для разработки и эксплуатации этих альтернативных систем получения энергии.

Литература

- ABA (American Bioenergy Association), 2000: Taking biomass into the 21st century. <http://www.biomass.org>.
- AWEA (American Wind Energy Association), 2005: *Wind Energy Fact Sheet*. <http://www.awea.org> (accessed 4 March 2005).
- BHATTACHARYA, S., 2004: *Fuel for thought*. Renewable Energy World (REW). <http://www.earthscan.co.uk/news/article/mps/UAN/228/v/3/sp/> (accessed April 25, 2005).
- BMFT (German Federal Ministry for Research and Technology), 1992: *Renewable Energy*. Status-Outlook-Research Goals. BMFT, Bonn, 88 pp.
- BRITISH PETROLEUM (BP), 2004: BP Statistical Review of World Energy 2004. <http://www.bp.com> (accessed 25 April 2005).
- BÖRJESSON, P., 1998: *Biomass in a Sustainable Energy System*. Department of Environmental and Energy System Studies, Lund University, Sweden.
- DOBELMANN J.K. and D.H. MÖLLER, 2000: The sustainable winery. ABIRER, Germany.
- European Commission, 2002: 2001—*Annual Energy Review*. Directorate-General Energy and Transport, European Commission. http://europa.eu.int/comm/energy-transport/library/00_summary.pdf (accessed 23 April 2005).
- EVERETT, B., 2004: Solar thermal energy. *Renewable Energy, Power for a*

Sustainable Future. G. Boyle (Ed.), Oxford, United Kingdom, 17–84.

- FAO (United Nations Food and Agriculture Organization), 1997: *Review of Wood Energy Data in RWEDP Member Countries*. Regional Wood Energy Development Programme in Asia, Bangkok, 104 pp.
- HUANG, J., 1993: Energy Substitution to reduce carbon dioxide emission in China. *Energy*, 18 (3), 281–287.
- KALTSCHMITT, M. and L. DINKELBACH, 1997: *Biomass for Energy in Europe—Status and Prospects*. University of Stuttgart, Germany, 537 pp.
- LARKIN, S., J. RAMAGE and J. SCURLOCK, 2004: *Bioenergy*. Renewable Energy, Power for a Sustainable Future. G. Boyle (Ed.), Oxford, United Kingdom, 105–146.
- SHEPPERD, L. and E. RICHARDS, 1994: *Energía Solar Fotovoltaica para Proyectos de Desarrollo*. Sandia National Laboratories, US Department of Energy, Albuquerque, USA, 44 pp.
- SARAOĞLU, N., 1998: *Turkish Energy Forestry*. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Turkey.
- TAYLOR, D., 2004: Wind Energy. *Renewable Energy, Power for a Sustainable Future*. G. Boyle (Ed.), Oxford, United Kingdom, 243–296.
- UCSUSA (Union of Concerned Scientists of United States), 1999: *Energy Overview*. <http://www.ucsusa.org/energy/biomass.html>
- UNDP (United Nations Development Programme)-World Energy Council (WEC), 2005: *World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability*. <http://www.undp.org/seed/eap/activities/wec/drafts-frame.html> (accessed 17 May 2005).
- VAN DEN BROEK, R., 1997: The Role of Wood Energy in Europe and the OECD. Forestry Department, *Wood Energy Today for Tomorrow* (WETT), FAO Working Paper FOPW/97/1, Rome, 87 pp.
- WEC (World Energy Council)-Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 1999: *The Challenge of Rural Energy Poverty in Developing Countries*. 185 pp.
- World Bank, 1996: *Rural energy and development. Improving Energy Supplies for Two Billion People*. Washington, DC, USA, 118 pp.

Климатические данные и обслуживание: сохранение культурного наследия

Пиза – столица провинции Пиза в Тоскане, в центральной части Италии, известна во всем мире своей Падающей башней, которая ежегодно привлекает миллионы туристов.

Строительство башни началось в 1173 г. Она проектировалась вертикальной, но приобрела наклон вследствие плохо заложенного фундамента и рыхлого грунта, из-за которого фундамент сместился. С течением столетий башня все глубже уходила в землю. В 1964 г. была создана международная оперативная временная группа, на заседании которой обсуждались методы укрепления башни, а в январе 1990 г. башня была закрыта для туристов. В результате десятилетней работы по реконструкции и стабилизации 15 декабря 2001 г. башню вновь открыли для посещения, объявив о ее безопасности, по крайней мере, в течение 300 лет.

В настоящее время туристы могут подняться на вершину башни, а метеорологи с удивлением обнаружат там автоматическую метеорологическую станцию. Последние исследования взаимодействия атмосферы и башни показали, что колоннам и их капителям наносится огромный вред от чередования нагревания и охлаждения и от прямого воздействия солнца. Большой ущерб поверхностям башни наносят осадки, а наклонная поверхность в большей мере подвержена осаждению частиц, которые не смываются, поскольку защищены от осадков самой башней. Об этих воздействиях свидетельствует анализ микроклимата вокруг башни, проведенный Samuffo в 1996 г.

Необходимость повышения степени осведомленности

Современные знания о воздействии климата на ряд объектов экосистемы позволили обратить внимание климатологов на проблему влияния климата на памятники.

Интенсивные осадки и изменения циклов влажности могут нанести ущерб из-за неисправных или не отвечающих требованиям систем водоотведения. Пористый характер строительных материалов позволяет воде из почвы проникать в сооружение и в конечном счете поступать в окружающую среду через испарение с поверхности. С точки зрения предметов археологических раскопок и скульптур важным аспектом сильных осадков является то, насколько жаркая и сухая погода устанавливается по окончании осадков, поскольку именно процесс высыхания наносит ущерб. Кристаллизация и растворение солей вследствие увлажнения и высыхания воздействуют на скульптуры, предметы археологических раскопок, настенную живопись, фрески и другие декоративные поверхности. В результате воздействия циклов относительной влажности и ударов материалы и поверхности могут покрываться трещинами, крошиться, раскалываться и загрязняться.

Существует множество примеров повреждения памятников при наводнениях вследствие как прямого эрозионного воздействия наводнения, так и косвенного воздействия, когда в течение длительного периода развивается и растет плесень.

Что касается температуры, на кирпичную кладку влияет не сама температура, а ее диапазон и период времени ее воздействия. Суточные и сезонные изменения температуры и такие экстремальные явления, как волны тепла и снежная нагрузка, могут оказывать пагубное влияние на фасады вследствие теплового стресса. Циклы замерзания и оттаивания, а также перегрев во время волн тепла могут повредить внутренние сооружения.

Рост населения вблизи мест культурного наследия и отсутствие надлежащего планирования землепользования привели к разрушению естественных растительных преград от ветра. В результате этого штормы и порывы ветра оказывают более сильное влияние на исторические памятники, чем прежде. Дождь и песок, сопровождаемые ветром, особенно в полусухих регионах, могут повредить и разрушить сооружения, а поверхность памятников может пострадать от эрозионного воздействия воды и песка.

Во многих районах климат и загрязнение могут действовать вместе, нанося огромный ущерб памятникам вследствие разрушения строительного материала за счет растворения карбонатов, почернения материалов, коррозии металлов и т. д.

Проблемы мирового наследия, вызывающие озабоченность климатологов

Культурное наследие связано с предметами материальной культуры



Автоматическая метеорологическая станция на вершине Пизанской башни в Италии

и некими атрибутами группы или общества, которые унаследованы от предшествующих поколений, сохранены в настоящее время и будут переданы будущим поколениям. Наше культурное и природное наследие является незаменимым источником жизни и вдохновения.

В августе 2002 г. исторический город Прага сильно пострадал от наводнения. Старинным зданиям театров, библиотекам, церквям, музеям и синагогам причинен материальный ущерб в размере около 80 миллионов евро. В том же году Суконный зал в Кракове (Польша), являющийся памятником мирового значения, был частично разрушен сильной бурей.

Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) всячески поддерживает работу по идентификации и охране культурного и природного наследия, которое является огромной ценностью для человечества. Это нашло отражение в международном договоре под названием «Конвенция об охране мирового культурного и природного наследия», принятом ЮНЕСКО в 1972 г. Список мирового наследия включает 830 объектов, которые, как считает Комитет по мировому наследию, имеют огромную ценность мирового значения. К ним относятся 644 культурных, 162 природных и 24 смешанных объекта, расположенных в 138 странах.

Климатологи во всем мире должны проявить активный интерес к проблемам мирового наследия, которые в настоящее время привлекают все больше внимания в свете прогнозируемого изменения климата.

Изменение климата и наследие

Изменение климата имеет высокий приоритет в международной программе действий. Повышение уровня моря представляет угрозу для прибрежных пунктов, таких как четыре района Лондона с объектами мирового наследия. Опустынивание угрожает другим пунктам, например, трем великим мечетям в г. Тимбукту (Мали). Однако до сих пор лишь в немногих странах учитывается влияние изменения погоды на ценные сооружения и памятники.

Под эгидой ЮНЕСКО была создана Группа экспертов по изменению климата и мировому наследию, совещание которой состоялось 16–17 марта 2006 г. по просьбе Комитета по мировому наследию. В докладе «Предсказание и управление влиянием изменения климата на мировое наследие» представлен обзор изменения климата, его воздействия на природное и культурное наследие и выводов Конвенции о мировом наследии, а также дан

ряд рекомендаций. Вот некоторые рекомендации, имеющие отношение к ВМО:

- Комитет по мировому наследию мог бы сотрудничать с секретариатом Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК), представляя информацию на Конференции Сторон (КС) и на совещаниях в рамках рабочей программы Вспомогательного органа по научно-техническим консультациям, а также поддерживая обмен специалистами и использование директив РКИК. Национальные координационные центры обеих конвенций могли бы работать вместе над проблемами изменения климата.
- Заболоченные территории подвержены влиянию изменения климата и имеют ограниченные способности к адаптации. Поэтому требуются инновационные решения. В планах управления необходимо учитывать воздействия изменений климата и других факторов давления, минимизировать гидрологические изменения, вызванные другими видами деятельности человека, снизить факторы давления, не связанные с климатом и осуществлять мониторинг изменений. Мониторинг важен для оценки эффективности вариантов адаптации и для принятия мер по исправлению допущенных ошибок, а неблагоприятные воздействия должны быть частью стратегии адаптационного управления. Основным ограничением для осуществления мер адаптации и снижения степени ущерба на заболоченных территориях является недостаток знаний о гидрологии этих территорий, их функционировании и использовании, а также о методах управления в прошлом и настоящем.
- Строгий мониторинг важен для обеспечения постоянного пересмотра стратегий адаптации по мере усовершенствования прогнозов климата. Важно также обучение по различным проблемам и возможному реагированию на изменение климата во всех аспектах деятельности по сохранению наследия, а именно: развитие традиционных навыков, мониторинг, управление

и готовность к чрезвычайным ситуациям.

- Необходимо укреплять существующие сети, при этом данные об изменении климата должны участвовать в обмене информацией в рамках этих сетей. Влияние экологических факторов носит трансграничный характер. Необходимо как минимум укреплять региональные сети и адаптировать их к изменению климата.
- Необходимо проводить больше исследований влияния изменения климата на материальные ценности, а также на социальные и культурные процессы.
- Центр мирового наследия ЮНЕСКО мог бы наладить контакты с ведущими исследователями Межправительственной группы экспертов по изменению климата, занимающимися проблемами изменения климата, и поддерживать их в более скрупулезном изучении вопросов культурного наследия. Благодаря этому климатическим данным, имеющим непосредственное отношение к мировому наследию, будет уделено должное внимание.
- Занимаясь проблемами влияния климата, важно интенсивно наращивать потенциал, что также необходимо для организации эффективных программ развития коммуникаций и повышения уровня информированности населения. Необходимо усовершенствовать сбор и анализ информации, чтобы определить зарождающиеся условия, связанные с изменением климата. Важным аспектом этих усилий станет разработка соответствующих систем мониторинга там, где их нет, и укрепление существующих систем.
- В документах должны отражаться не только экстремальные явления, но и кратковременные изменения, которые оказывают значительное влияние на культурное наследие. Данные о кратковременных изменениях постепенно расширят понятие воздействия изменения климата на культурное наследие и обогатят наши знания.
- Информацию необходимо распространять в следующих областях:

- моделирование и мониторинг изменений климата применительно к культурному наследию;
 - прогноз проседания и вспучивания грунта, вызванного экстремальными метеорологическими явлениями;
 - изучение механизмов повреждения и процессы восстановления после экстремальных метеорологических явлений;
 - изучение воздействия дождя с ветром, приводящего к интенсивному проникновению сырости;
 - изучение воздействия пыли с ветром и загрязняющих веществ, приводящих к эрозии и разрушению;
 - выявление показателей воздействия экстремальных метеорологических явлений на исторические сооружения.
- Важно пользоваться общественной и политической поддержкой при проведении мероприятий по адаптации и снижению степени ущерба от изменения климата в местах с объектами культурного наследия и за их пределами. Этого можно добиться разными способами – проводить семинары и выставки, организовывать агитацию через средства массовой информации, использовать аудиовизуальные материалы и издавать общедоступные публикации. Все это позволит придать



глобальному явлению изменения климата локальный и региональный характер.

- Необходимо использовать конкретные места с объектами культурного наследия в качестве демонстрационных моделей для стран и других заинтересованных сторон с целью разработки стратегий адаптации и снижения степени ущерба для районов, подвергающихся воздействию изменения климата.
- Оценить уязвимость природных мест с объектами мирового наследия с точки зрения их незащищенности, восприимчивости и способности к адаптации к существующим и будущим воздействиям изменения климата и разработать стратегии для тех мест, которые подвержены наибольшему риску.
- Необходимо разрабатывать стратегии адаптации и снижения степени ущерба применительно к конкретным местам и осуществлять их вместе с соответствующими заинтересованными сторонами. Государства-участники и местные администраторы не должны ограничиваться пределами конкретного пункта, а разрабатывать и осуществлять региональные и/или трансграничные стратегии адаптации и снижения степени ущерба, которые позволят снизить уязвимость природных мест с объектами мирового наследия.
- Необходимо оценить будущие сценарии изменения климата, используя соответствующие средства и директивы.
- Важно осуществлять мониторинг климата, его воздействий и мероприятий по реагированию на эти воздействия. Следует сосредоточиться на стратегиях профессионального мониторинга. Необходимо привлекать средства дистанционного зондирования, такие как спутниковые технологии, безопасные методы и биозондирование, чтобы оценить биологические повреждения материалов, а также использовать средства моделирования для прогноза воздействия изменения климата на материалы объектов культурного наследия.

- Стратегию в отношении бедствий, вызванных изменением климата, необходимо связать с широким планированием в условиях риска бедствия и другими стратегиями, включая «Стратегию уменьшения опасности бедствий для объектов мирового наследия», подготовленную Международным советом по охране памятников и исторических мест (МСОПИ) и Центром мирового наследия. Рациональная основа этой стратегии согласуется с приоритетами мероприятий в рамках Хиогской платформы действий на период 2005–2015 гг.

Комитет по мировому наследию одобрил эти рекомендации и обратился к государствам-участникам и ко всем заинтересованным сторонам с просьбой о выполнении этой стратегии для защиты исторических мест от пагубного воздействия изменения климата. По решению Комитета, исторические места, подвергающиеся пагубному воздействию изменения климата, должны быть зарегистрированы в Перечне объектов мирового наследия, которым угрожает опасность.

Кроме того, Комитет обратился к Центру мирового наследия с просьбой подготовить программный документ о воздействии изменения климата на объекты мирового наследия. Проект этого документа должен включать рассмотрение в совокупности всех конвенций, которые имеют отношение к этой проблеме, определять необходимые исследования и рассматривать правовые вопросы относительно роли Конвенции о мировом наследии в адекватном реагировании на изменение климата. В нем также должна быть определена связь с другими международными организациями и органами ООН, имеющими отношение к этой проблеме.

Изучение климата и памятников

Проект NOAH'S ARK изучает возможное влияние изменения климата на культурное наследие Европы. В рамках проекта на карту наносятся исторические сооружения и культурные ландшафты, которым грозит возможная опасность разрушения в связи, например, с изменениями режима осадков или экстремальными климатическими явлениями. По результатам проекта будут предложены рекомендации о защите различных памятников от этой опасности.

В проекте участвуют климатологи мирового класса и специалисты по защите и сохранению культурного наследия. В первый год действия проекта использовались климатические модели Центра имени Гадлея (Метеорологическая служба Великобритании) для получения информации о влиянии погоды на здания и памятники.

В настоящее время участники проекта получили важные переменные, включая относительную влажность, число дней с высокой скоростью ветра и прогнозы сильных осадков и ливней за три периода времени: настоящее время (1961–1990 гг.), ближайшее будущее (2010–2039 гг.) и далекое будущее (2070–2099 гг.). Эти базы данных послужат основой атласа уязвимых районов Европы, где будут отмечены области, в которых изменения условий будут представлять угрозу для объектов культурного наследия.

Кроме того, в рамках проекта моделируются уровни будущего загрязнения атмосферы, которое оказывает пагубное влияние на сооружения и памятники. В результате этих исследований будет разработан комплекс



Скульптура, пострадавшая от кислотных дождей

рекомендаций по снижению степени ущерба и адаптации с учетом типа памятника и строительного материала. Рекомендации будут доступны для общего пользования по окончании проекта в 2007 г.

Новый доклад под названием «Атлас изменения климата: картирование важнейшей в мире проблемы», подготовленный учеными Стокгольмского института окружающей среды при содействии Программы ООН по окружающей среде, был представлен на двенадцатой Конференции Сторон РККИК ООН и Втором совещании Сторон Киотского протокола, состоявшемся в Найроби (Кения). В отчете описываются воздействия таких явлений, как подъем уровня моря, наводнения и штормы. Мечети, соборы, памятники и другие объекты материальной культуры подвергаются угрозе со стороны изменения климата, которое в свою очередь может привести к пагубным изменениям уровня влаги и оказать прямое воздействие на сооружения или на химический состав и устойчивость почвы, на которой они находятся.

Прогнозирование погоды в Западной Африке за последние 25 лет

Эрнест А. Афисимамма*

Краткое представление истории вопроса

Метеорологические службы были впервые созданы в разных странах Западной Африки для выполнения наблюдений за метеорологическими параметрами на нескольких станциях, расположенных в основном в столицах. В эпоху коммерческих рейсов прогнозирование погоды для авиации стало важным звеном в деятельности национальных метеорологических служб (НМС). В настоящее время в обязанности НМС входит предоставление основной и специализированной метеорологической и климатической информации/данных частным и государственным организациям и отдельным лицам для использования в коммерческих, промышленных и сельскохозяйственных целях. Общая задача состоит в том, чтобы способствовать устойчивому развитию всех видов социально-экономической деятельности.

Методы прогнозирования погоды

С 1980-х до середины 1990-х гг., когда были отмечены беспрецедентные успехи в области технологий и ноу-хау, прогнозирование погоды в Западной Африке осуществлялось в основном традиционным способом: синоптические данные получали через Глобальную систему телесвязи

(ГСТ) ВМО, затем наносили их на синоптические карты и анализировали, а синоптики на их основе делали прогнозы.

За последние 10 лет, с появлением системы распространения метеорологических данных МЕТЕОСАТ (МДД), традиционный способ дополняется использованием проанализированных и прогностических карт. В условиях нехватки синоптических данных, получаемых со станций Западной Африки, связанной с изменением средств телесвязи, экономическим спадом и социальной нестабильностью, численные карты (проанализированные и прогностические поля) мировых центров моделирования становятся надежной основой прогнозов. В настоящее время лишь небольшое число прогностических центров все еще пользуются традиционными методами.

Традиционные методы

Важным при подготовке качественных прогностических карт является анализ и учет приземных и аэрологических карт. Анализ не ограничивается построением соответствующих изоплет, которые совпадают с имеющимися данными наблюдений и являются приемлемыми с точки зрения непрерывности. Важно тщательно проанализировать последние и предыдущие карты, с тем чтобы синоптик мог дать пространственно-временную оцен-

ку процессов движения и развития. Кроме того, синоптик изучает карты для того, чтобы понять ситуацию, которая является удовлетворительной с геометрической, кинематической, статистической, динамической и физической точек зрения. Это сложная задача, которая редко может быть полностью выполнена прогнозом, даже если анализу будет уделено много времени.

При наличии опыта и точных оценок синоптики могут достаточно четко распределить время, имеющееся для проведения анализа. Безусловно, пропорции являются неизменными. При хорошо организованной и преобладающей системе синоптического масштаба синоптик часто приступает к рассмотрению мезомасштабных систем и процессов, поскольку от этих систем (возмущения/линейные шквалы, мезомасштабные конвективные системы и др.) зависит синоптическая ситуация летом в Северном полушарии.

При комплексном взаимодействии синоптических и мезомасштабных систем, которое иногда происходит во время смены сезонов, большая часть времени рассмотрения может быть с пользой потрачена на процессы синоптического масштаба. Умение прогнозиста определить важные области или какую-то конкретную карту достигается при сочетании теоретических знаний, практического опыта и правильных выводов. Это является ценным качеством при подготовке прогностических карт, отличающихся высокой точностью.

* Отдел численных прогнозов погоды и климата, Метеорологическая служба Нигерии, Ошоди, Лагос, Нигерия, E-mail: ernafes@yahoo.com

Проблемы, связанные с традиционными методами

Некоторые трудности связаны с методом, используемым в Западной Африке. Анализ синоптических карт не может дать точный прогноз метеорологических элементов по какому-либо району страны. Это обусловлено следующими причинами:

- Метод анализа синоптических карт не может учесть мезомасштабные системы, системы конвективного масштаба и орографические воздействия, которые оказывают большое влияние на погоду региона.
- Традиционный метод синоптического анализа требует много времени и в основном зависит от пространственно-временной доступности метеорологических данных синоптических станций.
- Аэрологические и приземные данные обычно не поступают из-за проблем с телевязью или из-за внутренних неполадок. Это значит, что данный регион недостаточно хорошо проанализирован в пространственном отношении, а структура атмосферы и ее физические процессы не достаточно понятны.
- Тенденции давления и температуры плохо определены, поэтому их трудно обнаружить на синоптических картах. Большинство синоптических систем являются квазистационарными, хотя слабые флуктуации могут вызвать значительное изменение метеорологических параметров, особенно осадков.

Из-за этих недостатков и в силу наличия системы распределения метеорологических данных прогнозирование погоды в регионе постепенно склоняется к использованию численных методов 1990-х гг.

Численный прогноз погоды (ЧПП)

Этот подход к прогнозированию погоды включает разработку математических моделей, основанных на законах физики, которые описывают весь комплекс характеристик атмос-



Наращивание потенциала имеет огромное значение для Западной Африки, так же как и для других регионов развивающегося мира

феры. Эти модели успешно используются для временных масштабов от нескольких дней до нескольких месяцев. В будущем в мире будут преобладать модели численного прогноза погоды и на основе их данных будут составляться рекомендации. В настоящее время численные модели используются во многих частях мира для воспроизведения наблюдаемых явлений, таких как туман, облачность, бурные паводки, штормовой нагон, загрязнение и ухудшение состояния окружающей среды, истощение озонового слоя, изменение климата и др.

В настоящее время имеется лишь один или два вида деятельности по численному моделированию на территории Западной Африки. При составлении прогнозов погоды по региону прогностические службы пользуются выходной продукцией моделей таких мировых центров моделирования, как Метеорологическая служба Франции, Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды (ЕЦСПП) и Метеорологическая служба Великобритании. Из центров моделирования синоптик ежедневно получает отпечатанные синоптические карты через систему распределения метеорологических данных или Интернет. Эти карты содержат проанализированные и прогностические поля.

Успех прогноза зависит от того, как представлены физические процессы во время моделирования, и не обязательно от характеристик, показанных на синоптических картах. Для усовершенствования прогнозов на основе моделей и для добавления стоимости результатов моделей синоптики используют статистические методы. Они включают статистику выходной продукции модели, метод совершенного прогноза и методику фильтрации Кальмана. Идея состоит в том, чтобы построить наблюдаемое поле и сравнить его с прогнозируемым, а затем сделать соответствующие поправки на ошибки для получения нового прогностического поля.

Проблемы, связанные с ЧПП в регионе

Хотя этот метод имеет преимущества в скорости представления выходной продукции модели, в регионе сталкиваются с определенными проблемами. В настоящее время численные модели ограничены неполным пониманием синоптических систем и того, как взаимодействуют между собой различные компоненты атмосферы, океана и поверхности суши. Кроме того, мы не способны трансформировать это неполное понимание в математические представления. Например, схемы параметризации, такие как

схема конвекции, используемая в модели, обеспечивающей выходную продукцию в Западной Африке, не могут адекватно представить синоптические системы в масштабе меньше шага сетки.

Наша основная проблема, требующая решения, лежит в области наращивания потенциала. В этой специализированной области ощущается нехватка ученых, а студентам следует изучать математику и физику, которые лежат в основе численного моделирования. Кроме того, для совершенствования навыков важно посещать мировые центры моделирования, поскольку эта область быстро развивается.

Ансамблевое прогнозирование

Синоптики в Западной Африке уже поняли важность использования множественных прогнозов ЧПП для повышения надежности прогноза. Однако это зависит от продукции ЧПП, имеющейся в различных глобальных и региональных центрах моделирования. Синоптики в Западной Африке знакомы с двумя видами ансамблевых прогнозов, это прогнозы на основе различных моделей и прогнозы на основе одной модели, но при наличии разных начальных условий. У синоптиков Западной Африки имеется первый вид прогнозов. Обычно прогностическая продукция поступает в регион из таких центров, как ЕЦСПП, Метеорологическая служба Франции, Метеорологическая служба Великобритании, а в настоящее время и из Глобальной системы прогнозирования.

Ансамблевый прогноз, являясь сравнительно новым средством оперативного прогнозирования, позволяет на основе научных данных проводить более быстрое сравнение прогнозов на основе множественных моделей. Комплексность подхода заключается в том, чтобы использовать различные статистические и графические методы для объединения результатов нескольких моделей, каждая из которых основана на слегка отличающихся начальных условиях или использует несколько отличающиеся друг от друга конфигурации и/или параметризации

модели. Таким образом, они могут включать информацию об уровне неопределенности, наиболее вероятных результатах прогноза и о вероятности этих результатов. Пополнив свой комплект инструментальных средств ЧПП продукцией ансамблевого прогнозирования, синоптики региона поднялись на более высокий уровень получения информации, которая поможет им более широко использовать данные ЧПП в процессе составления прогнозов.

Инфраструктура связи для прогнозирования погоды в Западной Африке

Точное прогнозирование погоды невозможно без достаточно высокого уровня технического развития. В этой связи важно разрабатывать датчики, определяющие текущее состояние атмосферы, и систему связи для сбора и оперативного распространения данных. Совершенствуется метеорологическое оборудование, а спутниковые метеорологические системы телесвязи приходят на смену устаревшим.

Социально-экономическая эффективность прогнозирования погоды в регионе

Прогнозы погоды в Западной Африке играют важную роль в развитии социально-экономической деятельности, предоставляя точную метеорологическую и сезонную информацию, особенно об осадках и температуре. Эти важные метеорологические переменные, предоставляемые в виде заблаговременных предупреждений, имеют большое значение для производительности сельского хозяйства и водохозяйственной деятельности. Этот регион с населением более 200 миллионов человек полностью зависит от сельского хозяйства. Сезонные прогнозы, ежегодно составляемые Африканским центром по применению метеорологии для целей развития, обеспечивают фермеров информацией, необходимой для повышения сельскохозяйственной производительности. Прогнозы на основе численных

моделей также полезны для оценок влияний, которые позволят разработать стратегии адаптации и сокращения степени ущерба от экстремальных метеорологических явлений.

Другой важный аспект касается уменьшения числа несчастных случаев, связанных с опасными метеорологическими явлениями. Авиация, хотя и считается наиболее безопасным способом передвижения, пока еще находится в зависимости от капризов погоды. На всех стадиях полета можно столкнуться с неблагоприятными воздействиями метеорологических явлений – от гроз и молний и нисходящих потоков до сдвига ветра, тумана, турбулентности при ясном небе и пыльной мгле, а также от экстремальных значений температуры и давления. Коммерческая авиация в Западной Африке регулярно сталкивается с воздействием этих опасных метеорологических явлений, что приводит к значительному увеличению расходов, наряду с чувствами дискомфорта и тревоги путешественников. Уменьшение ущерба от несчастных случаев имеет существенный экономический эффект. За последние два года отмечено значительное уменьшение числа несчастных случаев в авиации.

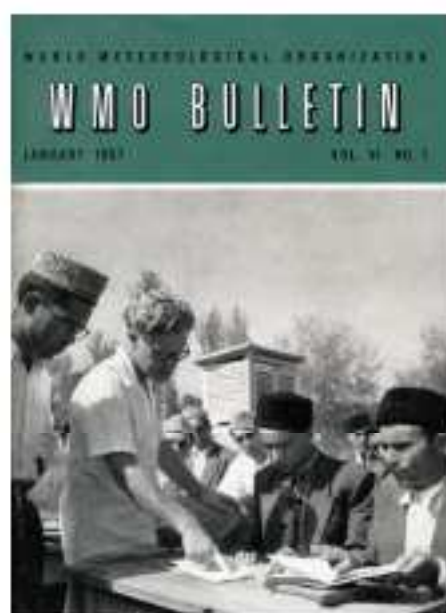
Выражение признательности

Эта работа подготовлена при поддержке Международной системы для анализа, научных исследований и обучения (START) в рамках премии START/PACOM за 2005 г. в виде гранта ННФ США (GEO-0203288). Работа выполнена в Региональном метеорологическом учебном центре (Лагос, Нигерия).

Литература

- AFESIMAMA, E.A. and Z. MUMBA, 2000: Strategy at ACMAD in capacity building in NWP for Africa. *WMO Bulletin*, 49 (4), 373–375.
- AFESIMAMA, E.A., 1999: The art of weather forecasting—a view from the Central Forecast Office in Lagos, Nigeria. *WMO Bulletin*, 48 (3), 296–298.
- WMO, 1996: *Methods of Interpreting Numerical Weather Prediction Output for Aeronautical Meteorology*, WMO-No. 770.

50 лет назад



Без основных метеорологических данных гидрологи, специалисты по сельскому хозяйству, органы авиации, работники транспорта и специалисты по планированию экономики — не говоря уже о многих других — не смогут обоснованно рассмотреть стоящие перед ними проблемы. Что касается технической помощи ВМО, то приоритет всегда отдавался созданию метеорологического обслуживания в странах, где совсем не было никакого обслуживания или обслуживание находилось в зачаточном состоянии... на обложке показано, как эксперт ВМО инструктирует афганских слушателей в Кабуле.

Содержание

Пятьдесят лет назад в январском номере Бюллетеня основными являлись следующие темы: техническая помощь,

климатология, агрометеорология, радиация и сравнение радиозондов, вторая сессия Комиссии по морской метеорологии, Международная конференция по радиации и Международный геофизический 1957/58 год. Некоторые основные факты приведены ниже. Подробный рассказ январском номере Бюллетеня ВМО, выпущенного 50 лет назад, можно будет найти в выпуске информационного бюллетеня *MeteoWorld* за февраль 2007 г. в Интернете по адресу: <http://www.wmo.int/meteoworld/en/>

Погода и фитофтороз картофеля в Чили

П.М. Остин Бурк, Ирландская метеорологическая служба

[Возбудителем этой болезни является грибок *Phytophthora infestans*.] Так как эффективный метод искоренения этой болезни не был известен, чилийские правомочные органы приняли решение о выращивании более устойчивых сортов картофеля и об использовании противогрибковых средств, чтобы препятствовать распространению болезни. Обработка этими средствами оказалась очень дорогим мероприятием...оборудования для проведения обработки не хватало, кроме того, оказалось нелегко транспортировать оборудование и материалы в стране, где картофелеводческие угодья простираются часто на тысячу миль в труднодоступных районах.

Жизненный цикл *Phytophthora infestans* обусловлен условиями окружающей

среды...При определенных условиях влажности формы грибка образуют споры вне поверхности растения, и именно на этом этапе защитные меры могут быть эффективны... метеорологи могут оказать серьезную помощь в том, чтобы сделать применение противогрибковых средств менее дорогим и более эффективным, указав фермерам оптимальное время для обработки: и не слишком поздно, когда повреждение уже нанесено, и не слишком рано, когда защитный слой растения может быть смыт дождями, а новая незащищенная листва вновь будет подвержена воздействию болезни.

Были выбраны следующие критерии... период минимальной продолжительностью 12 часов с относительной влажностью не ниже 90 % и температурой не ниже 10 °C, за которым последуют еще не менее четырех часов, в течение которых листва растений остается влажной из-за дождя, мороси, росы или влажного тумана. В дождливой местности такие условия, как это происходит в Ирландии, связаны с системами низкого давления и часто с притоком морских тропических воздушных масс. В прибрежных районах северной части Чили, где дожди идут редко и сельскохозяйственные культуры необходимо поливать, благоприятные для фитофтороза условия наступают в результате частых туманов, которые вызваны холодным прибрежным течением Гумбольдта и которые часто сопровождаются утренней моросью, слишком незначительной, чтобы внести весомый вклад в регистрируемые осадки.

Погода... благоприятная для фитофтороза... в среднем бывает в один год из восьми. Однако в промежутках между периодами широкого распространения эпидемии фитофтороза местные условия почти каждый год приводят к потерям урожая в закрытых и влажных районах. Даже в периоды, когда листья картофеля подвержены болезни относительно слабо, есть опасность значительных потерь урожая из-за того, что споры будут смыты дождем и инфицируют корнеплоды.

Для того чтобы представлять данные для прогнозирования фитофтороза, Чилийские власти предлагают создать сеть агрометеорологических станций на экспериментальных фермах. Наблюдения также будут использоваться для исследования связанных с окружающей средой аспектов в отношении болезней других культур, имеющих экономическое значение для Чили, таких как ржавчина пшеницы, парша яблони и ржавчина подсолнечника. Наблюдения также принесут пользу для планирования и внедрения новых культур и новых сортов растений, для определения потребностей культур в воде, чтобы проводить научно обоснованный полив, и для многих других аспектов сельского хозяйства Чили, в которых погода играет важную роль.

Многие другие сектора развивающейся экономики страны – лесное хозяйство, рыболовство, туризм, строительство, санитарное обеспечение, медицина, авиация, гидроэнергетика, водное хозяйство и т.д. – могут получить значительные выгоды [от применения современных метеорологических технологий]. Все больше растет понимание того, что климат в Чили в такой же степени является природным богатством, как ее медные рудники и запасы селитры, и может использоваться значительно более эффективно, чем сегодня, на пути повышения уровня жизни.

Задача в области климатологии на будущее

С.У. Торнтон

... различные типы климата – это не просто различия, обусловленные

широтными поясами. Это – чрезвычайно неравномерные области, контрастирующие в плане поступления влаги и движения ветров, а также поступления солнечного тепла, что является отражением общей циркуляции атмосферы, которая, в свою очередь, сильно зависит от распределения, ориентации и конфигурации на поверхности Земли крупных массивов суши и водоемов.

... первые исследователи посвящали много времени разработке стандартов для приборов и наблюдений. В то же время основное географическое качество климатологии постепенно уходило из виду. Для многих людей содержание и область метеорологии заключается только в измерении, регистрации и осреднении стандартных метеорологических элементов... когда климатология ограничивается только этим, она бесплодна и бесполезна.

Вина, по крайней мере, частично, лежит на климатологах, которые отвечают за сбор и компоновку основных данных.

... истинное поле для исследования в климатологии не ограничивается изучением только атмосферы, но должно включать также и изучение земной поверхности. ... любой регион представляет собой бесчисленное сочетание типов климата: климат ущелья, климат обращенного к югу склона, вершины горы, заливного луга, кукурузного поля, леса, голого скалистого рифа.

В последние годы было много различных примеров применения климатологических принципов для решения практических проблем сельского хозяйства, промышленности и обороны. Я полагаю, что это – полезное и очень желательное развитие событий. Однако, чтобы наша наука продвигалась вперед, нам необходимо постоянно пополнять запас базовых климатологических знаний. Прикладные и фундаментальные исследования в климатологии должны идти бок о бок... Только неустанными усилиями мы можем сохранить почтение к климатологии, которое она недавно завоевала.

Новости и комментарии

Вручение первой премии ММО доктору Хессельбергу

Первая премия ММО была вручена в Осло 21 сентября 1956 г. д-ру Хессельбергу, бывшему директору Норвежского метеорологического института. Премию вручил Президент ВМО г-н Андре Вио на церемонии, которая состоялась в метеорологическом институте в Блиндерне.

Г-н Вио говорил о трех аспектах работы д-ра Хессельберга. Это – развитие метеорологического обслуживания, проведение важных научных исследований и сотрудничество на международном уровне. Он принимал активное участие в международной метеорологии с 1919 г., и то видное положение, которое ВМО занимает сейчас среди специализированных организаций ООН, в значительной степени достигнуто благодаря усилиям этого «великого старца-метеоролога».

Членство в ВМО

Судан стал государством-членом ВМО 2 января 1957 г. Таким образом, ВМО насчитывает 70 государств-членов и 25 территорий-членов.

Почтовые марки в честь ВМО

28 января 1957 г. Организация Объединенных Наций выпустит в честь ВМО набор из двух почтовых марок. Стоимость марок составит 3 и 8 центов США, и они будут иметь одинаковый дизайн, но с той лишь разницей, что на марке стоимостью 3 цента название ВМО будет написано по-английски, а на марке стоимостью 8 центов – по-французски. Марки можно использовать для почтовой корреспонденции, отправляемой из почтового отделения ООН в Нью-Йорке. На марках изображен шар радиозонда, символизирующий земной шар и глобальный масштаб деятельности ВМО.

Последние публикации

Обзор



The Asian Monsoon
(Азиатский муссон)

Bin Wang (Ed.)
Springer-Verlag, Heidelberg,
published in association with
Praxis publishing, Chichester, UK
(2006), xlvii + 787 pp.
ISBN 3-540-40610-7
Цена 154 фунта стерлингов/
259 долларов США.

Исследования Азиатского муссона имеют длинную историю, однако значительных успехов добились после 1960-х гг. за счет международных и региональных муссонных проектов и полевых экспериментов.

Ученые осознали тот факт, что понимание муссонного климата и его изменений является одной из наиболее трудных задач климатологии в силу сложности его взаимодействий с широким диапазоном атмосферных процессов, а также связанных с ними взаимодействий между атмосферой, океаном и сушей. Азиатский муссон может иметь не только значительные региональные последствия, но и оказывать существенное воздействие на глобальную климатическую систему и прогноз глобального климата.

В этой книге впервые собрана вся информация, полученная за последние

20 лет. В отличие от традиционной метеорологии муссонов, в этой книге система Азиатского муссона описана как междисциплинарный научный объект, включающий атмосферу, океан и поверхность суши, которые взаимодействуют на уровне физических, химических и биологических процессов.

Эта книга является большим вкладом в понимание муссона благодаря анализу палеоклиматических данных, влияния на муссон человеческой деятельности и воздействия муссона на экономику и здоровье человека. В ней также содержатся новые идеи, которые могут в значительной мере повысить качество прогнозов колебаний муссонного климата и антропогенных изменений. Отличительной чертой книги является то, что в ней сочетаются современные наблюдения с объяснениями физических принципов, регулирующих колебания муссонного климата во всех временных масштабах, от внутрисезонного до тектонического. В большинстве глав содержится надежная обзорная информация о предмете, подчеркиваются концептуальные научные достижения и проблемы пограничных исследований.

В обзоре описывается Азиатский муссон как многомасштабная сопряженная динамическая система атмосфера-океан-суша, которая взаимодействует с другими компонентами климатической системы Земли. Рассматриваются мощные северный зимний муссон и южный летний муссон над прибрежной частью азиатского континента и Австралией, при

этом даются исчерпывающие данные о муссоне вообще и об Азиатско-Австралийском муссоне в частности.

Муссонная изменчивость рассматривается в широком диапазоне временных масштабов – от нескольких дней до нескольких десятилетий, и в различных пространственных масштабах – от наименьшего мезомасштаба до континентального и глобального масштабов. Описывается большое разнообразие муссонной погоды, и представлен подробный обзор современных знаний и проблем, связанных с внутрисезонными изменениями муссона. Дается обобщенная информация об основных характеристиках межгодовой изменчивости и ее возможных причинах. Также рассматривается изменчивость в масштабе от одного до нескольких десятилетий. Несколько глав посвящены расширению понимания физических процессов муссонной системы и ее роли в климатической системе Земли. Внутренние динамические процессы в атмосфере рассматриваются в мезомасштабе, а также в континентальном и планетарном масштабах. Обсуждаются гидрологические процессы, взаимодействия муссонной системы с процессами на поверхности суши, взаимодействия Азиатского муссона с явлением Эль-Ниньо/Южное колебание и роль Тибетского плато. Таким образом заложена твердая основа для понимания комплексной физики муссона.

Рассматривается численное моделирование и прогноз муссонной активности. Исследуются факторы управляющего динамического кон-

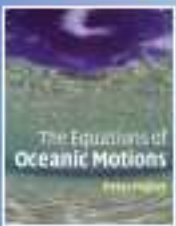
троля и физические представления, которые определяют потенциальную предсказуемость муссонов. Хотя динамические модели сопряженной системы океан-атмосфера-суша пока еще неэффективны применительно к проблеме предсказуемости, в представленных дискуссиях предлагаются новые идеи, которые могут заметно улучшить прогноз муссонного климата в ближайшие десятилетия.

Что касается расширения понимания муссона и его влияния на социум, то данные палеонтологических исследований показывают, что система Азиатского муссона претерпела огромные изменения в геологическом временном масштабе. Дан подробный отчет о прошлых муссонных циклах в соответствии с геологическим, орбитальным, тысячелетним и вековым масштабами времени. Продолжающиеся антропогенные воздействия, включая землепользование, изменения поверхности суши и изменения состава атмосферы в региональном и глобальном масштабах, могут оказать значительное влияние на будущее Азиатского муссона. Обсуждается проблема возможного влияния человека на Азиатский муссон, при этом основное внимание уделяется сельскому хозяйству и экономике.

Эта книга может быть использована в качестве учебного пособия для студентов и аспирантов. Ее также могут использовать в качестве справочника ученые, работающие в различных областях. Содержащийся в книге материал может быть полезен и для неспециалистов.

Динг Ихой
dinghy@cma.gov.cn

Новые поступления



The Equations of Oceanic Motions
(Уравнения движений в океане)

P. Müller.
Cambridge University Press (2006).
ISBN 0-521-8553-6.
x + 291 pp.
Цена: 45 фунтов стерлингов/80 долларов США.

Моделирование и прогноз океанографических явлений и климата основываются на интегрировании динамических уравнений. В этой книге получены и систематически классифицированы наиболее известные динамические уравнения, используемые в физической океанографии – от уравнений, описывающих крупномасштабную термогалинную циркуляцию, до уравнений мелкомасштабных движений и турбулентности.

После формулировки основных динамических уравнений, описывающих все океанические движения, автор получает приближенные уравнения, уделяя главное внимание сделанным выводам и исключенным физическим процессам. Он различает геометрические, термодинамические и динамические аппроксимации и акустические, гравитационные, вихревые и температурно-соленостные формы движения. В приложениях приводятся основные концепции и формулы равновесной термодинамики, векторного и тензорного анализа, систем нелинейных координат и кинематики движения жидкости и распространения волн.

Последние публикации ВМО

Технические нормативы (ВМО № 49)

Том III – Гидрология
Со вставными листами, что позволяет при необходимости дополнять издание приложениями. 2006 г.
[A]-[C]-[E]-[F]-[R]-[S]
ISBN: 92-63-15049-4
Цена: 71 швейцарский франк

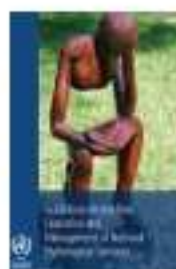
Рекомендации по обучению и подготовке кадров в области метеорологии и оперативной гидрологии (ВМО № 258)
2006 г.; Том 1, Приложение № 1
(в стадии подготовки на французском, русском и испанском языках), 24 с.

Руководство по системам метеорологических наблюдений и распределения информации для авиационных метеорологических служб (ВМО № 731)
2006 г.; второе издание, v + 30 с.

(в стадии подготовки на французском, русском и испанском языках).
ISBN: 92-63-11004-2
Цена: 20 швейцарских франков.

Руководство по системе управления качеством для метеорологического обслуживания международной авиации (ВМО № 1001)
2006 г.; v + 54 с.
(в стадии подготовки на французском, русском и испанском языках).
ISBN: 92-63-11001-8
Цена: 25 швейцарских франков

Рекомендации относительно роли, функционирования и управления национальными гидрологическими службами (ВМО № 1003)
2006 г.; viii + 74 с.
ISBN: 92-63-11003-4
Цена: 18 швейцарских франков



Мониторинг и заблаговременное предупреждение о засухах: концепции, успехи и перспективы (ВМО № 1006)
2006 г.; 24 с.
[F] (в стадии подготовки на испанском языке)
ISBN: 92-63-11006-9
Цена: 15 швейцарских франков



Правовые и организационные аспекты комплексного регулирования паводков – исследования на конкретном примере (ВМО № 1004)
2006 г.; iv + 97 с.
[E]
ISBN: 92-63-11004-2
Цена: 20 швейцарских франков



58-я сессия Исполнительного Совета (2006 г.) (ВМО № 1007)
2006 г.; на компакт-диске
[A]-[C]-[E]-[F]-[R]-[S]
ISBN: 92-63-11007-7
Цена: 20 швейцарских франков



Новости Секретариата ВМО

Визиты Генерального секретаря

Генеральный секретарь г-н Мишель Жарро за последнее время посетил с официальными визитами ряд стран-членов ВМО, о чем кратко сообщается ниже. Он хотел бы здесь выразить признательность этим странам за теплый прием и оказанное гостеприимство.

Кипр

15 сентября 2006 г. Генеральный секретарь принял участие в мероприятии, посвященном официальному выпуску брошюры ВМО с мультипликационными картинками «Мы заботимся о нашем климате», которая была переведена на греческий язык и опубликована Национальной метеорологической службой Кипра. Во время церемонии, которая была организована Метеорологической службой и Министерством образования, г-н Жарро поблагодарил постоянного представителя Кипра при ВМО г-на Кириакоса Теофилоу за важный вклад, который в настоящее время доступен всем странам-членам, так как брошюра опубликована на Web-сайте ВМО (раздел Info showcase).

Словения

4 сентября Генеральный секретарь посетил Любляну, Словения, по случаю проведения Шестого ежегодного совещания Европейского

метеорологического сообщества (ЕМО) и Шестой Европейской конференции по прикладной метеорологии. На церемонии открытия г-н Жарро выступил с презентацией под названием «Климатическая информация и обслуживание: регулирование возможностей и управления риском». Конференция, во время которой обсуждается опыт, представленный учеными и экспертами из европейских национальных метеорологических служб, научно-исследовательских институтов, университетов и организаций частного сектора, является одним из крупных, регулярно проводимых мероприятий в области Европейской метеорологии. Во время визита Генеральный секретарь встретился с г-ном Янезом Подобником, министром Словении по вопросам окружающей

среды и планирования, а также с г-ном Дэвидом Барриджом, президентом ЕМО, г-ном Силво Злебиром, генеральным директором агентства по окружающей среде Республики Словения и г-ном Йозефом Роскаром, директором метеорологического бюро и постоянным представителем Словении при ВМО.

Перу

Генеральный секретарь посетил Лиму, Перу, по случаю проведения 14-й сессии Региональной ассоциации III (Южная Америка), которая проходила с 7 по 13 сентября 2006 г. Г-н Жарро посетил Министерство обороны и встретился с министром, Его Превосходительством, послом Аланом Вагнером Тизоном. На це-



Любляна, Словения, 4 сентября 2006 г. – Генеральный секретарь с рядом участников Шестого ежегодного совещания Европейского метеорологического сообщества: Янез Подобник, министр по вопросам окружающей среды и планирования (шестой справа); Йозеф Роскар, постоянный представитель Словении при ВМО (второй справа); Силво Злебир, генеральный директор Агентства по окружающей среде (четвертый слева); Дэвид Барридж, президент ЕМО (второй слева).



Лима, Перу, 7 сентября
2006 г. – Церемония
открытия 14 сессии РА III

ремонии открытия присутствовали г-н Рензо Чирри Маркес, генеральный секретарь Министерства обороны; г-н Рауль Мичелини, исполняющий обязанности президента РА III; г-н Эдисон Диас Виллалта, руководитель Национальной метеорологической и гидрологической службы и постоянный представитель Перу при ВМО. На церемонии также присутствовали г-н Пабло Сиснерос Андраде и г-н Роберто Брисено Гордилло, представлявшие Министерство иностранных дел Перу и главнокомандующего ВВС соответственно.

Генеральный секретарь встретился с постоянными представителями стран-членов, присутствовавшими в Лиме для обсуждения вопросов погоды, климата и воды, технического сотрудничества и укрепления Национальных метеорологических и гидрологических служб.

Совещание наименее развитых стран, Нью-Йорк

13 сентября Генеральный секретарь посетил отделение Организации Объединенных Наций в Нью-Йорке по случаю проведения специального совещания по вопросам метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания

для развития и смягчения последствий бедствий в наименее развитых странах (НРС). Совещание было организовано в качестве части промежуточного всеобъемлющего глобального обзора выполнения Барбадосской программы действий (БПД) для НРС на десятилетие 2001–2010 гг. В своем выступлении г-н Жарро выделил роль национальных метеорологических и гидрологических служб и подчеркнул важную взаимосвязь между погодой, климатом и водой и сдерживающими факторами и задачами в области развития в НРС в контексте семи обязательств Барбадосской программы действий для НРС.

На совещании присутствовали: Ее Превосходительство г-жа Мария Мутагамба, министр Уганды по вопросам водного хозяйства и окружающей среды и председатель Африканского министерского совета по вопросам водоснабжения; Его Превосходительство, посол Филиппе Чидумо, постоянный представитель Мозамбика при Организации Объединенных Наций; г-н Уссу Эдуард Ахо-Глеле, советник-посланник Постоянного представительства Бенина

при Организации Объединенных Наций и председатель группы НРС; г-н Ом Прадхан, представлявший высокого представителя в отделении ООН по вопросам НРС.

Китай

18 сентября Генеральный секретарь посетил Нанкин, Китай для участия в церемонии открытия Десятого симпозиума ВМО по образованию и подготовке кадров, который прошел в Нанкинском университете информатики и информационных технологий (НУИИТ). Г-н Жарро выступил с речью на церемонии открытия и встретился с Его Превосходительством г-ном Лианг Баохуа, губернатором провинции Цзянсу; Ее Превосходительством Хуанг Лисин, вице-губернатором провинции Цзянсу; г-ном Цзинь Дахе, руководителем Китайской метеорологической администрации и постоянным представителем Китая при ВМО и г-ном Ли Ляншун, президентом НУИИТ.

Общей темой симпозиума была тема «Образование и подготовка кадров в области метеорологии и гидрологии для предотвращения опасности и смягчения последствий стихийных бедствий». Симпозиум обсудил три основных направления: «Обеспечение готовности – предотвращение и заблаговременное предупреждение»; «Смягчение последствий – помощь в чрезвычайных обстоятельствах и восстановление»; «Междисциплинарная подготовка кадров». Симпозиум рассмотрел последние события и появляющиеся тенденции в данной области. Г-н Жарро было присвоено звание



Нанкин, Китай, Сентябрь 2006 г. – участники Десятого симпозиума ВМО по образованию и подготовке кадров

почетного члена Китайского метеорологического общества.

Российская Федерация

26 сентября Генеральный секретарь выступил на церемонии открытия Международной конференции по проблемам гидрометеорологической безопасности, которая была организована в Москве Федеральной службой России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Конференция обеспечила форум для всеобъемлющего обсуждения проблемы, уделяя основное внимание задачам, связанным с мониторингом и прогнозированием суровых гидрометеорологических явлений с целью повышения защищенности населения и снижения экономического ущерба. В конференции приняли участие представители академических и научно-прикладных институтов, университетов, эксперты из гидрометеорологических служб, региональные пользователи гидрометеорологической информации и представители различных экономических секторов из более чем 30 стран.

Конференцию открыл д-р А.И. Бедрицкий, руководитель Росгидромета и Президент ВМО. Участников конференции приветствовали: Первый заместитель Председателя Правительства Российской Федерации Д.А. Медведев и Президент Совета Федерации С.М. Миронов. Среди других известных выступающих были: А.Н. Чилингаров, полномочный представитель Президента Российской Федерации по Международному полярному году 2007/2008; В.Н. Липинский, председатель Межгосударственного совета по гидрометеорологии Содружества Независимых Государств; вице-адмирал К.Лаутенбахер, заместитель министра торговли по вопросам океана и атмосферы и руководитель НУОА (США).

Швеция

2 октября Генеральный секретарь выезжал в Швецию, чтобы вместе с Президентом ВМО д-ром Александром Бедрицким вручить 51 премию Международной метеорологической



Норчепинг, Швеция, 2 октября 2006 г. – вручение 51 премии ВМО (слева направо): г-н Мишель Жарро, Александр Бедрицкий, Леннарт Бенгссон и г-жа Мария Агрен

организации (ВМО) Леннарту Бенгссону за выдающийся и многолетний вклад в метеорологическую науку. Церемония награждения проходила в здании муниципалитета г. Норчепинга в присутствии г-жи Марии Агрен, генерального директора Шведского метеорологического и гидрологического института и постоянного представителя Швеции при ВМО, а также других представителей национальных и городских властей.

Комитет по контролю управления для укрепления Международной стратегии по уменьшению бедствий, Нью-Йорк

10 октября по приглашению заместителя Генерального секретаря ООН по гуманитарным вопросам, координатора оказания помощи в чрезвычайных ситуациях и председателя Комитета по контролю управления для укрепления Международной стратегии по уменьшению бедствий (МСУОБ) Генеральный секретарь ВМО принял участие во втором совещании этого Комитета. ВМО является членом Комитета по контролю управления МСУОБ вместе со Всемирным банком, Международной федерацией Общества Красного Креста и Красного Полумесяца, Программой ООН по окружающей среде и Программой развития ООН. В совещании участвовали представители миссий, расположенных в

Нью-Йорке, а также средств массовой информации, частного сектора и различных фондов. Г-н Жарро выступил с заявлением об обязательствах ВМО по осуществлению Хиогской рамочной программы действий и подчеркнул критически важную роль национальных метеорологических и гидрологических служб (НГМС) в отношении мониторинга опасных явлений, оценки риска и систем своевременного предупреждения. В рамках совещания прошла пресс-конференция, на которой г-н Жарро более подробно рассказал о важной роли ВМО и НГМС в управлении связанным с бедствиями риском.

Мозамбик

Генеральный секретарь посетил Мозамбик по случаю проведения Седьмого форума пользователей EBMETCAT, который состоялся в Мапуту в период с 16 по 20 октября 2006 г. На открытии форума Генеральный секретарь выступил с ключевым обращением в присутствии Президента, Его Превосходительства г-на Армандо Губебуза.

На форуме основное внимание было уделено сотрудничеству между EBMETCAT и Африканским сообществом пользователей EBMETCAT. В частности, форум рассмотрел подготовку проекта по использованию METEOSAT второго поколения в Африке (ПУМА) и отметил, что полученные уроки следует использовать для укрепления проекта по



Мапуту, Мозамбик, октябрь 2006 г. – г-н Жарро с г-ном Антонио Франсиско, министром транспорта и связи

Нью-Йорк, 27 октября 2006 г. – Генеральный секретарь ВМО с Генеральным секретарем Организации Объединенных Наций Кофи Аннаном по случаю проведения второй очередной сессии Совета административных руководителей системы организаций Организации Объединенных Наций по координации



Африканскому мониторингу среды для устойчивого развития (АМСУР). Форум также признал важные роли ВМО и НГМС в осуществлении АМСУР и сделал рекомендации по их более активному участию в проекте.

Генеральный секретарь встретился с уполномоченным представителем Африканского союза по вопросам сельского хозяйства и экономики сельского хозяйства г-жой Розебуд Нурвижила и г-ном Бабагана Ахмаду, директором по вопросам сельского хозяйства и экономики сельского хозяйства. Г-н Жарро встретился также с г-ном Ф. Люсио, постоянным представителем Мозамбика при ВМО и с другими постоянными представителями стран-членов, участвовавшими в форуме. Они обменялись мнениями о ходе подготовки к 14 сессии Региональной ассоциации I (Африка), которая состоится в феврале 2007 г. в Буркина Фасо.

Совет административных руководителей системы организаций Организации Объединенных Наций по координации, Нью-Йорк

27 октября Генеральный секретарь участвовал во второй очередной сессии Совета административных руководителей системы организаций Организации Объединенных Наций по координации (САР), которая проходила в Нью-Йорке в штаб-квартире

ООН под председательством Генерального секретаря ООН. Сессия рассмотрела ряд первоочередных вопросов, касающихся выполнения программ и управления, включая вопросы, касающиеся занятости и миграции, наименее развитых стран (НРС), взаимоотношений с парламентариями, активизации деятельности по гендерным вопросам, колледжа персонала системы ООН и управления, ориентированного на конкретные результаты. Закрытие сессии САР состоялось в Гринтри Истейт в Манхассете (Нью-Йорк), во время которого административные руководители ООН обсудили вопросы реформы и слаженности в системе ООН.

Индия

30 октября Генеральный секретарь посетил Нью-Дели, Индия, для

участия в церемонии открытия 14 сессии Комиссии ВМО по сельскохозяйственной метеорологии (КСХМ). На церемонии присутствовали: Его Превосходительство г-н К. Сибал, министр по науке и технике и наукам о Земле; г-н П.С. Гоел, секретарь Министерства наук о Земле; г-н С. Наир, заместитель секретаря Департамента науки и технологий и постоянный представитель Индии при ВМО; г-н Б. Лал, генеральный директор Департамента метеорологии Индии (ИМД) и г-н Р.П. Мота, президент КСХМ.

Генеральный секретарь вручил 20-ю премию имени профессора д-ра Вилхо Вайсалы за выдающуюся научную работу о приборах и методах наблюдений г-ну Дж. П. Пичамутху (Индия) за его работу «Направленное колебание дальности прямой видимости вследствие анизотропной атмосферной яркости».



Нью-Дели, Индия, 31 октября 2006 г. – Генеральный секретарь и Его Превосходительство г-н Капит Сибал вручают 20-ю премию имени профессора д-ра Вилхо Вайсалы за выдающуюся научную работу о приборах и методах наблюдений г-ну Дж. П. Пичамутху

Находясь в Нью-Дели, г-н Жарро встретился с Его Превосходительством г-ном Шарадом Паваром, министром сельского хозяйства для обсуждения вопросов погоды, климата и устойчивого развития в Индии. Он также встретился с г-ном Н.С. Вийем, вице-председателем Национального органа по обеспечению готовности к стихийным бедствиям и ликвидации их последствий.

Штатные изменения

Назначения

Леонард БАРИ
15 сентября 2006 г. назначен директором Департамента Программы по атмосферным исследованиям и окружающей среде.



Жером Д. ЛАФЕЛЬ
21 сентября 2006 г. назначен начальником Отдела спутниковой системы наблюдений Бюро по Космической программе ВМО.



Кристоф ДЖАКОБ
1 октября 2006 г. назначен начальником Совместного бюро ВМО/ЕВМЕТНЕТ (Брюссель)



Мигель КАСАС ГАРТЕ
30 октября 2006 г. назначен менеджером по применению информационных технологий в Отдел информационных технологий Департамента по управлению ресурсами.



Сэмюэл У. МУКЕМИ
23 сентября 2006 г. назначен научным сотрудником Отдела метеорологического обслуживания населения Департамента программы по применениям.



Анушва Д. МАНОХАРАН
28 сентября 2006 г. назначена внутренним аудитором в Бюро обеспечения внутреннего контроля Бюро Генерального секретаря.



Виктория ХЭНСОН
1 ноября 2006 г. назначена помощником по административным вопросам в Бюро директора Кабинета (Генерального секретаря) и внешних связей.



Эллис БЛАНТ
27 ноября 2006 г. назначена помощником по административным вопросам Бюро спутниковой программы.



Гилом СЕВЕРИН
1 мая 2006 г. назначен помощником по информационным технологиям в Отдел информационных технологий Департамента по управлению ресурсами.



Отставки

Вирджиния ГЕРРЕРО, руководитель Группы по найму и обучению персонала Отдела людских ресурсов Департамента по управлению ресурсами, откомандирована в UNAIDS (Женева) в качестве консультанта 1 октября 2005 г.

Дидьер ВАН ДЕ ВИБЕРЕ, занимавшийся вопросами Европы и новых независимых государств, 30 ноября 2006 г. ушел на пенсию с поста руководителя программы Департамента по региональному сотрудничеству для целей развития.

Валентин АНИЧКИН, переводчик с русского языка Департамента лингвистического обслуживания и подготовки публикаций, ушел на пенсию 31 августа 2006 г.

Валери КЛЕМЕН, помощник по административным вопросам Бюро спутниковой программы, ушла на пенсию 30 ноября 2006 г.

Календарь

Дата	Название	Место
22–24 января	Региональный практический семинар по проекту «Обеспечение готовности к изменчивости и изменению климата, смягчение последствий стихийных бедствий, повышение продовольственной безопасности в Африке»	Ливингстон, Замбия
23–26 января	Пятьдесят седьмая сессия Бюро ВМО	Москва, Российская Федерация
24–26 января	Общая целевая группа по трансграничным экстремальным явлениям ВМО по комплексным наблюдениям для океана и полусферы атмосферы и качества воздуха	Женева
24–27 января	Группа экспертов ЮНМ по обслуживанию безопасности в море-Вторая сессия (ГЭ-MCC-2)	Ангра-дус-Рейс, Бразилия
25 января	ПНКПГ – 18-я сессия Бюро Целевой группы	Женева
26 января	Совещание Бюро ВМО и должностных лиц МОК	Москва, Российская Федерация
26–28 января	Предсессионное совещание ДО4 РГ I и Пятое совещание ведущих авторов	Париж, Франция
29–31 января	Группа экспертов ЮНМ по обслуживанию безопасности в море-Первая сессия (ГЭ-MAEQ)	Ангра-дус-Рейс, Бразилия
29–31 января	Второе совещание по обслуживанию группы экспертов по предупреждению опасности и смягчению последствий стихийных бедствий	Женева
29 января – 1 февраля	Десятая сессия РГ I МГЭИК	Париж, Франция
29 января – 2 февраля	Третий международный практикум по оценке программ в области подготовки кадров (при частичной поддержке ВМО)	Рединг, Соединенное Королевство
29 января – 9 февраля	Курс обучения по оперативному прогнозированию тропических циклонов	Нью-Дели, Индия
31 января – 2 февраля	Целевая группа ИС по комплексной системе наблюдений ВМО (ЦГ-ИС/ICSH)	Женева
2–3 февраля	Совещание президентов технических комиссий 2007 г.	Женева
5–6 февраля	Международная конференция по вопросам ИМО/ИТО/ИНС – Шестая сессия ИМО/ИТО/ИНС	Женева
12–13 февраля	Африканский форум по Африке о метеорологии и гидрометеорологической информации и развитию	Уагадугу, Буркина Фасо
14–23 февраля	Региональная ассоциация I (Африка) – Четырнадцатая сессия	Уагадугу, Буркина Фасо
13–15 марта	Руководящая группа КОС по координации радиочастот	Женева
19–22 марта	Международная конференция ВМО «Безопасная и устойчивая жизнедеятельность общества в условиях экстремальных метеорологических и гидрологических условий обслуживания»	Мадрид, Испания
19–30 марта	Объединенная научная конференция по проблемам взаимодействия между атмосферой КАН	Женева
20–24 марта	Группа экспертов ЮНМ по обслуживанию безопасности в море-Вторая сессия (ГЭ-BH-2)	Женева
26–27 марта	Группа экспертов КОММ по морской климатологии – Вторая сессия	Женева
26–29 марта	Совещание экспертов по активизации деятельности по гендерным вопросам	Женева
26–31 марта	Двадцать восьмая сессия Объединенного научного комитета ВМО/ИНС/МОК	Загреб, Объединенная Республика Сербия
28–31 марта	Группа экспертов КОММ по морскому льду – Третья сессия	Женева

Всемирная Метеорологическая Организация

ВМО является специализированным учреждением ООН. Цели ВМО:

- Облегчать всемирное сотрудничество в создании сети станций, производящих метеорологические наблюдения, а также гидрологические и другие геофизические наблюдения, относящиеся к метеорологии, и способствовать созданию и поддержанию центров, в обязанности которых входит обеспечение метеорологических и других видов обслуживания;
- Содействовать созданию и поддержанию систем быстрого обмена метеорологической и другой соответствующей информацией;
- Содействовать стандартизации метеорологических и других соответствующих наблюдений и обеспечивать единообразное издание данных наблюдений и статистических данных;
- Содействовать дальнейшему применению метеорологии в авиации, судоходстве, при решении водных проблем, в сельском хозяйстве и в других областях деятельности человека;
- Содействовать деятельности в области оперативной гидрологии и дальнейшему тесному сотрудничеству между метеорологическими и гидрологическими службами;
- Поощрять научно-исследовательскую работу и работу по подготовке кадров в области метеорологии и, в соответствии с необходимостью, в других смежных областях, а также содействовать координации международных аспектов такой деятельности по проведению научных исследований и подготовке кадров.

Всемирный Метеорологический Конгресс

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

Исполнительный Совет

состоит из 37 директоров национальных метеорологических или гидроме-

теорологических служб, выступающих в индивидуальном качестве; он созывается не реже одного раза в год для руководства выполнением программ, утвержденных Конгрессом.

Шесть региональных ассоциаций,

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

Восемь технических комиссий,

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

Исполнительный Совет

Президент

А.И. Бедрицкий
(Российская Федерация)

Первый вице-президент

А.М. Нуриан
(Исламская Республика Иран)

Второй вице-президент

Т.В. Сазерленд
(Британские Карибские территории)

Третий вице-президент

М.А. Рабиоло (Аргентина)

Члены Исполнительного Совета

(президенты региональных ассоциаций)

Африка (Регион I)

М.С. Мита (Объединенная Республика Танзания)

Азия (Регион II)

А.М.Х. Иса (Бахрейн)

Южная Америка (Регион III)

Р.Х. Виньяс Гарсия (Венесуэла)

Северная и Центральная Америка (Регион IV)

С.Фуллер (Белиз)

Юго-Запад Тихого океана (Регион V)

А.Нгари (Острова Кука)

Европа (Регион VI)

В.К. Керлебер-Бурк (Швейцария)

Избранные члены Исполнительного Совета

М.Л. Бах	Гвинея
П.-Е.Бин	Франция (и.о.)
А.Дивино Маура	Бразилия (и.о.)
Ф.Кадарсо Гонзалес	Испания (и.о.)
М.Капалдо	Италия (и.о.)
В.Каш	Германия (и.о.)
Дж.Дж. Келли	Соединенные Штаты Америки
М.Конате	Мали (и.о.)
Г.Б.Лав	Австралия (и.о.)
Дж. Ламсден	Новая Зеландия
П.Мансо	Коста-Рика (и.о.)
Дж.Митчел	Соединенное Королевство (и.о.)
Дж.Р. Мукабана	Кения
Д. Мусони	Руанда (и.о.)
С.Наир	Индия (и.о.)
И.Обрусник	Чехия (и.о.)
Х.Х.Олива	Чили
Дж.К.Рабоди	Иордания (и.о.)
Б.Т. Сеноли	Лесото
Ф.Д. Фрейрес Лучио	Мозамбик (и.о.)
Т. Хираки	Япония (и.о.)
Цинь Дахэ	Китай
К.З. Чаудри	Пакистан
Яп Кок Сенг	Малайзия (и.о.)

(три вакансии)

Президенты технических комиссий

Авиационная метеорология

К. Маклеод

Сельскохозяйственная метеорология

Дж. Сэлинджер

Атмосферные науки

М.Беланд

Основные системы

А.И. Гусев

Климатология

П.Бессемерулин

Гидрология

Б.Стьюарт

Приборы и методы наблюдений

Дж. Нэш

Океанография и морская

метеорология

П. Декстер и Дж.-Л. Феллоус

Члены Всемирной Метеорологической Организации

на 31 декабря 2006 г.



Государства (181)

Австралия
Австрия
Азербайджан
Албания
Алжир
Ангола
Антигуа и Барбуда
Аргентина
Армения
Афганистан,
Исламское Государство
Багамские острова
Бангладеш
Барбадос
Бахрейн
Беларусь
Белиз
Бельгия
Бенин
Болгария
Боливия
Босния и Герцеговина
Ботсвана
Бразилия
Бруней-Даруссалам
Буркина-Фасо
Бурунди
Бутан, бывшая Югославская
Республика Македония
Вануату
Венгрия
Венесуэла
Вьетнам
Габон
Гаити
Гамбия
Гайана
Гана
Гватемала
Гвинея
Гвинея-Бисау
Германия
Гондурас
Греция
Грузия
Дания
Демократическая Республика
Конго
Джибути
Доминика
Доминиканская Республика
Египет

Замбия
Зимбабве
Израиль
Индия
Индонезия
Иордания
Ирак
Ирландия
Иран, Исламская
Республика
Исландия
Испания
Италия
Йеменская Республика
Кабо-Верде
Казахстан
Камбоджа
Камерун
Канада
Катар
Кения
Кипр
Кирибати
Китай
Колумбия
Коморские острова
Конго
Корейская Народно-
Демократическая
Республика
Коста-Рика
Кот-д'Ивуар
Куба
Кувейт
Кыргызстан
Лаосская Народно-
Демократическая
Республика
Латвия
Лесото
Либерия
Ливан
Ливийская Арабская
Джамахирия
Литва
Люксембург
Маврикий
Мавритания
Мадагаскар
Малави
Малайзия
Мали

Мальдивские Острова
Мальта
Марокко
Мексика
Микронезия, Федеративные
Штаты
Мозамбик
Монако
Монголия
Мьянма
Намибия
Непал
Нигер
Нигерия
Нидерланды
Никарагуа
Ниуэ
Новая Зеландия
Норвегия
Объединенная Республика
Танзания
Объединенные Арабские
Эмираты
Оман
Острова Кука
Пакистан
Панама
Папуа-Новая Гвинея
Парагвай
Перу
Польша
Португалия
Республика Корея
Республика Молдова
Российская Федерация
Руанда
Румыния
Сальвадор
Самоа
Сан-Томе и Принсипи
Саудовская Аравия
Свазиленд
Сейшельские острова
Сенегал
Сент-Люсия
Сербия
Сингапур
Сирийская Арабская
Республика
Словакия
Словения
Соединенное Королевство

Великобритания и
Северной Ирландии
Соединенные Штаты
Америки
Соломоновы Острова
Сомали
Судан
Суринам
Сьерра-Леоне
Таджикистан
Таиланд
Того
Тонга
Тринидад и Тобаго
Тунис
Туркменистан
Турция
Уганда
Узбекистан
Украина
Уругвай
Фиджи
Филиппины
Финляндия
Франция
Хорватия
Центральноафриканская
Республика
Чад
Чешская Республика
Чили
Швейцария
Швеция
Шри-Ланка
Эквадор
Эритрея
Эстония
Эфиопия
Южная Африка
Ямайка
Япония

Территории (6)

Британские Карибские
территории
Гонконг, Китай
Макао, Китай
Нидерландские Антильские
острова и Аруба
Новая Каледония
Французская Полинезия

www.spacecom.vcs.de

VCS
ENGINEERING



LRIT data reception world-wide

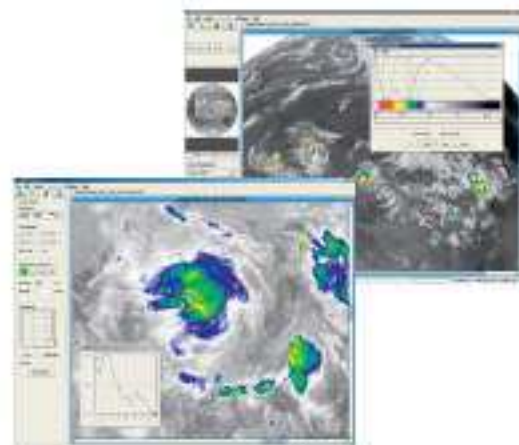
S p a c e C o m

From mid 2006, LRIT data are disseminated world-wide in L-band frequency by the geostationary satellites of the GOES, MSG and MTSAT series. For reception of LRIT data from all those satellites the identical LRIT User Station can be used becoming interesting for application fields in aviation, research and climatology.

Based on the well-known **2met!**® concept, our systems are now ready to work with LRIT data being transmitted either by GOES, MTSAT or MSG.

Ask us about your solution.

by emailing peter.scheidgen@vcs.de
or by calling +49 234 9258-112



VCS Aktiengesellschaft · Borgmannstrasse 2 · 44894 Bochum · Germany · www.vcs.de

Pawan Exports - India - Offers :

Following range of Meteorological Items with a mission to serve the Meteorological Observatories all over the world for more than 3 decades. We assure Excellent Quality, Competitive Price and Prompt Deliveries.

Product Range :

(a) 'PAWAN' METEOROLOGICAL BALLOONS :

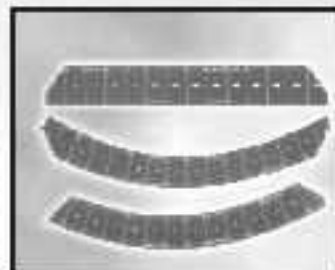
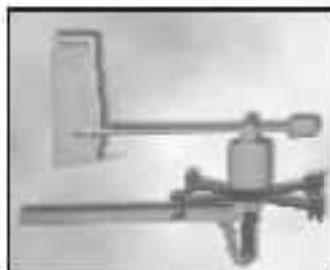
Ceiling Balloons	: PR-30, PR-45
Pilot Balloons	: PR-30, PR-45, PR-100, PR-200, PR-300, PR-350
Sounding Balloons	: PR-200, PR-300, PR-350, PR-500, PR-600, PR-750, PR-850

(b) METEOROLOGICAL INSTRUMENTS :

Various Sensors like Temperature, Humidity, Pressure, Raingauge etc., Mechanical Recording Instruments such as Thermograph, Hygrograph and Automatic Weather Station (i.e. Datalogger) from 4 channel to 32 channels.

(c) METEOROLOGICAL CONSUMABLES :

- **Sunshine Cards :**
Summer (Long Curve), Winter (Short Curve) and Equinoxial (Straight) Cards.
- **Various types of Recording Charts :** Daily & Weekly Charts as per customer's specifications.
- **Fibre Tip Pens :** For recording data on the Charts.
- **Chinese Lanterns :** for night time Balloon Flight observations.
- **Rainfall Measuring Cylinder :** for measuring rainfall.
- **Parachutes.**



PAWAN EXPORTS

433/2, Pune - Nasik Road, Kasarwadi, Pune - 411 034, INDIA

Tel: +91-20-27125019, 27125622 Fax : +91-20-25432199

E-mail : pawanrubber@vsnl.com Website : www.pawanexport.com

Единственная всеобъемлющая метеорологическая компания



Инновации

По сравнению с «Бэран сервисиз» ни одна метеорологическая компания не действует столь энергично в области метеорологических инноваций. Наша работа заключается в нахождении самых качественных метеорологических решений «под ключ», специально предназначенных для любых применений.

- Доплеровский радиолокатор
- Двух- и трехмерные дисплеи
- Моделирование гидрологического и метеорологического прогнозирования
- Обнаружение молний
- Метеорологические датчики



Стимул

Более 16 лет мы занимаемся обслуживанием широкого спектра отраслей, включая эфирное вещание, обеспечение безопасности населения, морские, авиационные и международные группы. Стимулом для нас является удовлетворение потребностей наших заказчиков.



Целенаправленность

Деятельность «Бэран сервисиз» расширяется, и при этом мы сохраняем свою приверженность выпуску продукции максимально высокого возможного качества. Мы стремимся улучшить повседневную жизнь благодаря большей информированности в вопросах безопасности и погоды. Для достижения этой цели мы будем неизменно идти по пути инноваций. И это мы обещаем.

BARON
SERVICES
www.baronservices.com

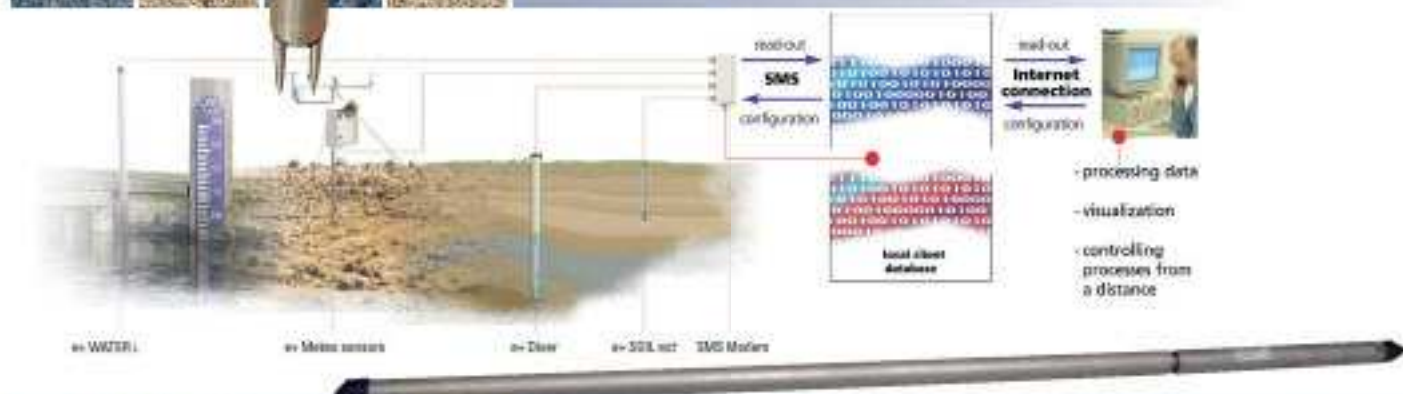
4930 Research Drive
Huntsville, Alabama 35805

256-881-8811 Phone
256-881-8283 Fax

sales-int@baronservices.com

All it takes for Water Monitoring and Meteo Data Network

e+ sensors can be integrated in the e-SENSE telemetry network or used as stand-alone sensor in the field.



Nijverheidsstraat 30,
6987 EM Giesbeek, the Netherlands

T +31 313 88 02 00
F +31 313 88 02 99

E info@eijkelkamp.com
I www.eijkelkamp.com

ПОЧЕМУ БЫ НЕ ПОМЕСТИТЬ РЕКЛАМУ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО?

Бюллетень ВМО, основной тираж которого составляет 6500 экземпляров и который широко распространяется во всем мире на четырех языках (английском, французском, русском и испанском), является идеальным средством рекламы по всем вопросам, представляющим интерес для метеорологов, гидрологов, а также ученых, работающих смежных областях. Помимо его распространения среди метеорологических и гидрометеорологических служб всех стран-членов ВМО, Бюллетень направляется в службы тех немногих стран, которые еще не присоединились к Организации. Он также направляется в различные правительственные учреждения, университеты, научные общества, а также широкому кругу других соответствующих органов и индивидуальным подписчикам.

Если Вы поместите одну и ту же рекламу в четырех последовательных выпусках Бюллетеня ВМО, Вы получите скидку в 25%!

Для получения более подробных сведений о размещении рекламы в Бюллетене ВМО, пожалуйста свяжитесь с помощником редактора Бюллетеня ВМО по адресу:

World Meteorological Organization, Case postale 2300, CH-1211 Geneva 2, Switzerland.
Tel.: (+41) (0)22 730 82 86. Fax: (+41) (0)22 730 80 24.
E-mail: myabi@wmo.int



Чтобы подготовиться к худшему, следует полагаться на лучшее

Мобилизация чрезвычайного реагирования на суровые погодные условия является трудной задачей. Жизненно важная роль при этом принадлежит раннему предупреждению. Для своевременного распространения данных требуются новые технологии интеграции датчиков и создания самых современных средств обнаружения, отслеживания и прогнозирования. Именно это обеспечивает Отделение интегрированных метеорологических и экологических систем компании «Локхид Мартин» (Lockheed Martin's Integrated Weather and Environmental System). Занимая лидирующее положение в области метеорологических, гидрологических и экологических систем, мы предлагаем готовые к сдаче «под ключ», полностью интегрированные, общенациональные системы, приспособленные к вашим потребностям. И мы делаем это вот уже более 30 лет.

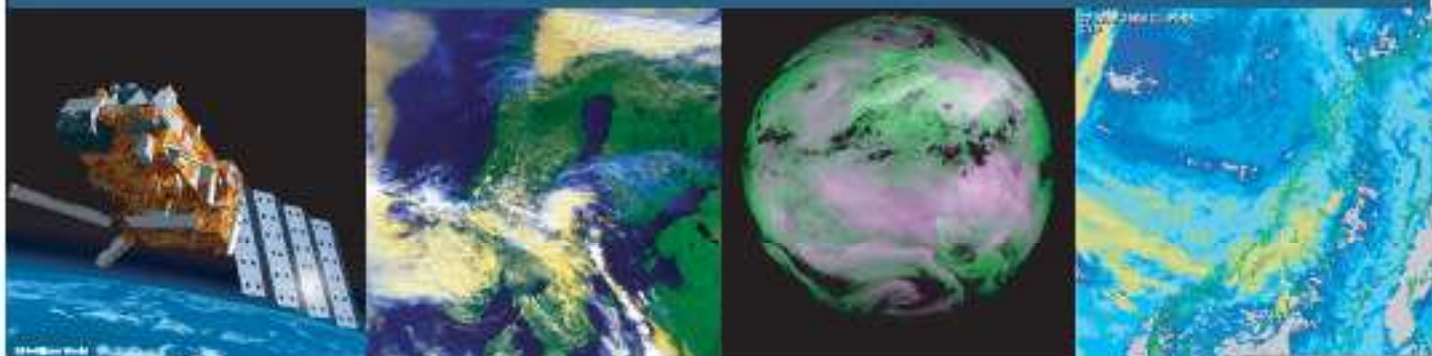




KONGSBERG

MEOS™ Multi-Mission Earth Observation System

Kongsberg Spacetek handles the entire chain from antenna to end-user.



Kongsberg Spacetek is a leading supplier of ground stations for data acquisition from Earth observation satellites and production of value added applications.

MEOS™ POLAR

METOP HRPT

NOAA HRPT

Sea Star

FY-1

TERRA and AQUA DB



MEOS™ GEOSTATIONARY

GOES

MSG

MTSAT

Kongsberg Spacetek is recommended by EUMETSAT/WMO to provide MSG Receiving Stations to Eastern and Central European countries.

Our METOP System is based on our Reference User Station for the EUMETSAT Polar System Core Ground Segment.

www.spacetek.no

WORLD CLASS - through people, technology and dedication

LAS

LARGE APERTURE SCINTILLOMETER

REMOTE SENSING TECHNOLOGY FOR
MONITORING AREA-AVERAGED SENSIBLE
HEAT FLUX AND EVAPO-TRANSPIRATION



The line of sight path-integrating capabilities of the LAS (0.2 to 4.5 km) and X-LAS (1 to 10 km) provide reliable area-representative fluxes of sensible heat. The Scintillometers are also the basis of a complete system comprising selected environmental sensors, data loggers and specially developed Evation software for the real-time measurement of evapo-transpiration, ideal for earth energy balance and water management studies.

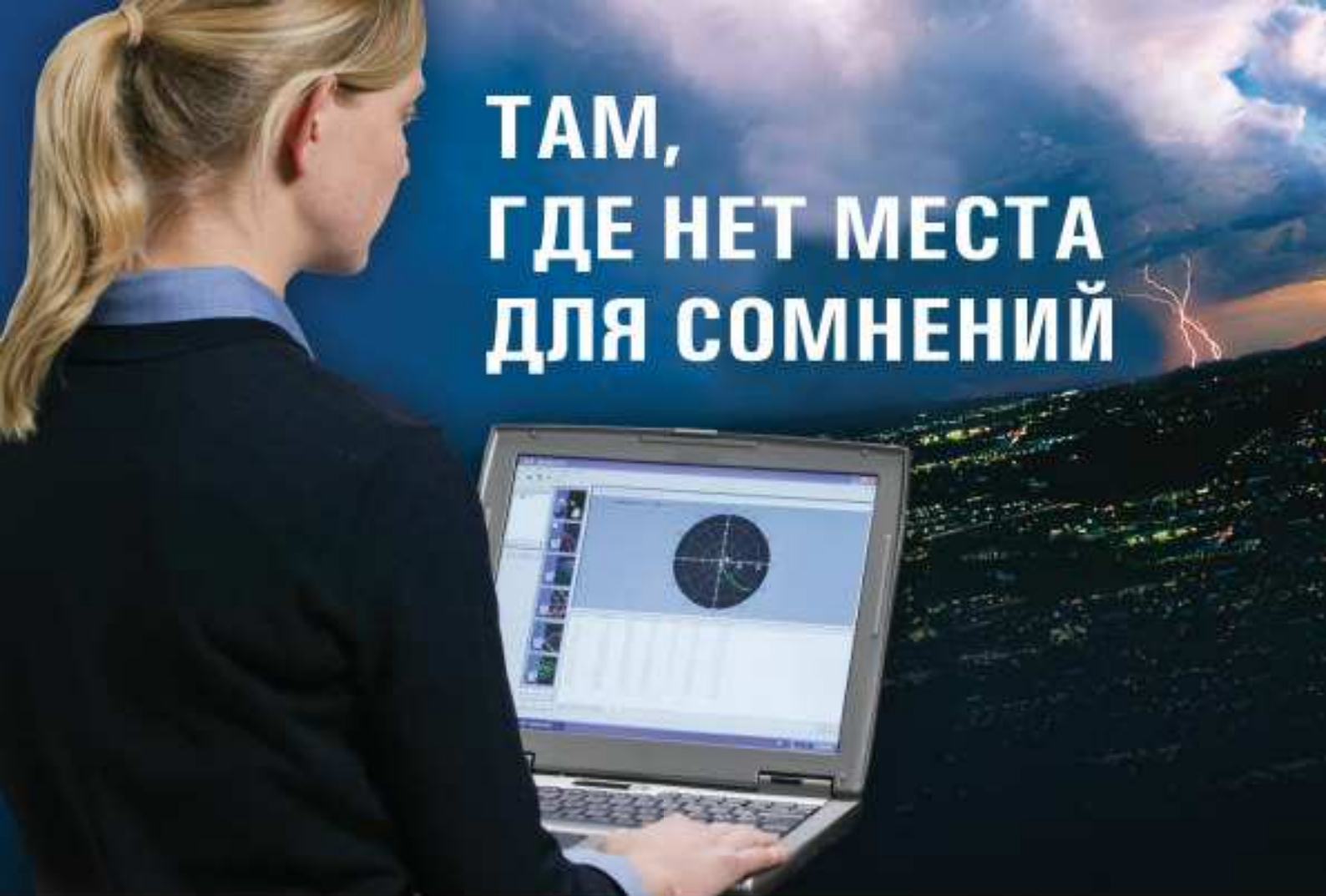


Kipp & Zonen B.V.
P.O. Box 507, 2600 AM
Delft, The Netherlands

T +31 (0)15 2755 210
F +31 (0)15 2620 351
E info@kippzonen.com

WWW.KIPPZONEN.COM

ТАМ, ГДЕ НЕТ МЕСТА ДЛЯ СОМНЕНИЙ



Предлагая спектр услуг от отдельного прибора до законченного комплексного решения, Вайсала всегда с вами в выполняемой вами миссии по защите жизни и собственности. Как и вы, мы убежденные сторонники точности, новаторства и надежной интеграции платформ. Используя широкое разнообразие современных решений Вайсала, вы получаете точные данные, чтобы наблюдать за своей частью земного шара:



- Обнаружение молний
- Аэрологические наблюдения
- Применение РЛС
- Гидрологические наблюдения
- Безопасность и заблаговременное предупреждение
- Метеорологические станции
- Качество воздуха
- Мезомасштабные наблюдения

www.vaisala.com

Vaisala Oyj

Tel. +358 9 894 91 Fax + 358 9 8949 2227

e-mail: met-sales@vaisala.com

 **VAISALA**
Reliable.

CD-ROM

Содержание компакт-диска (в .pdf формате):

- Бюллетень ВМО 56 (1) – Январь 2007 г.
- WMO at a glance (WMO-No. 990)
- World Meteorological Day 2007 – Polar meteorology: understanding global impacts brochure (WMO-No. 1013) and poster
- MeteoWorld – October 2006 and December 2006
- World Climate News No. 30 – January 2007



World Meteorological Organization

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

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

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

ISSN 0250-6076