

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

БЮЛЛЕТЕНЬ



Том 48 № 4
Октябрь 1999 г.

50¹⁹⁵⁰₂₀₀₀

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВМО)

является специализированным учреждением ООН

ВМО создана для того, чтобы:

- 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 этой деятельности в международном масштабе.

Всемирный Метеорологический Конгресс является высшим конституционным органом Организации. Он созывается раз в четыре года для определения общей политики и достижения целей Организации.

Исполнительный Совет состоит из 36 директоров национальных метеорологических или гидрометеорологических служб, выступающих в индивидуальном качестве; он созывается не реже одного раза в год для руководства выполнением программ, утвержденных Конгрессом.

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

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

СЕКРЕТАРИАТ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НАХОДИТСЯ В ШВЕЙЦАРИИ, ЖЕНЕВА, АВЕНЮ ДЕ-ЛА-ПЛЕ, № 7 bis

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ

Президент	Дж. У. Зиллман (Австралия)
Первый вице-президент	Ж.-П. Бейсон (Франция)
Второй вице-президент	А.-М. Нуриан (Исламская Республика Иран)
Третий вице-президент	Р. А. Сонзини (Аргентина)

Члены Исполнительного Совета по должности (президенты региональных ассоциаций)

Африка (Регион I)	М. С. Мита (Объединенная Республика Танзания)
Азия (Регион II)	З. Батжаргал (Монголия)
Южная Америка (Регион III)	Дж. У. Зиллман (и. о.)
Северная и Центральная Америка (Регион IV)	А. Дж. Даниа (Нидерландские Антильские о-ва и Аруба)
Юго-Запад Тихого океана (Регион V)	Лим Жу Тик (Малайзия)
Европа (Регион VI)	К. Финицио (Италия)

Избранные члены Исполнительного Совета

З. Алперсон (Израиль)
А. И. Бедрицкий (Российская Федерация)
Вэнь Кэган (Китай)
У. Гертнер (Германия)
А. Диоури (Марокко)
И. Дутра-Мазоннаве (г-жа) (Уругвай)
Я. Зилинский (Польша)
Ф. Камарто-Дуке (Венесуэла)
Р. Р. Келкар (Индия)
Дж. Дж. Келли (Соединенные Штаты Америки)
Д. Э. Кока-Вита (Испания)
К. Конаре (Мали)
Г. Мак-Бин (Канада)
Э. А. Муконье (Кения)
Ф. Ойю (Конго)
Р. Прасад (Фиджи)
Л. П. Прахм (Дания)
Г. К. Рамотва (г-жа) (Ботсвана)
Ю. Салаху (Нигерия)
Т. Сатерленд (Британские Карибские Территории)
Ю. Такигава (Япония)
Н. Б. И. Тавик (Саудовская Аравия)
А. Хаиме (Мексика)
Ф. Дж. Б. Хаунтон (Бенин)
Г. К. Шульц (Южная Африка)
П. Д. Кинс (Соединенное Королевство)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Я. Буди (климатология)
Н. Гордон (авиационная метеорология)
Й. Гуддал (морская метеорология)
Дж. У. Зиллман (и. о.) (сельскохозяйственная метеорология)
С. Милднер (основные системы)
К. Хоффюс (гидрология)
С. К. Шриястала (приборы и методы наблюдений)
А. Элиассен (атмосферные науки)



Официальный журнал
Всемирной
Метеорологической
Организации

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Г. О. П. ОБАСИ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ

М. ЖАРРО

ПОМОЩНИК ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ

А. С. ЗАЙЦЕВ

Том 48, № 4

Октябрь 1999

БЮЛЛЕТЕНЬ

Стоимость подписки:

Обычная почта:

1 год: 52 шв. фр.

2 года: 94 шв. фр.

3 года: 124 шв. фр.

Авиапочта:

1 год: 72 шв. фр.

2 года: 130 шв. фр.

3 года: 172 шв. фр.

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

Денежные переводы и всю корреспонденцию, касающуюся *Бюллетеня ВМО*, следует направлять Генеральному секретарю.

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*.

World Meteorological
Organization
Case postale 2300 CH-1211
Geneva 2
Switzerland

Тел.: (+41. 22) 730. 84. 78
Факс: (+41. 22) 730. 80. 24
e-mail: bulletin@ipc.wmo.ch

Web-страница ВМО:
http://www.wmo.ch

Редактор: А. С. Зайцев

Помощник

редактора: Юдит К. К. Торрес

- 423 Интервью *Бюллетеня*: сэр Джон Хотон
- 435 Будущее агрометеорологии: перспективы науки и практики (К. Дж. Стиггер)
- 443 Управление агрометеорологическими данными (Р. П. Мота)
- 450 Сельскохозяйственная метеорология: эволюция и применение (Дж. Л. Монтейт)
- 455 Передача агрометеорологической информации (А. Вейс, Л. ван Кроудер и М. Бернарди)
- 463 Агрометеорология и устойчивое сельское хозяйство (В. Байер, Р. Гоммес и М. В. К. Сивакумар)
- 469 Образование и подготовка кадров в сельскохозяйственной метеорологии — современное состояние и потребности будущего (Дж. Ломас)
- 476 Социально-экономические последствия явлений погоды в 1998 г. (С. Г. Корнфорд)
- 500 Гидрометеорологическая деятельность в Азербайджане и создание ее юридической базы в новых экономических условиях (З. Ф. Мусаев)
- 502 Тринадцатый всемирный метеорологический конгресс
- 518 Исполнительный Совет ВМО — пятьдесят первая сессия
- 521 Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии — двенадцатая сессия
- 525 Административный комитет ООН по координации
- Новости программ ВМО
- 529 Всемирная программа климатических применений и обслуживания
- 529 Всемирная программа климатических данных и мониторинга
- 531 Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде
- 533 Метеорологическое обслуживание населения
- 534 Сельскохозяйственная метеорология
- 535 Гидрология и водные ресурсы
- 536 Образование и подготовка кадров
- 537 Техническое сотрудничество
- 540 Хроника
- 543 Новости Секретариата
- 549 Некролог
- 550 Книжное обозрение
- 554 Календарь предстоящих событий
- 555 Члены Всемирной Метеорологической Организации
- 556 Указатель *Бюллетеня ВМО*, том 48 (1999 г.)

В этом выпуске

Этот выпуск *Бюллетеня* содержит большое число тематических статей и отчетов о совещаниях высокого уровня, проходивших ранее в этом году.

Он начинается с интервью с сэром Джоном Хотонем, бывшим генеральным директором Метеорологического бюро Соединенного Королевства, бывшим вице-президентом Организации и членом Исполнительного Совета, в настоящее время сопредседателем Рабочей группы I Межправительственной группы экспертов по изменению климата. В 1999 г. сэру Джону была вручена 43-я Премия ММО.

Тематические статьи настоящего выпуска посвящены агрометеорологии. Первая из них, обращенная к будущему статья К. Дж. Стиггера, бывшего президента Комиссии ВМО по сельскохозяйственной метеорологии (КСХМ), называется „Будущее агрометеорологии: перспективы науки и практики“. По его словам, агрометеорологию ждет светлое будущее при условии привлечения к ее проблемам внимания политиков: для того чтобы достичь этого, агрометеорологи должны доказать, что от результатов их работы выигрывают не только национальные экономики в целом, но и наиболее уязвимые группы населения, такие как крестьяне в развивающихся странах и городские земледельцы.

Следующей является статья Р. П. Мота, посвященная управлению агрометеорологическими данными, в которой делается заключение, что конечной целью любой системы управления данными должно быть наличие доступной нужной информации для нужного потребителя в нужное время в процессе принятия решений.

Дж. Л. Монтейт рассматривает эволюцию сельскохозяйственной метеорологии от глубокой древности до наших дней, начавшуюся с простых древних справочников, содержавших информацию, ранее передаваемую из уст в уста, а теперь содержащуюся в различных научных и специальных изданиях.

Вопросы передачи агрометеорологической информации являются предметом статьи А. Вейса, Л. ван Кроудера и М. Бернарди. Современные технологии — спутниковое дистанционное зондирование, географические информационные системы, Интернет — означают, что информация может быть получена в электронном виде в многоцелевых общественных телецентрах и затем передана по сельскому радио на местном языке. Решающее же значение имеет гарантия того, что информация будет использована. Авто-

ры утверждают, что для подготовки к будущему и обеспечению фермеров оптимальными рекомендациями должны быть объединены все человеческие ресурсы и жизненно важно, чтобы коммуникационные и информационные технологии были составной частью процесса подготовки агрометеорологов.

В своем обсуждении сельскохозяйственной метеорологии и устойчивого сельского хозяйства В. Байер, Р. Гоммес и М. В. К. Сивакумар делают вывод о необходимости междисциплинарных исследований с участием агроклиматологов, агрономов, почвоведов, агролесоводов и специалистов по животноводству, а также особого внимания управлению ресурсами.

Дж. Ломас заключает раздел тематических статей своим взглядом на современное состояние и будущие потребности образования и подготовки кадров в области сельскохозяйственной метеорологии. Он утверждает, что следует взглянуть на приобретение знаний и квалификации как на непрерывный процесс в течение всей трудовой деятельности человека с учетом изменяющихся условий и потребностей. Важно оценить результаты последних 10 лет для того, чтобы планировать будущее и установить, как далеко передаются знания специалиста.

Следующая статья С. Г. Корнфорда ежегодно публикуется в *Бюллетене* и обобщает информацию стран-членов в ответ на просьбу Генерального секретаря кратко сообщить об аномальных явлениях погоды, вызвавших необычные лишения, человеческие жертвы, экономические потери или значительные последствия для природной окружающей среды в предыдущем году (в нашем случае — в 1998 г.). (См. фотографию на обложке и комментарий к ней.)

В последней статье З. Ф. Мусаев описывает пути установления законодательной основы для гидрометеорологической деятельности в Азербайджане в соответствии с новыми экономическими условиями и большими экологическими рисками.

Среди важных совещаний, освещенных в этом выпуске, Тринадцатый всемирный метеорологический конгресс; пятьдесят первая сессия Исполнительного Совета; двенадцатая сессия КСХМ; первое совещание 1999 г. Административного комитета ООН по координации.

В разделе „Хроника“ содержится краткое описание празднования Всемирного метеорологического дня и Всемирного дня водных ресурсов по всему земному шару в 1999 г.

Обложка: Улица в центре Тегусигальпы, столицы Гондураса, после прохождения урагана *Митч* в конце октября 1998 г. Значительная часть города была превращена в необитаемые районы и изменилась до неузнаваемости. Тысячи погибших и еще больше бездомных. *Митч* был одним из двух наиболее крупных гидрометеорологических явлений в 1998 г. (см. статью на с. 476—499 настоящего выпуска).

Фото: WWF-Сапоп/Найджел Дикинсон

ИНТЕРВЬЮ БЮЛЛЕТЕНЯ

Сэр Джон Хотон

Д-р Таба вспоминает:

Сорок третья Премия ММО была вручена сэру Джону Хотону в Лондоне 5 февраля 1999 г. На церемонии вручения присутствовали постоянный представитель Соединенного Королевства при ВМО г-н Питер Юинс, Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси и Президент ВМО д-р Дж. У. Зиллман.

Джон Хотон более 40 лет жизни посвятил вопросам более глубокого понимания атмосферных процессов и явлений на благо всего человечества. Он получил степень бакалавра (с отличием) в 1951 г. и доктора философии в 1955 г. в Оксфордском университете. За год до этого он был назначен младшим научным сотрудником Королевской авиационной организации в Фарнборо и занимал эту должность до 1957 г., когда возобновил работу в Оксфордском университете в качестве преподавателя физики атмосферы. Через четыре года он был повышен в должности и назначен доцентом, а в 1976 г. — профессором. Он занимал также и такие крупные должности, как действительный член совета Колледжа Иисуса Оксфордского университета (1960—1983 гг.) и заместитель директора Лаборатории им. Резерфорда в г. Апплтон Совета по науке и технике (1979—1983 гг.). С 1970 по 1973 г. и с 1976 по 1981 г. он работал в коллегии по астрономическим, радио- и космическим исследованиям Совета по науке и технике. В 1986 по 1991 г. он был членом правления Британского национального космического центра. В начале своей карьеры Джон Хотон получил национальное и международное признание как научный лидер, оказавший сильное положительное влияние на развитие метеорологической науки и ее приложений. Его пионерские работы в области создания приборов дистанционного зондирования атмосферы Земли с космических аппаратов внесли вклад в углубление



Сэр Джон Хотон

Фото: Х. Таба

наших представлений о структуре атмосферы и происходящих в ней радиационных и динамических процессах.

Другим важным вкладом Хотона была образовательная деятельность. Он посвятил ей более 25 лет жизни, способствуя обучению специалистов и наращиванию возможностей в области метеорологии и связанных с ней геофизических наук. В 1983 г. Хотон был назначен на должность Исполнительного директора Метеорологического бюро Соединенного Королевства. С 1983 по 1991 г. он являлся членом Исполнительного Совета ВМО, а с 1987 по 1991 г. — вице-президентом Организации. На совещаниях ВМО он последовательно демонстрировал свой дар достижения консенсуса и считался прекрасным председательствующим. Он удивительно сочетал научно-технические знания и глубокое понимание практических

проблем, что позволяло ему оказывать существенное влияние на разработку стратегии и программ ВМО. Его преданность и неустанные усилия в области исследования климата выдвинули его на первый план в качестве председателя нескольких международных научных органов и совещаний.

В 1988 г. Хотон был назначен председателем Рабочей группы по научной оценке Межправительственной группы экспертов ВМО/Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) по изменению климата (МГЭИК), сопредседателем которой он остается и по сей день. Под его руководством Рабочая группа выпустила несколько важных отчетов. Эта задача требовала тонкого понимания политических аспектов изменения климата и в то же время необходимой твердости характера для сохранения научной обоснованности отчетов.

Начиная с 1994 г. Хотон является одним из пяти членов Группы экспертов Британского правительства по вопросам устойчивого развития. В 1991 г. он стал членом Королевской комиссии по окружающей среде, а с 1992 по 1998 г. был ее председателем.

Джон Хотон получил множество национальных и международных наград. В 1983 г. он был награжден орденом Британской империи и в 1991 г. возведен в рыцарское достоинство.



Лондон, февраль 1999 г. — Вручение 43-й Премии ММО сэру Джону Хотону Генеральным секретарем ВМО проф. Г. О. П. Обаси и Президентом ВМО Дж. У. Зиллманом

Он является действительным членом Королевского общества, Института физики и Оптического общества Америки. Он является почетным членом Королевского Метеорологического общества (президентом которого был в прошлом) и Американского метеорологического общества, а также членом Академии Европы. Он был лауреатом желанной лекции Бэйкера и премии Королевского общества, премии Рэнка по оптоэлектронике (вместе с Ф. У. Тэйлором, К. Д. Роджерсом и Г. Д. Пескеттом), а также премии Дартона и Бьюкэна, памятной золотой медали Симонса Королевского метеорологического общества. Он также был награжден медалью и премией Чарльза Кри и медалью Глоузбрука Института физики, а также золотой медалью Королевского астрономического общества. Он выступал с блистательными лекциями, такими, как мемориальная лекция Червелла-Саймона, лекцией Халли и лекциями Темплтона Оксфордского университета. Он получил степени почетного доктора наук от университетов Уэльса, Стирлинга, Восточной Англии, Лидса, Хериот Ватта и Гринвича.

Именно на этом фоне ВМО отдала должное сэру Джону Хотону, наградив его сорок третьей Премией Международной метеорологической организации, наивысшей наградой Организации.

Это интервью было взято в Лондоне в июле 1999 г.

Х. Т. — Пожалуйста, расскажите нам, где Вы родились, а также о Ваших родителях и образовании.

Дж. Т. Х. — Я родился в Дисерте, деревне в Северном Уэльсе, расположенной между морем и горами. Мои родители были учителями. Отец преподавал историю в местной средней школе, в которую я тоже ходил. Я перешел в среднюю школу, когда началась вторая мировая война. У меня были прекрасные учителя по математике и естественным наукам. Они-то и пробудили мой интерес к науке.

В 1948 г., когда мне было всего 16 лет, я выиграл стипендию для изучения математики и физики в Колледже Иисуса Оксфордского университета. Мне повезло с педагогами. Клод Херст, наверное, был лучшим преподавателем физики в Университете. Я ходил на лекции по физике атмосферы, которые читали Гордон Добсон (пионер в измерении и исследовании озона) и Алан Брюэр.

Х. Т. — Когда Вы получили степень доктора философии и какова была тема Вашей диссертации?

Дж. Т. Х. — Я начал работу над диссертацией в 1951 г. под руководством Алана Брюэра, который пришел на работу к Добсону в Оксфорд после работы в Метеорологическом бюро. Брюэр уже получил несколько фундаментальных результатов в изучении стратосферы, благодаря его пионерским наблюдениям в сухой стратосфере и теории стратосферной циркуляции, предложенной в 1949 г. для объяснения результатов измерений содержания водяного пара и озона. Брюэр предложил мне попытаться измерить радиационные потоки в атмосфере и их дивергенцию, для того чтобы понять механизмы радиационного охлаждения в нижней стратосфере. Я сконструировал радиометры, которые были установлены на научно-исследовательском самолете „Mosquito“ Метеорологического бюро. Провести измерения с достаточной точностью и ответить на все вопросы, которые мы себе задавали, оказалось невозможным. Однако в ходе реализации этого проекта я многому научился, особенно от Алана Брюэра. Он был человеком с замечательным пониманием метеорологии, реальных процессов в атмосфере, умением отделить главное от второстепенного. Он отличный экспериментатор с широкими познаниями в области экспериментальной практики и методов. Мне повезло, что он был моим учителем, и я ему многим обязан.

Х. Т. — Затем Вы стали младшим научным сотрудником в Королевской авиационной организации. Чем Вы там занимались?

Дж. Т. Х. — Мне удалось расширить свои познания в области инфракрасной

радиации и экспериментальных методов, и я возглавлял проект по установке инфракрасного спектрометра высокого разрешения на высотный летательный аппарат для измерения концентрации некоторых малых газовых составляющих, активных в инфракрасной области. Я работал в одной группе с Десмондом Смитом и Джоном Сили, а позднее сотрудничал с ними в проектах по космическим исследованиям.

Х. Т. — Затем Вы вернулись в Оксфорд?

Дж. Т. Х. — В 1958 г. я вернулся в Оксфорд в качестве преподавателя физики атмосферы на кафедру Алана Брюэра; Гордон Добсон вышел к тому времени на пенсию. Я начал проводить экспериментальные и теоретические исследования радиации и, в частности, в области измерений с использованием новых захватывающих возможностей, которые давали искусственные спутники Земли. В 1962 г. Алан Брюэр возглавил кафедру метеорологии в университете Торонто, и я занял его место заведующего кафедрой, которая начала быстро расширять работы по новой программе космических исследований. В 60-е годы развитию нашей программы в значительной степени способствовал целый ряд приглашенных сотрудников кафедры: Уолтер Хитшфелд из Университета Мак-Гилл, Монреаль (с которым я выполнил первые расчеты переноса инфракрасного излучения в атмосфере с использованием первого электронного компьютера в Оксфорде); Льюис Каплан из НАСА (который первым предложил использовать инфракрасную спектроскопию излучения углекислого газа для расчета температурной стратификации атмосферы); Джон Шоу из университета штата Огайо (пионер в области инфракрасной спектроскопии атмосферы); Джон Хэмпсон из Квебека (пионер в области химии стратосферы). Позднее, в 1970 г., Пол Кратцен¹ приехал на год по стипендии Европейского космического агентства (ЕКА) и провел свои первые исследования влияния оксидов азота на озон, за что в 1995 г. получил

¹ Интервью с ним помещено в *Бюллетене ВМО*, 47 (2).

Нобелевскую премию. За эти годы большую помощь и поддержку в расширении космических исследований мне оказали Г. Д. Робинсон (Робби), в ту пору заместитель директора по науке Метеорологического бюро, и Питер Шеппард, профессор метеорологии в Императорском колледже. Оба они были ключевыми фигурами в органах, ведающих распределением грантов, заявки на которые я подавал.

В 60-е годы я также был преподавателем физики в Колледже Инсуса. Обучение студентов, особенно способных, — отличный способ учиться и идти в ногу со временем. Однако в 1972 г. потребности группы космических исследований вынудили меня оставить преподавательскую работу. В 1976 г. Университет присудил мне персональное звание профессора — высокая честь в те годы, когда подобные повышения были довольно редкими.

Х. Т. — Вы участвовали в исследованиях, связанных с дистанционным зондированием атмосферы Земли, более четырех десятков лет. Не могли бы Вы более подробно остановиться на этой теме?

Дж. Т. Х. — Моя первая работа в области дистанционного зондирования в конце 50-х годов была связана с установкой инфракрасного спектрометра на высотном летательном аппарате для наблюдений за спектром солнечной радиации и для оценки состава атмосферного воздуха в тропосфере и нижней стратосфере. Спектры были опубликованы, и на их основе выполнены исследования распределения метана, оксида углерода, оксида азота и водяного пара.

В 60-е годы в Оксфорде я со своими студентами разрабатывал идеи дистанционного измерения температурной стратификации атмосферы с помощью инструментов, установленных на искусственных спутниках Земли. Первый спутник был запущен русскими в 1957 г., а первый спутник для наблюдений за погодой — американцами в 1960 г. Огромный потенциал спутников для проведения глобальных наблюдений атмосферы открывал широчайшие перспективы. Огромное количество информации о структуре атмосферы в

принципе содержится в спектре инфракрасного излучения атмосферного углекислого газа. При использовании установленных на спутнике приборов основная трудность состояла в достижении необходимого спектрального разрешения и в получении достаточной энергии инфракрасного излучения на входе приборов для обеспечения точных измерений. Для разрешения этих проблем мы в сотрудничестве с проф. Десмондом Смитом из Университета Рединга исследовали методы газовой корреляционной спектроскопии. В 70-е годы ряд приборов, разработанный нашей исследовательской группой, был установлен на спутниках серии NIMBUS НАСА. Мне выпала честь участвовать в самых первых наблюдениях Земли из космоса. Это были захватывающе интересные и результативные годы.

Х. Т. — Расскажите нам о приборах, которые Вы разработали.

Дж. Т. Х. — Мы с Десмондом Смитом, а также наши сотрудники и студенты успешно разработали семейство приборов, названных селективными модуляционными радиометрами (SCR), и установили их на спутнике НАСА NIMBUS-4, запущенном в 1970 г., и на NIMBUS-5, запущенном в 1972 г. В Оксфорде мы продолжили разработку приборов, создав радиометр — модулятор давления (PMR), который был установлен на спутнике NIMBUS-6 в 1976 г., и стратосферно-мезосферный зонд (СМЗ), установленный на NIMBUS-7 в 1978 г. Впервые глобальные измерения температурной стратификации стратосферы выполнялись с помощью SRC для высот от 10 до 50 км, т. е. в слое, в котором содержится большая часть атмосферного озона, что позволило провести детальные исследования таких явлений, как „внезапные потепления“. В приборах PMR использовался новый метод, который получил премию Рэнка в области оптоэлектроники в 1988 г. и в разработке которого я был соавтором. Это позволило расширить высотный диапазон глобальных измерений температуры до 90 км. Создание СМЗ стало новым этапом развития методов глобальных измерений состава стратосферы (особенно водяного пара, метана и оксида азота).

В 1980-е годы эта работа была продолжена в Оксфордском университете под руководством проф. Фреда Тэйлора; модифицированный СМЗ был установлен на спутник UARS, запущенный в 1991 г. Кроме того, с конца 1970-х годов станции зондирования стратосферы (SSU), основанные на методе PMR, изготавливались Метеорологическим бюро и запускались на оперативных спутниках ТАЙРОС для непрерывного и глобального мониторинга температуры стратосферы.

Х. Т. — Какие другие важные вклады в атмосферную науку Вы могли бы упомянуть?

Дж. Т. Х. — В 1961 г. вместе с Уолтером Хитшфелдом я выполнил первые компьютерные расчеты радиационного переноса в приложении к атмосферному озону, а с 1966 по 1970 г. экспериментальным и расчетным путем мы исследовали влияние нелокального термодинамического равновесия на поглощение и излучение углекислого газа в мезосфере в инфракрасном диапазоне. В 1978 г. в статье о стратосфере и мезосфере, используя данные радиометров SCR и PMR на спутниках NIMBUS, я прояснил динамические аспекты стратосферы и мезосферы, влияющие на перенос энергии, количества движения, озона и других компонентов в этой части атмосферы. В частности, я исследовал взаимоотношения между вихрями и средним потоком в стратосфере и влиянием разрушающихся гравитационных волн на обмен между полушариями в мезосфере.

Х. Т. — Расскажите нам, пожалуйста, о Вашей работе в лаборатории в Аплтоне.

Дж. Т. Х. — В 1979 г. я стал директором Аплтонской лаборатории Совета по науке и технике (СНТ) Соединенного Королевства и участвовал в ее объединении с Лабораторией им. Резерфорда. Аплтонская лаборатория имела замечательную историю в области исследований распространения радиоволн. В 30-е годы ее директором был Уотсон-Ватт. Именно тогда он изобрел и сконструировал радиолокатор. Большей частью



С королевой Елизаветой II на открытии нового здания Королевского метеорологического общества в Бракелле (1978 г.). Королеве был преподнесен в подарок автоматический дождемер для ее королевского замка Балморал в Шотландии. За Джоном Хоттоном стоит Джон Мэйсон, в то время — генеральный директор Метеорологического бюро

Фото: Коринн Кокрелл

наших знаний об ионосфере мы были обязаны его работам в 50-е и 60-е годы. СНТ намеревался изменить программу лабораторий так, чтобы больше внимания уделялось поддержке космических исследований. Поэтому в объединенной лаборатории у меня появилась возможность разработать серьезную программу поддержки деятельности по наблюдениям Земли из космоса. В частности, было начато проектирование и изготовление радиометра, сканирующего поверхность моря вдоль трассы полета (АТСР) для точных измерений температуры, который был запущен на первом спутнике дистанционного зондирования Земли (ERS-1) ЕКА в 1991 г. Этот прибор обеспечивал существенно более точные и надежные данные о температуре поверхности моря, чем данные, которые можно было получить с помощью предыдущих спутниковых приборов. Лаборатория также поддерживала работы в университетах Соединенного Королевства над модифицированным СМЗ и микроволновым дисковым зондом для их установки на спутник, также запущенный в 1991 г. для исследований верхних слоев атмосферы. Дальнейшая деятельность была связана с обработкой и

интерпретацией спутниковых данных дистанционного зондирования.

Х. Т. — Что бы Вы могли сказать о Вашей работе для ЕКА?

Дж. Т. Х. — В 1982 г. я стал первым председателем Консультативного комитета ЕКА по наблюдению за Землей (ЕОАС) в то время, когда ЕКА разворачивало крупномасштабные работы по наблюдению Земли из космоса, первая из которых была направлена на наблюдения за поверхностью океанов. ЕОАС, состоящий из шести крупных ученых из различных европейских стран, должен был определить состав бортового оборудования с высоким потенциалом и передовым с инженерной и производственной точек зрения. Приборы, отобранные для установки на борту спутника ERS-1, впервые позволили провести некоторые важные спутниковые наблюдения за океаном, льдами и поверхностью суши; в состав приборов входили радиолокатор с синтезированной апертурой, радиолокационный скатерометр для измерения скорости ветра и высоты волн, радиолокационный высотомер для проведения топографических измерений океанской поверхности, микроволновый радиометр и АТСР. ЕОАС продолжало осуществлять научный надзор за выполнением задания, работой приборов и мероприятиями по обработке и анализу данных.

Х. Т. — Не могли бы Вы рассказать о климатических наблюдениях?

Дж. Т. Х. — В 80-е годы по мере роста озабоченности по поводу антропогенного изменения климата и в связи с тем, что климатические исследования получили новый импульс, становилось все более и более очевидным, что основным препятствием на пути к скорейшему прогрессу в понимании климата было неадекватное обеспечение климатическими наблюдениями. В частности, многие данные наблюдений носили неравномерный характер в пространстве и во времени, имели неадекватное качество; кроме того, использовались неподходящие методы обработки и распространения климатических данных, особенно полученных со спутников.

Многие параметры состояния атмосферы измерялись достаточно хорошо благодаря Всемирной службе погоды, что не всегда можно было сказать об измерениях для океанов, льдов и поверхности суши. В 1990 г., примерно в то же время, когда проходила Вторая Всемирная климатическая конференция, я предложил организовать международную программу, призванную улучшить и расширить обеспечение климатических исследований данными наблюдений. В 1992 г. четыре международные организации (ВМО, МОК, МСНС и ЮНЕП) основали Глобальную систему наблюдений за климатом (ГСНК). Я стал председателем Объединенного научного и технического комитета, который должен был разработать эффективную и экономичную систему наблюдений и продемонстрировать пути реализации долгосрочной программы оперативных наблюдений для мониторинга и исследований климата. Был достигнут значительный прогресс в определении потребностей. Были установлены четкие приоритеты, при этом особое внимание было уделено определению и реализации эффективной, ориентированной на пользователя системы данных. Однако еще многое предстоит сделать для воплощения в жизнь адекватной глобальной системы наблюдений за климатом.

Х. Т. — Давайте поговорим о Вашем участии в организации климатических исследований.

Дж. Т. Х. — В 70-е годы, когда я активно участвовал в космических проектах, меня заинтересовала международная организация спутниковых наблюдений для исследования атмосферы и климата. Я был членом рабочей группы Комитета ООН по космическим исследованиям, которая разработала план наблюдений за атмосферой из космоса в целях реализации Программы исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП). В 1976 г. я стал членом Совместного организационного комитета ПИГАП и вносил посильный вклад в работу Комитета в области космических наблюдений.

Я также стал членом Объединенного научного комитета (ОНК) Всемирной

программы исследования климата (ВПИК) при его основании, а затем, в 1981 г., стал его председателем. Вскоре после этого директором ВПИК был назначен Пьер Морель. Вместе с Морелем Комитет дал новый импульс этой программе, направив, в частности, усилия на углубление представлений в трех направлениях, а именно: физические основы долгосрочных прогнозов погоды; межгодовые изменения климата, связанные с Эль-Ниньо/южным колебанием; долговременные климатические тренды, особенно связанные с деятельностью человека, приводящей к выбросам в атмосферу углекислого газа. В связи с этим были предложены две крупные 10-летние программы: это Программа исследований глобальной атмосферы и тропической зоны океанов (ТОГА), связанная со вторым направлением, и Эксперимент по циркуляции Мирового океана (ВОСЕ), связанный с третьим направлением. Эти два эксперимента оказались очень удачными и породили большое количество климатических исследований за последние десятилетия. Книга *Global Climate* („Глобальный климат“), издание которой я организовал и которую сам редактировал, была опубликована издательством Кембриджского университета в 1984 г. и способствовала привлечению внимания многих исследователей к этим проблемам и программам ВПИК.

Х. Т. — Почему Вы оставили кресло председателя ОНК?

Дж. Т. Х. — Я ушел с поста председателя ОНК в 1984 г. в связи с тем, что был назначен генеральным директором Метеорологического бюро Соединенного Королевства. Тем не менее, являясь членом Исполнительного Совета ВМО и вице-президентом ВМО с 1987 по 1991 г., я продолжал оказывать энергичную поддержку ВПИК и другим международным климатическим программам. Я также выдвинул инициативы по стимулированию университетской деятельности, в частности через организацию совместных программ с Метеорологическим бюро в области наук об атмосфере, океане и климате.

В 1993 г. меня попросили председательствовать на Межправительственном совещании по Всемирной климати-

ческой программе, проходившем в Женеве, совещании, которое подготовило более тесную координацию международных программ, посвященных климату, и привело к совместному формулированию того, что в будущем будет названо Программой действий по климату.

В Соединенном Королевстве я подготовил открытие в 1990 г. Центра им. Хедли по прогнозу и исследованию климата со штатом около 100 человек научного и вспомогательного персонала, совместно финансируемого Метеорологическим бюро и Департаментом окружающей среды. Основное внимание было сосредоточено на моделировании климата как средстве понимания климатических процессов и инструменте для климатических прогнозов. Центр ведет совместную научно-исследовательскую деятельность с другими лабораториями и институтами Соединенного Королевства и всего мира и принимает у себя многочисленных ученых. Он сразу стал одним из ведущих центров по моделированию климата.

Х. Т. — Что Вы можете сказать по поводу Королевской комиссии по загрязнению окружающей среды (RCEP)?

Дж. Т. Х. — RCEP была основана по королевскому указу в 1970 г. „для консультаций по вопросам как на национальном, так и на международном уровне, касающимся загрязнения окружающей среды, адекватности научных исследований в этой области и будущих возможных опасностей для окружающей среды“. Четырнадцать членов Комиссии представляют широкий круг экспертов в области естественных и социальных наук; они работают в Комиссии по содействию, им помогает секретариат, состоящий из 12 человек (это научные работники и вспомогательный персонал). С 1970 г. она выпустила 20 фундаментальных отчетов по различным аспектам загрязнения и контроля за загрязнением, которые представляли интерес как на национальном, так и на международном уровне, оказывая влияние на политику контроля загрязнения. Характерная черта отчетов — тщательный анализ поднимаемых вопросов, за

которым следует набор четких рекомендаций по действиям правительств или других органов.

Будучи председателем Комиссии с 1992 по июнь 1998 г., я руководил публикацией пяти отчетов: об уничтожении отходов (1993 г.), транспорте и окружающей среде (1994 г.), устойчивом использовании почв (1996 г.), транспорте и состоянии окружающей среды с 1994 г. (1997 г.) и установлении норм по охране окружающей среды (1998 г.). Я также нес ответственность за проведение научных дебатов на совещаниях и достижение там соглашений и в целом отвечал за работу секретариата.

Х. Т. — Был ли трудным вопрос об уничтожении отходов?

Дж. Т. Х. — Наш отчет подчеркивал важность национальной стратегии утилизации отходов, основанной на четырехступенчатой процедуре принятия решений: а) там, где это возможно, избегайте создания отходов; б) там, где отходы неизбежны, перерабатывайте их, если возможно; в) там, где отходы не могут быть переработаны, используйте их для получения энергии; г) там, где вышеуказанные возможности исчерпаны, используйте наилучшую с точки зрения окружающей среды практическую возможность для захоронения отходов. Далее в отчете приводились доводы о том, что уничтожение определенных видов отходов может быть приемлемым компонентом в) при условии, что печь для сжигания отходов должным образом спроектирована и эксплуатируется с соблюдением самых жестких предельно допустимых норм по загрязнению, а утилизация отходов не представляет никакой угрозы ни для окружающего воздуха в процессе сжигания, ни для земли или воды в результате захоронения остатков. Согласно заключению в отчете, при этих условиях сжигание, как правило, является предпочтительной формой захоронения отходов по сравнению с закапыванием мусора или свалками.

Х. Т. — А отчет о транспорте и окружающей среде?

Дж. Т. Х. — Этот отчет был самым большим и, несомненно, самым противо-

речивым из всех, когда-либо выпущенных Комиссией. Он включал анализ вероятного увеличения количества транспорта и его вклада в загрязнение воздуха, изменение климата, а также его влияния на землепользование, комфортность и уровень шума. Он также включал анализ зависимостей между транспортом, экономикой и издержками на охрану окружающей среды, связанными с транспортом. Были сформулированы цели и задачи охраны окружающей среды, которые вместе с соответствующими мерами могли бы привести к устойчивой транспортной политике в следующем столетии. Основное внимание было уделено необходимости более жестких ограничений на выхлопные газы, техническим новшествам для обеспечения большей экономичности (включая топливную экономичность) в транспортной отрасли, более тесных связей между планированием транспортной политики и соответствующей интеграцией сетей общественного транспорта, включая их связи с частным транспортом. Влияние отчета на политику правительства Соединенного Королевства было существенным, и многие развитые страны проявили к нему значительный интерес.

Х. Т. — Что Вы можете рассказать об отчете об устойчивом использовании почв и установлении норм по охране окружающей среды?

Дж. Т. Х. — После подведения итогов по нескольким глобальным вопросам, связанным с сохранением почв, в отчете об устойчивом использовании почв рассматривается влияние сельскохозяйственной практики на качество воды, проблемы загрязнения в связи с распространением отходов (например, отстой сточных вод, сельскохозяйственные и промышленные отходы) в почве и восстановление загрязненных земель. Некоторые из его наиболее важных рекомендаций касались мер по ускорению повторного использования загрязненных площадей.

В другом отчете всесторонне рассматриваются потребности в нормах по охране окружающей среды, включая оценочные суждения, которые помогают установить критерии для норм в об-

щем контексте принципов устойчивого развития. В отчете описаны различные виды анализа (научного, экономического, технологического, социального и анализа рисков), которые необходимо включать в разработку норм, особое внимание в нем уделено важности строгого подхода к взаимодействию науки и политики.

Х. Т. — Теперь мы подошли к другому важному этапу Вашей научной деятельности, к МГЭИК.

Дж. Т. Х. — На первом совещании МГЭИК в ноябре 1988 г. я был избран председателем Рабочей группы I (РГ1), ответственной за научные оценки изменения климата. Мы понимали, что в нашу задачу входит не только проведение наилучшей научной оценки, но и вовлечение максимально большего числа ученых мира в процесс поддержки сделанной оценки. Не менее важным было представление научных результатов правительствам в точной, уместной и ясной манере.

Поскольку МГЭИК — межправительственный орган, процесс официального утверждения оценки позволил заручиться поддержкой самих правительств в разработке оптимального представления научных результатов. В процесс рецензирования основных глав и Резюме для лиц, определяющих политику (РП), были вовлечены правительственные ученые. Таким образом, была достигнута причастность правительств к разработке Оценки МГЭИК.

Х. Т. — Трудно ли было решить эту задачу?

Дж. Т. Х. — Я столкнулся с двумя основными проблемами. Первая: как может разнородное сообщество ученых в этой области прийти к чему-либо похожему на консенсус по содержанию и заключительной оценке? Вторая: как, учитывая участие правительств, имеющих на повестке дня различные политические приоритеты, добиться абсолютной целостности научных результатов без какого-либо политического компромисса? Эти проблемы были решены тремя способами: во-первых, вызывая к чувству ответственности, присутствующе-

му у многих ученых, за правдивую информацию о том, что известно о вероятном антропогенном изменении климата, и о том, где лежат основные неопределенности; во-вторых, мы дали понять и ученым, и политикам, что в оценке первостепенную роль играет научная точность и ясность; и, в-третьих, мы подчеркивали важность представления научных выводов в ясной, понятной и уместной форме и вовлекали как ученых, так и лиц, определяющих политику, в детали проекта, особенно в РП.

Мы с самого начала поняли, что для того, чтобы выполнить оценку со столь широким участием, будет необходима солидная Группа технической поддержки (ГТП), которая в конце концов послужила образцом для других рабочих групп МГЭИК. Последующей важной инициативой было обеспечение широкой доступности и распространения отчетов МГЭИК за счет договоренности с издательством Кембриджского университета об их публикации по соглашению с ВМО и ЮНЕП.

Х. Т. — Сколько человек участвовало в этом предприятии?

Дж. Т. Х. — В первой всесторонней научной оценке МГЭИК участвовали 170 ученых из 25 стран в качестве авторов текста и еще около 200 ученых в качестве рецензентов. Во время ее подготовки был достигнут значительный про-



Джон Хотон с премьер-министром Маргарет Тэтчер на открытии Центра им. Хедли по исследованиям и прогнозу климата. Метеорологическое бюро, Бракнелл, май 1990 г.



Джон Хотон с премьер-министром Соединенного Королевства Джоном Мэйджором (в центре) на мероприятии в честь организации Правительственной группы экспертов по устойчивому развитию (1994 г.). На фотографии также (справа налево) г-н Джон Ганнер, государственный секретарь по охране окружающей среды, сэр Криспин Тикелл и лорд Селбурн

гресс в разработке полных моделей общей циркуляции атмосферы, учитывающих взаимодействие океана и атмосферы; результаты первого глобального интегрирования за длительный срок с адекватным разрешением появились в Лаборатории геофизической гидродинамики в Принстоне, США. На последней встрече около 60 ученых, готовящих оценку МГЭИК, провели широкое обсуждение результатов из Принстона, которые привели к ценным выводам. В частности, они показали замедляющее влияние океанов на изменение климата и их роль в региональном распределении климатических изменений.

Законченная в 1990 г. первая научная оценка МГЭИК была широко одобрена и обеспечила исходные научные выводы для встречи в верхах в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Часто говорят о том, что без такого четкого и широко признанного научного обоснования выводов об изменении климата не была бы принята Рамочная конвенция об изменении климата (РКИК).

Х. Т. — Что было потом?

Дж. Т. Х. — В 1992 г. оценка 1990 г. была обновлена выпуском дополнительного отчета, охватывающего большинство научных областей и специально

подготовленного к Планетарному саммиту в июне 1992 г. В 1992 г. я был сопредседателем Рабочей группы I вместе с д-ром Луисом Гилваном Мейра Филхо из Бразилии. Следующая оценка, 1994 г., была обновлена с учетом новых сведений об источниках и стоках парниковых газов; она подняла важный вопрос о том, как измерить концентрацию этих газов в атмосфере, — вопрос, представляющий особый интерес для РКИК. Первая конференция Сторон которой проходила в 1995 г.

В конце 1995 г. был закончен второй всесторонний отчет по оценке; в его подготовке участвовало около 400 авторов из 26 стран и около 500 рецензентов из 40 стран. Наиболее важным научным вопросом, рассмотренным в нем, была оценка изменений климата по результатам натурных наблюдений; несколько тщательных исследований указали на наличие сигнала антропогенного изменения климата на фоне «шума» климатической изменчивости. Важным вопросом было то, как четко и правильно представить эту часть научных результатов с учетом всегда присущей таким исследованиям доли неопределенности. На совещании, которое утвердило РП 1995 г., присутствовали 177 делегатов из 96 стран, представители 14 неправительственных организаций и

28 ученых, являющихся ведущими авторами 11 глав, содержащих в себе основную научный материал.

Х. Т. — Что являлось темой основных дебатов на том совещании?

Дж. Т. Х. — Были долгие дискуссии по поводу формулировок РП, при этом ощущалось явное давление представителей стран с особыми политическими программами. РП включало следующие ключевые предложения по вопросу обнаружения изменений климата:

Наши возможности количественно описать влияние человека на глобальный климат в настоящее время ограничены, поскольку ожидаемый сигнал определяется на фоне шума естественной изменчивости и поскольку имеются неопределенности в выявлении основных факторов. Тем не менее совокупность доказательств свидетельствует о том, что имеется заметное влияние человека на глобальный климат.

Было достигнуто единодушное согласие по РП, научные результаты не претерпели никаких компромиссных изменений, результатом дискуссий стал более ясный и более точный документ.

Сейчас начинается работа над Третьим отчетом по оценке для публикации его в 2001 г. Я по-прежнему остаюсь сопредседателем Рабочей группы I (вместе с И. Х. Дингом из Китая), которая опять будет отвечать за научную оценку. Количество принимающих участие ученых и делегаций показывает, насколько эффективно оказались вовлечены в разработку научных оценок МГЭИК ученые и правительства. Это привело к существенному расширению РП и во многих отношениях активизировало влияние науки на принятие политических решений. Мне выпала большая честь быть частью этого процесса и работать со многими прекрасными людьми для достижения успеха.

Х. Т. — Пожалуйста, расскажите нам о периоде, когда Вы были генеральным директором Метеорологического бюро Соединенного Королевства.

Дж. Т. Х. — Глава Метеорологического бюро Соединенного Королевства — это замечательная должность. Имеются три частные проблемы. Первая состоит в

необходимости продолжать развитие науки, являющейся фундаментом прогнозов погоды. Здесь большое значение имеет представление всех основных процессов в крупных и сложных моделях общей циркуляции атмосферы и понимание таких фундаментальных проблем, как предсказуемость погоды. Во-вторых, существует необходимость применения новейших космических и компьютерных технологий в задаче наблюдений за атмосферой, океаном и для модернизации моделей. В-третьих, продукцию Метеорологического бюро каждый день оценивает более 100 млн. человек — по всем возможным параметрам и со всех точек зрения — так что необходимо тратить большие усилия на представление этой продукции и маркетинг информации.

Первое, что я сделал, это назначил директора по маркетингу. Коммерческая деятельность Бюро успешно началась в 1970-е годы, однако требовала разработки и расширения. Рыночные отношения должны были быть внедрены в жизнь Бюро. Поскольку было сокращено финансирование из государственных источников, а мы хотели поддерживать наш объем и уровень обслуживания, нам было необходимо зарабатывать большую часть средств путем коммерческой деятельности. В результате мы добились существенного повышения качества продукции Метеорологического бюро.

Став генеральным директором, я оказался в странном положении: у меня был контроль над программами Бюро, однако не было ответственности за финансы. Контроль за расходами постоянно ужесточался, отчего жизнь становилась все труднее. Поэтому я приветствовал превращение нас в Исполнительное агентство, которое завершилось в 1990 г. после мучительных дискуссий и дебатов. Мы по-прежнему оставались правительственной службой, но со значительно большей финансовой автономией.

Х. Т. — А Ваши коллеги?

Дж. Т. Х. — Большая часть работников ведет родословную от замечательного состава преданных делу специалистов.

Сэр Джон Мейсон², мой знаменитый предшественник, сумел привлечь высококвалифицированный персонал с высокими моральными устоями. Я не могу привести много имен, упомяну лишь старших директоров, работавших со мной: это Фил Голдсмит, Дэвид Аксфорд³, Эндрю Гилкрайст, Кейт Браунинг и Питер Райдер. На банкете в связи с моим выходом в отставку Питер Райдер сделал мне замечательный комплимент, сказав, что, несмотря на все сложности и разочарования, работать со мной было интересно.

Х. Т. — Не могли бы Вы рассказать нам что-нибудь о своей семье?

Дж. Т. Х. — Моя первая жена была врачом, работавшим с детьми-инвалидами; она умерла в 1986 г. после долгой борьбы с раком. Моя дочь — тоже врач, вышла замуж за врача и имеет четверых (скоро их будет пятеро) детей. Мой сын живет в США, женат, имеет одного сына и управляет роскошными гоночными яхтами. Мы с моей второй женой переехали в Уэльс, где восстановили старый сельский дом в идиллическом месте между горами и морем в национальном парке Сноудония. У нас также есть квартира в центре Лондона, но чудесно сбежать в деревню, где благодаря электронной связи я могу писать и заниматься научной работой.

Х. Т. — Чем Вы сейчас занимаетесь?

Дж. Т. Х. — МГЭИК по-прежнему занимает часть моего времени, и я продолжаю писать книги, в настоящее время я работаю над третьим изданием моего учебника *Физика атмосферы*. В течение многих лет одним из моих увлечений были взаимоотношения между наукой и религией. Я — христианин, и для меня всегда было важно навести мосты между моей наукой и моей верой. Я написал пару книг: *Играет ли Бог в кости?* и *Поиск Бога, может ли помочь*

наука?. Недавно вместе с другими учеными, разделяющими эти увлечения, мы основали организацию под названием „Инициатива Джона Рэя” (в честь Джона Рэя, известного натуралиста, жившего 300 лет назад). Наша цель — фундаментальные размышления о религии, этической и научной основе заботы об окружающей среде и повышение осведомленности людей о необходимости больше заботиться о Земле, которая в целом ряде случаев находится под реальной угрозой.

Х. Т. — Какое событие в Вашей карьере запомнилось Вам больше всего?

Дж. Т. Х. — Это был ураган, налетевший на Лондон в 4 часа утра 16 октября 1987 г. Было повалено 15 млн. деревьев, и произошли сбои в работе многих организаций из-за обрывов линий связи и электропередачи. Хотя Метеорологическое бюро давало предупреждения о необычно сильном урагане за пять дней и его прогнозы за несколько часов до явления, прогноз, сделанный в предшествовавший день, не давал особых указаний на возможный ожидаемый ущерб. Поэтому вслед за штормовой погодой разразилась буря в средствах массовой информации. Моя голова лежала на плахе несколько дней, но я был спасен крахом фондовой биржи в „черный понедельник”, который отвлек внимание средств массовой информации от Метеорологического бюро и его прогнозов! Тщательное изучение урагана значительно помогло нам улучшить методы прогнозирования; известность помогла нам приобрести новый компьютер. Когда в 1990 г. пришел новый ураган, мы абсолютно точно его предсказали — однако никто этого даже не прокомментировал!

Х. Т. — Что бы Вы хотели передать честолюбивым молодым метеорологам?

Дж. Т. Х. — Метеорология — это предмет, который решает огромные научные проблемы, такие же крупные, как в физике, химии и биологии. Она ставит масштабные технические проблемы, особенно в области использования кос-

² Интервью с ним помещено в *Бюллетене ВМО*, 44 (4).

³ Заместитель Генерального секретаря ВМО в 1989—1994 гг.

мических и компьютерных технологий для обеспечения необходимыми наблюдениями, анализом данных в целях моделирования. Она также имеет самое непосредственное отношение к потребностям человеческого общества, помогая ему решить проблемы загрязнения и охраны окружающей среды. Метеорология обладает всем необходимым для обеспечения захватывающей и принося-

щей удовлетворение карьеры — я бы настоятельно рекомендовал ее!

Х. Т. — Я получил огромное удовольствие от этого интервью, в частности от Ваших мыслей о взаимоотношениях между наукой и религией. Спасибо.

БУДУЩЕЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Кеес СТИГТЕР*

Введение

В связи с тем что в начале этого года КСхМ ВМО организовала семинар в Аккре [1], наши доклады там были посвящены будущим потребностям [2, 3], а недавняя публикация [4] рассматривала вопросы агрометеорологии в Африке, я предполагаю использовать некоторые материалы этих публикаций в настоящей статье. Подход, использованный в [2], различающийся: а) агрометеорологическое обслуживание сельскохозяйственного производства и б) агрометеорологическую поддержку систем осуществления подобного обслуживания, будет также здесь применяться. Различались следующие системы поддержки: „данные“, „научные исследования“, „стратегия“ и „образование/подготовка/научно-техническая информация“. Для того чтобы еще более усложнить задачу, когда речь идет о приоритетах, стратегии, тактике и эффективности в сельскохозяйственной метеорологии, необходимо различать развитые страны, страны с переходной экономикой и развивающиеся страны, так же как и регионы с этими тремя категориями стран. Проблема регионализации в огромной степени усложняет оперативную агрометеорологию. КСхМ в своем программном доку-

менте „На пути к 2000 г. и далее“, одобренном последовательно Исполнительным Советом, КСхМ XIII и Тринадцатым конгрессом, взяла на себя обязательство по анализу состояния в вопросах подобных различий. Узкими местами, имеющими региональные различия, являются следующие:

- Выработка соответствующих знаний и информации, которые могли бы быть использованы непосредственно на фермах для (дальнейшего) развития устойчивого сельскохозяйственного производства;
- Способность национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС) к поиску и усвоению новых знаний и информации;
- Способность НМГС к объединению существующих знаний с новыми знаниями для разработки приемлемых локальных рекомендаций;
- Передача рекомендаций фермерам и способность фермеров к усвоению подобных рекомендаций и их развитию;
- Наличие соответствующим образом подготовленных служб научно-технической пропаганды и неправительственных организаций (НПО) для оказания помощи фермерам в формулировании своих потребностей, а также в получении и использовании рекомендаций;

* Приглашенный профессор проекта „Традиционные методы улучшения микроклимата (ТТМ1)“ в Африке из Университета Вагингенга, Нидерланды, бывший президент КСхМ.

- В рамках Программы ВМО по сельскохозяйственной метеорологии, в которой КСХМ выступает в качестве консультанта, проведена большая работа по оказанию помощи НМГС в преодолении (части) этих узких мест там, где они наиболее серьезны [5].

Агрометеорологическое обслуживание

Сельскохозяйственное планирование и использование сельскохозяйственных технологий требуют применения сельскохозяйственной метеорологии с учетом вышеуказанных узких мест, а также региональных и местных различий. Изменения погоды/климата, так же как и их взаимодействие с сельскохозяйственными работами от посева до сбора урожая, включая применение различных средств для повышения или сохранения урожайности, приводят к ощутимым изменениям урожайности. Считалось, что высокие затраты в течение длительного времени могут ослабить влияние окружающей среды на урожаи. Однако соображения деградации и угрозы для окружающей среды, устойчивости развития и экономические соображения снова привлекли внимание к проблеме оптимальных урожаев в меняющихся условиях.

Существуют стратегии борьбы с последствиями относительно медленных изменений погоды и климата. Они требуют, скорее, более широкого применения и тонкой настройки имеющихся средств, чем создания совершенно новых технологий. Тем не менее методы подготовки к экстремальным изменениям погоды и длительному изменению климата в значительной степени все еще ждут своей разработки. Это, однако, является сложной проблемой для сельского хозяйства с низкой интенсивностью применения внешних средств, которое в общем оказывается менее гибким.

Следует отметить, что в работе [2] в качестве наиболее часто упоминаемых основных потребностей определяются пять основных видов обслуживания, требующих немедленного дальнейшего развития:

- Оказание помощи в уменьшении последствий стихийных бедствий, включая сельскохозяйственных вредителей и заболеваний;



Монтаж труб доступа для детектора нейтронов на ферме в Центральной Кении для изучения взаимоотношений растений с деревьями в конкуренции за воду. Более глубокое понимание традиционных и новых систем совместного выращивания сельскохозяйственных и лесных культур требует количественного описания

Фото: К. Дж. Стиггер, Проект ТТМ1

- Системы раннего предупреждения и мониторинга;
- Краткосрочные и среднесрочные прогнозы погоды для сельского хозяйства;
- Прогноз/предсказание климата для сельского хозяйства;
- Оказание помощи в уменьшении вклада сельскохозяйственного производства в глобальное потепление.

Первые три хорошо известны, однако в контексте возрастающей изменчивости и изменения климата потребности в подобных видах обслуживания приобрели новые измерения. Некоторые из этих потребностей нашли свое отражение в таких документах, как Повестка дня на XXI в., План действий Всемирного саммита по продовольствию, Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием и другие документы ЮНКЕД. Это указывает на потенциальную поддержку при их реализации. Последние требующие

расширения и развития два типа обслуживания относятся к новым и своим возникновением обязаны явлениям, которые связаны с растущей изменчивостью климата и проявляющимся в настоящее время или неизбежным изменением климата.

Обсуждается будущее этих видов обслуживания, а именно: кто их может представлять в условиях того, что Джон Зиллман называет „наличием уважительного сосуществования между режимом явной кооперации, необходимой для обеспечения эффективного метеорологического обслуживания, и режимом, основанным на приверженности принципу достижения эффективности через соревнование и конкуренцию” [6]. Часто признается необходимость широкого определения чистого всеобщего достояния, которое следует сохранить для прогнозов и оповещений, имеющих отношение к безопасности жизни и имущества, а также других важных функций. Однако следует также понимать, что наиболее уязвимые группы населения в преимущественно сельских обществах менее всего способны участвовать в подобном обслуживании в условиях рыночной системы. Более того, растущая роль городского сельского хозяйства, которым занимаются уязвимые группы населения в больших городах многих развивающихся стран, увеличила потребность в подобном роде метеорологического обслуживания населения.

Поэтому нет ничего удивительного в том, что другие виды агрометеорологического обслуживания, часто упоминаемые в [2] как необходимые для сельскохозяйственного производства, касаются главным образом — если не всецело — именно этих уязвимых групп населения:

- Достижения в области сельскохозяйственного реагирования, т. е. способности адаптировать применение всех средств в зависимости от условий текущего вегетационного сезона путем прогнозирования хода его развития на основе начальных условий и определенного типа процесса, найденного в предыдущих сезонах с аналогичным началом;
- Агроклиматическое зонирование и планирование, от которых могут за-

висеть вопросы землепользования и выбор системы земледелия и культур; чем мельче будет масштаб подобного зонирования, тем полезнее он окажется для планирования землепользования и тем лучше будет его совместимость с местными народными знаниями;

- Совместная проверка в полевых условиях новых или адаптированных технологий в меняющихся условиях сельскохозяйственных систем, обществ и экономик, также оказывающая влияние на повседневные работы на ферме (см. также [4]);
- Проектирование систем борьбы с вредителями/заболеваниями, которые обеспечивают контроль достигнутого, при уменьшении внесения химикатов (появление систем совместного выращивания сельскохозяйственных и лесных культур сделало этот подход еще более важным);
- Повышение качества оказываемой агрометеорологической поддержки процессу развития в целом должно явиться неотъемлемой частью повышения качества разработки и реализации проектов НПО и правительствами в форме технических достижений, включая интегрированные информационные системы, которые позволяют фермерам осуществлять более правильный выбор;
- Предоставление информации, обеспечивающей оптимальные площади плодородных земель, выделенных для сельскохозяйственного использования.

Перспективы этих видов предоставляемых услуг, которые частично пересекаются при рассмотрении под различными углами зрения в зависимости от приоритетов, в значительной мере зависят от: а) политической воли и способности правительств развивающихся стран организовать подобное обслуживание, часто с финансовой и экспертной помощью из-за границы в рамках программ и проектов сельскохозяйственного развития, или/и б) способности местных НПО и/или коммерческих организаций, опять-таки в развивающихся странах, организовать подобное

обслуживание, часто с иностранной поддержкой и/или помощью.

Системы поддержки агрометеорологического обслуживания

Глядя на имеющееся в качестве систем поддержки, трудно избавиться от ощущения, что некоторые из этих систем (часть из них) часто намного лучше разработаны, чем сами системы, для поддержки которых они предназначены. Все зависит от того, что является лимитирующими факторами, поскольку некоторые системы поддержки находятся за пределами финансовых возможностей НМГС или тех организаций, которые могли бы их применить (помочь в применении). Эта ситуация, так же как и упомянутые во введении узкие места, в значительной степени определяют, в какой степени имеющиеся или перспективные системы поддержки могут быть фактически использованы в разработке и осуществлении обслуживания.

Заслуживающие первоочередного развертывания или укрепления системы поддержки данных для агрометеорологического обслуживания

События, происходящие в течение нескольких последних десятилетий, позволяют нам говорить о возникновении „науки поддержки данных“. Пять достижений в области систем поддержки данных наиболее часто упоминаются в связи с необходимостью проведения дальнейших локальных разработок для поддержки агрометеорологического обслуживания [2]:

- Географические информационные системы (ГИС) для устойчивого землепользования привлекают большое внимание в качестве нового и многообещающего средства, способного наряду с методами дистанционного зондирования помочь в проведении пространственного и временного анализа климатических, почвенных, земельных, водных ресурсов и биомассы, а также в интеграции и картографировании обширных баз данных. В них используется проверенное программное обеспечение, пригодное

для применения НМГС, хотя еще и не приемлемое на уровне ферм в развивающихся странах и мало применяемое в этих странах в оперативном режиме. У ГИС большое будущее в плане поддержки консультативного обслуживания. Кроме того, как часть Глобальной системы наблюдений за поверхностью суши (ГСНПС) ГИС вместе с методами дистанционного зондирования будут играть важную роль в недалеком будущем;

- Данные для агроклиматического зонирования приобретают особое значение, что объясняется статусом описаний и карт, получаемых на их основе, таких как агроклиматические, приемлемости культур, потенциальной продуктивности или экопродуктивности. Этот статус определяет точность входных данных, жизнеспособность применяемых методик и масштабов карт. В отдаленных районах базисом для расположения (автоматических) метеорологических станций может служить агроэкологическая основа, дополненная другими современными средствами определения областей пространства измеренных условий;
- Управление базами данных для сельскохозяйственных целей, обнаружение соответствующих трендов в данных и использование функциональных статистических методов могут заслуживать доверия только в том случае, когда системы сбора данных, контроля качества, хранения и доступа являются надежными и приспособлены к меняющимся требованиям. Специализированные статистические пакеты могут легко представлять важную дополнительную агроклиматическую информацию при том, что модели роста культур и результаты модельных расчетов также в значительной степени зависят от баз данных. Существует острая необходимость в дальнейшем развитии баз данных по требованиям растений/сельскохозяйственных культур/деревьев к климатическим условиям и их реакции на них, которые могли бы способствовать адаптации систем ведения сельского хозяйства/выращивания сельскохозяйственных культур к возрастаю-

шей изменчивости климата и фактическим или прогнозируемым изменениям климата;

- Долговременные высококачественные климатические записи и новые источники данных для оперативной агрометеорологии, непосредственно относящиеся к вышесказанному; они являются решающими для широкого применения климатической информации и для прогнозов в сельскохозяйственном планировании и работе сельскохозяйственных общин. Могут использоваться новые данные, такие как получаемые благодаря последним достижениям в методах дистанционного зондирования, которые обеспечивают глобальный охват и могут дополнять и корректировать приземные данные. В настоящее время в большинстве стран имеются (или по крайней мере доступны) более надежные климатические данные, чем данные об урожаях;
- Для любого планирования и адаптации в текущем вегетационном сезоне решающую роль играет быстрое распространение данных в режиме, близком к реальному времени, для того чтобы решения на уровне фермы принимались своевременно для обеспечения высокой и устойчивой урожайности. Не будет преувеличением сказать, что самой широко запрашиваемой метеорологической информацией для планирования и руководства оперативной деятельности в сельском хозяйстве всегда являлся простой прогноз погоды, сосредоточенный на сельском хозяйстве; для этой цели должны применяться широкие средства информационной технологии.

Системы поддержки научных исследований, которые должны фокусироваться на агрометеорологическом обслуживании

Подробная аргументация и более конкретные примеры могут быть найдены в [2, 3 и 4]. В докладе Монтейта [1], сделанном на церемонии открытия в Аккре, утверждалось, что в идеале продукт научных исследований в агроме-

теорологии всегда должен тестироваться, для того чтобы видеть, приведет ли он в конце концов к практическим результатам и окажет ли помощь фермеру. Наиболее часто упоминались следующие восемь областей исследований, требующих основного внимания [2]:

- Эффективность использования и управления ресурсами, включая полную производственную среду: климат, воду, свет, питательные вещества, пространство (над и под поверхностью почвы), зародышевую плазму, биомассу;
- Агрометеорологические аспекты управления в сельском хозяйстве в различных масштабах с различными целями;
- Проверка и применение моделей (например, фенологических, морфологических прогнозов; урожайности); ограничения моделей; модели для конкретных пользователей;
- Методы экорегионального уровня (например, разработанные для конкретного применения и распространения в конкретном экологическом регионе), включая оценку социально-экономического влияния погоды/климата на производство продовольствия;
- Определение воздействия изменения климата и вопросов прогнозирования и предсказания климата в целом;
- Уменьшение опасности стихийных бедствий (включая сельскохозяйственных вредителей и заболевания);
- Способы обеспечения гарантированного использования научных результатов фермерами: комплексные междисциплинарные полевые исследования достаточной продолжительности и координации в оперативном масштабе;
- Естественная изменчивость климата.

Среди других упоминавшихся областей были следующие:

- Улучшение и укрепление агрометеорологических сетей в целях поддержки сбора данных для научных исследований;
- Разработка агрометеорологических альтернатив пестицидам и использо-

вание менее опасных для окружающей среды пестицидов; применение технологий по уменьшению непреднамеренных эффектов использования пестицидов;

- Разработка методов интерполяции региональных данных для включения метеорологической информации, в том числе спутниковой, в схемы управления фермерскими хозяйствами и повышение качества мезомасштабных моделей;
- Уменьшение масштаба краткосрочных и среднесрочных прогнозов погоды в развивающихся странах с использованием сведений о локальных/региональных климатических процессах;
- Обеспечение управляющих сельскохозяйственными системами полезной информацией об изменении климата. Это относится к ключевым агрометеорологическим факторам для оптимизации использования климатической информации и прогнозов;
- Адаптация к возрастающей изменчивости и изменению климата, которые в первую очередь определяют изменение и часто ухудшение лимитирующих факторов сельскохозяйственного производства и степень уязвимости систем ведения сельского хозяйства. В связи с этим за основу должны быть взяты документы ЮНКЕД/Плана действий Всемирного саммита по продовольствию, а ученые должны играть ведущую роль.

В общей дискуссии подобные разнообразные научно-исследовательские потребности были сформулированы следующим образом: методы оценки результатов учебных мероприятий; фактическое наличие практических результатов и применения данных дистанционного зондирования в качестве информационной продукции для конечного потребителя; граничный подход к выбору систем ведения сельского хозяйства; определение/разработка агрометеорологических параметров/индексов и биологических признаков для использования в аридных регионах; использование моделей с возможностью оперативного применения, в целом ориентированных на потребности конечных пользовате-

лей; использование подобных моделей для оценки влияния глобального потепления на рыбные ресурсы во внутренних водоемах, а также для борьбы за уменьшение количества вредителей/заболеваний, особенно для контроля за саранчой.

Заслуживающие особого внимания системы подготовки кадров/образования/научно-техническая пропаганда в области агрометеорологического обслуживания

В агрометеорологии вопросы подготовки кадров, образования и научно-технической пропаганды всегда выделялись в отдельную науку из-за их жизненной важности в распространении знаний и приложений. Примеры для Африки могут быть найдены в [4]. Согласно Монтейту [1], достичь прогресса могут помочь более эффективно интегрированные и развернутые методы влияния на производственные системы. Эти аспекты широко обсуждались в докладах [1], причем наиболее часто выделялись следующие девять областей, заслуживающих особого внимания [2]:

- Передача технологий; легкий доступ к разработанным и хорошо проверенным технологиям важен для многих стран, так же как и локальные инновации; регионы с более богатыми ресурсами имеют большие возможности; важной проблемой явля-



Получение рекомендаций от местных фермеров недалеко от Сеннара, Центральный Судан, при изучении подземного хранилища зерна, в котором осуществлялся мониторинг микроклиматических параметров

Фото: К. Дж. Стигтер, Проект ТТМ

ется минимизация уязвимости фермеров;

- Методы, процедуры и методики распространения агрометеорологической информации для кооперативных служб научно-технической пропаганды и других пользователей, ценящих их значение; подобные службы способствуют (если не играют здесь ведущую роль) признанию сельскохозяйственным сообществом тех агрометеорологических информационных продуктов, которые могут поставляться; полезными могут оказаться совместные пилотные проекты;
- Осведомленность и подготовленность к уменьшению опасности стихийных бедствий, так же как и прогнозы климатических катастроф, в значительной степени стоят в одном ряду с потребностями, упоминавшимися в связи с обслуживанием и системами поддержки научных исследований;
- Международное сотрудничество (см. также [4]) — новое средство для расширения использования агрометеорологии и получения лучших результатов ее применения, основанное на усилении агрометеорологического сектора в научно-исследовательской деятельности и подготовке кадров национальных служб; участие в международных программах может способствовать этому усилению;
- Обучение, сфокусированное на приоритетных формах обслуживания и первоочередных потребностях, упомянутых в разделах о данных, научных исследованиях, стратегии и образовании;
- Методы, методики, пакеты прикладных программ для конкретного использования самими клиентами — агрометеорологические службы должны быть способны обеспечить проверенными пакетами программ тех клиентов, которые хотят эксплуатировать свою собственную информационную службу;
- Междисциплинарные службы научно-технической пропаганды для местных разработок;

- Агрометеорологические сети, включая продукцию КЛИПС; сельскохозяйственные пользователи должны обеспечиваться надежной информацией об оправдываемости и ограниченности любых климатических прогнозов; необходимо совершенствовать взаимодействие людей — от ученого до сотрудника службы научно-технической пропаганды — в диапазоне от фундаментальных представлений до практических приложений. Это может быть достигнуто путем более тесной интеграции людских ресурсов на всех уровнях организации с тем, чтобы в будущем производство и распространение агрометеорологической информации было как можно более функциональным;
- Подготовка кадров в целом, в том числе и там, где сельское хозяйство находится в состоянии упадка, — научные исследования и научно-исследовательское образование в области агрометеорологии должны получить приоритет, причем основное внимание и финансирование должны уделяться стратегиям адаптации к возрастающей изменчивости и изменениям климата.

Приоритетные системы стратегической поддержки в области агрометеорологического обслуживания

На основании трендов, отмечаемых в *Бюллетене ВМО* (см., например, [6]), можно сделать вывод о том, что разработка и укрепление систем стратегической поддержки также превратились в отдельную науку. В Аккре [2] были отмечены восемь стратегических областей агрометеорологии, нуждающихся в продвижении:

- Охрана и использование (тропических) лесов и крупномасштабные лесонасаждения, включая совместное выращивание сельскохозяйственных и лесных культур и аспекты, упомянутые в Декларации принципов лесного хозяйства;
- Приоритет всем аспектам управления водными ресурсами;



Измерения ветра, сравнения данных электрического чашечного анемометра со значительно более дешевым затененным измерителем скорости испарения Пизе, который использовался в качестве дополнительного анемометра, на исследовательской кофейной станции Лямунгу, на севере Объединенной Республики Танзания

Фото: К. Дж. Стиггер, Проект ТТМ

- Сохранение или привлечение особого внимания к тропикам;
- Укрепление сетей агрометеорологических наблюдений и информационных сетей; специалисты, аппаратные и программные средства;
- Стратегии адаптации к возрастающей изменчивости и изменению климата (см. также [3]);
- Выбор приоритетов: продовольственные и/или товарные культуры; монокультуры и/или совмещенные культуры; продовольственные культуры и/или кормовые культуры и/или скот; больше продовольствия и/или выше его качество;
- Поддержка и/или убеждение лиц, принимающих решения, путем оценочных приложений;
- Определение начальных и граничных условий для всего вышесказанного, например экономических условий,

ресурсов, государственной политики, вопросов населения и полов.

Упомянутая последней стратегическая область указывает на то, что определение приоритетов и влияние на соответствующие перспективы развития зависят не только от научных или эксплуатационных ограничений, но и от политических, экономических, социально-культурных и финансовых факторов. Перспективы развития средств удовлетворения агрометеорологических потребностей определены, а предложения по поводу того, как это сделать, с одной стороны, являются неотъемлемой частью мировой, региональной, национальной и локальной политики и условий, а с другой — зависят от личного выбора и усилий (группы) агрометеорологов.

Некоторые могут поверить, вместе с Остином Бурке, цитируемым Монтейтом [1], что нам не следует „сбиваться со строго прагматического пути...” и что „задачей агрометеоролога является применение всевозможных метеорологических знаний с тем, чтобы помочь фермеру наиболее эффективно использовать окружающую физическую среду”. Других может соблазнить перспектива научной работы, вытекающей из потребностей, для того чтобы сделать подобное применение возможным. Меньшинство, однако, не согласится, вместе с тем же самым источником, „что специалист по сельскохозяйственной метеорологии может быть полезен настолько, насколько он сможет вдохновить фермера организовать и активизировать свои собственные ресурсы с тем, чтобы извлечь пользу из технических рекомендаций”.

С учетом всего вышеизложенного можно сказать, что агрометеорология имеет настолько светлое будущее, насколько широк будет круг ее потенциальных потребителей. Было несложно найти подходящих авторов, которые обозначили бы потребности [1]. Было несложно найти участников дискуссии, оспаривающих детали и перспективы [1]. В Аккре было несложно провести всестороннюю общую дискуссию с участием хорошо осведомленной, пылкой, но дисциплинированной публики, состоящей из профессиональных агрометеорологов с различным базовым образованием. Настоящая трудность состо-

ит в активном привлечении достаточного внимания к агрометеорологии. Наличие или отсутствие этого внимания на фоне существующего политического ландшафта зависит от нашей способности показать, что как национальные экономики в целом, так и наиболее уязвимые группы общества в частности получают значительную выгоду от нашей работы.

Благодарности

При написании этой статьи решающее значение сыграли идеи и проведенные дискуссии с д-рами К. М. Балди, Г. П. Дасом, А. А. Олуфайо, Д. А. Рийксом, М. Дж. Салингером, М. В. К. Сивакумаром и многими (другими) авторами обзорных статей в [1].

Список литературы

- [1] SIVAKUMAR, M. V. K., C. J. STIGTER and D. A. RIJKS (Eds.), 1999: Agrometeorology in

the 21st century—needs and perspectives. *Agric. and Forest Meteor.* Special Issue on the Proceedings of the WMO/CAGM organized International Workshop in Accra, Ghana, 15—17 February 1999. (In preparation).

- [2] STIGTER, C. J., M. V. K. SIVAKUMAR and D. A. RIJKS, 1999: Agrometeorology in the 21st century: summary and recommendations on needs and perspectives. In [1].
- [3] SALINGER, M. J., C. J. STIGTER and H. P. DAS, 1999: Agrometeorological adaptation strategies to uncreasing climate variability and climate change. In [1].
- [4] OLUFAYO, A. A., C. J. STIGTER and C. BALDY, 1998: On needs and deeds in agrometeorology in tropical Africa. *Agric. and Forest Meteor.* 92, 227—240.
- [5] STIGTER, C. J., 1998: The Technical Commission for Agricultural Meteorology. *Meteorology and Hydrology* 10, 103—110. (In Russian, English translation available).
- [6] ZILLMAN, J. W., 1999: The national Meteorological Service. *WMO Bulletin* 48 (2), 129—159.

УПРАВЛЕНИЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

Р. П. МОТА*

Введение

Данные, информация и технология становятся все более тесно связанными. Данные служат основными строительными блоками для сооружения надежного фундамента для получения соответствующей информации. Информация является основой в интеллектуальном процессе принятия решений. Технология создает каналы для ускорения получения информации и упрощения сложных процессов до информативных показателей, которые могут быть использованы потребителями. Сейчас как никогда раньше имеются возможности интегрировать продукцию различных дисциплин и источников и создавать глобальные модели для непосредственного решения широкого круга управ-

ленческих проблем. Поскольку сельскохозяйственная метеорология состоит из многочисленных дисциплин, новые компьютерные и телекоммуникационные технологии оказываются хорошо приспособленными для повышения интенсивности информационных потоков к широкому кругу потребителей. Мы вступаем в XXI в., и надлежащее управление базами данных, а также правильный набор средств для обработки, анализа, хранения и визуализации информационных продуктов открывают захватывающие возможности по оказанию помощи сельскохозяйственным метеорологам в обеспечении соответствующих потребителей необходимой информацией. Должна быть разработана многоцелевая и оперативно реагирующая на запросы потребителей система, для того чтобы потребитель мог получить немедленный ответ, а информация была бы направлена на удовлетворение его конкретных требований. Для решения

* Заместитель главного метеоролога, Департамент сельского хозяйства США, Вашингтон, округ Колумбия.

этих задач необходим доступ к объединенным ресурсам, информация должна проходить контроль качества и согласованности, а основное внимание следует уделять качеству конечного результата.

Сети данных

Национальные метеорологические службы эксплуатируют сеть синоптических станций, которые получают данные, необходимые для производства прогнозов. Хотя сеть станций дает полный набор данных наблюдений для решения оперативных и научно-исследовательских задач, его обычно оказывается недостаточно для удовлетворения сельскохозяйственных потребностей. Один из основных недостатков метеорологических данных сетей наблюдений — малое число станций в сельской местности, в ключевых сельскохозяйственных районах. В удаленных районах сложно проводить наблюдения, а неавтоматические станции трудно калибровать и эксплуатировать. Потребность в специфических метеорологических данных по важным сельскохозяйственным районам способствовала быстрому росту сетей автоматических метеорологических станций (АМС). АМС становятся идеальным методом сбора климатических и агрометеорологических данных, и они необходимы для работы в реальном масштабе времени. Данные собираются автоматически и передаются электронным способом. Эта технология включает телефонную связь, осуществляемую компьютерной системой, наземные радиоретрансляторы прямой видимости, вводящие данные прямо в компьютерные системы, передачу информации со спутников на компьютерную систему и линии оповещения об опасных явлениях погоды. Применение этих данных для принятия сельскохозяйственных решений включает следующее: оценку водопотребления культур; календарное планирование ирригации, осушение и проектирование; скотоводство; борьбу с сельскохозяйственными вредителями; оценку температуры почвы под растительным покровом; управление лесным хозяйством; моделирование роста растений и влажности почвы; предупреждения и прогнозы заморозков и моро-

зов; мониторинг роста растений; оценку риска; сохранение природных ресурсов. Основной задачей является надлежащее управление базами данных, для того чтобы как можно более широкий круг специалистов мог извлечь пользу от обилия информации, генерируемой этой развивающейся технологией. Во всем мире информационная технология бурно развивается, что обеспечивает доступ к этим базам данных и дает возможность ученым, специалистам в области научно-технической пропаганды и фермерам преобразовывать соответствующую информацию в конкретные решения.

Требования по управлению данными

Необходимо отметить несколько соображений, касающихся технологии АМС, хотя это в одинаковой степени важно и для любой неавтоматической системы наблюдений. Технические характеристики АМС должны быть известны, для того чтобы получаемая на их основе информация могла бы эффективно использоваться потребителями. Для обеспечения контроля качества необходимо соблюдать стандарты по установке, обслуживанию и эксплуатации оборудования.

План управления данными должен включать двустороннюю связь между поставщиком и потребителем информационных продуктов. Цели управления должны учитывать многочисленных потенциальных потребителей, своевременность поступления и точность желаемых продуктов, актуальность предоставляемой информации и адаптацию к изменяющимся технологиям для улучшения потока информационных продуктов. Следует собирать и архивировать в стандартном формате информацию о станциях в виде особой документации, а также дополнительную информацию, называемую метаданными, и хранить ее в электронном виде для обмена. Метаданные, относящиеся к эксплуатационным и рабочим характеристикам станций наблюдения, являются важной частью системы сбора данных. Планирование базы данных должно опираться на стандартизованные форматы и жела-

тельно на модульную структуру, поскольку разные потребители нуждаются в различной информации или информационных продуктах. Должны быть разработаны нормы контроля качества и процедуры проверки надежности данных. Проверки должны выполняться как можно ближе к источнику данных для раннего выявления ошибок. При необходимости первичные данные должны подлежать восстановлению после проведения процедур контроля качества. Трудно переоценить важность высококачественных данных как фундамента для агрометеорологических приложений.

Неотъемлемым компонентом плана управления данными является надежное хранение и поддержание исторических рядов данных. Эти исторические данные проверенного качества должны располагаться в архивных центрах долгосрочного хранения с обязательным их дублированием в других центрах. Архивы должны содержаться в соответствующих условиях и быть доступными для всего сообщества пользователей. Существенным является наличие удобных для пользователя интерактивных компьютерных систем, которые бы позволяли осуществлять доступ к другим типам данных, таким как спутниковые материалы. Автоматические системы передачи информации, такие как КЛИКОМ (применение ЭВМ в ВКП) и USAN (Унифицированная сеть доступа к климатическим данным), также становятся технологически все более реальными. Наконец, многие метеорологические и климатические приложения в сельском хозяйстве требуют соответствующей агрономической и физиологической информации о состоянии растений. Разработка стандартизованных форматов для фенологических данных по различным культурам могла бы помочь установить предысторию и исследовать изменчивость погоды и климата. Большие успехи в развитии автоматических информационных технологий позволяют предложить новые способы разработки и реализации баз агрометеорологических данных, включающих в информационную инфраструктуру метеорологические, климатические и сельскохозяйственные данные, которые были бы полезны для многих приложений.

Географические информационные системы

Необходимость обработки и анализа данных из различных источников, а также их представления в легко используемом формате значительно повысила роль геоинформационных систем (ГИС). ГИС представляют собой компьютерные системы для сбора, хранения, анализа и представления различных типов данных. Это, по существу, система управления базами данных, которая позволяет устанавливать связь между географическими объектами и допускает такие операции, как отбор и слияние данных различных категорий информации. Подобные категории включают тип почв, характеристики стока, топографию, растительный покров и информацию метеорологических сетей наблюдения. Технология ГИС объединяет обычные операции для баз данных, такие как запросы и статистический анализ, с уникальными преимуществами визуализации и географического анализа, предлагаемого картографическими процедурами. ГИС является важным средством, помогающим понять сложные процессы различных масштабов: локальных, региональных и глобальных. В ГИС информация из различных областей и источников, включая традиционные и цифровые карты, базы обычных данных, а также данные дистанционного зондирования, могут объединяться в модели, которые описывают поведение сложных систем.

Проблема представления географических характеристик решается двумя способами: в координатах x, y (векторный формат) или путем представления объекта изменением величин в геометрическом массиве (растровый формат). Возможность трансформации данных из одного формата в другой позволяет осуществлять быстрое взаимодействие между различными информативными слоями. Типичные операции включают наложение тематических карт, определение площадей и расстояний, получение статистической информации об атрибутивных данных, изменение условных обозначений, масштаба и проекции карты, а также выполнение трехмерных изображений с использованием цифровых моделей местности. ГИС могут использоваться для производства карт и



Изображение юго-восточной части территории Оклахома-Сити 12 мая 1999 г., полученное с помощью картопостроителя ТМ „Лэндсат-5“. 3 мая 1999 г. южную часть района пересек торнадо категории F5.

След от него виден как светлая туманная полоса, отмеченная двумя черными стрелками.

(Источник: Департамент сельского хозяйства США, отдел оценки урожаев и служба оценки сельскохозяйственного производства зарубежных стран. Для получения более подробной информации обращайтесь: gernazio@ias.usda.gov.)

изображения всех картографических продуктов, рисунков и анимаций. Однако подобные продукты — это не просто компьютерная картография или отображение статистических данных на картах. Они обладают способностью комбинировать данные из широкого круга источников (что требует эффективной организации базы данных и быстрых процедур запросов), а также способностью размещать различные типы форматов данных.

Способность управлять такой разнообразной информацией, включая обработку и анализ информативных слоев, открывает новые невероятные возможности для моделирования сложных систем (Magacchi, 1999). Эта технология дает пользователю новые средства для анализа множественных слоев информации, предсказания естественного поведения параметров, объяснения трендов и изменчивости явлений и планирования стратегий действий. В ГИС вся информация может быть связана и обработана одновременно, при этом может быть получена упорядоченная картина изменений, произошедших в системе в результате варьирования какого-либо параметра. Следовательно, ар-

хивные и близкие к оперативным данные могут использоваться вместе, обеспечивая быструю адаптацию к реальным условиям для их анализа и визуализации.

Технология ГИС очень перспективна для применения в области сельскохозяйственной метеорологии. Различные дисциплины — география, метеорология, климатология, дистанционное зондирование, агрономия, физиология растений и сельскохозяйственная экономика — могут быть введены в ГИС. Детальная информация о метеорологических параметрах, вегетации растений, почвах и воде образует сложные информативные уровни. Тем не менее окончательный продукт возможно довести до такого вида, который может быть легко использован при интеллектуальном принятии решений. В агрометеорологических приложениях данные, собранные непосредственно на полях, являются наиболее важными, поскольку они представляют истину в первой инстанции. Данные метеорологических станций и данные полевых наблюдений (эколого-физиологические наблюдения, агрономические показатели, данные о

распространении вредителей и заболеваний, о почве и т. д.) лежат в основе всех возможных агрометеорологических приложений. Эти исходные данные создают реальную модель территории и описывают условия внутри этой территории. Далее можно использовать модели для описания условий или установления статистических связей между параметрами. Так, при отсутствии прямых измерений дефицита влаги в почве, что обычно имеет место из-за ограниченной сети наблюдений, примерные значения этого параметра могут быть рассчитаны на основе моделей водного баланса.

Различные типы агрометеорологического моделирования — от статистических до фенологических (полудетерминистских) и физиологических (детерминистских) моделей — могут быть введены в ГИС. Статистические модели рассматривают основные соотношения между отдельными метеорологическими переменными и сельскохозяйственным откликом, таким как потенциальный урожай культур. Физиологические модели пытаются воспроизвести основные механизмы роста растений. Эти динамические модели требуют знания большого числа параметров, влияющих на локальные условия роста растения и окружающую его среду. Фенологические модели упрощают динамику физиологического роста до критических фаз развития в жизненном цикле, а затем комбинируют как статистический, так и детерминистский подходы для получения результатов моделирования. Результаты модельных расчетов могут быть введены в ГИС, или же сама модель может непосредственно использоваться как информативный слой ГИС. Важно иметь данные наблюдений с полей для настройки моделей и оценки фактического и будущего сценариев. Схема управления данными для агрометеорологических задач должна учитывать особые требования к метеорологическим и климатическим данным в конкретной местности. Введение данных оптимального пространственного разрешения в технологию ГИС обеспечивает новый уровень их сложности и увеличивает эффективность решения задач агрометеорологии.

Технология дистанционного зондирования

Данные наземных сетей наблюдений часто оказываются непригодными для детального пространственного освещения агрометеорологических параметров. Различные локальные и региональные детали часто могут быть пропущены без информации, которая предлагается метеорологическими спутниками и другими методами дистанционного зондирования. Спутники дают возможность проведения непрерывных во времени пространственных наблюдений, конечно, при отсутствии облачного покрова. Дистанционное зондирование — это дополнительный ценный источник пространственной информации, которая может комбинироваться с данными метеорологических станций и полевых наблюдений с помощью ГИС и, таким образом, служить мощным средством анализа и принятия решений. Важная информация об атмосфере и поверхности суши, включая приземную температуру, облачность, солнечную радиацию, процессы фотосинтеза и испарения, содержится в данных по отраженной и излученной радиации, получаемых спутниками. Кроме того, эффективная комбинация данных метеорологических сетей наблюдения и спутниковых данных позволяет решать такие задачи, как анализ землепользования высокого разрешения, биомассы, вегетационных и гидрологических условий, осуществлять планирование и управление сельскохозяйственными ресурсами, анализ засух и наводнений, оценивание риска пожаров и общего ущерба. В многочисленных отчетах и статьях представлялся разбор конкретных примеров интеграции данных дистанционного зондирования с приземными данными и численными моделями роста культур для мониторинга состояния культур, их роста и видов на урожай (Kustas *et al.*, 1995; Maas *et al.*, 1996; Doraiswamy *et al.*, 1997). Эти материалы существенно обогащают информативные слои при анализе с помощью ГИС.

Сеть радиолокационных наблюдений может обеспечить информацией о площади, интенсивности и перемещении штормовых ячеек. Еще лучше показали себя в работе доплеровские радиолокаторы, поскольку благодаря эффек-

ту Доплера они определяют движения внутри облаков. Оценки количества и интенсивности осадков, полученные с использованием этой технологии, могут помочь в прогнозировании речных паводков. Обнаружение сильных ураганов, сдвигов ветра и прогноз ливневых паводков относятся к другим полезным применениям технологии радиолокационного обзора для сельского хозяйства. В США развернута национальная сеть доплеровских радиолокаторов, которые дают дополнительный информативный слой для ГИС. Размер области осадков, их характер и интенсивность, оцененные на основании радиолокационных наблюдений, анализа спутниковых снимков и национальной сети приземных наблюдений, создают ГИС широкие возможности по улучшению измерения и оценки сельскохозяйственных параметров погоды. Эта комбинация технологий, собранных вместе в формате ГИС, открывает новые захватывающие перспективы для решения различных задач в ходе будущей модернизации глобальных, региональных и локальных систем метеорологических наблюдений для сельского хозяйства.

Вклад данных дистанционного зондирования в агрометеорологию трудно переоценить. Методы дистанционного зондирования требуют значительных капиталовложений в оборудование и программное обеспечение для получения, обработки, хранения и распространения данных в цифровом формате. Значительная часть технологии, относящаяся к обработке и интерпретации данных дистанционного зондирования, из-за необходимых больших вложений была разработана и внедрена только развитыми странами. Благодаря согласованным усилиям ВМО и стран-членов обретает реальность процесс передачи новых технологий развивающимся странам. Наличие длинных рядов спутниковых метеорологических данных, упрощенный доступ к архивам, данным метеорологических радиолокаторов и возросшие возможности представления данных с помощью средств ГИС и Интернета открывают новые возможности для сельскохозяйственных метеорологов, имеющих доступ к соответствующему компьютерному аппаратному и программному обеспечению.

Системы передачи информации

Последние достижения в технологии персональных компьютеров, программного обеспечения баз данных и перспективных систем интерпретации, таких как ГИС, обеспечивают получение все большего количества информации во все более доступной для пользователя форме. Значительный прогресс в автоматизации способствует появлению новых способов обеспечения доступа к данным и информации. Введение электронной передачи файлов данных через Интернет с использованием протокола передачи файлов (FTP) и „Всемирной паутины“ (WWW) подняло передачу информации на новый уровень. WWW позволяет пользователям получать доступ к текстовым, графическим и даже звуковым файлам, которые связаны электронным образом. Отличительной чертой WWW является гибкость в обращении с широким кругом методов представления данных. Тем не менее в развивающихся странах все еще существуют ограничения в разработке баз данных с электронным доступом.

Интерфейс WWW позволяет осуществлять связь с удаленным сервером, где находятся файлы данных, и представлять их на дисплее пользователя. Этот интерфейс управляется рядом программ, которые исполняют команды чтения, обработки и представления информационных продуктов. Данные могут записываться в описывающем само себя файловом формате. Инструкции и программы, которые генерируют меню для интерфейса WWW, могут читать информацию, описывающую содержание файла данных (т. е. метаданные). Эта модернизация технологии сбора, обработки, архивации и представления данных сделала доступным огромное количество информации об окружающей среде во всем мире. Все более сложной проблемой становится управление этими растущими ресурсами данных так, чтобы пользователи могли эффективно извлекать информацию, необходимую для решения своих конкретных задач. Глобальное сообщество специалистов по сельскохозяйственной метеорологии и климатологии в огромной степени заинтересовано во включении этих новых информационных технологий в систематическое проектирование систем управ-

ления агрометеорологическими данными. Основная задача здесь — обеспечение того, чтобы агрометеорологические базы данных, необходимые сельскохозяйственному сектору, соответствующим образом собирались, архивировались, своевременно передавались и подвергались контролю качества.

Для использования этой информационной технологии были разработаны проекты, позволяющие быстро передавать данные и информационные продукты широкому кругу пользователей через электронную среду. Кратко рассмотрим два примера.

КЛИКОМ является проектом Всемирной программы ВМО по климатическим данным и мониторингу (ВПКДМ). Его задачей является передача методов и методик обработки климатологических данных и оказание помощи пользователям. Программное обеспечение, первоначально разработанное в 1985 г., работает на персональных компьютерах, использующих операционную систему DOS, и выполняет ряд операций по управлению климатологическими данными. Среди них описание и управление климатическими сетями, мониторинг и запись климатологических данных и подготовка климатологических информационных продуктов. КЛИКОМ считается важным средством для оперативных применений, однако система нуждается в пересмотре и модернизации для включения новых технологий в области интерактивной компьютерной автоматизации.

Другой системой, разработанной для управления данными АМС, является UCAN. Она разрабатывается консорциумом федеральных агентств различных штатов США для обеспечения пользователей виртуальным доступом через Интернет к многочисленным наборам климатических данных (Doraiswamy *et al.*, 1999). UCAN — это климатическая информационная система, которая автоматически посылает запросы пользователей на конкретные информационные продукты в сеть компьютерных систем, поддерживающую архив запрашиваемых материалов. После получения запроса извлекаются требуемые наборы данных и обрабатывающие программы, а информация возвращается в виде файлов данных или путем прямого

вывода в программы пользователя. Эта технология тестируется в нескольких региональных климатических центрах.

При ограниченных ресурсах в сельских и развивающихся районах представляется полезной концепция „телецентров“ как средства предоставления широкого круга телекоммуникационных услуг не только сельскохозяйственным метеорологам, но и всему сельскому сообществу в целом благодаря наличию единой точки доступа. Многоцелевые общественные телецентры (МСТ) основаны в различных странах Африки, Азии и Латинской Америки с участием ряда национальных и международных партнеров (Weiss *et al.*, 1999). Эти телецентры открывают широкие возможности передачи технологий, необходимых для управления агрометеорологическими данными, и доведения ГИС до локального уровня при решении конкретных задач, меняющихся от региона к региону. Предполагается, что эти центры могут служить основой для предоставления таких услуг, как КЛИКОМ или UCAN, в конкретных задачах.

Агрометеорологическая информация общего характера может распространяться с помощью телевидения, радио или газет для оказания помощи фермерам и при сельскохозяйственном планировании. Однако для того чтобы предоставить более детальные, ориентированные на конкретные культуры агрометеорологические рекомендации принятия решений в области сельского хозяйства, важную роль связного для передачи информации и технологий могут сыграть местные службы научно-технической пропаганды. Появляется все больше современных технологий для сельскохозяйственных метеорологов, позволяющих своевременно генерировать информационные продукты. Эта информация должна быть представлена в формате, готовом к использованию фермером или специалистом по сельскохозяйственному планированию, и должна быть ценной. Следует установить коммуникационные точки вывода, в которых информационные потоки направляются к соответствующим потребителям. Для облегчения передачи информации очень существенны вопросы образования и подготовки кадров. Персонал служб научно-технической пропаганды в области

сельского хозяйства находится в наиболее выгодном положении для оказания помощи в передаче технологически передовой информации сельскохозяйственным потребителям на местном и региональном уровнях. Таким образом, для обеспечения успешной передачи информации необходимы тесное сотрудничество и координация между всеми заинтересованными ведомствами.

Заключение

За последнее десятилетие достигнут значительный технологический прогресс в области управления агрометеорологическими данными. Автоматические метеорологические станции, электронная связь, программные и аппаратные средства персональных компьютеров, технология ГИС и системы передачи информации создали новую инфраструктуру для управления данными. Сивакумар (Sivakumar, 1998) выделил три компонента в изменении установившейся системы взглядов на данные и информацию. Во-первых, сбор данных бесполезен, если из данных не извлекается никакой полезной информации. Во-вторых, хотя получение информации и играет важную роль, оно бесполезно, если информация не доходит до соответствующего потребителя. В-третьих, устаревшая информация никому не нужна. Должен быть обеспечен доступ заинтересованному потребителю к нужной информации в нужное для процесса принятия решений время. Это должно быть конечной целью в разработке любой системы управления данными.

Список литературы

- DORAISWAMY, P. C., P. A. PASTERIS, K. C. JONES, R. P. MOTHA and P. NEJEDLIK, 1999: *Techniques for methods of collection, data base management and distribution of agrometeorological data*. International Workshop on Agrometeorology in the 21st Century, Needs and Perspectives, Accra, Ghana. February 1999, WMO, Geneva.
- DORAISWAMY, P. C., A. J. STERN and P. ZARA, 1997: Monitoring crop progress using NOAA AVHRR data adjusted for seasonal climatic variation. *Proc. 61st Am. Soc. Photo. and Remote Sens.*, April 1997, Seattle, WA.
- KUSTAS, W. P., E. M. PERRY, P. C. DORAISWAMY and M. S. MORAN, 1994: Using satellite remote sensing to extrapolate evapotranspiration estimates in time and space over a semi-arid rangeland basin. *Remote Sens. Environ.* 49, 275—286.
- MAAS S. J. and P. C. DORAISWAMY, 1996: Integration of satellite data and model simulations in a GIS for monitoring regional evapotranspiration and biomass production. *Proc. National Center for Geographic Information and Analysis*. Third International Conference on Integrating GIS and Environmental Monitoring, Santa Fe, NM.
- MARACCHI G., V. PERARNAUD and A. D. KLESCHENKO, 1999: *Applications of geographic information systems and remote sensing in agrometeorology*. International Workshop on Agrometeorology in the 21st Century, Needs and Perspectives, Accra, Ghana. February 1999, WMO, Geneva.
- SIVAKUMAR, M. V. K., U. S. DE, K. C. SINHA RAY and M. RAJEEVAN, 1998: User requirements for agrometeorological services. *Proc. of an International Workshop*. Pune, India, November 1997.
- WEISS, A., L. VAN CROWDER and M. BERNARDI, 1999: *Communicating agrometeorological information to farming communities*. International Workshop on Agrometeorology in the 21st Century, Needs and Perspectives, Accra, Ghana. February 1999, WMO, Geneva.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ: ЭВОЛЮЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ

Дж. Л. МОНТЕЙТ*

Древняя история

Сельское хозяйство зависит от погоды даже в большей степени, чем другие си-

стемы использования биологических ресурсов, такие как лесное и рыбное хозяйство. После того как человек начал выращивать культуры и заниматься животноводством, стало очевидным, что во время вегетационного периода именно погода определяет верхний предел

* Институт земной экологии, Буш-Истэйт, Пенн-инквиг, графство Миддлотан, Соединенное Королевство.

производства, который в основном зависит от интенсивности солнечной радиации и количества осадков. На практике этот предел достигается редко, что объясняется влиянием неблагоприятной температуры или воздействием вредителей и патогенных микроорганизмов, жизненные циклы которых также зависят от погоды.

В древности крестьянам пришлось опытным путем научиться максимизировать урожаи в хороший сезон и минимизировать потери в плохой. Приобретенный опыт передавался из поколения в поколение и в конце концов был описан в простых пособиях по сельскому хозяйству. В I в. до н. э. китайский агроном Фан Шенг Чи описал свой опыт в книге, которая затем была переведена на английский язык под названием *Книга китайского агронома* (Shih, 1974). Эта книга содержит много практических приложений предмета, который через много столетий получит название „сельскохозяйственная метеорология“. Например, зимой и ранней весной крестьянам рекомендовалось уплотнять снег с помощью катков для того, чтобы максимизировать запасы влаги в почве после таяния снега. Эта первая, описательная, стадия сельскохозяйственной метеорологии господствовала в течение столетий и все еще была основной, когда в 1898 г. Эдвард Моули, президент Королевского метеорологического общества Великобритании выступил с обращением „Влияние погоды на сельскохозяйственные и садовые культуры“. Он писал: „Очень мало наук так тесно связаны, как метеорология, сельское хозяйство и садоводство“ (Mawley, 1898). Однако связи, на которые он указал, были исключительно качественными.

XX век

Через двадцать лет после Моули другой мыслящий категориями сельского хозяйства президент Королевского общества, Генри Меллиш, также говорил о влиянии погоды на урожайность культур и опять же не сделал практически никаких усилий для установления количественных соотношений между управлением, погодой и производительностью (Mellish, 1910). Однако появление сельскохозяйственной метеорологии как науки было уже не за горами.

Р. Г. Хукер, президент в 1921—1922 гг., оправдывал использование статистики для нахождения корреляционных связей между урожайностью и метеорологическими переменными. Он писал: „Предстоит проделать огромную работу, прежде чем мы сможем определить влияние данного изменения любого явления за любой заданный период роста растения на урожай культуры“ (Hooker, 1921). С большей долей оптимизма он заметил, что „совсем недавно несколько авторов из Европы представили материалы по данному предмету, в связи с чем зарождается, в первую очередь в Италии, базовая дисциплина «сельскохозяйственная метеорология»“. Сельскохозяйственная метеорология была взята в кавычки, поскольку в начале 1920-х годов это был новый термин, введенный для определения области исследований, которая первоначально была, скорее, основана на статистическом анализе, чем на исследовании механизмов.

С 1920 по 1960 г. сельскохозяйственная метеорология и тесно связанная с ней наука — микрометеорология пустили корни и расцвели главным образом в Европе, Северной Америке, Австралии, Китае и Японии. Появились новые приборы для измерения параметров физической среды растений и животных, а также их реакции на эту среду. Однако хороших учебников сначала было очень мало, за исключением книги Гейгера *Das Klima den Bodennahen Luftschicht* (Geiger, 1927), до сих пор являющейся неплохим вводным курсом, правда, ориентированным, скорее, на лесное, а не на сельское хозяйство. Рудольф Гейгер умер в 1981 г., и уже после его смерти было выпущено пятое издание, содержащее новые материалы (Geiger et al., 1995).

Сельскохозяйственная и лесная метеорология

В 1968 г. издательство „Elsevier“ начало выпуск международного журнала *Agricultural Meteorology* (Сельскохозяйственная метеорология), который пользовался большой популярностью и в 1984 г. в конце концов превратился в журнал *Agricultural and Forest Meteorology* (Сельскохозяйственная и лесная метеорология — сокращенно AFM).

Распределение статей в журнале по сельскохозяйственной и лесной метеорологии

Томы	1—9		80—91	
Даты	Декабрь 1964 г. — июнь 1972 г.		Июнь 1996 г. — июнь 1998 г.	
Общее число статей	187		185	
Область	№	%	№	%
Климат	5	2,7	4	2,4
Микроклимат	35	18,5	27,1	3,9
Поле	3	1,6	8	4,7
Парники	3	1	0	0
Помещения для скота	0	0	0	0
Хранилища				
Сельскохозяйственные культуры				
Рост	2	1,1	12	7,1
Урожай	1	0,5	1	0,6
Выведение сортов	1	0,5	4	2,4
Температура	16	8,6	7	4,2
Радияция	12	6,4	14	8,3
Обмен CO ₂	2	1,1	10	4,3
Водный баланс	39	20,8	41	24,4
Вредители и заболевания	8	4,3	1	0,6

Первые статьи отражали в основном описательную и статистическую фазы сельскохозяйственной метеорологии, однако уже вскоре они были вытеснены отчетами о первоклассных экспериментальных работах и модельных расчетах. Таблица сверху содержит данные, собранные из: а) первых девяти томов АФМ начиная с его первого выхода в свет в декабре 1964 г. вплоть до июня 1972 г.; б) с июня 1966 г. по июнь 1988 г. Каждый из этих периодов охватывает примерно 190 статей.

Следует отметить, что за последние 34 года в среднем число публикаций за один месяц увеличилось: примерно от 2 до 7,7. Первый выпуск, датированный мартом 1964 г., открывали статьи, описывающие зарождение и современное состояние деятельности ВМО и, в частности, ее Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии (КСХМ). Первая статья под названием „Международная сельскохозяйственная метеорология“ была написана Милтоном Бланком из Аризоны и Л. П. Смитом из Метеорологического бюро Соединенного Королевства, в то время президента КСХМ (Blanc and Smith, 1964). Вторая (Ashford, 1964) — называлась „Техническая помощь в сельскохозяйственной метеорологии“. Статья иллюстрировалась фотографией „технического специалиста, измеряющего радиацию над по-

лем сельскохозяйственных культур“. Автор настоящей статьи был послан ВМО в Метеорологическую службу Израйля для выбора оптимального способа анализа длинного ряда измерений испарения.

Названия статей, опубликованных в АФМ в течение этих лет, указывают на области, которым были в основном посвящены печатаемые работы, и на то, как с годами изменились исследовательские приоритеты. Основные темы и тенденции можно подытожить следующим образом:

- Воздействие погоды на полевые культуры стало темой огромного количества статей за оба периода, причем акцент делался на водный баланс и испарение в умеренной зоне (около 40 % статей). За рассмотренный период все большее внимание уделялось физиологическим последствиям роста концентрации углекислого газа;
- Полевые микроклиматические исследования стали темой почти 20 % статей. Уменьшение со временем числа таких статей компенсировалось увеличением числа статей, исследующих физику парникового микроклимата;
- По сравнению с числом статей по углекислому газу в АФМ было опубликовано

ликовано неожиданно мало статей на тему о том, каким образом глобальное повышение температуры может привести к а) росту урожайности во многих средах; но б) повысить скорость выведения сортов и тем самым сократить вегетационный сезон определенных культур, а также в) усилить интенсивность заражения вредителями и распространения заболеваний;

- В первых выпусках было опубликовано несколько статей по микроклиматическим аспектам стойлового содержания скота, однако в последнее время не было ни одной, посвященной этой теме. Подобным же образом недостаточно внимания уделялось реакции домашнего скота на климатический стресс;
- За оба периода вообще не был представлен такой исключительно важный для тропиков вопрос, как микроклимат продовольственных хранилищ;
- Первоначальный интерес к разработке приборов сменился энтузиазмом по поводу моделирования роста и урожайности культур, что составляет тему почти одной пятой статей в последних выпусках. Построение подобных моделей требует объединения многих алгоритмов для физиологических процессов и воздействия факторов окружающей среды на скорости протекания процессов. Обычно значения параметров модели берутся из различных источников, что нередко оказывается некорректной процедурой. Это объясняется двумя причинами. Во-первых, информация из различных источников считается совместимой, однако несовместимость обычно обнаружить трудно так же, как и оценить количественно ее воздействие на модельные расчеты. Во-вторых, неопределенность входных параметров почти неизменно игнорируется, в результате чего выходные данные представляются так, как если бы они были безошибочными! Поэтому было бы важно провести проверку адекватности моделей на экспериментальных данных, предпочтительно для различных типов климата,

однако в литературе можно найти всего лишь несколько строгих примеров подобного тестирования. В некоторых случаях предсказания модели находятся в хорошем согласии с данными измерений. Так, в работе (Hammer *et al.*, 1998) успешно проведена оценка региональных различий урожайности земляных орехов на некоторых площадях в Австралии. Наоборот, с помощью модели озимой пшеницы (Landau *et al.*, 1998), очевидно, не удалось предсказать урожай в Соединенном Королевстве. Аналогично был продемонстрирован большой разброс в результатах прогноза урожаев на основе различных моделей для такой конкретной культуры, как рис (Matthews *et al.*, 1995), а также когда исходные климатические данные для модели сельскохозяйственных культур были взяты по результатам расчетов различных моделей общей циркуляции атмосферы (см., например, Seino, 1995).

Другие источники

Аналогичный анализ, проведенный в *Handbook of Agricultural Meteorology* (Справочник по сельскохозяйственной метеорологии) под редакцией Гриффитса (Griffiths, 1994), обнаружил, что акцент делается в основном на рост культур и урожайность, а также на взаимосвязь между погодой и стрессом у домашних животных. Наоборот, намного меньше внимания уделяется водному балансу. Однако основная разница между двумя источниками состоит в том, что около трети своего обзора Гриффитс посвятил воздействию погоды и климата на процесс принятия решений, управление и экономику. Поскольку эта важная область практически не представлена в AFM, ее включение в справочник Гриффитса является своевременным.

Два международных совещания, в организации которых участвовала ВМО, были посвящены тропическим культурам, которым до учреждения международных сельскохозяйственных научно-исследовательских центров метеорологи уделяли недостаточно внимания. В 1982 г. Международный инсти-

тут по исследованию культур в полузасушливых зонах тропиков (ИКРИСАТ) провел в Хайдарабаде, Индия, Международный симпозиум по агрометеорологии сорго и просо (Virmani and Sivakumar, 1984). В 1985 г. состоялось аналогичное совещание по агрометеорологии земляного ореха (Sivakumar and Virmani, 1986). Дополняя труды этих двух совещаний, Французский национальный научно-исследовательский институт агрономии и другие недавно опубликовали *Agrometeorology of Multiple Cropping in Warm Climates* (Агрометеорология одновременного культивирования нескольких культур в теплых климатах) (Baldy and Stigter, 1997), в которой собрано воедино большое количество данных тропических измерений в физических сложных системах.

Более старым источником информации являются труды проходившего в 1966 г. в Рединге, Соединенное Королевство, симпозиума ЮНЕСКО *Agroclimatological Methods* (Агроклиматологические методы). Это обзор состояния дел 30 лет назад, и по сравнению с этим временем можно оценивать прогресс в конкретных областях. Очень полезно почитать введение в „Задачи агрометеорологии“ Остина Бурке (Austin Bourke, 1968). Выразив некоторое неудовлетворение современными определениями сельскохозяйственной метеорологии, он дал свое собственное определение:

Задача агрометеорологии состоит в применении любого полезного метеорологического опыта для оказания помощи фермеру в деле максимально эффективного использования его физической среды с главной целью как качественного, так и количественного улучшения сельскохозяйственного производства... Сельскохозяйственный метеоролог может быть полезным только в том случае, когда он вдохновляет фермера организовать и активизировать свои собственные ресурсы, чтобы извлечь пользу из технических рекомендаций.

Представляется маловероятным, чтобы в последующих выпусках АФМ Остин Бурке согласился бы с таким чрезмерным вниманием к теории и экспериментам и с таким недостаточным вниманием к оказанию помощи фермерам в повышении продуктивности и эффективности. И наоборот, список избранных публикаций ВМО по агрометеорологии*

свидетельствует об особом внимании к реакции конкретных растений на погоду и воздействию вредителей и заболеваний на растения и скот. Эти темы, безусловно, подходят для сельскохозяйственного подразделения ВМО, изучающего многочисленные механизмы влияния погоды на рост, здоровье, урожайность растений и в результате на продовольственное обеспечение.

Список литературы

- ASHFORD, O. M., 1964: Technical assistance in agricultural meteorology. *Agric. and Forest Meteor.* **1**, 14—21.
- AUSTIN BOURKE, P. M., 1968: Introduction: the aims of agrometeorology. In *Agroclimatological Methods: Proceedings of the Reading Symposium*. UNESCO, Paris.
- BALDY, C. and C. J. STIGTER, 1997: *Agrometeorology of Multiple Cropping in Warm Climates*, Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, France, Oxford and IBH Publishing Co., New Delhi, India and Science Publ. Inc., Enfield, USA.
- BLANC, M. L. and L. P. SMITH, 1964: International Agricultural Meteorology. *Agric. and Forest Meteor.* **1**, 3—13.
- GEIGER, R., 1927: *Das Klima der Bodennahen Luftschicht*. Vieweg, Braunschweig.
- GEIGER, R., R. H. ARON and P. TODHUNTER, 1995: *The Climate Near the Ground*. Vieweg, Braunschweig, Germany.
- GRIFFITS, J. F., 1994. *Handbook of Agricultural Meteorology*. Oxford University Press, Oxford.
- HAMMER, G. L., T. R. SINCLAIR, K. J. BOOTE, G. C. WRIGHT, H. MEINKE and M. J. BELL, 1998: A peanut simulation model. Model development and testing. *Agron. J.* **87**, 1085—1093.
- HOOKE, R. H., 1921: Forecasting the crops from the weather. *Quart. J. Roy. Met. Soc.* **47**, 75—99.
- LANDAU, S., R. A. C. MITCHELL, V. BARNETT, J. J. COLLS, J. CRAIGON, K. L. MOORE and R. W. RAYBE, 1998: Testing winter wheat simulation models' predictions against observed UK grain yields. *Agric. and Forest Meteor.* **89**, 85—99.
- MATTHEWS, R. B., M. J. KROPPF, D. BACHELET, H. H. VAN LAAR, 1995: Modeling the impact of climate change on crop production in Asia. CAB International, Wallingford, Oxon, United Kingdom.
- MAWLEY, E., 1898: Weather influences on farm and garden crops. *Quart. J. Roy. Met. Soc.* **24**, 57—82.

* *Catalogue of Publications of the World Meteorological Organization* (Каталог публикаций ВМО), 21—25. Каталог может быть получен бесплатно на основании запроса. Имеется также доступ к нему через Web-страницу ВМО: <http://www.wmo.ch> (ред.).

MELLISH, H., 1910: Some relations of meteorology with agriculture. *Quart. J. Roy. Met. Soc.* **36**, 77—92.

SEINO, H., 1995: Implications of climate change for crop production in Japan. In: *Climate Change and Agriculture: Analysis of Potential International Impacts*. American Society of Agronomy, Special Publication No. 59, American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA.

SHEN, Sheng-Han, 1974: An Agriculturalist Book of China. English translation of *Fan Sheng-Chih Shu*, Science Press, Beijing, China.

SIVAKUMAR, M. V. K. and S. M. VIRMANI (Eds.), 1986: *Agrometeorology of Groundnut*. ICRISAT, Hyderabad, India.

VIRMANI, S. M. and M. V. K. SIVAKUMAR (Eds.), 1984: *Agrometeorology of Sorghum and Millet*. ICRISAT, Hyderabad, India.

ПЕРЕДАЧА АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

А. ВЕЙС¹, Л. ВАН КРОУДЕР² и М. БЕРНАРДИ³

Введение

Новые информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) прямо или косвенно окажут огромное влияние на нашу жизнь. Интернет, спутниковые технологии и геоинформационные системы являются хорошими примерами того, как ИКТ изменили образ нашей повседневной деятельности. Данные и информация по практически бесконечному множеству тем могут быть мгновенно получены из Интернета одним щелчком мыши. Цель нашей статьи — рассмотреть методы передачи агрометеорологической информации, состоящие из распространения и оценки информации, и привести примеры этих процессов. Природа систем ИКТ настолько динамична, что некоторые приведенные здесь примеры могут вскоре устареть, при этом будут разработаны и реализованы новые применения, которые сейчас и представить себе невозможно. В заключение мы поднимаем не-

сколько критических вопросов о передаче агрометеорологической информации в будущем и даем на них ответы. Представительный список Web-сайтов, посвященных агрометеорологии и не обсуждаемых в настоящей статье, приведен в приложении (см. с. 461).

Агromетеорологическая информация — это часть непрерывного процесса, начинающегося с научных знаний и представлений и заканчивающегося оценкой информации. Промежуточными процессами являются сбор данных, их превращение в полезную информацию и распространение информации. Если научные знания и представления пересекают национальные границы, то остающиеся составляющие процесса могут различаться в развитых и развивающихся странах. Причины этих различий зависят главным образом от людских, финансовых и природных ресурсов. Для того чтобы информация была полезной, она должна быть точной, своевременной и рентабельной, т. е. выгоды, извлекаемые от использования информации, должны превышать затраты на ее получение.

Передача агрометеорологической информации

Хотя принято утверждать, что „мы живем в информационный век“, в эру, когда „информационная супермагистраль“ охватывает земной шар, достаточно очевидно, что имеется значительный

¹ Факультет наук о природных ресурсах, Университет Небраски, Линкольн, США.

² Старший сотрудник, группа связи для развития, Служба образования, подготовки кадров и научно-технической пропаганды, отдел научных исследований, образования и научно-технической пропаганды, Продовольственная и сельскохозяйственная организация Организации Объединенных Наций (ФАО), Рим, Италия.

³ Агromетеоролог, Служба окружающей среды и природных ресурсов, отдел научных исследований, образования и научно-технической пропаганды, ФАО, Рим, Италия.

разрыв между „информационно богатыми” и „информационно бедными”. Сельская местность представляет „последний отрезок связности”.

Некоторые наблюдатели считают отсутствие телекоммуникационной инфраструктуры развивающихся стран возможным преимуществом в долгосрочном плане. Низкий уровень инфраструктуры может означать, что после установления новой телекоммуникационной инфраструктуры она с самого начала будет цифровой и, по-видимому, беспроводной. Поскольку работа Интернета в значительной степени опирается на цифровые сети, развивающиеся страны, только начинающие разворачивать работу с Интернетом, смогут быстро развить цифровые сети. Именно так и произошло в таких странах, как Ботсвана, Гамбия, Маврикий и Руанда, где отмечается высокий процент цифровых линий связи.

„Телецентры” все чаще рассматриваются как средства для предоставления широкого круга телекоммуникационных услуг сельским жителям через единую точку доступа. Многоцелевые общественные телецентры (МОЦТ) организованы во многих странах Азии, Африки и Латинской Америки Международным союзом электросвязи (МСЭ) при участии различных национальных и международных партнеров. Расположенные в объектах коллективного пользования в сельской местности МОЦТ предлагают такие виды услуг связи, как телефон, факс, электронная почта и доступ к Интернету, а также обучение и поддержку пользователей. При проектировании МОЦТ уделяется внимание конкретным приложениям и удовлетворению нескольких секторов, таких, например, как здравоохранение, образование, охрана окружающей среды и сельское хозяйство.

Во многих случаях эффективность ИКТ для распространения агрометеорологической информации может быть повышена путем соединения с другими средствами связи, особенно теми, которые более доступны для фермеров, как, например, сельское радио. Таким образом, может быть достигнут „эффект мультипликации”.

Достижения в области радиотехники окажут большое влияние на распространение информации. Имеющиеся ма-

ломощные радиостанции, которые могут передавать сигнал в радиусе 20 км, по стоимости сопоставимы со скромными персональными компьютерами. Радиоприемники, не зависящие от батарей или напряжения в сети, идеально подходят для использования в удаленных местностях. Подобные радиоприемники имеют встроенный генератор, управляемый заводным механизмом, один оборот которого эквивалентен примерно 45 минутам работы. Основным лимитирующим фактором подобных радиоприемников является их стоимость, составляющая в настоящее время около 100 долларов США.

Следующие примеры из многочисленных источников иллюстрируют различные подходы, которые могут использоваться для передачи агрометеорологической информации. Это отнюдь не исчерпывающий список. Как отмечалось ранее, в этой области происходят быстрые изменения.

Калифорнийская система PestCast (http://www.ipm.ucdavis.edu/DISEASE/california_pestcast.html) является совместной работой Проекта UC-IPM, Агентства по охране окружающей среды США и департамента штата Калифорния по регулированию использования пестицидов. Основной целью этой работы является расширение применения прогнозирования заболеваний культур с помощью компьютера для уменьшения излишнего использования пестицидов. В настоящее время имеются модели около 15 заболеваний, которые могут использоваться для овощных и фруктовых культур, а также для дерна.

Через Интернет можно получать доступ к нескольким метеорологическим и климатологическим базам данных. Обширный список может быть найден на сайте конференции пользователей [sci.geo.meteorology \(http://www.scd.ucar.edu/dss/faq/\)](http://www.scd.ucar.edu/dss/faq/). Задачей Климатического центра Хай-Плэйнс (НРСС) является расширение использования и наличия климатических данных в регионе Хай-Плэйнс в США. Деятельность НРСС включает эксплуатацию Региональной автоматизированной системы мониторинга погоды; проведение региональных исследований влажности почвы и засух; развитие связей с другими климатическими центрами; разработку компью-

терных программ для обобщения и распространения важной климатической информации (<http://hpccsun.uni.edu>). Регистр экологических моделей в Университете Кассель (Германия) является базой метаданных для существующих математических моделей в области экологии (<http://dino.wiz.uni-kassel.de/ecobas.html>). В Южной Африке можно получить метеорологические данные для большого числа станций (<http://www.sawb.gov.za/www/climate/bull.html>).

На Web-сайте ФАО с помощью Глобальной системы информации и заблаговременного предупреждения по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (ГСИРОПС) предоставляется обширная сельскохозяйственная и климатическая информация для большинства стран Африки, включая области сельскохозяйственного производства, календарь сельскохозяйственных культур и спутниковые снимки (<http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/gIEWS/english/giewse.htm>).

В Бразилии Национальным институтом метеорологии разработаны две системы для распространения метеорологической и агрометеорологической информации. Это VISUAL TEMPO и VISUAL CLIMA. Первая система дает возможность пользователю разными способами (через Интернет или BBS) в реальном масштабе времени получить доступ к такой оперативной метеорологической информации, как прогнозы погоды или спутниковые снимки. С помощью второй системы пользователь может получить доступ к агрометеорологической информации, публикуемой в еженедельном или ежемесячном бюллетене. Программное обеспечение для возможности доступа может быть бесплатно загружено (<http://www.inmet.gov.br/frameset.htm>).

Также в Бразилии Национальная конфедерация сельского хозяйства в сотрудничестве с Советом службы поддержки малого и среднего предпринимательства реализовали работающую в Интернете систему под названием SIAGRO, обеспечивающую полезную информацией о ценах, погоде, базами данных по законодательству в области сельского хозяйства и охраны сельскохозяйственных культур и скота (<http://www.siagro.com.br/siagro/ClimaTempo.html>).

Система прогнозирования заболеваний AgroExpert, разработанная компанией Adcon Telemetry GmbH (<http://www.adcon.at/Products/AgroExpert.html>), представляет собой сложную систему, направленную на уменьшение использования химических веществ в борьбе с заболеваниями растений. В своей основе система использует климатические данные, которые обрабатываются по правилам, разработанным учеными в области защиты растений с целью установления оптимального времени для химической обработки. Система применялась в Северной Европе в течение последних пяти лет. Она использует сеть метеорологических станций с питанием от солнечных батарей для мониторинга осадков, влажности, температуры, влажности листьев и других факторов. Связь с фермерами может быть установлена по телефону или пейджеру, либо они могут получить доступ к системе непосредственно с помощью ПК и модема для определения оптимального времени химической обработки.

В рамках проекта технической поддержки ФАО в Южной Африке введена в строй хорошо оборудованная децентрализованная система манипулирования, обработки и анализа агрометеорологических данных и данных дистанционного зондирования, а также производства информационных продуктов, совместимых с соответствующими исходными базами данных. Специально обученный персонал работает в Региональном подразделении заблаговременного предупреждения для обеспечения продовольственной безопасности Сообщества развития Южноафриканских стран (САДК). В Хараре, Зимбабве, устанавливается оборудование для прямого сбора данных МЕТЕОСАТ для поддержки мониторинга осадков в регионе. Использование геоинформационных систем и рабочих станций ФАО-ГСИРОПС для выполнения анализа данных из различных источников на общей географической основе существует на национальном уровне в странах САДК.

Оценка воздействия информации и систем передачи информации

Оценка воздействия систем передачи информации может быть выполнена путем проведения опросов избранных

групп и отдельных конечных пользователей. Конкретные инструменты проведения опросов или методы сбора информации могут меняться от сообщества к сообществу, однако цель остается одной и той же: оценить воздействие информации и системы передачи информации и иметь поддающуюся количественному определению основу для улучшения работы системы.

Стандартные процедуры проведения опросов, их цели, значение, конфиденциальность и последствия должны быть тщательно разъяснены респондентам. Результаты опроса должны быть переданы необходимым ведомствам, которые разработали и финансировали опрос для оценки текущих программ и для будущего планирования. Результаты могут быть опубликованы в соответствующих научных журналах. В процессе передачи результатов не следует забывать об исходных респондентах. Снабжая респондента сводкой результатов, разработчики опроса не только обеспечивают обратную связь с теми, кто участвовал в опросе, но и разрабатывают инструменты для маркетинга.

Некоторые из приведенных ниже вопросов могут быть не столь существенными для конкретного региона, поэтому в анкеты могут быть добавлены другие вопросы, а некоторые удалены. Вот несколько примеров вопросов:

- Местоположение: ответы на этот вопрос дают представление о демографии конечных пользователей;
- Для опросов по сельскохозяйственным вредителям: появление вредителей за последние несколько лет. Ответ на этот вопрос дает представление о местности, в которой появлялись вредители, и о том, соответствует ли эта местность тому, что прогнозировали или отмечали „эксперты”. Способность идентифицировать вредителя. Необходимо предоставить несколько описаний. Если конечный пользователь не может идентифицировать заболевание или симптом заболевания, это может явиться областью дальнейшего обучения, которая соответствует образовательным потребностям конечных потребителей;
- Использовал ли респондент систему передачи информации?

- Была ли информация полезной? На этом этапе в опросе для остающихся смежных вопросов должно быть предусмотрено несколько возможных вариантов ответа типа „полностью согласен”, „согласен”, „неопределенный”, „не согласен”, „полностью не согласен”. Если да, то почему информация оказалась полезной? (Перечислите несколько ключевых компонентов системы передачи информации, например: своевременность; полученная информация заставила конечного пользователя иначе думать о ситуации: стало легче понимать различные рекомендации и их результаты; легко реализовать рекомендации.) Если нет, то почему информация оказалась бесполезной? (Перечислите те же возможные варианты, что и выше.) Возможно, конечный пользователь и так знал, как выйти из данной ситуации, и информация оказалась ненужной;
- Какое свойство системы передачи информации понравилось пользователю больше всего? Перечислите несколько возможностей; респондент может также заполнить оставленные чистые графы;
- Какое свойство системы передачи информации понравилось пользователю меньше всего? Перечислите несколько возможностей; респондент может также заполнить оставленные чистые графы;
- Какие улучшения в системе хотел бы увидеть пользователь? Оставьте пустое место для заполнения. Ответы могут указать области будущих исследований;
- Считает ли пользователь возможным платить за эту информацию? Если нет, то при каком улучшении системы он изменит свое мнение? Оставьте пустое место для заполнения. Опять же ответы могут указать области для будущих исследований или изменений в способах распространения информации;
- Каким образом должна финансироваться подобная система передачи информации? Укажите пропорции, в которых в финансировании следует участвовать каждому экономическо-



Сельское радио является эффективным средством распространения агрометеорологической информации

му объекту. Выбор должен включать правительство, университет, фермерскую ассоциацию, частный сектор и другие источники.

Некоторые критические вопросы

Дальнейшее улучшение передачи агрометеорологической информации сообществу фермеров требует ответов на следующие критические вопросы:

- Как могут разнообразные типы агрометеорологических данных интегрироваться в полезную информацию, откликающуюся на нередко неодинаковые практические нужды фермеров?

Агрометеорологи превращают данные в информацию с помощью любых доступных средств, в настоящее время с использованием компьютерных технологий. Решение первого вопроса мы должны начать с рассмотрения подготовки агрометеорологов. Подготовка в этой области должна включать понимание сложных взаимоотношений биотических и абиотических факторов в процессе роста и развития животных и растений. Кроме традиционной подготовки, необходимо обеспечить более широкий взгляд на превращение данных в полезную информацию.

- Какие типы информации необходимы для различных групп конечных пользователей и какие технологии для передачи им информации подходят в наибольшей степени при различном характере ведения сельского хозяйства, социально-экономических и культурных систем?

Информация, необходимая различным группам конечных пользователей, выращивающих культуры или разводящих скот, в принципе является одной и той же. Различия связаны с имеющимися людскими и финансовыми ресурсами использования информации и методами ее передачи. Эти различия необходимо учитывать при проектировании любой системы распространения информации.

- С учетом все уменьшающейся государственной поддержки сельскохозяйственных консультативных служб какие существуют альтернативы для передачи агрометеорологической информации, и при каких обстоятельствах это может происходить на платной основе?

Во-первых, сельскохозяйственные консультативные службы должны максимально аккуратно документировать добавочную стоимость и конечные результаты их работы. Это должно делаться скорее с упреждением, чем в виде от-

клика. Документация должна включать ценность информации, выраженную в денежной форме при правильном ее использовании. Распространение точной информации вовсе не означает, что она будет использована или использована надлежащим образом. В эту документацию должно быть включено детальное описание позитивных изменений (воздействия). Эта документация может положительно повлиять на выделение государственных средств или финансирование из других источников.

Информация должна быть подготовлена агрометеорологом таким образом, чтобы она была понятной для большинства потребителей. После этого она может быть адаптирована и разослана в такие ключевые коммуникационные узлы, как радио, телевидение, газеты, бюллетени, специализированные информационные сети и Web-сайты, для широкомасштабного и целенаправленного распространения. С точки зрения средств массовой информации, эта информация также должна иметь стоимость, отличающуюся от стоимости, предназначенной для конечных пользователей. Различные типы пользователей могут покупать информационные продукты, рекламируемые различными средствами массовой информации, или подписываться на информационное обслуживание.

- Каковы потребности в обучении конечных пользователей и различных посредников, обеспечивающих их консультативным обслуживанием?

Прежде чем рассматривать вопрос о потребностях в обучении конечных пользователей и посредников, следует обсудить вопрос о мотивации пользователей в получении доступа и использовании этой информации. В то время как мотивацией могут служить такие альтруистические ценности, как устойчивость окружающей среды, скорее всего, они будут иметь минимальный успех. Сельское хозяйство является долгосрочным бизнесом, и, как в любом бизнесе, те, кто им занимаются, должны добиваться успеха — мотивация должна основываться на устойчивой прибыльности. С учетом перспектив какая информация необходима? Какая информация уже имеется? Какую информа-

цию необходимо предоставить? Из той информации, которую необходимо предоставить, какая является первоочередной, какая может быть предоставлена во вторую очередь и т. д.? Рассмотрение этих вопросов требует оценки информационных потребностей и ресурсов конкретных групп в рамках разношерстного сообщества потребителей. Для облегчения передачи информации сообществу пользователей с агрометеорологами следует взаимодействовать ученым в области общественных наук для структуризации информации по различным целевым группам.

Выводы

Интернет будет играть важную роль в агрометеорологической информации как при прямом, так и при косвенном доступе. В развивающихся странах многоцелевые общественные телецентры являются узловыми пунктами для многих типов информации, некоторые из которых будут поступать через Интернет. Эти МСТ могут стать центрами агрометеорологической информации для распространения через сельские радиостанции на местных языках. Данные дистанционного зондирования и геоинформационные системы используются в Южной Африке для обеспечения информацией об условиях сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности.

Если даже информация и распространяется, используется ли она? Была представлена методика оценки воздействия информации. Эта методика может применяться в виде письменного опроса или в виде интервью. Имеются доказательства, что как в развитых, так и в развивающихся странах люди готовы платить за получение агрометеорологической информации, если она представляет определенную ценность.

Были подняты критические вопросы, однако четкие ответы на них связаны главным образом с научно-техническим и общественным развитием, которое будет иметь место в XXI в. Ясно, что в будущем информационные и коммуникационные технологии будут улучшаться, так же как и доступность информации. Ограничивать производство и распространение агрометеорологиче-

ской информации будут те же самые факторы, что и сегодня: взаимодействие людей — от ученого до работника службы научно-технической пропаганды — в широком диапазоне — от базового понимания до практического применения. Таким образом, для подготовки к будущему уже сейчас мы должны лучше ин-

тегрировать имеющийся человеческий капитал на всех организационных уровнях. Особенно мы рекомендуем, чтобы информационные и коммуникационные технологии явились компонентами подготовки агрометеорологов для обеспечения оптимального уровня консультативного обслуживания фермеров.

Приложение

Представительный список Web-сайтов, относящихся к агрометеорологии и не упомянутых в статье

Австрия

- Университет сельскохозяйственных наук
<http://www.boku.ac.at/imp/agromet/agrar1e.htm>

Австралия

- SILO
<http://www.bom.gov.au/silo/>
- Подразделение сельскохозяйственной службы Западной Австралии
<http://www.agric.wa-qov.au/climate/>
- Подразделение по исследованию систем сельскохозяйственного производства
<http://www.apsru.gov.au>
- Лонг-Паддок
<http://www.dnr.gid.gov.au/longpdk/>

Бельгия

- Проект ФАО-UCL AGROMET (пространственная интерполяция для агрометеорологических переменных)
<http://www.agro.uci.ac.be/blom/recherche/probets/agromet/a-gromet.htm>

Бразилия

- GEPARGI/UNICAMP
<http://orlon.cpa.unicamp.br/>

Венгрия

- Метеорологическая служба
<http://www.met.hu/ea0/ea0-e.htm>

Европейский Союз

- Совместный научно-исследовательский центр мониторинга сельского хозяйства и дистанционного зондирования
<http://www.aia.sai.frc.it/marsstat/builetin/index.html>

Замбия

- Метеорологическая служба
<http://www.zamnet.zm/zamnet/zmd.htm>

Зимбабве

- Метеорологическая служба
<http://weather.utande.co.zw/Meteorology/agricultural.htm>
- Региональное подразделение дистанционного зондирования САДК
<http://www.zimbabwe.net/sadc-fanr/rrsp/qss/qsslist.htm>

- Региональное подразделение раннего предупреждения САДК
<http://www.zimbabwe.net/sadc-fanr/rewu/agromet/agu.htm>

Индия

- Национальный центр среднесрочных прогнозов погоды и развития агрометеорологического обслуживания
<http://www.nic.in/snt/ncmrwl.htm>

Испания

- Агрометеорологическая сеть Каталонии
<http://www.gencat.es/servmet>

Италия

- Региональная агрометеорологическая служба Сардинии
<http://www.sar.sardegna.it/Ewelcome.html>
- Агрометеорологический центр провинции Сан-Михель Аль-Адинге
<http://www.ismaa.it/html/ita/meteo/agri.html>
- Региональный метеорологический центр Эмилия-Романья
<http://www.smr.arpa.emr.it/>
- Centro di Studio per l'Applicazione dell'informatica in Agricoltura (CESIA)
<http://www.iata.fi.cnr.it/public.htm/cesia/web/english/cesiapre.htm>
- Центральное бюро сельскохозяйственной экологии
<http://www.inea.it/ucea/uceaind.htm>
- Региональная агрометеорологическая служба Фриули-Венеция Giulia
<http://www.agromet.ersa.fvg.it/ita/informazioni.htm>
- Региональная агрометеорологическая служба Тревизо
<http://www.stelnet.com/coditv/agro.l.htm>
- Региональная агрометеорологическая служба Тосканы
<http://meteo.arsia.toscana.it/meteo/hpmeteo1.htm>
- Региональная агрометеорологическая служба Вено
<http://www.campiello.it/csim teolo/finale ing/first.html>
- Итальянская агрометеорологическая ассоциация
<http://www.fisbat.bo.cnr.it/AIAM/>

Канада

- Служба наблюдения за засухой
<http://www.a-qf.ca/pfra/drought.htm>
- Правительство Ньюфаундленда и Лабрадора
<http://www.gov.nf.ca/agric/soils/agromet.htm>
- Климатический центр Виннипега
<http://www.mb.ec.gc.ca/ENGLISH/AIR/WCC/agrom.html>
- Канадское агрометеорологическое общество
<http://www.oac.uoquelpf.ca/-csam/>

Кения

- Агрометеорологическая служба
<http://www.meteo.go.ke/obsv/agro.html>
- Центр мониторинга засух
<http://ipon.meteo.go.ke:80/dmc/>

Китай

- Агрометеорологический центр провинции Яньги
<http://www.angelfire.com/ni/OgWU/>

Малайзия

- Агрометеорологическая служба
<http://www.kmcc.gov.my/people/agromet/agromet.htm>

Намибия

- Метеорологическая служба
<http://weather.lafrica.com.na/>

Нигер

- Региональный центр АГРГИМЕТ
<http://www.aqrhymet.ne/>
- Африканский центр по применению метеорологии для целей развития
<http://www.acmad.ne/>

Пакистан

- Агрометеорологическая служба
http://met.gov.pk/Subpage3/agromet_page.htm

Соединенные Штаты Америки

- Система раннего оповещения о голоде USAID
<http://www.info.usaid.gov/fews.htm>
- Метеорологическая база данных штата Калифорния
<http://www.ipm.ucdavis/WEATHER/weather1.html>
- Автоматизированная система мониторинга окружающей среды штата Джорджия
<http://www.griffin.peachnet.edu/bae/>
- ICASA
<http://aqrs.sherman.hawaii.edu/icasa>
- AWIS Weather Services, Inc
<http://www.awis.com>

- Национальный центр мониторинга засух
<http://enso.uni.edu/ndmc>
- Университет штата Вашингтон (общественная сельскохозяйственная метеорологическая система)
<http://irost.prosser.wsu.edu>
- Реагирование в сельском хозяйстве
<http://www.davis.com/-wharf>
- Глобальный банк данных о влажности почвы
<http://climate.envsci.rutgers.edu/soilmoisture/>
- Совет Департамента сельского хозяйства по сельскохозяйственным ориентировочным прогнозам
<http://www.usda.gov/oc/waob/gawf/profiles/mwcap2.htm>
- Университет штата Небраска
<http://enso.uni.edu/agmet/>
- Экспериментальная сельскохозяйственная станция штата Нью-Йорк
<http://www.nysaes.cornell.edu/pp/faculty/seem/ma/>
- Кооперативная сельскохозяйственная метеорологическая сеть северо-западной части Тихоокеанского побережья
<http://mael.pn.usbr.gov/agrimet/>
- Центр прецизионного ведения сельского хозяйства
<http://www.silsoe.cranfield.ac.uk/cpf/>
- Университет штата Оклахома
<http://radar.metr.ou.edu/agwx/aqwx.html>

Южная Африка

- Южноафриканская сахарная ассоциация
<http://www.sasa.org.za/sasex/irricane/index.htm>

ФАО

- Данные дистанционного зондирования и агрометеорологические данные
<http://t.93.43.36.40>
- Агрометеорологическое прогнозирование урожайности
<http://www.fao.org/sd/Ekdi-rect/AGROMET/FORECAST.HTM>

Списки дискуссионных групп

- Агрометеорологическая конференция в Интернете ФАО-ВМО (Agromet-L)
<http://www.fao.org/Mailnews/agromet.htm>
- Дискуссионная группа AGMODELS-L
<http://MetaLab.unc.edu/pub/academic/agriculture/agronomy/AGMODELS-Unidex.html>

АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И УСТОЙЧИВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

В. БАЙЕР¹, Р. ГОММЕС², М. В. К. СИВАКУМАР³

Введение

В последнее время на всемирных форумах большое внимание уделяется устойчивости, что вызывает вопрос, является ли это философией, долгосрочными целями или управленческими мерами. Тем не менее бесспорно, что во всем мире устойчивое сельское хозяйство воспринимается как важная задача. Быстро растущее население и уменьшение площади пахотных земель, особенно в развивающихся странах, увеличили нагрузку на природные ресурсы. С учетом растущей озабоченности относительно сокращения невозполняемых источников энергии и деградации окружающей среды мир, безусловно, должен внимательно взглянуть на то, как эксплуатировались природные ресурсы до настоящего времени, когда основной целью было извлечение максимальной прибыли, а не достижение устойчивости.

По существу, устойчивое сельское хозяйство — это целая философия, основанная на общественных целях и понимании долговременных последствий нашей деятельности для окружающей среды и других биологических видов. В широком смысле концепции устойчивого сельского хозяйства охватывают экологические, экономические и социальные параметры, тогда как более узко определенные концепции в основном связаны с такими вопросами, как оптимальное управление ресурсами и окружающей средой.

Важность агроклиматических соображений в устойчивом сельском хозяйстве

Среди природных ресурсов, важных для сельскохозяйственного производства с

точки зрения эксплуатации имеющихся материалов, таких как климат, почва, генетический материал растений/животных, климату уделяется намного меньше внимания в литературе по устойчивому сельскому хозяйству. Знания, собранные о факторах, пропорциональны стоимости этих факторов. Часто утверждают, что климат не имеет стоимости разработки, поставки или замены по сравнению с другими факторами и потому получает намного меньше внимания.

Климат — это возобновляемый ресурс, но он изменчив в пространстве и во времени. Для надлежащего и эффективного использования двух других природных ресурсов (почвы и генетического материала животных/растений) знания о климате являются важным предварительным условием. Для оценки многих экологических последствий сельскохозяйственного развития необходимо более глубокое понимание взаимодействия физических, климатических и биологических компонентов.

Для агроклиматологов во всем мире новое понимание устойчивости открыло такие захватывающие возможности взаимодействия, каких еще никогда до этого не было. В прошлом озабоченность прибыльностью как главной целью приводила к тому, что ученые и руководители, работающие в сельском хозяйстве, были больше заняты такими вопросами, как использование удобрений, управление водными ресурсами, борьба с сельскохозяйственными вредителями и заболеваниями растений. При этом взаимодействие с агроклиматологами было весьма ограничено, кроме редких запросов метеорологических данных. Новая озабоченность устойчивостью привлекла их внимание к необходимости более глубокого понимания различных аспектов природных ресурсов, включая природу изменчивости, методы эффективного использования при обеспечении надлежащей охраны и разработку надлежащих методов для

¹ Министерство сельского хозяйства и продовольствия Канады, научно-исследовательское отделение в Оттаве, Онтарио, Канада, K1A 0S6.

² Бывший старший агрометеоролог, Служба управления информацией об окружающей среде, ФАО.

³ Всемирная Метеорологическая Организация.

обеспечения улучшения качества почв в долгосрочном плане.

Возросшее понимание необходимости устойчивой перспективы также привело к изменениям в исследовательских программах. Так, многие традиционные образовательные и исследовательские программы по агрономии сейчас уступают место программам по управлению природными ресурсами (NRMP), при этом все большее внимание уделяется описанию и использованию ресурсов. Целью NRMP является разработка системы производства, которая согласовывает улучшенный генетический материал, полученный в результате применения программ селекции растений, с физической и социальной средой сельскохозяйственных регионов, в которых эти материалы должны адаптироваться. В этом контексте согласование означает попытку максимизировать производительность, не жертвуя стабильностью урожаев от года к году и не расточая невозполнимые ресурсы, такие как плодородный слой или запасы грунтовых вод. Таким образом, роль агроклиматолога в столь изменившейся научной структуре сейчас более признана и более четко очерчена.

Повестка дня на XXI в., агрометеорология и устойчивое сельское хозяйство

Конференция Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (ЮНКЕД), которая проходила в Рио-де-Жанейро, Бразилия, в июне 1992 г., стала беспрецедентным событием; на самом высоком уровне рассматривались значительные темы, жизненно важные для народов мира, особенно относящиеся к устойчивому развитию. Конференция определенно высказалась, что мы больше не можем рассматривать окружающую среду и социально-экономическое развитие изолированно друг от друга. Центральной частью ЮНКЕД является Повестка дня на XXI в. — глобальный план действий, возникший в результате консенсуса всех стран и нацеленный на примирение требований высокого качества окружающей среды и здоровой экономики для всех.

Ряд глав в Повестке дня на XXI в. представляют особый интерес для агрометеорологов. Среди прочих, они вклю-



Обеспечение агрометеорологической информацией играет решающую роль в эффективном управлении водными и земельными ресурсами

Фото: М. В. К. Сивакумар

чают программные области в главе 9 („Охрана атмосферы”), главе 12 („Управление хрупкими экосистемами: борьба с опустыниванием и засухами”), главе 13 („Устойчивое развитие горных районов”), главе 14 („Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских районов”), главе 18 („Охрана качества и запасов пресной воды”), главе 35 („Наука для устойчивого развития”) и главе 36 („Образование, подготовка кадров и информированность населения”). Конкретные элементы этих глав, требующие внимания агрометеорологов, включают следующее:

- Получение более глубоких представлений об естественной изменчивости климата и антропогенном изменении климата, включая биосферные процессы, влияющие на климат;
- Улучшение охраны, устойчивого ведения хозяйства и сохранности всех лесов и озеленение пришедших в упадок областей через восстановление лесов, лесонасаждения и лесовозобновление и другие восстановительные мероприятия;

- Укрепление базы знаний и разработка системы информации и мониторинга для регионов, подверженных опустыниванию и засухам, включая социально-экономические аспекты этих экосистем. Улучшение и укрепление метеорологических и гидрологических сетей и систем мониторинга с целью содействия сбору данных для исследования взаимодействия климата, засух, опустынивания и для оценки социально-экономических последствий;
- Разработка комплексных схем по обеспечению подготовленности и борьбы с последствиями засух, включая основы самозащиты для областей, подверженных засухам. Исследование сезонных прогнозов и укрепление систем раннего оповещения о засухах, интегрированные пакеты на уровне ферм и бассейнов рек, такие как альтернативные стратегии выращивания сельскохозяйственных культур, рациональное пользование водными и почвенными ресурсами и содействие развитию методов орошения;
- Определение зон, подверженных стихийным бедствиям, наиболее уязвимых для эрозии, наводнений, оползней, землетрясений, снежных лавин и других стихийных бедствий, создание систем раннего оповещения и аварийно-спасательных групп;
- Опросы и исследования для установления исходной информации о состоянии природных ресурсов и развития методов и средств анализа, таких как бухгалтерский учет окружающей среды, разработка систем раннего оповещения для мониторинга спроса и предложения продовольствия, интегрированная борьба с сельскохозяйственными вредителями, устойчивое питание растений для повышения производства продовольствия и исследование влияния увеличения количества ультрафиолетовой радиации на жизнь растений и животных, на устойчивое сельскохозяйственное развитие;
- Сохранение биологического разнообразия;
- Охрана запасов и качества ресурсов пресной воды; использование инте-

рированных подходов к разработке и управлению водными ресурсами;

- Подчеркивание важности науки в обеспечении более ясной картины того, как работает окружающая среда; получение более точных оценок способности Земли справиться с растущими запросами человечества;
- Содействие развитию образования, информированности населения и подготовки кадров.

Агрометеорологические аспекты международных конвенций и Плана действий Всемирного саммита по продовольствию

Начиная с 1992 г. за короткий промежуток времени (семь лет) мировое сообщество заключило и ратифицировало три важные международные конвенции, каждая из которых имеет существенный аспект, касающийся устойчивого сельского хозяйства. К ним относятся:

- Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН);
- Конвенция по биологическому разнообразию (КБР);
- Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (UNCCD).

В дополнение к вышесказанному в обязательства сделать сельскохозяйственное производство устойчивым входит План действий Всемирного саммита по продовольствию (WFSPA), принятый в 1996 г.

Каждая из трех конвенций и WFSPA содержат статьи, которые включают определенные элементы, представляющие интерес для агрометеорологии. Важно подчеркнуть, что, хотя каждая конвенция посвящена отдельной крупной проблеме окружающей среды, в своих вступительных заявлениях все они ясно признают связи с другими конвенциями.

Отклик Комиссии ВМО по сельскохозяйственной метеорологии (КСХМ) на проблемы, поставленные ЮНКЕД

Учреждения ООН в соответствии со своим мандатом реагируют на указанные выше проблемы, поставленные ЮНКЕД. КСХМ предприняла надлежа-

щие шаги для того, чтобы держать своих членов в курсе развития событий в отношении ЮНКЕД. Среди них: периодическая рассылка циркулярных писем от президента КСХМ членам Комиссии, рекомендации по возможным мероприятиям в межсессионный период Комиссии и назначение совместных докладчиков Комиссии по деятельности в развитии ЮНКЕД. Совместные докладчики рассмотрели проблемы, поставленные ЮНКЕД и относящиеся к мандату Комиссии, а также определили значение этих проблем для деятельности Программы ВМО по сельскохозяйственной метеорологии и работы КСХМ.

Обширный отчет, подготовленный совместными докладчиками, был представлен для обсуждения и принятия решения на двенадцатую сессию КСХМ (Аккра, Гана, февраль 1999 г.). В отчете приведены примеры деятельности в развитии ЮНКЕД на национальном/региональном уровне, имеющие отношение к сельскохозяйственной метеорологии как в развитых, так и в развивающихся странах. Сводка предложений по новым областям деятельности КСХМ в ответ на ЮНКЕД представлена в рамке на с. 468.

Отклик КСХМ на UNCCD, РКК ООН, КБР и Заявление о принципах ведения лесного хозяйства включал обмен информацией через периодические циркулярные письма от президента членам;



Сельскохозяйственная продукция — предмет основной озабоченности развивающихся стран, где необычайно высок рост численности населения, а пахотные земли подвержены интенсивной деградации, — становится все более зависимой от климатических и погодных факторов

Фото: М. В. К. Сивакумар

учреждение рабочих групп по: а) опустыниванию и б) связям между погодой/климатом и устойчивым сельскохозяйственным производством и его охраной; докладчиков по влиянию изменчивости и изменения климата на сельское и лесное хозяйство; совместных докладчиков по влиянию изменчивости климата и его изменений на сельское хозяйство и леса, агрометеорологическим аспектам стратегий управления и повышения устойчивости; совместных докладчиков по утверждению требований к информации в управлении и эксплуатации лесного хозяйства и докладчиков по вопросам погоды и климата в отношении лесного хозяйства и выращивания деревьев (вне рамок лесопосадок).

На пути к устойчивому сельскому хозяйству в XXI в. — приоритеты для агрометеорологов

До 80-х годов сельскохозяйственные исследования были сосредоточены главным образом на повышении производительности для обеспечения продовольствием растущего населения. Успех „зеленой революции“ во многих развивающихся странах имеет свои основы в широком использовании внешних вводимых ресурсов, таких как улучшение семян, орошение, внесение удобрений, пестицидов, фунгицидов и т. д. Чем ближе мы приближаемся к XXI в., тем чаще сообщество ученых-агрометеорологов сталкивается с проблемами нахождения баланса между сохраняющейся потребностью роста производительности и все более острой озабоченностью по поводу устойчивости высокопроизводительных систем сельскохозяйственного производства и ухудшения состояния окружающей среды, как это подчеркивается тремя международными конвенциями и Планом действий Всемирного саммита по продовольствию. Это свидетельствует о новой и важной роли агрометеорологов во все мире. К наиболее важным областям, требующим их внимания, относятся следующие:

- Улучшение и укрепление агрометеорологических сетей;
- Развитие новых источников данных для оперативной агрометеорологии;
- Углубление понимания природной изменчивости климата;

- Содействие развитию и использованию различных климатических прогнозов — от сезонных до межгодовых;
- Основание и/или укрепление систем мониторинга и раннего оповещения;
- Содействие развитию географических информационных систем и применению данных дистанционного зондирования и агроэкологического зонирования для устойчивого управления системами земледелия, лесного хозяйства и животноводства;
- Использование более современных методов, процедур и методик для распространения агрометеорологической информации;
- Разработка агрометеорологических стратегий адаптации к изменчивости и изменению климата;
- Смягчение последствий изменения климата;
- Более активное использование моделей для фенологии, прогноза урожайности и т. д.;
- Активное содействие развитию таких тактических применений, как реактивное земледелие на полевом уровне;
- Содействие более глубокому пониманию взаимодействия климата и биологического разнообразия.

Выводы

Устойчивый рост численности населения и периодические засухи во многих районах развивающегося мира приводят к перебоям в продовольственном снабжении, вызывают напряжение ресурсной базы и подвергают опасности устойчивость этих систем сельскохозяйственного производства. В свете ожидаемого изменения климата в некоторых регионах необходимо отметить, что система становится неустойчивой, когда стоимость усилий по ее сохранению значительно превосходит возможности национальной экономики.

Устойчивое развитие — это философия, которая устанавливает долгосрочные цели, которые могут быть достигнуты только в результате определенного

набора управленческих действий. Все крупные международные конвенции, к которым сейчас присоединилось большинство стран, подчеркивают, что страны должны реализовывать политику, направленную на большую устойчивость. Почти поэтический вопрос о том, чем является понятие устойчивости, сейчас уже не имеет практического значения: он стал стратегией, которая должна претворяться в жизнь с использованием методов управления.

Разработка стратегий устойчивого производства продовольствия требует более полного понимания ограничений экосистемы и взаимосвязи между сельскохозяйственными культурами, деревьями и животными. Надлежащее включение агроклиматических соображений в развитие улучшенных стратегий требует значительно более широких временных рамок по сравнению с теми, что использовались в прошлом. Климат является одним из наиболее важных факторов, определяющих устойчивость систем сельскохозяйственного производства, и следует уделять больше внимания пониманию его потенциала и ограничений, а также определению воздействия продолжительного использования данной системы производства на ресурсную базу.

С учетом сложности систем сельскохозяйственного производства отнюдь не простой является задача „согласования” улучшенной системы с физической средой. Настоятельно необходимо уделять больше внимания междисциплинарным исследованиям, которые собирают вместе агроклиматологов, агрономов, почвоведов, агролесоводов и специалистов по животноводству. Хорошо скоординированное направление исследований с упором на управление ресурсами будет лучше служить делу устойчивости в долгосрочной перспективе. В связи с этим три международные конвенции и План действий Всемирного саммита по продовольствию подчеркнули несколько важных приоритетов для агрометеорологических применений. Эти важные современные проблемы и большие возможности для агрометеорологов должны играть опережающую роль в содействии развитию в XXI в.

Предложения Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии (КСХМ) по новым областям деятельности в ответ на документы ЮНКЕД

Документы ЮНКЕД

Рамочная конвенция ООН
об изменении климата (РКИК ООН)

Предложения о новых областях деятельности КСХМ

а) Интенсифицировать научные исследования в области прогноза климата и обслуживания сельского хозяйства; совершенствовать методы мониторинга наступления засух и проливных дождей; разработать методологию для оценки социально-экономического влияния изменчивости погоды/климата на производство продовольствия; исследовать взаимодействие между климатом, засухами, опустыниванием и технологиями сельского хозяйства и управления ресурсами; разработать климатические индикаторы для использования в исследованиях по минимизации неблагоприятных последствий в странах с экстремальной климатической изменчивостью; разработать комплексную модель для предсказания изменений выбросов парниковых газов, связанных с различными методами ведения сельского и лесного хозяйства;

б) Содействовать наращиванию возможностей в области предсказания климата;

в) Повышать качество управления и обмена информацией и вычислительных сетей, включая максимальное использование продуктов КЛИПС.

Конвенция по биологическому
разнообразию (КБР)

а) Поддержание продуктивности почв за счет адаптации и использования систем ведения устойчивого сельского хозяйства;

б) Предоставление вспомогательных служб и послепро-
дуктового обслуживания;

в) Рациональное использование и охрана, включая восстановление критических ресурсов за счет использования «экосистемных подходов»;

г) Эффективное использование сельскохозяйственных земель через содействие исследованиям и разработкам в области использования природных материалов в борьбе с сельскохозяйственными вредителями;

д) Поддержание оптимального уровня земель, предназначенных для сельскохозяйственного использования.

Конвенция ООН по борьбе
с опустыниванием (UNCCD)

Создание информационной системы по засухам с возможностью международного сетевого доступа

Заявление о принципах ведения
лесного хозяйства

а) Поддерживать предоставление информации по надле-
жащему управлению ресурсами;

б) Разработать сеть для обмена информацией;

в) Поощрять страны-члены в проведении быстрого возоб-
новления лесонасаждений и надлежащего ведения хо-
зяйства для предотвращения дальнейшей эрозии, осо-
бенно рядом с водоемами;

г) Развивать возможности для планирования оценки со-
стояния и систематического наблюдения за лесами;

д) Совершенствовать базовую информацию, относящуюся
к району и типу лесов, а также их существующего по-
тенциала и урожайности;

е) Проводить исследования по использованию агромете-
орологической информации в эффективном, рациональ-
ном, устойчивом развитии и использовании лесов и лес-
ных ресурсов, а также по неразрушающей деятельности,
которая для лесов имеет элемент добавленной сто-
имости, например по охране природы.

ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ — СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПОТРЕБНОСТИ БУДУЩЕГО

Дж. ЛОМАС*

Введение

Сельскохозяйственная метеорология — это междисциплинарная наука, играющая важную роль в сельскохозяйственном производстве, сохранении природных ресурсов и обеспечении устойчивого развития в XXI в. В связи с этим решающими факторами здесь являются количество и качество подготовленного технического и профессионального персонала, поскольку эффективность любой агрометеорологической службы определяется квалификацией и компетентностью ее кадров. Данная статья дает краткий обзор современного состояния образования и подготовки кадров, а также будущих потребностей в области агрометеорологического образования и подготовки кадров. Она основана на докладе на двенадцатой сессии КСХМ в Аккре, Гана (февраль 1999 г.).

Круг целей и задач сельскохозяйственной метеорологии сформулирован в *Руководстве ВМО по сельскохозяйственной метеорологии* (1981). Основные две цели сельскохозяйственной метеорологии следующие:

- Расширение и полное использование наших знаний об атмосферных и связанных процессах для оптимизации сельскохозяйственного производства, повышения рентабельности и снижения риска, что позволит повысить качество и количество урожаев и поголовья скота;
- Помощь в сохранении природных ресурсов и охране окружающей среды.

Ограничения в применении сельскохозяйственной метеорологии

Decker (1994) приводит обзор исторического развития сельскохозяйственной метеорологии начиная с 1800 г. Хотя обзор основан на опыте США, его анализ и прогнозы могут быть использованы применительно к событиям, происходящим в других районах мира. Он пришел к заключению, что попытки организации специального метеорологического обслуживания сельского хозяйства в США оказались не вполне успешными. Причины, по которым программа метеорологического обслуживания не получила распространения, далеко не очевидны (Decker, 1994), однако одной из них может быть отсутствие координации и кооперации. Об отсутствии сотрудничества между различными министерствами поступали сообщения Кооперативного института прикладной метеорологии из Африки, Азии и Латинской Америки, причем это относится даже к тем странам, в которых метеорологическая служба входит в министерство сельского хозяйства.

С другой стороны, усилия по сотрудничеству между метеорологической службой и министерством сельского хозяйства могут быть успешными, о чем свидетельствует, например, сообщение из Израиля (Cohen, A., личное сообщение). Эта программа впервые была запущена в 1985 г., и число заявок на консультации в среднем составляет 400—500 в день.

Еще одна причина отсутствия финансирования службы, направленной на увеличение сельскохозяйственного производства, — перепроизводство не-

* Региональный метеорологический учебный центр, Бет-Даган, Израиль.



Получение микрометеорологических данных для сельскохозяйственных культур — одно из важных требований агрометеорологического образования

Фото: М. В. К. Сивакумар

которых основных сельскохозяйственных продуктов и высокая стоимость хранения. Однако другим камнем преткновения для применения сельскохозяйственной метеорологии может быть нехватка соответствующим образом подготовленного персонала на всех уровнях, особенно в области сельскохозяйственного и садоводческого производства. В работе (Wieringa, 1996) показано, что в Нидерландах, где прогнозическая информация и данные могут быть получены по каналам связи, ни один из нескольких сотен консультантов не подписался на обслуживание за 200 экю в год. Теоретически можно допустить несколько причин такой ситуации в этой технологически высокоразвитой сельскохозяйственной экономике. Главная причина состоит в том, что консультанты слишком мало знают о метеорологии, чтобы оценить или применять подобную информацию (Wieringa, 1996). Об аналогичной ситуации сообщалось из Западной Европы и США (Perry, 1994). Другим аспектом может быть отсутствие экономического обоснования применения метеорологиче-

ской информации в сельскохозяйственной практике (Maunder, 1989).

По-видимому, целый ряд факторов препятствует использованию метеорологического обслуживания сельского хозяйства чувствительными к погоде сельскохозяйственными общинами, а именно:

- Недостаток кооперации между организациями, представляющими информацию и соответствующие рекомендации, и организациями, ответственными за их распространение среди сообщества фермеров;
- Недостаточное образование и подготовка сообщества пользователей, включая консультационные службы для фермеров, представляющие конкретные рекомендации сельскому хозяйству на основе общей информации о погоде;
- Отсутствие экономической выгоды применения рекомендаций сельскохозяйственной метеорологии.

Современное состояние образования и подготовки кадров

Академические институты

Предмет „Сельскохозяйственная метеорология” преподается на младших курсах в нескольких университетах. Ряд университетов предлагает сельскохозяйственную метеорологию в качестве основного предмета специализации для получения степени магистра, а в некоторых университетах — доктора философии. Интересно отметить, что большинство университетов, присуждающих степени магистра и доктора философии по сельскохозяйственной метеорологии, относится к сельскохозяйственным, а не метеорологическим. Поэтому естественно, что их выпускники продолжают свою профессиональную деятельность в области сельского хозяйства и биологических наук.

Конечно, имеются и исключения: когда выпускники-метеорологи (физика и математика на уровне бакалавра или магистра) продолжают свое образование в области сельскохозяйственной метеорологии (на уровне магистра или доктора философии), главным образом в области взаимодействия в системе почва—растения—атмосфера или фи-

зики окружающей среды. Четкий подход отмечен в Индии, где агрометеорология рассматривается Индийским советом по научным исследованиям и образованию в области сельского хозяйства предметом в рамках сельскохозяйственных наук. Совет выделил сельскохозяйственную метеорологию в качестве основного предмета и поощряет открытие отдельных кафедр сельскохозяйственной метеорологии в государственных сельскохозяйственных университетах.

Интересным новым событием в сельскохозяйственной метеорологии стала концепция кооперации между африканскими университетами и университетами промышленно развитых стран (Stigter *et al.*, 1995). Целью так называемой „модели пикника“ для последипломного образования и подготовки было расширение имеющихся возможностей для проведения научных исследований в африканских университетах (Olufayo *et al.*, 1998). Для проверки модели была избрана область исследований в рамках сельскохозяйственной метеорологии, известная как „традиционные методы улучшения микроклимата“ (ТТМИ).

В работе (Stigter *et al.*, 1995) предлагается следовать нескольким правилам для развития жизнеспособного и устойчивого сотрудничества в области научных исследований и образования. Для этого необходимо проведение реалистичной оценки национальных приоритетов в области науки и образования, а также возможностей инфраструктуры того университета, которому оказывается помощь. Наконец, программа сотрудничества между университетами с самого начала должна учитывать процесс постепенного уменьшения участия иностранных специалистов и проведения научных исследований в рамках самого университета — получателя помощи.

Центры по обучению без отрыва от производства

Обучение без отрыва от производства (получаемое время от времени на работе) играет важную роль в ознакомлении персонала национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС) с последними технологиями и методами сбора и анализа данных, а также в обновлении знаний и навыков,

полученных специалистами в области сельскохозяйственной метеорологии много лет назад. В метеорологических службах существует множество учебных центров для различных уровней. Учебные планы, рассчитанные главным образом на специалистов в области метеорологии, публикуются ВМО, публикуются также и учебные материалы. ВМО признает 19 Региональных метеорологических учебных центров (РМУЦ), предоставляющих возможности подготовки кадров для стран-членов в различных областях метеорологии, в том числе и в сельскохозяйственной метеорологии, на различных языках. РМУЦ ВМО, в которых предлагаются курсы по сельскохозяйственной метеорологии, расположены в Алжире, Аргентине, на Барбадосе, в Бразилии, Египте, Израиле, Индии, Исламской Республике Иран, Ираке, Кении, Китае, Нигере, Нигерии и на Филиппинах.

Имеется значительная неоднородность в подготовке без отрыва от производства, предлагаемой различными странами-членами, с точки зрения не только учебных планов, но и программы обучения и ее продолжительности. Для технического персонала сельскохозяйственная метеорология обычно преподается как прикладная ветвь климатологии в виде двух-трехчасового обзора. Для специалистов с высшим образованием обычно не существует учебных центров на национальном уровне, за исключением более крупных стран — членов ВМО (École Nationale de la Météorologie, Тулуза, Франция; Гидрометеорологический институт, Одесса, Украина; Индийский метеорологический департамент, Пуна, Индия; РМУЦ, Бет-Даган, Израиль; Институт подготовки кадров по метеорологии, Найроби, Кения). При этом обычно соблюдаются более однотипные учебные планы и специализированные программы, предоставляемые ВМО. Учебные материалы сейчас исправлены, дополнены и скоро будут опубликованы ВМО (Wieringa and Lomas, 1999).

РМУЦ Бет-Даган, Израиль, разработал специализированную программу по сельскохозяйственной метеорологии. Период обучения достаточно непродолжительный (от четырех до шести недель), курс предназначен для дипломи-

рованных специалистов. Особое внимание уделено применению метеорологии в сообществе фермеров, причем подобная практика демонстрируется в полевых условиях.

Сельскохозяйственная метеорология — потребности будущего

За последние 100 лет сельскохозяйственная метеорология прошла путь от описательной до количественной науки, использующей принципы биологии и физики. Однако оперативное применение сельскохозяйственной метеорологии отстает из-за недостаточной кооперации между сельскохозяйственными службами и не убежденным сообществом фермеров. Более того, в основной части развитых стран перепроизводство сельскохозяйственной продукции и растущий интерес к сельской экологии ослабили позиции сельскохозяйственного метеорологического обслуживания, которое было „подогнано“ к достижению максимальной продуктивности. В XXI в. сложной задачей останется разработка эффективных программ образования в области сельскохозяйственной метеорологии. Важно, чтобы они создавались с учетом конкретных обстоятельств, поскольку потребности различных регионов значительно отличаются.

До разработки учебных программ по сельскохозяйственной метеорологии необходимо установить потребности целевой группы потребителей. После определения, проверки и размещения в каком-либо порядке приоритетности учебных потребностей следует сформулировать в письменном виде задачи обучения. Успех программы подготовки будет зависеть от того, насколько хорошо определены и задокументированы задачи (Gagne and Briggs, 1979).

В связи с сокращением финансовых ресурсов для подготовки в области сельскохозяйственной метеорологии образовательные учреждения развитых стран ощущают острую необходимость проводить программы обучения вместе с учреждениями развивающихся стран, как это демонстрирует проект ТТМІ. Это будет способствовать максимальному увеличению имеющихся ресурсов,

поскольку в развитых странах имеются учебные программы, специально предназначенные для развивающихся стран. Для осуществления таких совместных предприятий необходимо пересмотреть возможности учебных заведений в развивающихся странах. За отправную точку могут быть взяты отчеты об оценке результатов ТТМІ (Stigter *et al.*, 1995).

Развитие связей между университетами одного региона для совместного использования возможностей курсов и диссертационных исследований также являются компонентами, требующими апробации. Имеется несколько способов достижения подобных договоренностей. Во-первых, студент может посещать сотрудничающее учебное заведение и прослушивать курсы, которых нет у него/нее в своем заведении. Во-вторых, учебное заведение может предложить ряд краткосрочных курсов для получения зачетов и пригласить студентов на несколько недель для прослушивания этих курсов. Подобным образом могут быть заключены соглашения о сотрудничестве между учебными заведениями различных стран в области образования студентов (Blad, 1994).

Хотя, может быть, еще слишком рано организовывать последипломную специализацию в сельскохозяйственной метеорологии в США (Blad, 1994), сельскохозяйственные метеорологи должны активно участвовать в программах подготовки бакалавров и в связанных дисциплинах, которые помогают подготовить студентов к последипломному обучению в сельскохозяйственной метеорологии. Вводные курсы на младших курсах будут стимулировать интерес к сельскохозяйственной метеорологии и в то же время обучать основным принципам, необходимым для принятия разумных решений в области сельского хозяйства, охраны окружающей среды и других вопросов, важных сегодня и в будущем для общества. Так, Университет Дар-эс-Салама, Объединенная Республика Танзания, предлагает в качестве вводных курсов физику окружающей среды и приборы. Свободный государственный университет в Ориндже (Южная Африка) уже предлагает специализацию по сельскохозяйственной метеорологии на уровне бакалавра.

Оценка результатов — исключительно важная особенность программ образования и подготовки кадров и должна проводиться для всех учебных программ по сельскохозяйственной метеорологии для того, чтобы определить степень выполнения поставленных задач. Оценка обучения включает систематический сбор описательной и основанной на экспертных оценках информации, необходимой для принятия эффективных решений в области отбора, принятия, оценивания и модификации различных учебных мероприятий. Эта информация играет ключевую роль в контроле качества системы обучения за счет обеспечения обратной связи. Она позволяет судить об эффективности использованных методов обучения, достижении поставленных целей как обучаемыми, так и обучающими и делать выводы о том, были ли удовлетворены первоначально определенные потребности на организационном и индивидуальном уровнях.

Потребность в научных кадрах в области сельскохозяйственной метеорологии гораздо ниже, чем в агрономии или других областях. Сельскохозяйственная метеорология — узкая область, что делает ее особенно уязвимой и ставит в зависимость от финансирования правительства. Следовательно, вполне возможно, что финансирование этой междисциплинарной науки будет уменьшаться и будут предприниматься попытки объединить учебные заведения с другими связанными науками (физиология растений или окружающей среды/агрономия) или сократить число учебных заведений, в которых проводится образование и подготовка кадров в области сельскохозяйственной метеорологии. Если такая ситуация возникнет, произойдет сокращение штатов научного и оперативного персонала, занимающегося сельскохозяйственной метеорологией, особенно в развитых странах. Обучение без отрыва от производства должно готовить людей к тому, как справляться с подобными сложными задачами. В дополнение должна быть разработана инфраструктура для доведения информационных продуктов до фермера. Будущее сельскохозяйственной метеорологии в большой степени зависит от наличия интересующихся наукой, хорошо информированных граж-

дан, признающих решающую роль, которую играют сельскохозяйственные метеорологи в решении встающих перед нацией критических задач. Таким образом, необходимо образование для пользователей.

Прогноз на будущее

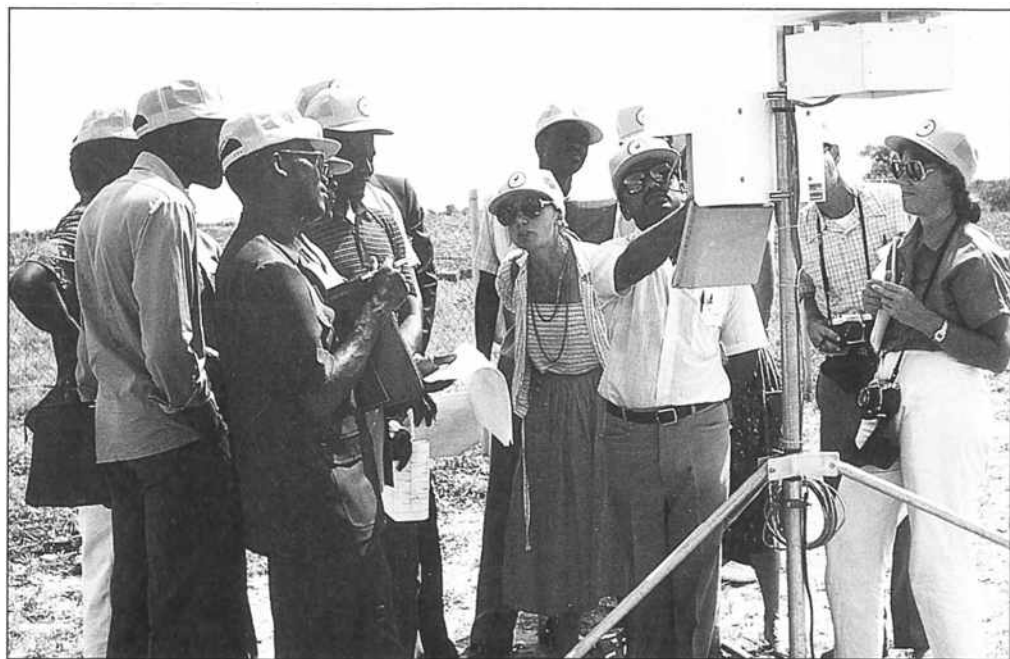
Мы полагаем, что главная цель сельскохозяйственной метеорологии, если не считать натуральное сельское хозяйство, — оказание помощи сельскохозяйственной промышленности в повышении экономичности и снижении риска при производстве продукции. Система, спроектированная таким образом, должна быть устойчивой во времени, и первым шагом должна быть ликвидация пробела в знаниях о сельскохозяйственной метеорологии на всех уровнях в сельскохозяйственной и садоводческой индустрии. Это может оказаться не простым делом, поскольку, по мнению педагогов, преподавание метеорологии предназначено только для метеорологов. Растущий интерес к устойчивости развития и экологии может оказаться подходящим поводом для введения некоторых основ сельскохозяйственной метеорологии в учебные программы агрономических факультетов университетов и сельскохозяйственных колледжей.

Ожидается, что в тех университетах развитых стран, где это возможно, сельскохозяйственная метеорология будет преподаваться на кафедрах наук об окружающей среде (как это сделано, например, в Сельскохозяйственном университете в Вагенингене в Нидерландах), а не наук о растениях, как это было в прошлом. Это приведет к смещению акцентов: больше внимания будет уделяться природным и управляемым экосистемам и значительно меньше — производству сельскохозяйственных культур. Потребность в выпускниках в области сельскохозяйственной метеорологии в развивающихся странах, по-видимому, будет возрастать из-за экономического значения сельскохозяйственной отрасли в национальных экономиках. В этих странах крайне необходимо сделать усилие на национальном уровне по улучшению координации между метеорологическими службами и сельскохозяйственными курсами и исследова-

тельскими отделами (обычно находящимися в разных министерствах) в решении вопросов просвещения сельскохозяйственного/садоводческого сообщества и демонстрации применений уже имеющихся знаний в сельскохозяйственной метеорологии как на этапе планирования, так и на этапе применения технологии. В образовательных программах для специалистов в областях, чувствительных к погоде и климату, таких как сельское хозяйство, не хватает курсов по основам элементарной метеорологии. Поэтому необходимо разработать соответствующие учебные материалы по сельскохозяйственной метеорологии, которые были бы должным образом уравновешены между физическими и биологическими науками для агрономов и сельскохозяйственных консультантов. Такие материалы должны включать и курсы, приемлемые для обучения техников, а также студентов по университетским программам.

НМГС необходимо разработать информационное и консультационное обслуживание в области сельскохозяйственной метеорологии, которое было бы полезным и пригодным для сельскохозяйственного сообщества, и подгото-

вить лиц, которые имели бы необходимую квалификацию для проведения подобного обслуживания. Во многих случаях предоставляемое обслуживание является побочным продуктом имеющейся информации о погоде и климате вне зависимости от конкретных нужд и потребностей при выполнении сельскохозяйственных работ и выращивании конкретных культур. Хорошим примером полезной, ориентированной на фермера базы данных по сельскохозяйственной метеорологии является *Agroclimatic Atlas of Ireland* (Агроклиматический атлас Ирландии), by Collins and Cummings, 1996. В 1992 г. Американское агрономическое общество провело анализ состояния дел в агрометеорологии в прошлом, настоящем и будущем с точки зрения образования, научных исследований и предоставления обслуживания в данной области. В работе (Hollinger, 1994) сделано заключение, что, когда сельскохозяйственное сообщество осведомлено об эффективности использования климатической и метеорологической информации для повышения рентабельности его работы, возникает большой спрос на обслуживание в области сельскохозяйственной метеороло-



Обучение эффективным методам получения агрометеорологических данных, особенно в развивающихся странах, — необходимый элемент устойчивого сельского хозяйства

гии. Это обслуживание будет включать предоставление высококачественных данных о погоде в реальном масштабе времени, более подробные и точные прогнозы погоды, ориентированные на сельское хозяйство, и консультации по сельскохозяйственной метеорологии для сельскохозяйственного сообщества.

Коммерциализация и заключение контрактов на стороне являются новыми веяниями, меняющими традиционный образ действий НМГС. Знание того, как упаковывать и продавать агрометеорологическую информационную продукцию, требует коммерческих навыков у будущих сельскохозяйственных метеорологов, работающих на свободном рынке в условиях конкуренции. Эти изменения были отмечены в работе (Теннеке, 1988) вслед за событиями в Соединенном Королевстве и Швеции. Поэтому потребуются дополнительные усилия по образованию и подготовке кадров в области практики ведения бизнеса и маркетинга.

Образование и подготовка кадров больше не могут считаться однократным усилием. Получение знаний и навыков должно рассматриваться как непрерывный процесс в течение всей карьеры человека. Именно в этом свете должна рассматриваться подготовка, ориентированная на повышение компетенции, особенно в прикладной сельскохозяйственной метеорологии. В некоторых странах это включает сдвиг от „образовательной“ к „рыночной“ модели, в которой подготовка основана на потребностях заказчика (фермерское сообщество) и демонстрации навыков. Инициативы в области образования и профессиональной подготовки рассматривались в недавнем обзоре (Mottram, 1995).

Наконец, хотя и сделаны первые попытки провести обзор влияния образования и подготовки кадров на личность (обучаемого) и на учреждения, в которых он/она работает (Lomas, 1998), программа оценки результатов требует продолжения: сразу после завершения образования или подготовки, а затем опять, через четыре-пять лет. Подобная оценка позволит выяснить, насколько удалось достичь целей, поставленных при обучении. По мере приближения XXI в. становится жизненно необходимым проведение анализа результатов

наших усилий за последние 10 лет, для того чтобы увереннее планировать будущее. В дальнейшем важно также узнать, сколько человек, прошедших подготовку, продолжает работать в своей области и сколько из них систематически передает свои специальные знания своим подчиненным и последователям.

Список литературы

- BLAD, B. L., 1994: Future directions and needs for academic education in agricultural meteorology. *Agric. and Forest Meteorol.* **69**, 27—32.
- COLLINS, J. F. and T. CUMMINGS (Eds.), 1996: *Agroclimatic Atlas of Ireland*. Agriculture Building, University College, Belfield, Dublin 4, Ireland, 190 pp.
- DECKER, W. L., 1994: Developments in Agricultural Meteorology as a guide to its potential for the 21st Century. *Agric. and Forest Meteorol.* **69**, 9—25.
- GAGNE, R. M. and L. J. BRIGGS, 1979: *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- HOLLINGER, S. T., 1994: Future direction and needs in agricultural meteorology/climatology and modelling. *Agric. and Forest Meteorol.* **69**, 1—7.
- LOMAS, J., 1998: Report on education and training in agrometeorology. CAGM, Accra, Ghana (in print).
- MAUNDER, W. J., 1989: *The human impact of climate uncertainty*. Routledge Publ. Co. London.
- MOTTRAM, J. P., 1995: Overview of the changing curriculum in the area of meteorology. In: *Symposium on Education and Training in Meteorology and Operational Hydrology*. WMO, Geneva, 11 pp.
- OLUFAYO, A. A., C. J. STIGTER and C. BALDY, 1998: On needs in agrometeorology in intertropical Africa. Submitted for publ. on *Agric. and Forest Meteorol.*
- PERRY, K. B., 1994: Current and future agricultural meteorology and climatology education needs of the USA. Extension Service. *Agric. and Forest Meteorol.* **69**, 33—38.
- STIGTER, C. J., F. J. WANG'ATI, J. K. NG'ANG'A and D. N. MUNGAI (Eds.), 1995: *The TTMI-Project and the "Picnic" Model: An Internal Evaluation of Approaches and Results and of Prospects for TTMI Units*. Wageningen Agricultural University, 251 pp.
- TENNEKES, H. 1988: Numerical Weather Prediction—illusions of security, tales of imperfection. *Weather* **43** (4), 165—170.
- WIERINGA, J., 1996: *Is Agrometeorology used well in European farm operations?* Cost 711 European Commission. Directorate General XII, 24 pp.
- WIERINGA, J. and J. LOMAS, 1998: *Lecture Notes in Agricultural Meteorology* (to be published by WMO).
- WMO, 1981: *Agricultural Meteorological Practices*. WMO-No. 134, Geneva, Switzerland.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЯВЛЕНИЙ ПОГОДЫ В 1998 г.

С. Г. КОРНФОРД¹

Введение

В глобальном масштабе число погибших и ущерб от опасных явлений погоды в 1998 г. во время интенсивного Эль-Ниньо были больше, чем в последние годы. Преобладали два отдельных явления погоды: продолжительные интенсивные дожди в *Китае* и ураган *Митч* в *Центральной Америке*. Наводнение в долине реки Янцзы было самым серьезным с 1954 г. *Митч* также привел к многочисленным жертвам, вызвал наводнения и разрушение многих тысяч квадратных километров сельскохозяйственных земель: число погибших в *Гондурасе* и *Никарагуа* составило четверть общего числа 40 000 случаев смерти, непосредственно связанных с явлениями погоды по всему земному шару, что само по себе более чем в пять раз превышает число погибших в последние годы.

Отчеты, составленные Продовольственной и сельскохозяйственной организацией в ООН (ФАО), показывают, что погода продолжает оставаться главной угрозой производству продовольствия и, следовательно, представляет основную угрозу национальным экономикам стран-членов (Cornford, 1996 [a]). Это подтвердили наводнения в *Китае* и ураганы в странах *Карибского бассейна*, однако во многих других странах главную угрозу урожаю представляли засухи. Как всегда, для человечества ключевой проблемой была или нехватка, или избыток воды.

Экономические потери также повысили уровни прошлых лет. В 1998 г. глобальный ущерб, вероятно, превысил указанный здесь уровень ущерба 75 000 млн. долларов США (который сам по себе примерно в четыре раза

превышает ущерб в 19 000 млн. долларов США в 1997 г.), достигнув 0,25 % валового национального продукта (ВНП) всех стран мира (World Bank, 1998). Страховые компании выплатили 93 000 млн. долларов США для возмещения потерь от стихийных бедствий, хотя сюда вошли и землетрясения, не включенные в настоящий обзор (Time, 1999). Во многих случаях в национальные данные (75 000 млн. долларов США) не вошли стоимость погибших урожаев и суммы другого ущерба, который не мог быть или не был оценен.

В этом году отчеты представили 74 страны-члена и одна техническая комиссия (КОС). Население 74 стран-членов составляет 3139 млн. человек, так что та часть обзора, которая основывается на сообщениях постоянных представителей (ПП), охватывает 54 % населения Земли.

Некоторые наиболее пострадавшие в 1998 г. страны-члены представили не полные отчеты или вовсе не представили их. Это вполне объяснимо проблемами, возникшими в связи с национальными бедствиями, но тем не менее затрудняет получение точных оценок. Поэтому отчеты стран-членов были дополнены фактами и данными, собранными из прессы². Дополнительные сообщения обобщены в табл. I и охватывают около 84 % населения Земли. Однако изучение печатных материалов по всему миру не было всеобъемлющим. Некоторые страны-члены не представили отчетов, поскольку не считали погоду в 1998 г. аномальной. Это опять же делает глобальные статистические данные не совсем полными.

¹ Бывший директор (по особым поручениям), Бюро Генерального секретаря.

² Данные о воздействии явлений погоды в 1999 г., не подтвержденные сообщениями ПП и взятые из прессы, выделены курсивом. В случае получения данных из обоих источников преимущество отдавалось сообщениям ПП.

ТАБЛИЦА I

Население, подвергшееся воздействию явлений погоды в 1998 г., на основании сообщений

	Сообщения от	Охваченное население (млн. человек)	% населения Земли
(1)	74 постоянных представителей при ВМО	3 139	54
(2)	ФАО (если не входило в (1))	1 256	21
(3)	Прессы (если не входило в (1) и (2))	497	9
	Всего	4 892	84

Несколько стран-членов откликнулось на просьбу представить данные в формате, пригодном для общего использования, и одно из таких предложений (из *Японии*) приведено в табл. VIII.

Засухи угрожают продовольственному обеспечению

В табл. II обобщены 63 сообщения (из 40 стран) о неблагоприятных видах на урожай³ (FAO, 1998); в 1998 г. (по сообщениям из 37 стран) основные факторы были связаны с погодой и в девяти случаях (три страны) преобладали гражданские волнения. В 54 сообщениях в 31 случае основным фактором была засуха (в 18 из 37 стран). В 37 странах погода представляла угрозу продовольственному снабжению 2400 млн. человек (по сравнению с 9 млн. в трех странах, где угрозу продовольственному снабжению представляли гражданские беспорядки). В этих 37 странах, даже если только один человек из 1000 погиб в результате воздействия погоды на урожай, мы говорим о 2,4 млн. преждевременно скончавшихся людей. Только

небольшая часть из них включена в общее число погибших в 1998 г. (40 000 человек). С другой стороны, погода жизненно важна для мирового производства продовольствия, поскольку большая часть урожая поливается дождем и созревает на солнце.

Человеческие жертвы

Хотя и незначительное по сравнению с эффектами продолжительной засухи, общее число жертв погибших в 1998 г. (41 780 человек) от аномальных явлений погоды (табл. III) намного выше, чем в предшествующие годы. Так, в 1997 г. отмечалось менее 4000 погибших, чуть более 8000 — в 1996 и 1995 гг. (Cornford, 1996; 1997; 1998), т. е. в 1998 г. зарегистрировано самое большое число жертв начиная с 1991 г., когда 139 000 человек погибли во время циклона и наводнения в *Бангладеш* и еще 6000 — на *Филиппинах* (Limbert, 1992). Половина смертельных случаев в 1998 г. произошла во время двух явлений: около 10 000 человек погибло от тропических циклонов в *Индии* в июне (*The Times*, 1998) и примерно 10 000 человек погибло, когда ураган *Митч* опустошал *Гондурас* и *Никарагуа* (*The Times*, 1998 [a], (9200); www [a] (6600 в *Гондурасе*); www [b] (10 000 — *Митч*); www [c] (11 000 — *Митч*)). Деление 10 000 на 6600 в *Гондурасе* и 3400 в *Никарагуа* является неподтвержденной оценкой. Однако, вместе взятые, эти две страны-члена потеряли почти одного человека из каждой тысячи населения, что в 10 раз превышает самый высокий показатель по отношению к населению любой другой страны-члена в 1997 г. (засуха в *Папуа-Новой Гвинее*); в 30 раз превышает самый высокий показатель за 1996 г. (холод в *Макао*) и в 15 раз — самый высокий показатель 1995 г. (лавина в *Исландии*). С точки зрения отдельного человека, любая преждевременная смерть одинаково трагична. Однако число погибших может рассматриваться в пропорции к числу людей, подвергавшихся риску. С такой точки зрения, этот относительный показатель в *Гондурасе* и *Никарагуа* в 100 раз выше, чем в *Индии*.

³ Относятся к перспективе нехватки текущих сельскохозяйственных культур в результате сокращения площади засева и/или неблагоприятных погодных условий, наличия вредителей, заболеваний или других бедствий, указывающих на необходимость постоянного мониторинга культур в течение остающегося сезона роста, если необходимо поддерживать адекватное продовольственное снабжение.

ТАБЛИЦА II

Сводка сообщений ФАО 1998 г. о факторах, создающих неблагоприятные перспективы для роста сельскохозяйственных культур

Основные факторы	Число стран	Число сообщений
Засуха (D) ¹	14	22
D и уменьшение посевов (RP) ²	2	4
D и уменьшение урожая ³	1	1
D, ураганы, дожди и наводнения, RP и нехватка средств (SI) ⁴	1	4
Промежуточный итог: главным образом связаны с засухой	18	31
Ураган ⁵	8	8
Промежуточный итог: главным образом связаны с ураганами	8	8
Неблагоприятные условия погоды (AW) ⁶	1	1
AW и RP ⁷	5	6
AW, SI и сельскохозяйственные вредители ⁸	1	1
Промежуточный итог: главным образом связаны с неблагоприятными условиями погоды	7	8
Наводнения ⁹	2	4
Наводнения и оползни ¹⁰	1	2
Сильный ветер ¹¹	1	1
Промежуточный итог: главным образом связаны с другими условиями погоды	4	7
Итого в основном связаны с явлениями погоды	37	54
Гражданские волнения ¹²	3	9
Итого не связаны с явлениями погоды	3	9
Итого	40	63

¹ Вьетнам (3), Индонезия (2), Кабо-Верде, Казахстан, Камбоджа (2)*, Лаос (2), Острова Кука, Папуа-Новая Гвинея, Российская Федерация, Соломоновы Острова, Таиланд, Украина, Филиппины (4) и Чили	Итого	661 млн. человек
² Габона (2), Суринам (2)	Итого	1,3 млн. человек
³ Боливия	Итого	8 млн. человек
⁴ Куба (4)	Итого	11 млн. человек
⁵ Антигуа и Барбуда, Гаити, Гватемала, Гондурас, Доминиканская Республика, Никарагуа, Сальвадор, Сент-Кристофер и Невис	Итого	43 млн. человек
⁶ Ямайка	Итого	3 млн. человек
⁷ Бразилия, Колумбия, Лесото, Перу и Эквадор (2)	Итого	241 млн. человек
⁸ Сомали	Итого	10 млн. человек
⁹ Бангладеш (2) и Китай (2)	Итого	1350 млн. человек
¹⁰ Непал (2)	Итого	23 млн. человек
¹¹ Грузия	Итого	5 млн. человек
¹² Гвинея-Бисау (2), Демократическая Республика Конго (3) и Сьерра-Леоне (4)	Итого	9 млн. человек

* Цифры в скобках — число сообщений ФАО (на пяти в течение 1998 г.), в котором упоминался данный фактор для этой страны.



Проливные дожди в Закарпатье на Украине превысили 100 мм, что привело к наводнениям и значительному ущербу

В табл. III приведено число людских потерь (погибших и пропавших без вести) в зависимости от места, распределенное пропорционально численности населения. Было получено 57 сообщений из стран-членов о наличии погибших в результате аномальных явлений погоды⁴ (АЯП) на территории 57 стран-членов по сравнению с 44 странами в 1997 и 1996 гг. и 42 сообщения в 1995 г. Глобальная норма⁵ смертности в результате АЯП на 1 млн. жителей в 1998 г. (9,7 на 1 млн.) была в семь раз выше нормы 1997 г. (1,45 на 1 млн.) (см. Cornford, 1998 [a]). Число стран-членов, в которых смертность превысила глобальную норму 1997 г., увеличилось с 21 до 26, главным образом в северном полушарии (хотя в

1998 г. поступило немало отчетов от ПП из южного полушария). Хотя число стран, сообщивших о жертвах (или об их отсутствии) составило 60 (58 в 1997 г.), число тех из них, в которых была превышена глобальная норма смертности (12), было меньше, чем в 1997 г. (21), что свидетельствует об интенсивности небольшого числа стихийных бедствий огромной разрушительной силы в 1998 г. И в том, и в другом году *Бангладеш* и *Непал* пострадали в большей степени, чем предписывается глобальной годовой нормой. В 1998 г. на шесть стран-членов (*Бангладеш*, *Гондурас*, *Китай*, *Индию*, *Никарагуа* и *Судан*), составляющих 55 % населения планеты, приходилось 92 % случаев смерти⁶.

⁴ См. работу (Cornford, 1999), где обсуждается, в какой степени погода может явиться одним из нескольких факторов, имеющих конкретное воздействие на человека или экономику.

⁵ Двенадцать стран-членов, в которых смертность превышает глобальную норму для 1998 г., расположены над верхней пустой графой в табл. III. Еще 14 стран-членов, в которых смертность в 1998 г. превышала глобальную норму для 1997 г., расположены над нижней пустой графой.

⁶ Точнее, их население в сумме составляет 2351 млн. человек, или 55 % от 4303,5-миллионного населения стран-членов, которые сообщили о жертвах или об их отсутствии (или же о жертвах в этих странах сообщалось в прессе). На них приходится 38 456 погибших из общего числа погибших — 41 780 человек (хотя данные не подтверждены в отчетах 74 ПП).

ТАБЛИЦА III
Смертность¹ от аномальных явлений погоды в 1998 г.

Страна-член	Население ² (млн. человек)	Число погибших	Число погибших на 1 млн. населения
(1)	(2)	(3)	(4)
Гондурас	6	6 600	1 100
Никарагуа	5	3 400	680
Судан	28	5 000	179
Французская Полинезия	0,23	13	57
Сальвадор	6	240	40
Бангладеш	124	4 500	36
Доминиканская Республика	8	267	33
Гаити	7	233	33
Перу	25	374	15
Индия	961	14 300	15
Непал	23	296 ³	13
Словакия	5	54	11
Ямайка	3	18	6
Республика Корея	46	258	5,6
Вьетнам	77	416	5,4
Филиппины	73	250	3,4
Кения	28	86	3,1
Китай	1 227	3 656	2,9
Италия	57	150	2,6
Гвинея	7	18	2,6
Польша	39	91	2,3
Соединенные Штаты Америки	268	506	1,9
Таиланд	61	108	1,8
Коста-Рика	4	7	1,7
Гонконг, Китай	7	12	1,7
Египет	60	88	1,5
Бенин	6	8	1,3
Монголия	3	4	1,3
Канада	30	39	1,3
Греция	11	14	1,3
Гайана	0,8	1	1,3
Румыния	23	28	1,2
Южная Африка	38	45	1,2
Болгария	8	9	1,1
Япония	126	137	1,1
Албания	3	3	1,0
Турция	64	56	0,9
Аргентина	36	30	0,8
Мексика	95	74	0,8
Камерун	14	10	0,7
Соединенное Королевство	59	37	0,6
Чешская Республика	10	6	0,6
Испания	39	17	0,4
Бельгия	10	4	0,4
Кыргызстан	5	2	0,4

ТАБЛИЦА III (продолжение)
Смертность¹ от аномальных явлений погоды в 1998 г.

(1)	(2)	(3)	(4)
Украина	50	18	0,4
Франция	59	20	0,3
Австралия	19	6	0,3
Швейцария	7	2	0,3
Армения	4	1	0,3
Сенегал	9	2	0,2
Российская Федерация	147	28 ⁴	0,2
Германия	82	15	0,2
Алжир	29	5	0,2
Малайзия	21	3	0,1
Колумбия	38	5	0,1
Эфиопия	60	6	0,1
Всего	4 283	41 780	

¹ Число погибших включает как подтвержденные случаи смерти, так и пропавших без вести. Норма смертности для населения этих 58 стран плюс еще трех стран-членов, сообщивших об отсутствии погибших (их общее население составляет 20,5 млн. человек, которые не были включены в приведенные выше итоговые результаты, составляющие 41 780 погибших среди населения 4 303, 5 млн. человек) составляет 9,7 человек на 1 млн. населения. Следующие три страны сообщили об отсутствии случаев смерти: *Литва, Нидерланды и Катар*. Следующие 24 страны не сообщили ни об одном: *Австрия, Бахрейн, Беларусь, Венгрия, Венесуэла, Дания, Замбия, Израиль, Исландия, Казахстан, Латвия, Новая Зеландия, Новая Каледония, Норвегия, Пакистан, Португалия, Саудовская Аравия, Словения, Туркменистан, Уругвай, Хорватия, Чили, Швеция и Шри-Ланка*; их общее население составляет 300 млн. человек, так что некоторые случаи смерти были неизбежны. Некоторые страны-члены, включая *Кипр, Мальдивские Острова и Фиджи*, сообщили о нескольких погибших и пропавших без вести, но не указали их число.

² Данные о численности населения были взяты, там где это было возможно, из (World Bank, 1998), в других случаях — из (Softkey Media Inc., 1996).

³ Не включает ни одного из 840 человек, умерших в результате эпидемий.

⁴ Данные ПП. В общем сообщении указано, что более 100 человек умерло от жары (WMO, 1999).

В *Индии* июнь принес не только 10 000 погибших от тропических циклонов, но и волну тепла, в результате которой умерло 3000 человек, причем почти половина из них в восточном штате Орисса (*Time*, 1998 [a]). Через три месяца, в сентябре, власти северного штата Уттар-Прадеш сообщили, что наводнения и разбушевавшиеся реки вынудили покинуть свои дома около 10 млн. человек из 20 000 деревень, а число погибших составило 1300 (*Time*, 1998 [b]).

Число циклонов, проходящих над *Китаем* (обычно семь в год) в 1998 г., уменьшилось до трех, что случалось (начиная с 1949 г.) только в 1950 и 1951 гг. Эта ситуация была характерной для региона северо-западной части Тихого океана и Южно-Китайского моря в целом, где общее число тайфунов и тропических циклонов в 1998 г. составило 12 (по сравнению со средним годовым 28).

По осторожной оценке, основанной на отчетах ФАО, 5000 погибших в результате АЯП приходится на *Судан*. Это подчеркивает необходимость отделения последствий АЯП от других факторов. Год начался с ожидания дефицита продовольствия, особенно на юге. Усилившиеся гражданские конфликты привели к появлению волн вынужденных переселенцев. В результате обширные площади земли остались необработанными. Это еще более усугубило ситуацию с продовольствием, которая и так была ненадежной из-за погубленного засухой урожая 1997 г. и последующей нехватки семян. Все это, а также проблемы с распределением гуманитарной помощи привело к серьезному недоеданию в некоторых штатах и гибели людей от голода. Впоследствии неравномерные и в целом недостаточные осадки с конца марта до июня поставили под угрозу посевные работы; продолжительные сухие периоды временами сочетались с про-

ливными дождями и наводнениями; сухая погода привела в ряде мест к гибели ранее посеянных культур; в других районах наводнения смыли растущие культуры. К сентябрю, по оценкам, от голода погибло 100 000 человек. Провальные дожди в северной и центральной части **Судана** в начале сентября привели к самым тяжелым за последние 10 лет наводнениям, повлекшим за собой гибель людей, крупномасштабное перемещение населения, гибель большей части урожая и значительное разрушение инфраструктуры и жилищ. По предварительным оценкам ФАО, от этих наводнений пострадало 300 000 человек.

Находящаяся на четвертом месте в табл. II **Французская Полинезия** с населением в 227 000 человек в течение года потеряла 13 человек, когда территория страны находилась под влиянием пяти тропических циклонов (в среднем здесь отмечается три циклона в год). Десять человек погибло, когда слабый тропический циклон **Алан** вызвал интенсивные осадки, приведшие в ночь с 24 на 25 апреля к оползням на одном из островов. После спокойного прохладного сезона небольшой циклон принес исключительно интенсивные осадки на остров **Таити**, которые во многих местах побили прежние рекорды суточного количества осадков. Так, 19 декабря в течение 24 ч после 08.00 в Таити-Фаа выпало 366 мм осадков (что превысило предыдущий рекорд — 203 мм февраля 1960 г.), 508 мм выпало в Папеезе (234 мм в феврале 1995 г.) и 550 мм в Тиареи (352 мм также в феврале 1995 г.). Большинство рек острова вышло из берегов, и три человека пропало без вести. Было разрушено около 30 домов и около 900 более или менее серьезно пострадало. Пришлось эвакуировать около 1300 человек.

Число погибших на 1 млн. населения во **Французской Полинезии** составляет 57. На **Таити** это отношение примерно вдвое ниже, однако почти в два раза выше глобальной нормы, что объясняется гибелью около 200 человек от урагана **Джорджес** в начале октября. Однако стихийные бедствия не ограничиваются странами с высоким числом погибших или превышением глобальных норм смертности для данного года. В 1998 г. в **Кении** смертность составила 3,1 погибших на 1 млн. населения. Январь и фев-

раль здесь обычно солнечные, жаркие и пыльные месяцы, однако в 1998 г. на них пришлось проливные осадки. Одиннадцать станций, имеющих долгосрочное среднее количество осадков в январе около 20 мм, сообщили о более чем восьмикратном превышении долгосрочного среднего в январе 1998 г. В результате возникли значительные гуманитарные проблемы: ряд семей был отрезан наводнением и оставался без пищи в течение нескольких дней, были затоплены сельскохозяйственные угодья, был причинен ущерб урожаю и начались эпидемии инфекционных заболеваний, передающихся водным путем, таких как тиф и холера. Значительно пострадали дороги и железнодорожный транспорт, иностранные солдаты помогали восстанавливать магистрали и мосты (*Daily Telegraph*, 1998 [a]). По сообщениям полиции, 17 января в результате наводнений погибло 86 человек. Угрозу для урожая также представляли большие массы саранчи, приближающиеся к **Кении** из **Эфиопии** (*Daily Telegraph*, 1998 [b]). И наоборот, октябрь обычно отмечает начало кратковременных дождей, которые идут вплоть до декабря. В 1998 г. дождей было мало и многие сельскохозяйственные культуры пострадали. 10 из 24 синоптических станций, по многолетним данным которых среднемесячное количество осадков в октябре составляет около 70 мм, в 1998 г. сообщали о выпадении лишь 15 % среднего многолетнего значения в этом месяце.

В **Словакии** 20 июля мощная гроза вызвала ливневый паводок, в результате которого утонул 51 человек и 3 пропали без вести, т. е. смертность составила 10,8 человек на 1 млн. населения. Около 60 человек получило ранения, 56 человек было спасено (в том числе 26 на вертолете), 3608 человек было эвакуировано и 141 человек остался без крова. В течение 90 минут на площади в 15 км² выпало более 100 мм осадков. Затем совпало несколько факторов: большая часть осадков выпала на подпочву, не пропускающую влагу, почва в бассейне реки была насыщена, так что практически не было свободных водохранилищ, площадь водосбора была не подготовлена, а население не привычно к подобным явлениям. По оценкам, такое явление происходит не чаще одного раза в тысячелетие ($p = 0,001 \text{ год}^{-1}$).

Ураган Джорджес

Ураган Джорджес, пронесаясь по траектории от Малых Антильских островов через Кубу, Флорида-Кис, Мексиканский залив, северную часть Флориды, южную часть Алабамы, Миссисипи до Луизианы, унес около 500 жизней (*Daily Telegraph*, 1998 [h]), главным образом в Доминиканской Республике и на Гаити (эквивалентно 33 погибшим на 1 млн. жителей) и причинил ущерб на сумму примерно 5100 млн. долларов США в США и Пуэрто-Рико 21 и 22 сентября. В Пуэрто-Рико (где Джорджес разрушил более 170 000 домов), на северо-западе Флориды и юго-востоке Алабамы выпало до 500 мм осадков.

В Антигуа и Барбуда постройкам, сельскому хозяйству и домашнему скоту был нанесен серьезный урон; в восточной части Кубы погиб урожай; в Доминиканской Республике и на Гаити ураган уничтожил часть урожая (FAO, 1999). На Сен-Кристофер погибла большая часть сахарного тростника и имелись значительные разрушения (*Time*, 1998 [h]). Тем не менее примерно через два месяца большая часть разрушенного была восстановлена и индустрия туризма быстро вернулась к нормальному режиму работы (BBC TV, United Kingdom).

Оценок экономических потерь в странах Карибского бассейна не проводилось, однако гигантская страховая компания CGU в Соединенном Королевстве установила, что в результате прохождения урагана Джорджес, а также ледяных дождей в Северной Америке и урагана Бонни доналоговые прибыли упали на 42 %. Некоторые страховые компании больше не ведут бизнес в этом регионе (*Daily Telegraph*, 1998 [e]).

Хотя подвергаемая риску экономика малых островных государств в абсолютном измерении обычно невелика, в тех редких случаях, когда ей причиняется ущерб на каком-нибудь отдельном острове, он оказывается катастрофически высоким для этого острова: поэтому для островных сообществ важно иметь механизм для объединения экономических рисков с другими малыми сообществами.

В Бангладеш в начале августа стали ослабевать муссонные дожди, однако в результате наводнений общее число погибших, по неофициальным данным, составило более 140 человек (*Time*, 1998 [c]). Восемь миллионов человек оказались отрезанными в районах вокруг столицы, и правительство направило 17 000 врачей и фельдшеров для борьбы с заболеваниями. Наводнения уничтожили урожай и разрушили набережные, шоссейные и железные дороги. К сентябрю более ранние и более интенсивные, чем обычно, сезонные дожди вызвали наводнения, которые затопили две трети территории страны, унеся жизни тысяч людей, разрушив десятки миллионов домов, уничтожив урожай и поразив множество людей инфекционными заболеваниями, передающимися через воду (*Time*, 1998 [d]). По более поздним оценкам, погибло более 600 (*Time*, 1998 [b]) или 800 человек (*Daily Telegraph*, 1998 [c]; *Time*, 1998 [b]) и около 2 млн. (*Time*, 1998 [b]) или 40 млн. человек (*Daily Telegraph*, 1998 [c]) остались без крыши над голо-

вой. Сеять рис было невозможно, и было уничтожено 2,3 млн. т существующих запасов.

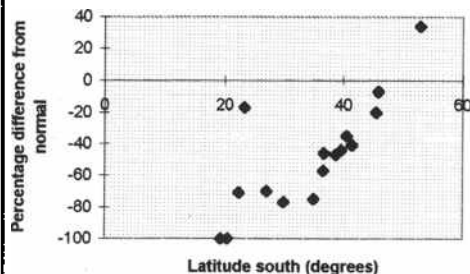
В Кутае в большинстве районов летние осадки значительно превышали норму. В долине реки Янцзы дожди над значительной территорией были продолжительными, интенсивными и частыми. Уровень воды в реках и озерах быстро возрастал, и один за другим были достигнуты восемь максимумов в основном русле в верховьях реки. Наводнения в среднем течении и низовьях иногда усиливались, когда один пик наводнения догонял предыдущий. В районе реки Нен (северо-восточная часть Китая) сезон дождей наступил рано и дней с дождем отмечалось больше, чем обычно, так что количество осадков этим летом превысило годовую норму. Уровень воды в реках Нен и Соньхуа был самым высоким за все время наблюдений. Эти наводнения нанесли тяжелый урон жизни и имуществу людей. По оценкам, число людей, вынужденных покинуть места своего проживания, достигло 14 млн. (*Time*, 1998 [f]).

Всего пострадало около 120 млн. человек, более 150 000 км² сельскохозяйственных земель, было повреждено около 5 млн. домов. К сентябрю, по оценкам, погибло около 3600 человек (Time, 1998 [e]), из них одна треть — в долине реки Янцзы, где наводнение было самым тяжелым начиная с 1954 г.

В начале года, с 18 по 22 марта, пять провинций вокруг Шанхая пострадали от штормового ветра, внезапного падения температуры и сильной конвекции, приведшей к граду, грозе и дождю, который 19 и 20 марта превратился в снегопад, местами обильный, особенно на северо-западе от Шанхая. Общее количество выпавших осадков достигло 20—35 мм. Начиная с 1949 г. такие явления наблюдались очень редко. Сельскохозяйственное производство, транспорт и повседневная жизнь людей были подвергнуты сильнейшему воздействию.

Дожди и протяженность Чили

География Чили сама по себе способствует определению различий юга и севера. В 1998 г. большая часть Чили страдала от засухи, которая уменьшила сельскохозяйственное производство, повлияла на снабжение продовольствием и электричеством и из-за более высоких, чем обычно, скоростей ветра повлекла за собой большое количество пожаров. Последнее, а также выраженная инверсия в нижних слоях атмосферы привели к рекордным уровням загрязнения воздуха. В значительной части столицы (33° ю. ш.) несколько раз останавливали движение общественного и частного транспорта и работу фабрик. Несмотря на эти меры, значительная часть населения пострадала, особенно дети и пожилые люди, в том числе от респираторных заболеваний.



Заметная разница в количестве осадков по сравнению с нормой на юге и севере Чили в 1998 г.

Максимальная смертность в результате явлений погоды в странах-членах с малой численностью населения

На рис. 1 приведена логарифмическая шкала зависимости смертности в результате явлений погоды на 1 млн. насе-

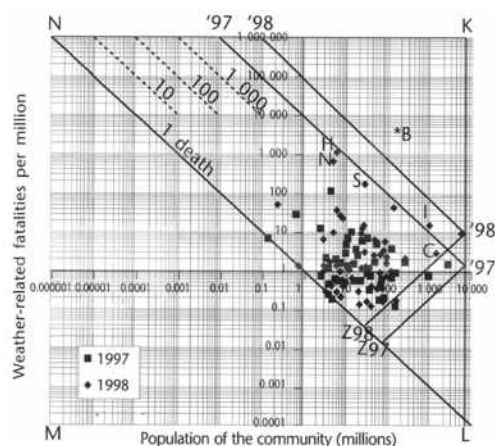


Рис. 1 — Смертность от явлений погоды на 1 млн. жителей страны-члена, представленная в логарифмическом масштабе в зависимости от численности населения для 1997 и 1998 гг. В Китае (C) и Индии (I) смертность в 1998 г. была выше средней, но не являлась экстремальной, как в Гондурасе (H) и Никарагуа (N). Линии с крутизной, равной -1, отмеченные '97 и '98, являются верхними границами положения данных на диаграмме и показывают, что максимальная относительная смертность от явлений погоды обратно пропорциональна численности населения страны-члена. Аналогичные штриховые линии отмечают абсолютное число погибших в странах-членах: 1, 10, 100 человек и т. д. Точка В отмечает катастрофу в Бангладеш, когда в штормовой нагонной волне утонуло 300 000 человек. Вертикальная линия KL соответствует населению Земли. Горизонтальная линия KN (1 млн. погибших на 1 млн. населения) представляет полное вымирание. Диагональная линия LN, крутизна которой равна -1, отсекает нижнюю левую часть диаграммы, в которой не может быть отмечено ни одного случая смерти, поскольку не существует дробных долей случая смерти. Пересечение сплошных и штриховых линий с крутизной, равной -1, с горизонтальной линией KN показывает численность населения сообщества, подвергающегося риску полного уничтожения в различных ситуациях. Численность самого большого сообщества, подвергавшегося риску полного уничтожения, увеличилась в 10 раз: с 10 000 человек в 1997 г. до почти 100 000 человек в 1998 г. ('97 и '98 на линии NK), а численность населения, при которой по крайней мере один случай смерти становится неизбежным, уменьшилась в три раза: с 60 млн. (Z97) до 20 млн. (Z98). Из года в год клин, касающийся KL справа, скользит вверх или вниз между точками K и L. Клин и сама линия KL будут медленно смещаться вправо по мере роста численности населения земного шара

Лед в Латвии



В Латвии сток крупнейших рек составил в 1998 г. 156—230 % средних многолетних значений. Во время зимы сформировался ледяной покров и дважды наблюдался ледоход. Первый ледяной покров сформировался в середине декабря 1997 г., а первый ледоход наблюдался 13—17 января на самой крупной трансграничной реке Даугаве. Образовался ледяной затор, и близлежащая территория была затоплена. С 29 января по 4 февраля ледяной покров сформировался снова. Возле ледяного затора концентрировалась шуга, что привело к подъему уровня воды возле города Екабпилс. Ледяной покров наблюдался в течение двух недель до начала оттепели, затем начались ледоход и наводнение. Для защиты Екабпилса были взорваны защитные дамбы вниз по течению (см. фото). В результате была повреждена система канализации, оказались затопленными деревья, пастбища, сельскохозяйственные земли и дома фермеров. Эвакуация скота потребовала значительных затрат, и сельскохозяйственному производству был причинен ущерб.

В конце года, в ноябре, интенсивная ледяная шуга наблюдалась на всех реках Латвии. Уровень воды возле Екабпилса был самым высоким за все время наблюдений для этого месяца.

Фото: Raita Purina Foto

ления страны-члена от численности населения стран, в которых имели место случаи смерти (данные за 1997 и 1998 гг.). Самая высокая смертность в 1998 г. (ромбики) наблюдалась в *Гондурасе* (1100 человек на 1 млн., Н) и *Никарагуа* (680 человек на 1 млн., Н). Сравнение с 1997 г. (квадратики) показывает, что дисперсия показателей для двух лет примерно одинакова. Две точки на правом краю, обозначенные '97 и

'98, показывают глобальные средние отношения для населения тех стран, по которым они рассчитывались. Поскольку явления погоды не признают границ, можно рассматривать эти данные для сообществ в целом, включая сообщества внутри отдельной страны-члена, а также групп стран-членов, или для всего земного шара.

Вертикальная линия KL соответствует населению земного шара и поэто-

му представляет собой границу графика. Горизонтальная линия KN в верхней части диаграммы соответствует уровню смертности 1 млн. человек на 1 млн. населения, т. е. означает полное истребление. Диагональная линия LN соответствует одному случаю смерти. Поскольку ситуация менее одного случая смерти рассматривается как отсутствие случаев смерти, слева от линии LN на логарифмическом графике не может быть ни одной точки. Так же как линия LN отмечает один случай смерти, линии, параллельные LN (т. е. имеющие отрицательную крутизну, равную -1) и пересекающие значения порядков, показывают уровни 10, 100, 1000 случаев смерти и т. д. Согласно центральной предельной теореме (например, Noel, 1966), чем больше объем выборки, тем ближе ее среднее к истинному среднему всей статистической генеральной совокупности. Поэтому мы можем использовать средние значения смертности, основанные на больших выборках, для получения общего глобального числа погибших в 1997 г. (8400 человек) и 1998 г. (56 000 человек). Проводя линии, параллельные LN, через эти значения, мы получаем границы, ниже которых находятся все точки для соответствующего года. Эти линии, названные '97 и '98, являются верхними границами для соответствующих лет. Основные стихийные бедствия, произошедшие в 1998 г. в таких странах, как *Гондурас* (Н), *Никарагуа* (Н), *Судан* (S) в относительных величинах и *Индия* (I) в абсолютных величинах, лежат примерно на порядок ниже соответствующей верхней границы. Аналогично верхняя граница для 1997 г. (когда, по крайней мере начиная с 1989 г., отмечалось самое малое общее число погибших в результате явлений погоды) составляет примерно одну седьмую от уровня 1998 г. Существование этой верхней границы с крутизной, равной примерно -1 , указывает на то, что наиболее вероятная относительная смертность от явлений погоды в сообществе обратно пропорциональна численности населения сообщества. Чем больше численность населения и чем выше фактический риск, тем меньше наиболее вероятная относительная смертность. Эти верхние границы имеют точки, в кото-

рых они пересекают линию KL и где относительная смертность составляет 1 млн. человек на 1 млн. населения, или полное вымирание. Звездочка, указывающая точку В, соответствует гибели от 200 000 до 300 000 человек в *Бангладеш* от штормовых нагонных волн (как это было в 1737, 1876 и 1970 гг. (De and Joshi, 1998)). Мы видим, что верхняя граница для 1998 г. высока, но не является пределом.

Нижний край клиньев, касающихся правого края диаграммы, можно рассматривать в качестве нижней границы. Они иллюстрируют неизбежность того, что по мере роста численности населения, подверженного риску, будут происходить несчастные случаи, связанные с явлениями погоды. Они также показывают, что численность населения сообщества Z, выше которой становится неизбежным один или два случая смерти, меняется от года к году, причем она была меньше в 1998 г. ($Z_{98} = 20$ млн.), чем в 1997 г. ($Z_{97} = 60$ млн.).

Это означает, что по мере роста глобальной смертности сокращается разрыв между максимальным размером сообщества, сталкивающегося с возможностью полного вымирания, и минимальным размером сообщества, в котором неизбежным является по крайней мере один случай смерти. В то время как численность самого большого сообщества, имеющего риск полного вымирания, увеличилась в 10 раз с 10 000 человек в 1997 г. примерно до 100 000 человек в 1998 г. (точки '97 и '98 на линии NK), размер сообщества, в котором по крайней мере один случай смерти становится неизбежным, уменьшился в три раза (ниже будет показано, что рост смертности подтвердился для северного полушария).

На рис. 2 показано распределение по сезонам (1998 г.) случаев смерти в каждом месяце и полушарии. В этом году с Эль-Ниньо общее число случаев смерти оказалось выше, чем в 1997 г., причем максимум отмечался в северном полушарии. Число погибших в южном полушарии уменьшилось с 498 до 71, а в экваториальной зоне — с 866 до 118 человек. Июньский пик в северном полушарии соответствует сообщениям печати о гибели 3000 человек от волны

тепла в *Индии*, причем почти половины из них в штате Орисса (*Time*, 1998 [a]), и гибели еще 10 000 человек от тропических циклонов (*The Times*, 1998 [a]). Число погибших от наводнений в Восточной Азии достигает пика в сентябре, однако данные с августа по октябрь были увеличены примерно на 1500 погибших в месяц в соответствии с сообщениями ФАО о гибели 50 человек каждый день в *Судане* в результате засухи. Октябрьский пик, конечно, главным образом связан с ураганом *Митч* в *Центральной Америке*.

Нормируя данные рис. 2 по численности населения соответствующих стран, мы можем получить рис. 3, который показывает число погибших в результате явлений погоды в месяц на 1 млн. жителей, подвергшихся риску. В 1997 г. периодом наибольшего риска в северном полушарии оказался июнь—август; в 1998 г. активный сезон ураганов продлил его до октября. Зимний максимум, наблюдавшийся в 1997 г., исчез. Ежегодное число погибших в экваториальной зоне и южном полушарии слишком мало для обнаружения какой-либо территориальной изменчивости глобального среднего; для того что-

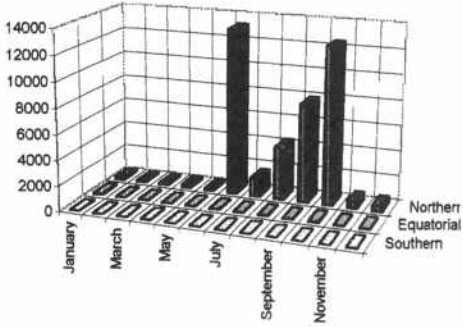


Рис. 2 — Распределение случаев смерти, связанных с явлениями погоды (погибшие плюс пропавшие без вести) по конкретным месяцам в 1998 г. Июньский пик в северном полушарии соответствует сообщениям печати о 3000 погибших в результате волны тепла в Индии и о 10 000 погибших там же от тропического циклона. Число погибших от наводнений в Восточной Азии достигает пика в сентябре, однако, в соответствии с сообщениями ФАО о гибели 50 человек ежедневно от засухи в Судане, с августа по октябрь включены еще 1500 случаев смерти в месяц. Ураган *Митч* отмечается в октябре. Термин „экваториальный“ означает в пределах 10° широты от экватора

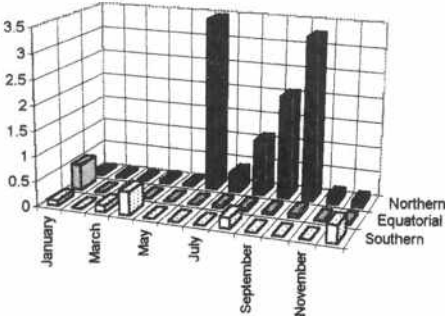


Рис. 3 — Случаи смерти, показанные на рис. 2, нормированы на сумму численности населения в соответствующих странах-членах, что дает распределение смертности в каждой зоне по месяцам как число погибших от явлений погоды в месяц на 1 млн. подвергнутого риску населения. Нормирование по численности населения показывает, что максимум, наблюдаемый в северном полушарии на рис. 2, является не только результатом большей численности населения; вероятность случая смерти в результате явлений погоды была намного больше в северном полушарии летом и осенью 1998 г., чем в любое время года в южном полушарии или экваториальной зоне

бы ее описать, понадобятся данные за несколько десятилетий. Во всех трех зонах дисперсия относительно среднего достаточно высока.

Случаи смерти, связанные с явлениями погоды, происходят чаще в странах с низким уровнем развития экономики

На рис. 4 приведены данные о смертности в результате явлений погоды в 1998 г. для тех стран-членов, перечисленных в табл. III, для которых имеются сведения о валовом национальном продукте на душу населения, нормированном по паритетной оценке покупательной способности (ПОПС ВВП на душу населения) (*World Bank*, 1998). Линия имеет крутизну, равную $-5/2$, и представляется чем-то вроде верхней границы, задаваемой $F^{2/5} P^{5/2} 10^{23}$, где F — смертность, связанная с явлениями погоды, на 1 млн. населения, а P — ПОПС ВВП на душу населения. За двухлетний период только страны со слабой экономикой имели высокие уровни смертности. Все шесть стран со смертностью более 200 человек на 1 млн. населения в год имели $P < 2500$ долларов США, и

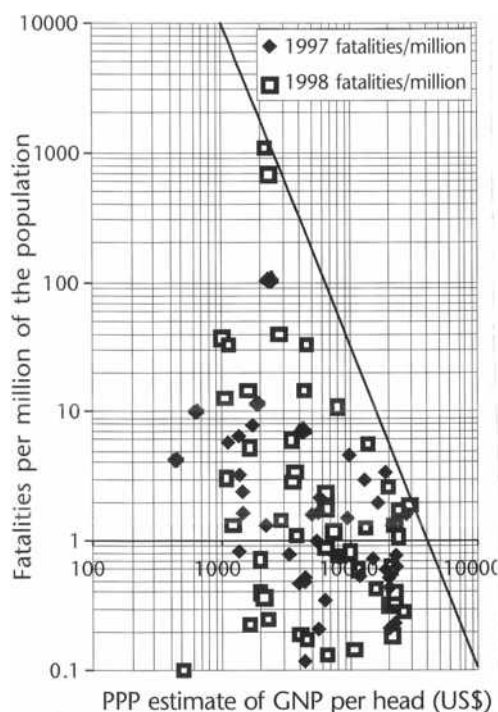


Рис. 4 — Смертность от явлений погоды в 1998 г. для стран-членов, в которых имелись человеческие жертвы и для которых имеются данные о ПОПС ВВП на душу населения, и соответствующие данные за 1997 г.

ни в одной стране с $P > 8000$ долларов США в год (35 сообщений) уровень смертности не превышал шести случаев на 1 млн. населения в год.

Экономический ущерб

Абсолютные потери

Экономический ущерб также значительно возрос в последние годы. В 1997 г. общая сумма глобального экономического ущерба составляла 19 000 млн. долларов США. В 1998 г. сумма потерь составила 75 270 млн. долларов США (табл. IV), что равняется 0,25 % суммарного валового национального продукта (World Bank, 1998). Это сопоставимо с 93 000 млн. долларов, выплаченными страховыми компаниями в 1998 г. за ущерб, причиненный всеми стихийными бедствиями, включая землетрясения, а также явлениями погоды, такими как ураганы и наводнения (Time, 1999).

В целом страны-члены с большим ВВП (или в результате большей числен-

ности населения, или потому что их средний гражданин может быть более экономически продуктивным и относительно богатым по мировым стандартам) в наибольшей степени подвергаются риску и действительно иногда несут самые крупные потери в абсолютном выражении. В табл. IV эти «абсолютные» потери в 1998 г. ранжированы по величине. Только в *Китае* эта сумма составила 32 000 млн. долларов США (WMO Bulletin, 1999; Time, 1998 [d] привел сумму в 30 000 млн. долларов США) (по сравнению с 5460 млн. долларов США в 1997 г.). В *США* ущерб превысил 15 000 млн. долларов США (5100 млн. долларов США в 1997 г.). Однако в 1998 г. *Бангладеш* и *Гондурас*, которые не относятся к категории стран с большим ВВП, понесли ущерб на сумму примерно 5000 млн. долларов США.

Среди других стран, потерпевших ущерб на сумму 1000 млн. долларов США и более, были *Соединенное Королевство*, *Япония*, *Аргентина*, *Канада*, *Перу* и *Индия*.

В *Китае* крупномасштабные разрушения частично произошли из-за засорения русла реки Янцзы в верховьях и в притоках в результате неограниченного сплава леса (Time, 1998 [e]). Теперь в некоторых районах провинций вдоль течения Янцзы запрещен сплав леса, внедрена программа лесопосадок, закрыты лесопилки, а тысячи лесорубов переподготовлены для работы на лесопосадках (Time, 1998 [e]).

В *США* основной составляющей общего ущерба, превышающего 15 000 млн. долларов, были 6000 млн. долларов потерь в результате весенне-летней жары и засухи с обширными вспышками лесных пожаров во Флориде и гибели урожая от южных равнин до юго-восточной части страны. Период апрель—июнь был самым засушливым за 104-летнюю историю наблюдений во Флориде, Техасе, Луизиане и Нью-Мексико. Май и июнь были самыми жаркими за всю историю наблюдений во Флориде, Техасе, Луизиане и Арканзасе: Активный сезон ураганов открыли *Бонни* (который обрушился на побережье Северной Каролины 26 августа, унес жизни трех человек, лишил электроснабжения примерно 0,5 млн. человек и причинил ущерб, оцениваемый в 1 млрд. долларов США)

ТАБЛИЦА IV

Экономические потери в результате аномальных явлений погоды в 1993 г.

Страна-член	Общий экономический ущерб (млн. долларов США)	Явления погоды или их эффекты
Китай	32 000	fl, C, ht
Соединенные Штаты Америки	15 663	C, D, fl, lt, I, T
Бангладеш	5 000	fl
Гондурас	5 000	C
Соединенное Королевство	2 873	fl, W, T
Япония	2 311	C, fl, M, W
Аргентина	2 000	F, D, —S
Канада	1 948	I, ht, W, F, —lt
Перу	1 900	fl, +st, M
Индия	1 700	C, fl, ht
Индонезия	1 000	F
Греция	675	fl, W, F
Нидерланды	583	tl, H, fl, Q
Вьетнам	464	D, C, fl
Хорватия	350	fl, H, F, I, W, lt
Словения	275	D, F, ht, fl
Никарагуа	264	C
Новая Зеландия	262	ht, —S, fl, D, W
Румыния	167	fl
Турция	140	W, H, fl, lt, tl, D, S
Сальвадор	118	D, fl, C
Швейцария	78	tl, —lt, A, W, D, lt
Филиппины	70	C, M
Коста-Рика	67	C, fl
Фиджи	67	D, C, W
Чешская Республика	65	tl, fl
Испания	36	fl, W, lt, S, —lt, ht
Тайланд	34	fl, D
Непал	33	A, fl, M, F, W, tl, H
Армения	29	lt, S, W, tl, H, M, W, F
Ямайка	21	D, fl, M, tl, C
Словакия	20	fl, —lt
Гайана	20	D, F
Тонга	13	C
Венгрия	8	fl, tl, H, T
Монголия	7,5	W, S
Швеция	3,7	S, —ht, fl
Латвия	1,7	fl, H
Малайзия	1,3	fl, W
Франция	0,8	W
Гонконг, Китай	0,5	C, fl, M, tl, fg, F
Германия	0,18	fg, lt, I, W, tl, fl, H
Бенин	0,17	fl, tl
Литва	0,09	T, H, fl
Эфиопия	0,07	fl, D, W, H
Итого	75 270	

Сокращения для явлений погоды или их эффектов: A — лавины; C — циклон, ураган, сильный тропический ураган или тайфун; D — засуха; fg — туман; fl — наводнение; F — пожар; ht — высокая приземная температура; H — град; I — ледяной дождь; lt — низкая приземная температура; M — сели и оползни; Q — шквал, порывистый ветер; S — снег; +st — высокая температура поверхности моря; tl — гроза; T — торнадо; W — сильный ветер. Знак „—“ перед символом означает „отсутствие“.

Следующие страны-члены сообщили об ущербе, но не оценили его: *Австрия* (W, S, fl, H); *Беларусь* (15 % пахотных земель fl); *Бельгия* (fl, H); *Гвинея* (F, tl, W, fl, H); *Дания*, *Египет* (fl, W, песчаные бури, tl, fg); *Замбия* (fl); *Нараяль* (D, ht, F, fl); *Камерун* (fl, W); *Катар* (ht); *Кения* (fl, D); *Колумбия* (F, fl); *Кыргызстан* (H, W, fl); *Мальдивские острова* (W); *Пакистан* (fg); *Португалия* (S, fl, C (Азорские острова), fl, W, F); *Объединенные Арабские Эмираты* (fg); *Российская Федерация* (lt, fl, S, W, D, F); *Сенегал* (fl); *Туркменистан* (fl); *Украина* (fl); *Урувай* (fl); *Узбекистан* (fl, M); *Французская Полинезия* (fl, M, W); *Чили* (D, F); *Шри-Ланка* (fl, W) и *Южная Африка* (fl, F, W, ht, T). Следующие страны-члены представили отчеты, но не сообщили о потерях: *Венесуэла*, *Исландия*, *Испания*, *Казахстан*, *Новая Каледония*, *Норвегия* и *Саудовская Аравия*.

и *Джорджес* (5100 млн. долларов США). В октябре в Техасе выпало 300 мм осадков, что вызвало сильное наводнение, в результате которого погибло по меньшей мере 29 человек, а ущерб составил 750 млн. долларов США. Бурные потоки воды смыли или разрушили десятки домов. В Калифорнии наводнения с января по март причинили ущерб, достигающий 500 млн. долларов США, и стали причиной гибели 17 человек. В конце года заморозки нанесли урон урожаю цитрусовых на сумму 600 млн. долларов США. Один из самых сильных за всю историю наблюдений ледяных штормов обрушился на штат Нью-Йорк и южную часть Новой Англии в начале года (5—9 января), причинив ущерб в 500 млн. долларов США. Погибло 16 человек, были повреждены деревья и линии электропередачи; слой льда толщиной 25—75 мм оставил около 500 000 человек без электричества и сделал невозможным проезд по дорогам. В целом с точки зрения погоды 1998 г. считается одним из самых буйных в новейшей истории США, вторым по количеству выпавших осадков с момента начала ведения детальных наблюдений в 1895 г., что осо-

бенно впечатляет с учетом засухи в начале лета на юге.

В *Бангладеш* наводнения, возникшие в результате дождей с июля по сентябрь, нанесли урон, достигающий, по оценкам, 5000 млн. долларов США (*The Times*, 1998 [a]); по сообщениям, правительство обращалось за международной помощью в размере 900 млн. долларов США (*Daily Telegraph*, 1998 [c]).

В *Соединенном Королевстве*, когда в начале года циклоны причинили ущерб в 800 млн. долларов США (*The Times*, 1998 [b]; *Daily Telegraph*, 1998 [d]), президенты страховых компаний обвиняли циклоны по всему миру в неудачах своего бизнеса (*The Times*, 1998 [c]; *Daily Telegraph*, 1998 [e]). Это в свою очередь привело к тому, что другие организации и отдельные лица во всем стали обвинять погоду. В первую неделю января ряд мощных циклонов принес целый букет экстремальных погодных ситуаций. Сильный штормовой ветер 4 января порывами до 165 км/ч принес метели, а в период 5—17 января отмечался день (10-е) с самой высокой температурой в январе в Шотландии в этом столетии. На южном побережье



Наводнение на реке Савинья в Целе, Словения, 5 ноября 1998 г.

Ураган Митч

Сезон ураганов 1998 г. в бассейне Атлантического океана был активным, с девятью ураганами и пятью тропическими циклонами (*Daily Telegraph*, 1998 [h]), и самым разрушительным с 1780 г. В 1998 г. три урагана и четыре тропических циклона вторглись на территорию США — максимальное число начиная с 1985 г.



Самый разрушительный из них, *Митч*, унес жизни 10 000 человек в *Гондурасе* и *Никарагуа* и оставил без крыши над головой 2 млн. человек (*Time*, 1998 [g]).

27 октября 1998 г.: Ураган *Митч* над северным побережьем Гондураса
Спутниковая фотография любезно предоставлена НАСА

Общий экономический ущерб в *Гондурасе*, по оценкам, составил 5000 млн. долларов США, что превышает ВВП за предыдущий год (4400 млн. долларов США в 1997 г.) (*The Times*, 1998 [a]). В *Гондурасе* произошли самые сильные за последние 200 лет наводнения (*Time*, 1998 [g]) и было разрушено две трети общенациональной инфраструктуры (*Daily Telegraph*, 1998 [i]). Президент *Гондураса* Карлос Флорес сказал, что страна была отброшена в общем развитии на 50 лет назад (*Daily Telegraph*, 1998 [i]).

Основной причиной большой разрушительной силы урагана *Митч* была необычайная продолжительность его нахождения в регионе. С 26 по 28 октября *Митч* располагался недалеко от северного побережья *Гондураса*, медленно переползая на запад, а затем — на юг. Штормовые предупреждения были переданы от Лимона до границы с *Никарагуа*. Люди были эвакуированы из низкорасположенных районов, было прекращено движение морского и воздушного транспорта, правительственные учреждения, школы и предприятия были закрыты. *Митч* пересек северное побережье *Гондураса* между 28 и 29 октября и повернул на запад, пройдя над центральными районами *Гондураса* и *Гватемалы*, а затем переместился в южные районы *Мексики* 2 ноября и во Флориду 4 ноября. В отдельных районах *Гондураса* дождь не прекращался пять дней. Спасатели старались не допустить, чтобы голод и инфекции унесли столько же жизней, сколько сам ураган. Те, кто не погиб от *Митча*, лицом к лицу столкнулись с изоляцией, голодом, болезнями и невниманием (*Time*, 1998 [g]). Спасательные работы и оказание помощи были затруднены разрушением 60 мостов, причем шесть из них в столице Тегусигальпа. Для миллионов жителей города Тегусигальпа, измененного до неузнаваемости, когда наводнение прорвало трубы, питьевая вода стала редкостью.

В *Коста-Рике*, несмотря на подготовительные меры, погибло семь человек и было разрушено 1000 домов и три моста. На *Ямайке* выпали проливные дожди. Хотя штормовые предупреждения были сняты (так же как в восточной части *Кубы*), власти предупредили о возможных оползнях и ливневых паводках и привели в состояние готовности вооруженные силы. Стена дождя уменьшила видимость до нескольких ярдов и вызвала наводнение в столице Кингстон.

На северо-западе *Никарагуа* в полдень 30 октября после трех дней проливного дождя переполнился водой кратер спящего вулкана, на маленький населенный пункт Посолтега устремились селевые потоки. Через несколько дней, пытаясь предупредить эпидемию холеры, лихорадки, денге и других заболеваний, солдаты в хирургических масках облили тела погибших бензином и сожгли их (*Daily Telegraph*, 1998 [j]). После того как наводнения опустошили отдельные районы *Сальвадора*, поступили сообщения о гибели 240 человек, 27 000 оставшихся без крова и 49 000 эвакуированных.

В конце своей деятельности ураган *Митч* превратился в глубокую депрессию на полярном фронте на востоке Северной Атлантики. 9 ноября он подошел к западной части *Ирландии*, имея давление в центре 960 гПа. Позднее в этот же день анемометр на Фарерских островах в *Дании* перед тем как сломаться, зарегистрировал скорость ветра 191 км/ч.

Англии небольшое торнадо нанесло урон в 3 млн. долларов США. Февраль был самым теплым зимним месяцем за все время наблюдений в Шотландии, а 13 января в Гринвиче был установлен новый рекорд Соединенного Королевства: температура воздуха 19,7 °С. 9 и 10 апреля два дня подряд шел проливной дождь, поливая насыщенную влагой почву центральных графств и Восточной Англии; в Питерборо за 48 ч выпало 97 мм осадков, что привело к гибели пяти человек и оставило 4500 человек без крыши над головой, ущерб от наводнений достиг 500 млн. долларов США. Апрельский снег погубил тысячи новорожденных ягнят в Шотландии и Уэльсе (*Daily Telegraph*, 1998 [f]). Когда обильные осадки выпали на водонепроницаемые, пропитанные влагой водосборы, на юге и в центральной части центральных графств в бассейнах целого ряда рек произошли беспрецедентные наводнения. Это способствовало проведению широкомасштабного пересмотра существующих методов предупреждения, стратегий смягчения последствий наводнений и введения ограничений при планировании строительства в поймах рек. Эти события также подчеркнули сложность учета взаимодействия между характером осадков, возможностями испарения и влажностью почвы при определении скорости стока и пополнения вод, а тем самым — степени предрасположенности к затоплению. Еще одно обширное наводнение произошло в октябре; по оценкам прессы, ущерб составил 600 млн. долларов США (*Daily Telegraph*, 1998 [g]); три спасательных катера, используемых на побережье, были отправлены на 100 км в глубь территории для спасения людей старшего возраста. Положительной стороной стало то, что запасы грунтовых вод к концу года были выше, чем в соответствующий период времени трех предыдущих лет.

Относительные потери

Циклон *Кора* обрушился на *Тонга* 26 декабря. Скорость ветра достигала 160 км/ч, и общий ущерб, в основном для сельскохозяйственных культур, составил 13 млн. долларов США (*Overseas*, 1999). Для маленького островного

государства с населением около 99 000 человек и ВВП на душу населения 1100 долларов США это было крупным событием, уничтожившим вклад в экономику одного человека из каждых восьми всего населения за целый год. Это ставит *Тонга* на второе место в ряду относительных потерь в табл. V.

ТАБЛИЦА V

Экономический ущерб от аномальных явлений погоды, выраженный в процентах ВВП, нормированного по паритетной оценке покупательной способности

Страна-член	Экономический ущерб (% ПОПС ВВП)
Гондурас	36
Тонга*	12
Гайана*	8
Фиджи*	4,8
Бангладеш	3,9
Никарагуа	2,4
Перу	1,7
Хорватия*	1,7
Словения	1,1
Монголия*	0,75
Сальвадор	0,71
Китай	0,68
Аргентина	0,56
Греция	0,49
Вьетнам	0,36
Армения	0,33
Канада	0,29
Коста-Рика	0,29
Соединенное Королевство	0,24
Ямайка	0,24
Соединенные Штаты Америки	0,20
Нидерланды	0,17
Румыния	0,17
Индонезия	0,14
Непал	0,13
Индия	0,11

* Данные о ПОПС ВВП отсутствуют, вместо этого использован ВВП.

Следующие страны-члены сообщили, что, по оценкам, ущерб составил менее 0,1 % ПОПС ВВП: Япония (0,08), Новая Зеландия (0,06), Чешская Республика (0,06), Словакия (0,05), Швейцария (0,04), Турция (0,03), Филиппины (0,03), Латвия (0,018), Венгрия (0,011), Таиланд (0,008), Испания (0,005), Гонконг, Китай (0,0035), Бенин (0,002), Швеция (0,002), Малайзия (0,0006), Литва (0,0005), Эфиопия (0,0002), Франция (0,00006) и Германия (0,00001).

В *Гайане*, стоящей на третьем месте в табл. V, источником многих проблем была засушливая погода, связанная с Эль-Ниньо. Из-за недостатка дождей невозможно было сажать рис в уже культивированную почву, то, что было посажено, не могло орошаться, а в некоторых районах стала внедряться соленая вода. Отмечались лесные и степные пожары, нехватка продовольствия и воды, один ребенок скончался от вспышки диареи. Одновременно с недоеданием возникли вспышки гриппа, инфекции глаз и горла. Дикие животные покинули леса и решились перебраться в жилые районы. Низкий уровень воды создавал проблемы для навигации и обусловил нехватку воды в насосах на золотых и алмазных шахтах. Для оказания помощи в качестве пособий использовались средства из фондов развития.

Засуха в 1998 г. была одной из самых тяжелых, когда-либо случавшихся на *Фиджи*, и считается одной из самых страшных катастроф столетия. Сахарная промышленность, второй по величине основной источник доходов страны, была практически парализована, так же как и производство других сельскохозяйственных культур, включая рис (урожай которого полностью погиб). Почти одну треть населения пришлось снабжать аварийными запасами воды и продовольствия. Ущерб сельскому хозяйству, по оценкам, составил 125 млн. долларов США, обеспечение продовольствием обошлось в 2,7 млн. долларов в месяц, а стоимость снабжения водой около 480 000 домохозяйств — еще в 0,5 млн. долларов США.

Другой страной-членом, понесшей значительные потери по сравнению с экономикой, была *Перу*. Всегда подвергающаяся воздействию Эль-Ниньо *Перу* испытала самую теплую зиму за всю историю наблюдений. В первые месяцы 1998 г. высокая температура воздуха в прибрежных районах вызвала интенсивные осадки, особенно в низких и средних широтах на севере, там где живет большая часть населения страны. Из-за шероховатого рельефа *Перу* дожди повлекли за собой оползни и серьезные наводнения. Самое тяжелое из них причинило не поддающийся подсчету ущерб инфраструктуре в трех районах, но и воздействие теплого моря, теплого

воздуха и обильных осадков, а также последующие наводнения и распространение заболеваний сказались на многих аспектах экономики. По сравнению с 1997 г. резко упал улов рыбы (см. табл. VI).

ТАБЛИЦА VI

Улов рыбы (т) в *Перу* в январе, феврале и марте 1997 и 1998 гг.

	1997	1998	% уменьше- ния
Свежая рыба	80 592	55 144	31,6
Анчоусовые	1 193 300	800	99,9

В целом за январь, для которого имеются данные, вклад рыбной промышленности в валовой национальный продукт (ВНП) *Перу* упал на 78 % по сравнению с 1997 г. Сравнимые показатели для сельского хозяйства, производства и торговли составили 1,7; 2,4 и 0,1 % соответственно. Распределенный по основным секторам ущерб экономике от Эль-Ниньо 1997-98 г. (в миллионах долларов США), по оценкам, составляет: общественные потери 487 (147), производство 658 (397) и инфраструктура 755 (456). Значения в скобках представляют собой соответствующие данные для Эль-Ниньо 1982-83 г. Удивительно, но сельскохозяйственные культуры пострадали меньше, чем в 1982-83 г., хотя площади, подвергшиеся воздействию, все равно были значительными: культуры погибли на площади более 500 км² и пострадали еще на 300 км². Были повреждены гидроэлектростанции, причем одна не поддается восстановлению и осталась под 70-метровым слоем глины и камней, что составляет ущерб в 110 млн. долларов США. Блокированные дороги оказали влияние на добычу полезных ископаемых, при этом ущерб от недоставленных грузов составил в общем 30 млн. долларов США. Около 74 000 домов было частично повреждено и 35 000 разрушено; ущерб, по оценкам страховых компаний, составил 110 млн. долларов США. Непосредственно было затронуто более 590 000 человек (113 679 семей) (2 % населения), 374 человека погибли и 412 получили ранения.

И наоборот, в *Хорватии*, по сообщениям, не было случаев смерти, связанных с явлениями погоды, хотя чрезвычайно высокие температуры и необычно большое или малое количество осадков наблюдались в течение всех месяцев, за исключением мая. Июнь и июль были ветренными и очень теплыми, в результате чего вдоль побережья Адриатического моря и на островах возникло около 4000 лесных пожаров. Несколько сильных ураганов с градом вызвали наводнения местного значения и причинили экономический ущерб сельскому хозяйству и энергетике. 27 июня и 7 июля возле Загреба образовались торнадо. Еще одно торнадо образовалось возле Загреба во время очень сильных дождей 12—14 сентября, когда проливные дожди над обширными районами вокруг Загреба, особенно в его северных районах, нанесли огромный урон сельскому хозяйству, дорогам и системе канализации. В октябре и ноябре также наблюдались наводнения местного значения. В декабре наблюдались наводнения в районе Сплита. В других местах ледяной дождь причинил ущерб линиям электропередачи и связи; на мосту Масленика возле Загара на Адриатическом побережье порывы ветра достигали 250 км/ч. По оценкам, общий ущерб от метеорологических и гидрологических экстремальных явлений в 1998 г. достиг 350 млн. долларов США, что составило 1,7 % ВВП. Данных о ПОПС ВВП не имеется.

В соседней республике *Словения* февраль был засушливым, причем более чем в половине страны количество выпавших осадков составило всего лишь 5 % среднемесячных значений для февраля за период 1961—1990 гг.; количество лесных пожаров за месяц (898) было самым высоким за все время наблюдений. Лето было также жарким. Некоторые значения температуры были самыми высокими за все время наблюдений и более чем на два среднеквадратических отклонения превышали средние значения 1961—1990 гг. В сентябре уровень воды в реках был низок. Потраньска Река полностью исчезла примерно в 7,5 км вверх по течению от места впадения в пещеры Косьян. Затем вода в реках снова поднялась, и все три

осенних месяца происходили наводнения, нанешие значительный урон, составляющий, по оценкам, 275 млн. долларов США, или 1,4 % ВВП (1,1 % ПОПС ВВП).

В табл. V относительные экономические потери ранжированы по величине. Если взглянуть на потери в связи с наклонными линиями на рис. 5, то можно получить другой способ их оценки по отношению к мощности национальных экономик. На рисунке с большим рассеянием потери в *Гондурасе* (Н) и *Тонга* (Т) превысили 10 %-ный уровень ПОПС ВВП, потери в *Гайане*, на *Фиджи*, в *Бангладеш*, *Никарагуа*, *Перу*, *Хорватии* и *Словении* находятся между 10 и 1 % ПОПС ВВП. Абсолютные потери в *Китае* (С) и *США* (U), хотя и огромны и превышают ВВП многих стран—членов ВМО, составляют менее 1 % их ПОПС ВВП. Конечно, о многих потерях, особенно небольших, во многих странах просто не сообщалось.

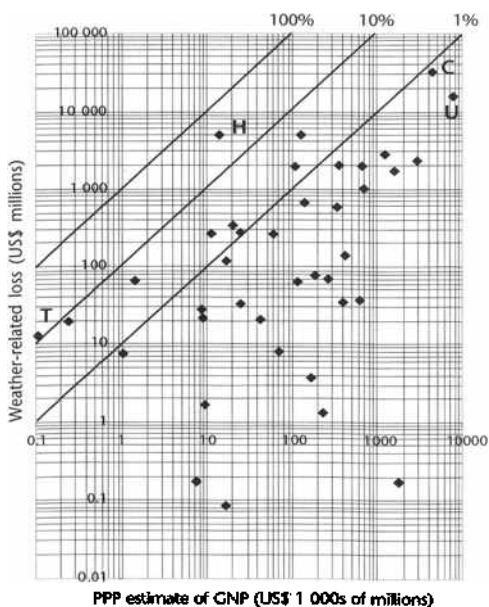


Рис. 5 — Экономические потери в зависимости от ПОПС ВВП. Если посмотреть на взаиморасположение точек и наклонных линий, можно увидеть зависимость потерь от экономического положения государств

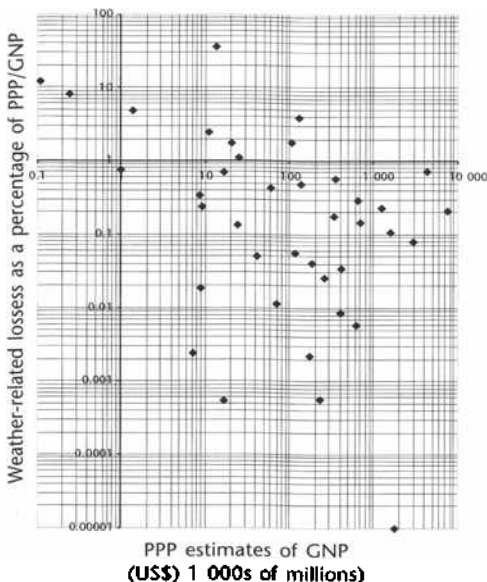


Рис. 6 — Потери, связанные с явлениями погоды, выраженные в процентах от ПОПС ВВП

Слабые экономики несут наибольшие относительные потери

На рис. 6 показано, как связанные с явлениями погоды потери, выраженные в процентах ПОПС ВВП, меняются с величиной национального ПОПС ВВП. Так же как и с относительной смертностью, наибольшие относительные потери несут самые слабые в экономическом отношении государства. Четыре самые большие относительные потери отмечались в странах с ПОПС ВВП менее 15 000 млн. долларов США, а следующие пять — в странах с ПОПС ВВП в 10 раз больше. Здесь опять же появляется верхняя граница с отрицательной крутизной менее -1. Может быть, стоит проверить в будущем гипотезу, подобную той, которая касалась максимальной относительной смертности (показанной как процент оценки ПОПС ВВП страны-члена (скажем, P)), а именно: наиболее вероятные потери в связи с явлениями погоды обратно пропорциональны P .

Общие экономические последствия

Концепция оценки общих экономических последствий для страны-члена как суммы экономического ущерба плюс

воздействия на экономику потерь человеческих жизней обсуждалась в прошлом году (Cornford, 1998). Для того чтобы можно было сравнивать две статьи, экономический ущерб выражен через „потери в экономических жизнях” и „потери в экономических жизнях на 1 млн. населения”. „Экономическая жизнь” определяется как 40-кратная ПОПС ВВП на душу населения. Предполагается, что преждевременная гибель человека отнимает у экономики 20-летний вклад в ПОПС ВВП. Когда экономические последствия потерянных человеческих жизней добавлены к стоимости ущерба, общие экономические последствия выражаются как „потери в рабочих жизнях” и „потери в рабочих жизнях на 1 млн. населения”.

Выражая данные табл. III и IV через „потери в экономических жизнях”, объединения результаты и ранжируя их как „потери в рабочих жизнях на 1 млн. населения”, можно получить табл. VII и кривую за 1998 г. на рис. 7. Сравнение кривой за 1998 г. с соответствующими кривыми для 1996 и 1997 г. показывает, во-первых, семикратное увеличение общих последствий каждый год начиная с 1996 г., а во-вторых, так же как и в предыдущие два года, — преобладание в

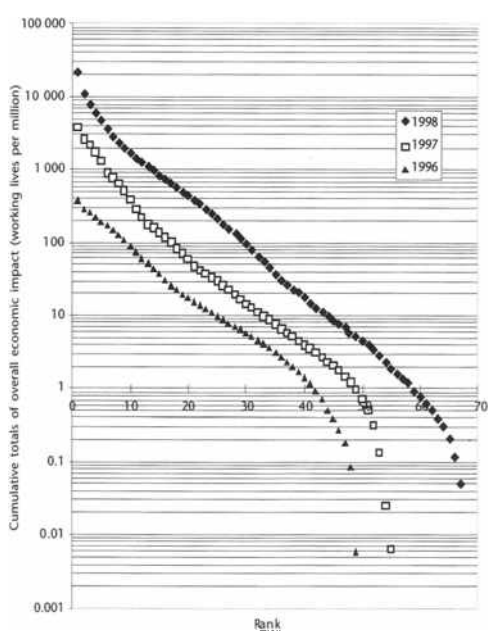


Рис. 7 — Кумулятивные значения общих последствий, описанных в табл. VII

ТАБЛИЦА VII

Общие экономические последствия аномальных явлений погоды для стран-членов в 1998 г.

Страна-член	Ранжирование ПРООН по HDI 1997 г.	Потери в экономиче- ских жизнях на 1 млн. на- селения ¹	Потери в человеческих жизнях на 1 млн. населе- ния ¹	Общие экономические последствия (рабочие жиз- ни на 1 млн. населения) ¹
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Гондурас	116	9 500	1 100	10 000
Тонга ²	—	3 000	0	3 000
Гайана ²	104	2 000	1,25	2 000
Фиджи ²	46	1 200	0	1 200
Бангладеш	144	960	36	980
Никарагуа	127	560	680	900
Хорватия ²	77	470	0	470
Перу	89	430	15	440
Словения	35	270	0	270
Сальвадор	112	170	40	190
Китай	108	180	3	180
Монголия ²	101	160	1	160
Аргентина	36	140	1	140
Греция	20	120	1	120
Новая Зеландия	9	100	0	100
Вьетнам	121	90	5	90
Судан	158	—	180	90
Армения	103	80	0	80
Канада	1	70	1	70
Коста-Рика	34	65	1,75	70
Соединенное Королевство	15	60	1	60
Ямайка	83	50	6	50
Соединенные Штаты	4	50	2	50
Румыния	79	40	1,2	40
Нидерланды	6	40	0	40
Непал	154	30	13	40
Индонезия	99	40	0	40
Индия	138	30	15	30
Французская Полинезия	—	—	60	30
Япония	7	20	1	20
Словакия	42	13	11	18
Доминиканская Республика	87	—	30	17
Гаити	156	—	30	17
Чешская Республика	39	14	1	15
Швейцария	16	11	0	11
Турция	74	8	1	9
Филиппины	98	7	3	8
Латвия	92	6	0	6
Республика Корея	32	—	6	3
Таиланд	59	2	2	3
Венгрия	48	3	0	3
Испания	11	1,5	0,4	2
Кения	134	—	3	1
Италия	21	—	3	1
Бенин	146	0,6	1,3	1
Польша	58	—	2	1
Коста-Рика	33	—	2	0,9
Гонконг, Китай	22	—	1,7	0,9
Египет	109	—	1,5	0,7
Южная Африка	90	—	1,2	0,6

ТАБЛИЦА VII (продолжение)

Общие экономические последствия аномальных явлений погоды для стран-членов в 1998 г.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Болгария	69	—	1,1	0,6
Швеция	10	0,5	0	0,5
Албания	102	—	1	0,5
Мексика	50	—	0,8	0,4
Камерун	133	—	0,7	0,4
Малайзия	60	0,14	0,14	0,2
Бельгия	13	—	0,4	0,2
Кыргызстан	107	—	0,4	0,2
Франция	2	0,015	0,3	0,2
Австралия	14	—	0,3	0,2
Литва	76	0,12	0	0,1
Сенегал	160	—	0,2	0,1
Российская Федерация	67	—	0,2	0,1
Германия	19	0,003	0,18	0,1
Алжир	82	—	0,17	0,1
Колумбия	51	—	0,13	0,1
Эфиопия	170	0,06	0,1	0,1

¹ Значения округлены. При вычислении использовались неокругленные числа.

² Нет данных о валовом национальном продукте, нормированном по паритетной оценке покупательной способности (ПОПС ВВП); вместо этого использовался валовой национальный продукт (ВВП).

экономике нескольких крупных явлений. Воздействие нескольких крупных явлений превосходит суммарное воздействие более мелких явлений. Одним из преимуществ использования „потерь в рабочих жизнях на 1 млн.“ в качестве единицы измерения является то, что такой подход не зависит от экономической инфляции и размера населения. Однако он чувствителен к изменению полноты информации о воздействиях.

В табл. VII также проведено ранжирование в соответствии с индексом развития людских ресурсов (HDI), введенным Программой развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) [www.d]. Следует отметить отсутствие в табл. VII корреляции между расстановкой по HDI и ранжированием по общим экономическим последствиям явлений погоды. Это указывает на то, что если учесть различия в экономическом развитии и численности населения, как это сделано в табл. VII, воздействие погоды на страны носит случайный характер и в среднем одинаково. Это также подтверждает дополнительную гипотезу о том, что экономические потери наиболее высоки в тех сообществах, в которых есть что терять, а число жертв наиболее велико там, где больше всего людей подвергается риску.

Япония представила отчет, в котором ясно показано экономическое воздействие шести явлений погоды. На этих данных основана табл. VIII как возможная модель для подражания для других стран, которые могли бы адаптировать ее к собственным климатическим и экономическим условиям, а также к нуждам своих правительств. В общем и целом, в результате этих и других явлений погибло или пропало без вести 137 человек, что причинило ущерб экономике Японии на сумму 282 000 млн. йен (= 2311 млн. долларов США = 0,05 % ВВП или 0,08 % ПОПС ВВП).

Обычно погода — это не единственный фактор

В стандартной системе отчетности обычно требуется оценить, какая часть экономических потерь вызвана погодой, а какая — другими факторами. Для этого в статье (Cornford, 1999) была предложена „шкала степеней связи с погодой“. Так, в 1998 г. проливные дожди в Закарпатье на **Украине** дали за короткое время 100 мм осадков, что привело к наводнениям. Там они произошли из-за сложного взаимодействия погодных факторов, их пространственно-временных изменений, орографических

ТАБЛИЦА VIII

Явления погоды и их социально-экономические последствия в 1998 г. в Японии

В 1998 г. от явлений погоды в Японии погибло или пропало без вести 137 человек. Ущерб национальной экономике составил около 282 000 млн. йен (сельское хозяйство — 198 400 млн. йен; лесная промышленность — 76 100 млн. йен; рыбное хозяйство — 7500 млн. йен). Основной ущерб был вызван тайфунами; 16 из них относились к классу тропического урагана или выше и наблюдались в 1998 г. на западе северной части Тихого океана, при этом шесть из них оказали значительное влияние на Японию:

1. В начале августа активный фронт расположился над Японским морем. Он принес проливные дожди в центральную часть Японии и вызвал наводнения и оползни. В городе Нингата 4 августа за сутки выпало 265 мм осадков — максимальное количество, когда-либо зафиксированное на этой станции наблюдений.
2. В конце августа фронт над Японскими островами был активизирован притоком теплого и влажного воздуха в системе циклона TY9804 (РЕКС), который медленно перемещался на север над югом Тихоокеанской части Японии. В городе Насу, префектура Тотиги, с 26 по 31 августа выпало 1254 мм осадков. Реки Нака, Абукума и их притоки в области водосбора проливных дождей вышли из берегов, и пришлось эвакуировать местных жителей.
3. В середине сентября STS9805 (*Стелла*) пронесся над Японским архипелагом и принес проливные дожди, сильный ветер и наводнения в восточной части Японии.
4. В конце сентября TS9808 (*Уолдо*) и TY9807 (*Вики*) один за другим обрушились на острова Хоккайдо, Хонсю и Сикоку, принеся проливные дожди и сильный ветер.
5. В конце сентября STS9809 (*Янни*) переместился на север над Восточно-Китайским морем. Он активизировал фронт над Японскими островами и принес проливные дожди на остров Сикоку.
6. В середине октября STS9810 (*Зеб*) прошел над западной частью Японии. Он вызвал проливные дожди и сильный ветер над Японскими островами.

Ущерб национальной экономике Японии

Явление	Погода	Число погибших ¹	Число поврежденных домов	Число затопленных домов	Сельское хозяйство	Лесная промышленность	Рыболовство	Итого
(1000 млн. японских йен ²)								
1	Дождь	2	—	17 655	5,5	9,3	0,1	14,9
2	Дождь	25	466	13 893	27,9	7,1	0,6	35,6
3	Дождь, ветер	6	563	5 566	19,3	4,2	3,2	26,7
4	Тайфуны	18	21 132	8 678	74,3	22,7	0,3	97,3
5	Сильный тропический ураган	7	156	26 035	16,8	9,3	0,3	26,4
6	Сильный тропический ураган	13	765	12 548	28,2	12,1	2,8	43,1
Другие	Другие	66	—	—	26,4	11,4	0,2	38,0
Итого за 1998 г.		137	23 082	84 375	198,4	76,1	7,5	282,0

¹ Число погибших или пропавших без вести.

² Курс обмена ООН на декабрь 1998 г.: 1 доллар США = 122 японским йенам.

особенностей области водосбора и конструкции дамб. Потери дождевой воды были пренебрежимо малы, и условия для наводнения скопились в течение времени, которое понадобилось паводковым водам для стока по склонам и каналам.

В южной части Европы, в Средиземноморье, волна тепла в начале июня создала благоприятные условия для возникновения сильных пожаров. Восемь человек, включая четырех детей, умерли от жары в *Албании*. В *Италии* де-

вять человек умерли от жары в течение двух дней. В *Греции* одновременно полыхало 180 пожаров. Восемь человек были доставлены в госпиталь с ожогами, и еще двое погибли. На *Кипре* август был самым жарким месяцем в этом столетии. Жара создала проблемы со здоровьем, особенно для престарелых людей, и имелись жертвы. Какой весовой коэффициент должен быть придан погоде, когда детей оставляют в машине и они задыхаются от жары или когда

ущерб причинен пожаром, начавшимся по другой причине, в погодных условиях, благоприятствующих его распространению?

И при положительных эффектах, оказываемых явлениями погоды, другие факторы также могут повлиять на результат. В *Демократической Республике Конго*, например, многие фермерские хозяйства не смогли воспользоваться благоприятными погодными условиями для посева из-за нехватки семян и удобрений, возникшей в результате гражданских волнений (FAO, 1998, No. 5).

В *Китае* теплая погода в первой половине июля способствовала быстрому созреванию риса, а самая теплая начиная с 1949 г. осень благоприятствовала сбору урожая культур. Однако выгода от этих благоприятных погодных условий не могла бы быть извлечена без соответствующих общественных усилий, вложения капитала и труда людей.

Еще труднее оценить степень связи с погодой выгод от второй самой теплой за всю историю наблюдений зимы в *США*. Потребители истратили на отопление на миллиарды долларов меньше, чем обычно.

В наиболее полных отчетах о последствиях явлений погоды собрана информация от всех заинтересованных министерств. Обращения ПП в соответствующие министерства с просьбой взвесить те или иные события по степени влияния на их ход явлений погоды могло бы в конце концов привести к построению систематической базы данных, опираясь на которую, правительства могли бы принимать правильные решения. Поскольку размер погодных и климатических систем превышает площадь большинства стран, страны-члены могут посчитать международную базу данных удобнее чисто национальных. Составляя базу данных для их собственного национального использования, каждая национальная метеорологическая служба могла бы выбрать соседние страны с похожими климатическими режимами и объединить их данные со своими для проведения более обоснованной оценки рисков, связанных с явлениями погоды.

Список литературы

- CORNFORD, S. G., 1996: Human and economic impacts of weather events in 1995. *WMO Bulletin* 45 (4), 347—368.
- CORNFORD, S. G., 1997: Human and economic impacts of weather events in 1996. *WMO Bulletin* 46 (4), 351—369.
- CORNFORD, S. G., 1998: Human and economic impacts of weather events in 1997. *WMO Bulletin* 47 (4), 372—388.
- CORNFORD, S. G., 1999: A scale of weather-relatedness, *WMO Bulletin* 48 (3), 286—291.
- DAILY TELEGRAPH, 1998 [a] 21 February, [b] 19 January, [c] 11 September, [d] 17 February, [e] 12 November, [f] 17 April, [g] 26 October, [h] 2 December, [i] 7 November, [j] 5 November, London, United Kingdom.
- DE, U. S. and K. S. JOSHI, Natural disasters and their impacts on developing countries, 1998: *WMO Bulletin* 47 (4), 336—343.
- FAO, 1998: *Foodcrops and Shortages, 1998*, Nos 1 to 5. FAO, Rome, Italy.
- FAO, 1999: *Foodcrops and Shortages, 1999*, No. 1. FAO, Rome, Italy.
- HOEL, P. G., 1966: *Elementary Statistics*, 2nd edition, John Wiley and Sons, New York, USA.
- LIMBERT, D. W. S., 1992: Weather events in 1991 and their consequences. *WMO Bulletin* 41 (4).
- OVERSEAS, 1999: 85, March—May 1999, London, United Kingdom.
- SOFTKEY MEDIA INC., 1996: *Infopedia UK* 96.
- THE TIMES, 1998: [a] 30 December 1998, [b] 6 January, [c] 7 August. London, United Kingdom.
- TIME, 1998: [a] 22 June, [b] 14 September, [c] 3 August, [d] 7 September, [e] 21 September, [f] 17 August, [g] 16 November, [h] 5 October.
- TIME, 1999: 3 May 1999.
- WMO, 1999: Global climate system in 1998. *WMO Bulletin* 48 (3), 251—255.
- WORLD BANK, 1997: *World Development Report 1997*, Oxford University Press, United Kingdom.
- WORLD BANK, 1998: *World Development Report 1998/1999*, Oxford University Press, United Kingdom.
- www a: www.gbm.hn/damnilf.htm 16 November 1998.
- www b: www.gopbi.com/Weather/storm/atlantic/mitch/mitch3.html, 16 November 1998.
- www c: news.bbc.co.uk/hi/english/world/americas/newsid 211000/211228.stm, 16 November 1998.
- www d: UNDP Human Index Development Report 1997, www.undp.org/hydro/hdi1.htm.
- www e: news.bbc.co.uk/hi/english/world/americas/newsid 201000/201749.stm, 26 October 1998.

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ И СОЗДАНИЕ ЕЕ ЮРИДИЧЕСКОЙ БАЗЫ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

З. Ф. МУСАЕВ*

Национальная Гидрометеорологическая служба (НГМС) Азербайджана является одной из старейших служб в регионе. Первые гидрометеорологические наблюдения были начаты в 1830-х годах, и уже во второй половине прошлого века во многих регионах страны было организовано метеорологическое наблюдение. В настоящее время гидрометеорологической деятельностью в Азербайджане в основном занимается Государственный комитет по гидрометеорологии. Кроме того, обеспечением своих потребностей в отдельных видах этой деятельности занимаются транспортные, военные и научные учреждения.

В настоящее время в Азербайджане происходят преобразование экономики, изменение общественно-экономических отношений, проводится акционирование и приватизация государственных предприятий, земли и т. д. В этих условиях многие компании (в том числе бывшие государственные) отказываются от услуг НГМС или хотят создать свою гидрометеорологическую службу. К таковым относятся авиационные компании, экологические организации и др.

Некоторые государственные учреждения, в которых также были созданы научно-прикладные центры, использующие полученную от НГМС первичную информацию, начали обслуживать ино-

странные компании, занимающиеся добычей и транспортировкой нефти. В отдельных случаях в средствах массовой информации появлялись неточные и фантастически неправдоподобные данные о текущих или ожидаемых погодных условиях. Таким образом, в стране создавалась хаотическая ситуация в отношении гидрометеорологической информации.

Такая ситуация в первую очередь возникла в связи с отсутствием юридической базы, которая регулировала бы эту деятельность в стране. Такой базы не было и в бывшем СССР.

С учетом принятия сотни законодательных актов по отраслям экономики и осуществления структурных преобразований также было необходимо упорядочить гидрометеорологическую деятельность в новых экономических условиях, узаконить этот вид деятельности и увязать ее юридическую базу с другими основополагающими законодательными актами, международными договорами и, наконец, с Конституцией Азербайджанской Республики.

В связи с этим НГМС обратилась в Парламент страны с вопросом необходимости разработки и принятия закона о гидрометеорологической деятельности. Еще в мае 1997 г. НГМС были подготовлены и переданы соответствующей комиссии Парламента проекты всех документов.

Первым шагом в этом направлении стало принятие 17 марта 1998 г. Парламентом Азербайджана „Закона о гидро-

* Руководитель национальной Гидрометеорологической службы, постоянный представитель Азербайджана в ВМО.



метеорологической деятельности в Азербайджанской Республике” и его введение в действие указом Президента страны 16 августа 1998 г.

После принятия закона для его осуществления НГМС был разработан ряд документов, регламентирующих гидрометеорологическую деятельность внутри страны, а именно: Положение о государственном фонде данных по гидрометеорологии и мониторингу природной среды; Положение о регистрации гидрометеорологических наблюдений, наблюдений по мониторингу природной среды; Виды платной гидрометеорологической информации; Положение о государственном контроле гидрометеорологической деятельности; Положение о лицензировании отдельных видов гидрометеорологической деятельности.

Принятие этих государственных актов не противоречит другим законодательным актам и основополагающим принципам развития страны. Таким образом, любое физическое и юридическое лицо может заниматься этим видом деятельности в рамках закона.

Благодаря вышеназванным документам удалось разрешить спорные вопросы со многими организациями, которые обвиняли НГМС в монополизме и нарушении законов о предпринимательстве, приватизации и др.

Необходимо отметить, что Указом Президента Азербайджана метеорологические, авиаметеорологические, озонметрические, аэрологические, гидрологические наблюдения, работы по активному воздействию на атмосферные процессы, фоновые наблюдения за состоянием природной среды и осуществление мониторинга загрязнения природной среды поручено проводить только национальной Гидрометеорологической службе. Вместе с тем в соответствии с Указом Президента Азербайджана НГМС является головной организацией, на которую возложены обязанности по координации выполнения обязательств страны по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. В 1997 г. создана Государственная комиссия по проблеме изменения климата. Председателем Комиссии является вице-премьер Правительства, а заместителем — руководитель НГМС. В состав Комиссии включены представители 14 министерств и ведомств. В составе НГМС создан Национальный центр по изучению изменения климата. Проводятся крупные работы по оценке уязвимости экосистем и экономики от климатических изменений, составлен национальный кадастр парниковых газов, разрабатываются адаптационные меры, а также рекомендации по уменьшению выбросов парниковых газов.

ТРИНАДЦАТЫЙ ВСЕМИРНЫЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

ЖЕНЕВА, 4–26 МАЯ 1999 г.
ОБЗОР ОСНОВНЫХ РЕШЕНИЙ

Тринадцатый всемирный метеорологический конгресс проходил в Международном центре конференций в Женеве с 4 по 26 мая 1999 г. На нем присутствовало 623 участника из 170 стран-членов, два представителя стран, не являющихся членами, и 56 представителей 30 международных организаций. Нижеследующее является сводкой основных результатов. Все детали дискуссий будут приведены в официальном кратком отчете (ВМО № 902), который вскоре будет также опубликован в трудах Конгресса.

Программа Всемирной службы погоды (ВСП)

Основные системы ВСП и Программа по приборам и методам наблюдений

Несмотря на дальнейшее улучшение работы ВСП за период 1995–1999 гг., Конгресс выразил озабоченность в связи с тем, что не устранены многие прежние недостатки, а в некоторых Регионах выявлены новые недостатки. В частности, отмечаются значительные пробелы в данных наземных сетей Глобальной системы наблюдений (ГСН), а также для тропического пояса, океанов и удаленных районов. Другие существенные недостатки по-прежнему связаны с Глобальной системой телесвязи (ГСТ); они еще более усугубляются в связи с развитием техники и отменой международного регулирования, причем очень часто развивающиеся страны просто не в состоянии угнаться за всеми новшествами.

Конгресс признал насущную необходимость разработки стратегии интегрированных систем наблюдения для проведения значительной реконструкции ГСН с тем, чтобы она стала рентабель-

ной и соответствовала требованиям программ ВМО. Как партнеру в Глобальной стратегии наблюдений ВМО следует играть ведущую роль по отношению к ее атмосферным компонентам и государственным требованиям по океанографическим наблюдениям. Комиссия по приборам и методам наблюдений (КПМН) была призвана к участию в этой деятельности и поддержанию связей с другими международными органами и производителями по вопросам стандартизации в области приборов/методов наблюдений. Надежность и рентабельность приборов и систем наблюдения были признаны приоритетными требованиями.

Системы обработки данных и прогнозирования ВСП, так же как и методы управления данными, нуждаются в дальнейшем развитии и согласовании для повышения качества штормооповещения и прогнозов опасных явлений погоды, мониторинга состояния окружающей среды и прогностических информационных продуктов, долгосрочных и климатических прогнозов.

Возрастающий спрос на ВСП с учетом ограниченности ресурсов делает все более насущным сотрудничество стран-членов для обеспечения оптимальной эффективности и производительности. Применение современных технических средств должно идти рука об руку с учетом финансовых, политических и стратегических реалий; особое внимание должно уделяться обеспечению технического руководства, обучению и другим мерам по наращиванию возможностей.

Конгресс подчеркнул роль региональных ассоциаций в координации процесса реализации ВСП, нахождении недостатков, определении требований и в планировании проектов по обслуживанию системы. Это включает важную роль Региональных центров по приборам (частично в сотрудничестве с про-



Женева, май 1999 г. — Участники Тринадцатого всемирного метеорологического конгресса
Фото: ВМО / Бьянко

изводителями оборудования), проверке приборов и обучению технического персонала. Конгресс призвал региональные ассоциации укреплять сотрудничество с Комиссией по основным системам (КОС) и КПМН и обратился ко всем странам-членам, особенно к странам-донорам, с призывом активно сотрудничать в деле реализации и эксплуатации Всемирной службы погоды в индивидуальном порядке или через соответствующие международные соглашения.

Некоторые диапазоны радиочастот являются уникальным природным ресурсом, позволяющим проводить пассивное зондирование атмосферы и поверхности Земли из космоса. Конгресс призвал все страны-члены сделать все возможное для обеспечения наличия и защиты соответствующих диапазонов частот и обратился в Международный союз электросвязи и его руководящие органы с просьбой рассмотреть должным образом требования ВМО по размещению радиочастот для метеорологической оперативной работы и научных исследований.

Конгресс обратился с просьбой к КОС и КПМН по возможности определить инициативы, которые могли бы предпринять страны-члены или группы стран-членов для максимизации значения ВСП, продвижения использования спутниковых систем для наблюдений за окружающей средой, тесного сотрудни-

чества с партнерскими организациями в деле проектирования будущих составляющих ГСН, продвижения проектных предложений и критериев по капитало-вложениям и решений по сетевому планированию стран-членов, продолжения постоянного анализа технических и управленческих вопросов, относящихся к радиочастотам, для оперативной и научно-исследовательской деятельности в области метеорологии.

КОС основала новую рабочую структуру с учетом расширяющегося круга задач и обязанностей. В связи с этим Конгресс подчеркнул важность наличия связей между КОС и региональными ассоциациями по вопросам обеспечения скоординированной реализации ВСП.

Спутниковая деятельность ВМО

Конгресс обратился к странам-членам с призывом поддерживать свои системы спутников для наблюдения за окружающей средой, разрабатывать, обслуживать и эксплуатировать полярные и геостационарные спутники.

Значительный эффект уже дала реализация Стратегии ВМО по образованию и подготовке кадров в области спутниковой метеорологии.

Что касается недостатка данных для Индийского океана, Конгресс настоятельно призвал ЕВМЕТСАТ оставить

МЕТЕОСАТ-5 на постоянной основе на 63° в. д., где он находился для поддержки международного полевого эксперимента над Индийским океаном.

Хотя многие спутники для наблюдения за окружающей средой напрямую не входят в подсистему космического базирования ГСН, все они оказывают существенную поддержку многим программам ВМО. Поэтому ВМО ощущает необходимость в проведении консультаций с операторами спутников для наблюдения за окружающей средой по вопросам стратегии их использования и финансирования.

Программа по тропическим циклонам

Конгресс еще раз подтвердил свою глубокую озабоченность в связи с большими человеческими жертвами и существенным ущербом, обусловленным тропическими циклонами и связанными с ними стихийными бедствиями. Непрерывно принимаемые и энергичные меры, включая деятельность по контролю выполнения МДУОСБ для борьбы с неблагоприятными последствиями тропических циклонов, требуют высокого приоритета. Конгресс призвал к продолжению плодотворного сотрудничества с другими смежными международными организациями для обеспечения междисциплинарного подхода в целях достижения гуманитарных целей программы.

Деятельность по реагированию на чрезвычайные ситуации

Конгресс согласился расширить эту программу, включив в нее крупномасштабные лесные пожары и химические аварии. Была подчеркнута важность продолжения сотрудничества с другими международными организациями, проявляющими активность в этих областях.

Деятельность ВМО в Антарктиде

Конгресс выразил благодарность участвующим странам-членам за высокий уровень реализации Антарктической базовой синоптической сети и Антарктической телекоммуникационной системы. Конгресс также подчеркнул жиз-

ненную важность поддержания и, там где это возможно, усиления деятельности по мониторингу состояния озонового слоя с учетом определяющей связи между озоном и состоянием глобальной окружающей среды.

Проблема 2000 г.

Переход с 1999 на 2000 г. может привести к ошибкам в компьютерных системах некоторых национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС) и поставить под угрозу выполнение их обязанностей с серьезными последствиями для конечных пользователей, особенно для авиации, а также для безопасности жизни и имущества. Конгресс предложил КОС и странам-членам продолжить работу в направлении обеспечения устойчивой и надежной эксплуатации систем ВСП; разрабатывать механизм для мониторинга работы ВСП во время перехода к 2000 г. и реагирования на возможные проблемы; оказывать помощь странам-членам в разработке аварийных планов.

Всемирная климатическая программа

Конгресс обратил особое внимание на настоятельную рекомендацию Межагентского комитета по Программе действий по климату всем агентствам, поддерживающим Программу действий по климату, разработать более согласованный подход к проблемам воздействий и стратегий реагирования во всех климатических временных масштабах, особенно тех, которые включают необходимость адаптации.

Вторая Всемирная климатическая конференция проходила в 1990 г. Несмотря на насыщенную программу других конференций по климату и окружающей среде, проходивших в последние годы, вполне правомерно изучение возможностей проведения в ближайшем будущем Третьей Всемирной климатической конференции. Публикация третьего оценочного отчета Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) могла бы стать импульсом для начала организации такого мероприятия.

Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН)

Конгресс решил продолжить сотрудничество ВМО с РКИК ООН и его Секретариатом. Он также пригласил организации — партнеров по Программе действий по климату изучить возможности исследования усиливающегося воздействия на климат и программ адаптации, в которых нуждаются МГЭИК и РКИК ООН, и выдвижения совместных инициатив в этих областях на основе существующих и новых ресурсов по обеспечению деятельности в области изменения климата.

Конгресс рекомендовал Генеральному секретарю и далее способствовать участию НМГС в работе органов Конвенции, в частности Вспомогательного органа по научным и технологическим консультациям.

Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (UNCCD)

Конгресс рекомендовал Генеральному секретарю и далее поддерживать деятельность по реализации Конвенции. Была подчеркнута необходимость улучшения сетей мониторинга климата и опустынивания, а также необходимость привлечения внимания стран-доноров к неадекватности современных сетей из-за недостатка финансовой поддержки.

Конгресс подчеркнул, что следует воспользоваться возможностями финансирования, имеющимися в рамках Конвенции, для подготовки кадров в области опустынивания и засухи. Он призвал страны-члены продолжать усиление и расширение своей деятельности в области научных исследований, подготовки кадров и наращивания возможностей, сбора и обмена данными наблюдений по вопросам, касающимся засух, раннего оповещения, подготовленности и информированности населения.

Всемирная программа климатических применений и обслуживания

Основными темами были перекрестные программы, межагентское сотрудничество и значение НМГС. Была одобрена растущая нацеленность программы на здоровье человека и состояние среды обитания за счет новых усилий в обла-

сти рыбоводства и городских строительных правил. Конгресс призвал Комиссию по климатологии закончить в ближайшем будущем работу над *Руководством по климатологической практике*.

Конгресс также призвал уделять все большее внимание здоровью человека и вопросам городской среды в малых островных развивающихся государствах и развивающихся тропических странах.

Обслуживание климатической информацией и прогнозами (КЛИПС)

Конгресс призвал страны-члены пополнять на внебюджетной основе ресурсы, необходимые для разработки и реализации КЛИПС. Требуют дальнейшего развития наращивание возможностей и развитие демонстрационных проектов, разработка концепции регионального климатического центра, более тесное взаимодействие с научными исследованиями и другими программами ВМО, расширение сетевой климатической информации. Для максимального получения существенных потенциальных социально-экономических выгод от внедрения прогностических технологий необходимо решить целый ряд проблем. В связи с этим Конгресс поддержал деятельность в рамках ВПКПО и КЛИПС для укрепления связей между прогнозистами НМГС и конечными потребителями.

Всемирная программа климатических данных и мониторинга

Конгресс призвал страны-члены поддерживать работу Объединенной проблемной группы ККл/КЛИВАР по определению первоочередных климатических показателей и соответствующих научных исследований путем обеспечения ее доступа к архивным, особенно ежедневным, климатическим данным и метаданным сети наземных станций ГСНК.

Были выработаны требования к будущим системам управления базами климатических данных (СУБКД), разработаны процедуры идентификации и оценки потенциальных прототипов. Отметим несколько реализуемых в настоящее время проектов, направленных на

обеспечение стран—членов ВМО возможностью выбора из нескольких СУБКД, Конгресс призвал дать этим разработкам высокий приоритет в рамках проекта КЛИКОМ для удовлетворения будущих потребностей стран—членов ВМО.

Во многих странах значительное количество незаменимых исторических климатических данных и баз данных остается в формах, недоступных для пользователей, и поэтому они легко могут быть утрачены или повреждены. Конгресс подчеркнул, что необходимы неотложные и непрерывные международные действия по переводу этих данных в цифровой формат в целях сохранения.

Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде (ПАИОС)

Особое значение будет придаваться Программе метеорологических исследований городской среды в рамках Глобальной службы атмосферы и Всемирной программы метеорологических исследований, в которые вливаются прошлые научно-исследовательские программы по прогнозам погоды.

Поддержка Конвенции по озону и других конвенций, связанных с окружающей средой

Признавая, что ВМО внесла существенный вклад в реализацию существующих конвенций по озону и других конвенций, связанных с окружающей средой, путем организации долгосрочного мониторинга и научных оценок, Конгресс подчеркнул, что ПАИОС/ГСА в рамках сотрудничества стран-членов будет и далее поддерживать эту деятельность, придавая ей высокий приоритет.

Глобальная служба атмосферы (ГСА)

В настоящее время большое внимание уделяется качеству данных по мониторингу состава атмосферы, их наличию и глобальному охвату; введение Программы метеорологических исследований городской среды предоставит новые возможности для НМГС и ГСА. Основное внимание будет уделяться оказанию помощи НМГС в самостоятельном решении вопросов городской окружающей среды, а также более точном определе-

нии взаимосвязи между городской окружающей средой и устойчивым развитием, между местными, региональными и глобальными проблемами (это, например, городской и региональный трансграничный перенос загрязнения и его связь с изменением климата).

Всемирная программа метеорологических исследований (ВПМИ)

Конгресс одобрил задачи и стратегию ВПМИ по расширению и поощрению использования современных методов прогноза погоды во всех временных масштабах с акцентом на рентабельность прогнозов, опасные явления погоды и социально-экономические последствия. Основная деятельность ВПМИ будет связана с разработкой научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов. Научный руководящий комитет будет собираться каждый год для обзора научных аспектов и хода реализации ВПМИ. Ее междисциплинарный характер потребует более тесного сотрудничества с другими техническими программами.

Программа по научным исследованиям в области тропической метеорологии

Эта программа является весьма важной для улучшения качества реагирования НМГС на крупные аномалии погоды в тропических странах. Конгресс одобрил новую структуру проекта, которая была пересмотрена, для того чтобы должным образом организовать исследовательскую деятельность по таким важнейшим вопросам, как тропические циклоны, муссоны, тропические и субтропические засухи и использование моделей с ограниченной областью применительно к тропическим странам. Передача опыта развивающимся странам будет оставаться центральным моментом этой деятельности.

Программа по физике и химии облаков и исследованиям в области активных воздействий

Благодаря появлению большого количества новых средств и методов, нынешние условия благоприятствуют дальнейшему прогрессу в области активных



Женева, май 1999 г. — Генеральный секретарь ООН выступил с речью на Тринадцатом конгрессе. На снимке он вместе с высшим исполнительным руководством ВМО и некоторыми членами Исполнительного Совета

Фото: ВМО/Бьянко

воздействий, если реализовать больше научно-исследовательских программ и/или экспериментов. Требуются более глубокое понимание и проработка методов активных воздействий для установления возможности их использования при управлении мировыми водными ресурсами.

Программа по применениям метеорологии

Программа метеорологического обслуживания населения

Высокий приоритет следует придавать оказанию помощи странам-членам в укреплении и улучшении метеорологического обслуживания своего населения путем уделения особого внимания различным видам деятельности: по наращиванию возможностей и передаче знаний и технологий; по обеспечению руководства подготовкой и распространением эффективных оповещений и прогнозов, удовлетворяющих потребности пользователя, а также текущей оценкой прогнозов и обслуживания; по подготовке учебных материалов и проведению курсов по методам представления и распространения информационных продуктов для населения; по развитию методологии международного обме-

на прогнозами погоды для населения и официальными оповещениями НМС как части усилий по повышению общественной значимости НМС и разработке способа сбора и передачи данных, полученных в ходе международного обмена, в национальные и международные средства массовой информации; по разработке руководящих принципов и примеров наиболее эффективных действий по достижению положительного и согласованного партнерства со средствами массовой информации.

Программа по сельскохозяйственной метеорологии

Конгресс одобрил решение КСХМ по назначению президентами региональных ассоциаций одного представителя от каждого региона для участия в работе сессий ее Консультативной рабочей группы. Конгресс одобрил рекомендации Комиссии по учреждению региональных советников по агрометеорологии для президентов РА. Он призвал страны—члены КСХМ уделять должное внимание реализации UNCCD.

Конгресс поддержал решение Комиссии продвигать, анализировать и обобщать результаты применения климатических прогнозов в управлении

сельским и лесным хозяйством и животноводством, а также рекомендовал пути и средства оптимального использования климатических прогнозов в оперативном сельском хозяйстве, уделяя основное внимание потребностям потребителя, особенно в развивающихся странах. Он также поддержал решение о поиске путей и средств для более эффективного и быстрого распространения агрометеорологической информации и информационной продукции. Конгресс одобрил решение Комиссии провести обзор влияния, применения и улучшения стратегий, направленных на повышение устойчивости сельского и лесного хозяйства, животноводства и земледелия к возрастающей изменчивости климата и ожидаемым изменениям климата в различных регионах. Конгресс также выразил свою решительную поддержку продолжению организации выездных семинаров, практических занятий и других учебных мероприятий и командировок по применению метеорологических знаний и информации в сельском хозяйстве. В этом контексте образование и подготовка кадров в области сельскохозяйственной метеорологии, включая передачу технологий, обучение преподавателей и пользователей, должны и далее иметь первостепенное значение.

Программа по авиационной метеорологии

Следует решительно продолжать и улучшать подготовку кадров. Конгресс призвал страны-члены рассмотреть возможности финансирования будущих учебных мероприятий в сотрудничестве с ВМО. Он приветствовал уделение более пристального внимания оценке качества авиационных прогнозов и одобрил учреждение международного метода TAF для оценки качества прогнозов в различных местах.

Члены ВМО были призваны проследить за тем, чтобы в их странах статус Метеорологического органа, назначенного для обеспечения авиационного метеорологического обслуживания, был безусловно отражен в документе ИКАО 7604 — Справочник по национальным управлениям гражданской авиации. В отношении международного обмена метеорологической информацией для авиации Конгресс обратился с просьбой

к Исполнительному Совету исследовать все аспекты этого вопроса, принять соответствующие меры и доложить на Четырнадцатом всемирном метеорологическом конгрессе. Более того, Конгресс предложил ИКАО рассмотреть потенциальные последствия для деятельности ВМО политики ИКАО по распространению авиационных метеорологических данных. Конгресс обратился с просьбой к Генеральному секретарю регулярно информировать ИКАО о прогрессе, достигнутом ВМО в оценке проблемы, пригласил ИКАО участвовать во всех усилиях, предпринимаемых ВМО в этом вопросе, и определить имеющиеся возможности и/или решения с ИКАО.

Программа по морской метеорологии и связанной с ней океанографической деятельности

Конгресс одобрил предложение по объединению существующей Комиссии ВМО по морской метеорологии и Объединенной глобальной системы океанских служб (ОГСОС) в новую Техническую комиссию по океанографии и морской метеорологии (JCOMM), которая будет финансироваться совместно ВМО и МОК. Эта новая совместная техническая комиссия будет координирующим и интегрирующим органом для всей существующей и будущей оперативной океанографической и морской метеорологической деятельности двух организаций, а также механизмом реализации оперативных систем наблюдения за океаном и управления данными в поддержку ГСНО и ГСНК. Конгресс одобрил всеобъемлющую программу деятельности ВМО в морской области, которая будет выполняться в рамках JCOMM, и решительно поддержал проект Арго оперативного развертывания глобальной сети подводных буев в поддержку изучения глобального климата и оперативной океанографии.

Программа по гидрологии и водным ресурсам

Была принята резолюция по обмену гидрологическими данными. Полный ее текст приведен на с. 514—516 настоящего выпуска. Это важное решение призывает к более широкому и интенсивному международному обмену гид-

рологических данными и информацией, включая конкретные запросы о получении доступа ко всем гидрологическим данным и продуктам, обмен которыми происходит под эгидой ВМО в интересах исследовательского и образовательного сообществ для их коммерческой деятельности.

Конгресс также принял решение о том, что в период с 2000 по 2003 г. Программа по гидрологии и водным ресурсам будет содержать пять взаимно поддерживающих компонентов вместо трех, как это было ранее. Это будут следующие пять программ: Основные системы в гидрологии; Прогнозы и применения в гидрологии; Устойчивое развитие водных ресурсов (новая); Наращивание возможностей в области гидрологии и водных ресурсов (новая); Программа по вопросам, связанным с водными ресурсами. В частности, Программа по устойчивому развитию водных ресурсов направлена на стимулирование полноценного участия гидрологических служб в национальном планировании и реализации мер, принимаемых согласно соответствующим рекомендациям.

Третьим важным результатом стал пересмотр круга полномочий Комиссии по гидрологии. Основными обязанностями Комиссии останутся предоставление консультаций в области гидрологии и водных ресурсов и оказание содействия международному обмену опытом, включая передачу технологий и международный обмен и распространение информации. Было также предложено способствовать сотрудничеству в области оперативной гидрологии, метеорологии и рационального использования окружающей среды и работать в направлении повышения общей осведомленности о социальной, экономической и экологической важности водных ресурсов. Комиссия будет поддерживать сотрудничество между ВМО, ЮНЕСКО, МАГН и другими организациями.

Программа по образованию и подготовке кадров

Программа по образованию и подготовке кадров имеет жизненно важное значение для развития НМГС и является основой для успешной реализации всех программ ВМО; в тринадцатом финансовом периоде ей следует уделять такое

же пристальное внимание. Имеется потребность в интенсификации и лучшей координации регионального и специализированного образования в странах-членах для более полного удовлетворения их потребностей и более эффективного использования имеющихся возможностей.

Конгресс призвал страны-члены шире использовать образовательные возможности, предлагаемые РМУЦ ВМО, и рекомендовал Генеральному секретарю продолжать его действия по оказанию помощи в нахождении эффективных путей и средств для их укрепления. Развитые страны были призваны расширить свою помощь РМУЦ, предоставляя научно-исследовательские кадры, чтобы успешно справляться с развитием технологий для обеспечения высоких стандартов показателей работы и удовлетворения учебных потребностей.

Стипендии, назначаемые в рамках различных программ по техническому сотрудничеству, способствуют развитию и укреплению подготовки трудовых ресурсов в НМГС. Соответственно было принято решение об увеличении в пределах общего бюджета той его части, которая в тринадцатый финансовый период приходится на стипендии, для решения проблем, возникающих при реализации программы стипендий ВМО.

Следует провести еще один опрос для изучения образовательных потребностей стран-членов в тринадцатом финансовом периоде. Страны-члены были призваны заполнить рассылаемые анкеты. Конгресс принял решение об организации Симпозиума ВМО по образованию и подготовке кадров в течение следующего финансового периода.

Программа технического сотрудничества

Конгресс рассмотрел ход реализации деятельности по техническому сотрудничеству во время двенадцатого финансового периода и меры, принятые для реализации соответствующих решений Двенадцатого конгресса и последующих сессий ИС.

Конгресс решил, что в тринадцатом финансовом периоде Программа добровольного сотрудничества должна быть продолжена с использованием ранее установленных правил и процедур. Кон-

ЖЕНЕВСКАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ

ТРИНАДЦАТОГО ВСЕМИРНОГО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА

Мы, делегаты из 170 стран-членов и территорий Всемирной Метеорологической Организации (ВМО), собравшиеся в Женеве в период с 4 по 26 мая 1999 г. на Тринадцатом всемирном метеорологическом конгрессе, заявляем следующее:

Мы принимаем к сведению, что Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций, Экономический и Социальный совет и региональные экономические и социальные комиссии обратились к ВМО с призывом внести вклад в рамках ее области компетентности в действия, предпринимаемые на международном, региональном и национальном уровнях в целях содействия и поддержки устойчивого развития, особенно в деятельности в отношении связанных с погодой и климатом стихийных бедствий, проблемы изменения климата и защиты окружающей среды.

Мы далее отмечаем те вклады, которые уже внесены самой ВМО или с ее помощью в ответ на указанный выше призыв, в частности, при посредстве всех сотрудничающих на международном уровне национальных метеорологических и гидрометеорологических служб, и которые чрезвычайно важны для осуществления международных стратегий по защите глобальной окружающей среды, таких как действия, среди прочего, по проблемам изменения климата и истощения стратосферного озона.

Мы признаем важность уникальной и комплексной международной системы для наблюдений, сбора, обработки и распространения метеорологических и связанных с ними данных и продукции, осуществляемой в рамках Всемирной службы погоды ВМО.

Мы осознаем необходимость обеспечить на должном уровне выполнение буквы и духа резолюции 40, принятой Двенадцатым всемирным метеорологическим конгрессом относительно „Политики и практики ВМО для международного обмена метеорологическими и связанными с ними данными и продукцией, включая руководящие принципы по отношениям в коммерческой метеорологической деятельности”.

Мы обращаемся ко всем правительствам с призывом обеспечить, чтобы национальные практики, действующие в их странах, особенно по линии их национальных метеорологических и гидрометеорологических служб, соответствовали вышеупомянутой политике, практике и руководящим принципам международного обмена метеорологическими и связанными с ними данными и продукцией.

Мы подтверждаем крайне важную миссию национальных метеорологических и гидрометеорологических служб, состоящую в наблюдении за погодой и климатом, их понимании, а также в предоставлении метеорологического и связанного с ним обслуживания в поддержку национальных нужд. Эта миссия может быть выражена как вклад в удовлетворение национальных потребностей в следующих областях:

- a) защита жизни и имущества;
- b) охрана окружающей среды;
- c) содействие устойчивому развитию;
- d) обеспечение непрерывности наблюдений для получения метеорологических и связанных с ними данных, включая климатологические данные;
- e) содействие внутреннему созданию потенциала;
- f) выполнение международных обязательств;
- g) вклад в международное сотрудничество.

Мы знаем, что метеорологические и климатические системы не признают политических границ и постоянно взаимодействуют друг с другом. Соответственно, ни одна страна не может полагаться только на саму себя в удовлетворении всех своих потребностей в метеорологическом обслуживании, и странам необходимо работать вместе в духе взаимопомощи и сотрудничества.

Мы выражаем глубокую озабоченность в связи с потенциальными последствиями для предоставления метеорологического обслуживания во всем мире любых тенденций, которые ставят под угрозу уникальную и комплексную международную систему получения метеорологических и связанных с ними данных и продукции и обмена ими — систему, которая служила на благо мирового сообщества более 100 лет. Такие тенденции могут неблагоприятно повлиять на эффективное и действенное предоставление соответствующих метеорологических данных, информации, продукции и обслуживания, а также на роль и работу национальных метеорологических и гидрометеорологических служб, что приведет к негативным последствиям для национальной экономики, окружающей среды, благосостояния народов и всего мирового сообщества.

Мы признаем, что именно различные участники этой деятельности в каждой стране, при полном понимании национальных задач, потребностей, ресурсов и устремлений своих стран, должны провести оценку и принять решение относительно конкретной для своей страны стратегии для будущего предоставления метеорологического и связанного с ним обслуживания и найти максимально возможную гармонию между принципом их национального суверенитета и их международными обязательствами в рамках Конвенции ВМО и других договоров и соглашений по окружающей среде.

Мы настоятельно призываем к тому, чтобы, независимо от формы или типа национальных метеорологических и гидрометеорологических служб, им предоставлялась правительственная финансовая поддержка для функционирования и поддержания необходимой соответствующей базовой инфраструктуры, мониторинга и обслуживания в интересах общества на национальном и глобальном уровнях и чтобы эта поддержка, где это необходимо, оказывалась более активно.

Мы призываем все правительства должным образом рассмотреть заявления, изложенные в настоящей Декларации. Мы верим, что это будет в интересах устойчивого развития, в поддержку национальных экономик и социального прогресса и внесет значительный вклад в уменьшение потерь жизней и имущества, вызываемых стихийными бедствиями и другими катастрофическими явлениями, а также в сохранение окружающей среды и глобального климата для настоящего и будущего поколений человечества.

гресс также решил расширить рамки Фонда помощи ВМО в преодолении последствий стихийных бедствий для метеорологических и гидрологических служб (известного как Чрезвычайный фонд помощи ВМО) также для покрытия убытков от катастроф, вызванных другими причинами, такими как войны.

Конгресс принял определенные решения, касающиеся укрепления сотрудничества между ВМО и различными организациями и финансирующими институтами, такими как Всемирный банк, Региональные банки развития, ПРООН и Европейский Союз. Странам-членам, особенно новым членам и странам с переходной экономикой, должна быть оказана всемерная поддержка. Приветствовалась деятельность по дальнейшему развитию Программы, и было решено организовать трастовый фонд для расширения ресурсов подобной деятельности на благо стран-членов.

Конгресс одобрил бюджетные предложения, касающиеся такой регуляр-

ной бюджетной деятельности, как Программа добровольного сотрудничества ВМО и основная деятельность по техническому сотрудничеству.

Региональная программа

Конгресс признал важную роль, играемую региональными ассоциациями и их президентами, а также региональными и субрегиональными бюро в выполнении различных научно-технических программ ВМО, и подчеркнул важность роли и функций ассоциаций и бюро в установлении более тесного сотрудничества стран-членов. Было также подчеркнуто, что деятельность, способствующая развитию НМГС, должна и далее укрепляться и совершенствоваться.

Конгресс выразил свою полную поддержку приоритетам и рабочим программам региональных ассоциаций во время тринадцатого финансового периода, в частности тем, которые относятся к созданию однородных и мощных НМГС, к изучению изменений климата,

вопросам окружающей среды, совершенствованию возможностей НМГС в вопросах предсказания климата через проект КЛИПС и расширению деятельности по техническому сотрудничеству.

Конгресс констатировал постоянное ухудшение качества аэрологических данных, отчасти вследствие ликвидации системы OMEGA-навигации, и записал свое решение об оказании помощи наиболее пострадавшим странам.

Программа по информации и связям с общественностью

Конгресс одобрил новую Стратегию ВМО по передаче информации, направленную на расширение осведомленности общества о связи деятельности ВМО с повседневными и долговременными интересами, а также с благосостоянием личности, обществ и стран.

Конгресс одобрил общие принципы стратегии ВМО-50 и планируемые мероприятия. Конгресс призвал страны-члены организовать проведение памятных мероприятий и инициатив на национальном уровне.

Долгосрочное планирование

Мониторинг реализации

Перед Организацией и странами-членами по-прежнему встают нерешенные проблемы. Сохраняется необходимость и далее уделять внимание ликвидации разрывов в уровне обслуживания, предоставляемого развивающимися и развитыми странами. Конгресс решил, что Пятый долгосрочный план (ДП) должен пройти такую же процедуру рецензирования, как это было с Третьим и Четвертым ДП.

Пятый долгосрочный план (5ДП)

Конгресс принял 5ДП, охватывающий период 2000—2009 гг. Он рекомендовал Исполнительному Совету использовать 5ДП в качестве точки отсчета для отслеживания прогресса в деле реализации программ и осуществления деятельности ВМО в тринадцатом финансовом периоде.

5ДП был подготовлен в новом формате в виде отдельного тома. Конгресс подчеркнул важность этого процесса, дающего возможность Организации сосредоточиться на своих целях и устрем-

лениях, а также предвидеть происходящие изменения и реагировать на них. 5ДП в своей вводной части содержит заявление о концепции ВМО; это поможет ВМО и НМГС занять надлежащее место среди лиц, принимающих решения, и широкой публики. Будет также разработано отдельное „Резюме для лиц, принимающих решения“.

Подготовка Шестого долгосрочного плана ВМО (6ДП)

Конгресс принял решение о подготовке 6ДП и дал некоторые руководящие указания, предусматривающие дальнейшее улучшение взаимоотношения между Долгосрочным планом, программами и бюджетом для обеспечения соответствия между планируемой деятельностью и имеющимися ресурсами. Исполнительному Совету было предложено разработать механизм координации подготовки 6ДП.

Исполнительному Совету было также предложено провести дальнейшее исследование формата, содержания и, в частности, периода охвата будущих планов с учетом их дальнейшего улучшения в свете опыта, приобретенного в ходе подготовки предыдущих планов. Продолжающийся процесс пересмотра структуры и режима работы ВМО должен быть тесно связан с процессом долгосрочного планирования для обеспечения их совместимости, а также для поддержки любой будущей структуры и режима работы в целях выполнения Долгосрочного плана.

Структура ВМО

Конгресс признал, что в быстро меняющемся мире с быстро меняющимися требованиями и организациями необходимым является продолжение пересмотра общей структуры и режима работы ВМО.

Новый пересмотр должен провести Исполнительный Совет, поставив перед собой следующую цель: „Дать возможность Организации более эффективно реагировать на меняющиеся потребности стран-членов и общества в целом“.

Продолжающийся процесс пересмотра структуры ВМО и режима работы должен быть тесно связан с процессом долгосрочного планирования с целью обеспечения их совместимости, и

будущие структура и режим работы ВМО должны поддерживать способы достижения целей Долгосрочного плана.

Международный обмен данными и продукцией

Конгресс согласился с тем, что вместо проведения мониторинга исторических данных для оценки увеличения объема имеющихся данных в результате принятия резолюции 40 (Кг-ХП) предпочтительнее выполнять опрос всех стран-членов.

Конгресс принял параллельную резолюцию 25 (Кг-ХП) — Обмен гидрологическими данными и продукцией (см. с. 514—516). Было предложено, чтобы в ходе реализации резолюции 25 (Кг-ХП) страны-члены обеспечили выполнение всех связанных с обменом данными и продукцией условий, диктуемых резолюцией 40 (Кг-ХП).

Конгресс рекомендовал ККл проводить работу по использованию резолюции 40 (Кг-ХП) применительно к климатическим данным и продукции. Конгресс также рассмотрел вопросы международного обмена метеорологической информацией для авиации. Он предложил Исполнительному Совету провести дальнейшее изучение всех аспектов этого вопроса, а президенту КАМ на основе консультаций с президентом КОС оказывать помощь по любым конкретным техническим проблемам.

Роль и деятельность национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС)

В этом направлении перед ВМО и ее странами-членами, особенно перед их НМГС, не только встают серьезные проблемы, но открываются широкие возможности. Рассмотренные в связи с этим вопросы были посвящены: НМГС и альтернативному предоставлению обслуживания; юридическим инструментам; статусу и влиянию НМГС в обществе; наращиванию возможностей.

Конгресс привлек внимание государств и правительств к важности роли и вклада НМГС. Была принята Женевская декларация XIII Конгресса (см. с. 510—511).

Многие инициативы НМГС оказали непосредственное влияние на средства массовой информации, а также на частный метеорологический и гидрологиче-

ский сектор. Конгресс рассмотрел потребность в возможном механизме сотрудничества между НМГС, средствами массовой информации, частным сектором и академическими кругами по различным вопросам, представляющим взаимный интерес.

Сотрудничество между ООН и другими международными организациями

Конгресс согласился с тем, что Организация должна продолжать участвовать в межагентской координации программ через Административный комитет по координации (АКК) и его вспомогательные органы. Конгресс рекомендовал Генеральному секретарю приложить все усилия для выполнения рабочих планов или соответствующих резолюций и решений, принятых на конференциях и совещаниях ООН.

Конгресс предложил Генеральному секретарю принять во внимание рекомендации Генеральной Ассамблеи, адресованные агентствам системы ООН, в той мере, в которой они приемлемы или имеют отношение к деятельности ВМО. Конгресс еще раз подтвердил признание Статута Совместного инспекционного подразделения и рекомендовал Генеральному секретарю продолжить оказание максимально возможной помощи этому подразделению в рамках имеющихся ресурсов.

Конгресс напомнил о том, что науки о Земле играют решающую роль во многих программах ООН. Конгресс согласился с тем, что более тесная интеграция смежных видов деятельности будет иметь огромное значение в обеспечении дальнейшего прогресса этой деятельности в рамках задач ВМО. Далее Конгресс согласился с тем, что более тесное сотрудничество между ВМО и другими соответствующими организациями системы ООН может способствовать лучшему служению человечеству благодаря более тесному сотрудничеству в области наук о Земле.

Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий

С учетом большого опыта ВМО в вопросах глобальной и региональной координации программ НМГС Конгресс реко-

Резолюция 25 (Кг-ХІІІ) — Обмен гидрологическими данными и продукцией

КОНГРЕСС,

ПРИНИМАЯ ВО ВНИМАНИЕ:

1) Резолюцию 40 (Кг-ХП) — Политика и практика ВМО для обмена метеорологическими и связанными с ними данными и продукцией, включая руководящие принципы по отношениям в коммерческой метеорологической деятельности;

2) Принятие специализированных наблюдений за климатической системой, включая гидрологические явления в качестве одного из четырех направлений деятельности Программы действий по климату, которая была одобрена Двенадцатым конгрессом;

3) Что в разделе [D.1.1] 8.3.1(k) Технического регламента ВМО записано, что, как правило, в обычные функции национальных гидрологических служб (НГС) должно включаться „обеспечение доступности данных для потребителей там, тогда и в такой форме, в какой они требуются”, а также, что Технический регламент ВМО содержит еще и сводный перечень потребностей в данных и продукции в поддержку всех программ ВМО;

4) Что девятнадцатая Специальная сессия Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций согласилась в своем общем обзоре и оценке хода осуществления Повестки дня на XXI век с тем, что существует неотложная необходимость в „...содействии региональному и международному сотрудничеству для обмена и распространения информации путем взаимодействующих подходов среди учреждений Организации Объединенных Наций...”;

5) Пятдесят первая сессия Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций приняла резолюцию 51/229 — Конвенция о праве несудоходных видов использования международных водотоков, статья 9 которой предусматривает „регулярный обмен данными и информацией”;

6) Что Межправительственный совет Международной гидрологической программы ЮНЕСКО принял на своей двенадцатой сессии резолюцию XII-4, которая касается обмена гидрологическими данными и информацией, необходимыми для научных исследований на региональном и международном уровнях,

УЧИТЫВАЯ:

1) Значение, которое придано Международной конференцией по водным ресурсам и окружающей среде (Дублин, 1992 г.) расширению базы знаний о воде и увеличению возможностей специалистов водного сектора в деле осуществления всех аспектов комплексного использования водных ресурсов;

2) Призыв мировых лидеров на Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (КООНОСР) (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) к значительному усилению оценки водных ресурсов, наращиванию потенциала в этой области, расширению глобальных обязательств по обмену научными данными и анализами и содействию доступу к усиленным систематическим наблюдениям;

3) Что Комиссия Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию (КУР) в своем решении 6/1 „Стратегические подходы к рациональному использованию ресурсов пресной воды” настоятельно призвала государства оказывать содействие в обмене и распространении данных и информации, связанных с водными ресурсами, и признала „необходимость периодических оценок глобальной картины состояния ресурсов пресной воды и потенциальных проблем”;

4) Призыв девятнадцатой Специальной сессии Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций „к тому, чтобы самый высокий приоритет был отдан серьезным проблемам с пресной водой, с которыми сталкиваются многие регионы, в особенности в развивающемся мире” и „необходимости в первоочередном порядке ... укрепить потенциал правительств и международных учреждений в области сбора и обработки информации ... и экологических данных в целях содействия обеспечению комплексной оценки и рационального использования водных ресурсов”;

5) Потребности в полном, открытом и быстром обмене гидрологическими данными и продукцией в поддержку различных международных конвенций, таких как Конвенция по биологическому разнообразию, Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций по изменению климата и Конвенция по борьбе с опустыниванием;

6) Потребность в глобальном обмене гидрологической информацией в поддержку научных исследований, имеющих мировое значение, таких как исследование глобального изменения и глобального гидрологического цикла, а также как вклад в соответствующие программы и проекты ВМО, других учреждений ООН, МСНС и других организаций, имеющих эквивалентный статус;

7) Зависящие от международного обмена гидрологическими данными и информацией возможности для более эффективного использования водных ресурсов, а также потребность в сотрудничестве в деле смягчения последствий опасных явлений, связанных с водой, в трансграничных речных бассейнах и их водных объектах;

8) Возрастающее признание за счет таких научно-технических мероприятий, как ГЭКЭВ, важности гидрологических данных и продукции для повышения уровня понимания метеорологических процессов и последующего улучшения точности метеорологической продукции,

ПРИЗНАВАЯ:

1) Ответственность стран-членов и их НГС за обеспечение безопасности и благополучия народов своих стран путем смягчения последствий опасных явлений, связанных с водой, и путем устойчивого использования водных ресурсов;

2) Потенциальные преимущества расширенного обмена гидрологическими данными и информацией в пределах речных бассейнов и водоносных горизонтов совместного использования на основе соглашений между заинтересованными странами-членами;

3) Непрерывную потребность в укреплении возможностей НГС, в особенности в развивающихся странах;

4) Право правительств выбирать способы и пределы, в рамках которых они делают доступными гидрологические данные и продукцию у себя в стране и на международном уровне;

5) Право правительств также выбирать те рамки, в пределах которых они предоставляют на международный уровень данные, которые имеют жизненно важное значение для национальной обороны и безопасности. Тем не менее страны-члены должны добросовестно сотрудничать с другими странами-членами с целью предоставления как можно большего объема данных при существующих обстоятельствах;

6) Требования некоторых стран-членов к своим НГС о получении поступлений от потребителей и/или о применении коммерческой практики в управлении их делами;

7) Давно установившуюся практику предоставления некоторых видов метеорологической продукции и услуг на коммерческой основе и при наличии конкуренции, а также как позитивные, так и негативные воздействия, связанные с такой организацией дела,

ПРИНИМАЕТ обязательства о расширении и усилении во всех случаях, когда это возможно, свободного и неограниченного международного обмена гидрологическими данными и продукцией в соответствии с потребностями научно-технических программ ВМО,

ПРИНИМАЕТ ДАЛЕЕ следующую практику международного обмена гидрологической информацией:

1) Страны-члены должны предоставлять на свободной и неограниченной основе те гидрологические данные и продукцию, которые необходимы для предоставления обслуживания в поддержку защиты жизни и собственности, а также благосостояния всех наций;

2) Странам-членам следует также предоставлять дополнительные гидрологические данные и продукцию, там где они имеются, необходимые для поддержки программ и проектов ВМО, других учреждений ООН, МСНС и других организаций, имеющих эквивалентный статус, относящихся к исследованиям в области оперативной гидрологии и водных ресурсов на глобальном, региональном и национальном уровнях, и, более того, оказывать помощь другим странам-членам в предоставлении гидрологического обслуживания в своих странах;

3) Странам-членам следует обеспечивать под эгидой ВМО возможность свободного и неограниченного доступа ко всем обмениваемым данным и продукции ученым и преподавателям для их некоммерческой деятельности;

4) Что касается положений пунктов (2) и (3) выше, то страны-члены могут налагать условия на реэкспорт для коммерческих целей этих гидрологических данных и продукции за пределы получающей страны или группы стран, составляющих единую экономическую группу;

5) Страны-члены должны доводить до сведения всех стран-членов через Секретариат ВМО те виды гидрологических данных и продукции, на которые налагаются условия, упомянутые в пункте (4) выше;

6) Странам-членам следует предпринимать все возможные усилия для того, чтобы обеспечить уведомление первоначальных и последующих получателей об условиях, которые налагаются производителем на дополнительные гидрологические данные и продукцию;

7) Страны-члены должны обеспечить совместимость обмена гидрологическими данными и продукцией в рамках настоящей резолюции с применением резолюции 40 (Kг-XII),

НАСТОЯТЕЛЬНО ПРИЗЫВАЕТ страны-члены осуществлять следующие действия в связи с оперативным научным использованием гидрологических данных и продукции:

1) Сделать все возможное для обеспечения практики международного обмена гидрологическими данными и продукцией, таким образом, как это описано в разделе **ПРИНИМАЕТ ДАЛЕЕ (1)–(7)**;

2) Оказывать помощь, по мере возможности и согласно договоренности, другим странам-членам в развитии ими их потенциала по осуществлению практики, описанной в разделе **ПРИНИМАЕТ ДАЛЕЕ (1)–(7)**;

ПОРУЧАЕТ Исполнительному Совету:

1) Предложить Комиссии по гидрологии обеспечить предоставление консультаций и оказание помощи по техническим аспектам осуществления практики международного обмена гидрологическими данными и продукцией;

2) Следить за выполнением этой резолюции и доложить о ходе ее выполнения Четырнадцатому конгрессу,

ПОСТАНОВЛЯЕТ рассмотреть вопрос о ходе выполнения этой резолюции на Четырнадцатом конгрессе.

мендовал продолжить усилия по обеспечению ведущей роли ВМО в области смягчения последствий метеорологических и гидрологических стихийных бедствий и рассмотреть возможность превращения Организации в координирующий центр подобной деятельности и после окончания Десятилетия.

Равные возможности для участия женщин в работе по метеорологии и гидрологии

Конгресс приветствовал инициативу Генерального секретаря по повышению роли женщин в программах и деятельности ВМО и рекомендовал странам-членам продолжать поощрять, способствовать и облегчать создание равных возможностей для образования женщин в области науки и техники, участия в деятельности ВМО и нацио-

нальных и международных программах сотрудничества.

Участие в работе Исполнительного Совета

Конгресс подтвердил, что постоянный представитель страны-члена при ВМО, не являющийся членом Исполнительного Совета, но проявляющий интерес к работе его комитетов и рабочих групп, может обратиться с запросом о приглашении его/ее или назначенного эксперта на сессию Совета, как это предусмотрено Общим регламентом 153 с учетом Статьи 6(b) Конвенции ВМО. Затраты на участие должны покрываться самим постоянным представителем, обратившимся с запросом. Запрос может быть сделан напрямую к члену Исполнительного Совета или через президента соответствующей региональной

ассоциации с направлением копии Генеральному секретарю.

Конгресс согласился с тем, что пароли для доступа к документам через Web-страницу ВМО предоставлялся задолго до начала сессий Исполнительного Совета. Также было одобрено, чтобы постоянный представитель страны-члена при ВМО мог также обращаться к Генеральному секретарю с просьбой прислать ему комплект документов Исполнительного Совета по почте.

Административные и финансовые вопросы

Конгресс согласился с поправками к Финансовому регламенту с учетом современной практики, а также с недавней организацией Службы внутреннего аудита и расследований в рамках Секретариата.

Конгресс призвал страны-члены делать в срок свои взносы или же как можно скорее после его наступления, но в пределах того же года, на который выпадает срок. Основной капитал Фонда оборотных средств в тринадцатом финансовом периоде будет составлять 2 % от 248,8 млн. шв. фр., что представляет собой сумму взносов за тринадцатый финансовый период. Дефицит средств Фонда оборотных средств должен покрываться из кредитных процентов, заработанных на вложении денежных средств Фонда оборотных средств на индивидуальные счета стран-членов в Фонде оборотных средств. Для новых стран-членов, вступающих в Организацию после 1 января 2000 г., взносы в Фонд будут делаться по ставкам, введенным для 2000 г. Кроме того, Конгресс решил, что общая сумма авансовых взносов стран-членов будет распределена на основании шкалы взносов за 2003 г. для 2002 г. с покрытием разницы странами-членами.

Конгресс решил переходить на шкалу ООН и одобрил шкалу взносов на 2000 г. С 2001 по 2003 г. решено использовать шкалу ООН при условии ее одобрения пятьдесят пятой Генеральной Ассамблеей ООН (планируемой на декабрь 2000 г.). Для каждого года сохраняется минимальная ставка взносов 0,02 %. Было также решено, что в качестве основы для расчетов шкалы взносов будут использоваться шкалы ООН,

одобренные Генеральной Ассамблеей ООН, должным образом скорректированные во всех случаях для учета разницы в членстве. Была одобрена максимальная расходная часть бюджета на тринадцатый финансовый период в 252,3 млн. шв. фр., включая высокоприоритетные вопросы. Из этой суммы 3,5 млн. шв. фр. должны поступить за счет сбережений в результате переезда штаб-квартиры ВМО.

Выборы

Проф. Г. О. П. Обаси (Нигерия) был назначен Генеральным секретарем на тринадцатый финансовый период (2000—2003 гг.)

Д-р Дж. У. Зиллман, директор Австралийского метеорологического бюро, был назначен президентом Организации на второй срок. Г-н Ж.-П. Бейсон, президент и генеральный директор Метео-Франс, был избран первым вице-президентом. Д-р А.-М. Нуриан, заместитель министра дорожного транспорта и главный управляющий Метеорологической организацией Исламской Республики Иран, был избран вторым вице-президентом. Г-н Р. А. Сонзини, генеральный директор Национальной метеорологической службы Аргентины, был избран третьим вице-президентом.

Лекция ММО и научные лекции

Девятая лекция ММО на тему „Прогноз погоды в XXI в.” была прочитана д-ром Г. А. Мак-Бином (Канада). Она будет опубликована в серии „Лекции ММО”. Краткое содержание лекции было опубликовано в *Бюллетене ВМО*, 48 (2).

Были представлены две научные лекции: „Эль-Ниньо/южное колебание: последствия явления 1997-98 г. и предсказание будущих явлений” д-ром Н. Николлсом (Австралия) и „Репрезентативность климатических наблюдений, пробелы в данных и неопределенности в наблюдениях” д-ром Ч. Фолландом (Соединенное Королевство). Лекции будут опубликованы ВМО.

Четырнадцатый всемирный метеорологический конгресс

Четырнадцатый всемирный метеорологический конгресс должен состояться с 5 по 24 мая 2003 г. в Женеве.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ ВМО

ПЯТЬДЕСЯТ ПЕРВАЯ СЕССИЯ, ЖЕНЕВА, 27–29 МАЯ 1999 г.

С 27 по 29 мая 1999 г. первый раз в новом здании штаб-квартиры ВМО по адресу 7bis, avenue de la Paix, Генева, под председательством д-ра Дж. У. Зиллмана, Президента Организации, собрался Исполнительный Совет. Необходимо было предпринять целый ряд важных действий, относящихся к обязательной ежегодной работе Совета, таких как рассмотрение докладов сессий учредительных и вспомогательных органов, вопросов, касающихся присуждения различных премий и наград. Кроме того, Совет должен был утвердить программу и бюджет на первое двухлетие (2000–2001 гг.) финансового периода и учредить органы, отчитывающиеся перед Советом.

Доклады сессий учредительных органов, групп экспертов и рабочих групп, отчитывающихся перед Исполнительным Советом

Совет одобрил резолюцию 9 (ИС-LI), посвященную определению дальности видимости для авиационных целей и попросил Генерального секретаря попытаться добиться согласия ИКАО в одобрении этого определения. Совет также одобрил новую версию первого ряда Табулярной формы, Модель D, Приложение к техническому регламенту [С.3.2], и попросил Генерального секретаря внести необходимые изменения в Технический регламент ВМО [С.3.1] и [С.3.2], том II, ВМО № 49. Исполнительный Совет восстановил свою Консультативную группу экспертов по техническому сотрудничеству, в которой будет председательствовать коммодор Р. А. Сонзини (Аргентина), третий вице-президент ВМО.

Совет признал Анатолийскую метеорологическую техническую школу, расположенную в Анкаре, Турция, в качестве РМУЦ ВМО Региона VI для образования и подготовки кадров на уровне персонала класса II (метеорологические

техники) на турецком и английском языках. Это признание произошло с соблюдением процедуры подписания договора между принимающей учреждение страной и ВМО в соответствии с критериями, утвержденными Исполнительным Советом на тридцать четвертой сессии.

В отношении сессии КСxМ-XII Совет принял во внимание, что в связи с отсутствием кворума на сессии, когда принимались PINKs, был распространен предварительный отчет. Тем не менее 19 резолюций и две рекомендации сессии были представлены Генеральным секретарем постоянным представителям по переписке для принятия окончательного решения. При условии их одобрения Секретариат предпримет соответствующие действия в поддержку осуществления этих резолюций и решений. Точно так же и результаты процесса выборов на КСxМ-XII должны быть безотлагательно переданы для принятия решения постоянным представителям стран—членов ВМО, которые назначили экспертов, с тем чтобы представлять их на постоянной основе в Комиссии.

В свете этих принимаемых мер Совет уполномочил Президента ВМО предпринимать соответствующие дальнейшие действия от его имени в отношении отчета двенадцатой сессии Комиссии.

Действия, которые необходимо предпринять Совету в связи с решениями Тринадцатого конгресса

Исполнительный Совет обратился с просьбой к Генеральному секретарю организовать после консультаций с Президентом и постоянными представителями стран — операторов спутников совещание с участием представителей Исполнительного Совета и директоров агентств, обеспечивающих спутниковые наблюдения за окружающей средой. Целью совещания будет обеспечение руководства по оптимальным способам

решения вопросов на политическом уровне Организации в области спутниковых наблюдений и выработка рекомендаций для рассмотрения их на ИС-ЛII.

В ответ на обращение Конгресса к Исполнительному Совету осуществлять руководство непрерывным анализом структуры и режима работы ВМО Совет организовал целевую группу, основной обязанностью которой является определение практически реализуемых и эффективных действий как самого Совета, так и/или предлагаемых на рассмотрение следующего Конгресса. В состав целевой группы включены председатель и несколько членов рабочей группы ИС по долгосрочному планированию.

По поручению Тринадцатого конгресса рассмотреть процесс избрания 36 членов Исполнительного Совета, с тем чтобы обеспечить равное представительство между Регионами и в их пределах, Совет поручил Генеральному секретарю начать консультации с Регионами по этому вопросу и представить отчет к следующей сессии Совета.

Совет решил учредить рабочую группу по долгосрочному планированию (ИС РГ/ДП) для содействия контролю за мониторингом анализа и оценки выполнения ранее принятых Планов ВМО, с тем чтобы в будущем, при подготовке Шестого долгосрочного плана, усовершенствовать процесс планирова-

ния, а также для осуществления руководства и координации рассмотрения программ ВМО и ее организационной структуры. Состав ИС РГ/ДП включает тех, кто будет работать в целевой группе ИС по структуре ВМО.

Совет решил основать Консультативную группу по обмену метеорологическими и связанными с ними данными и продукцией. Среди прочего, Консультативная группа будет оказывать помощь в мониторинге выполнения резолюции 40 (Кг-ХII) и резолюции 25 (Кг-ХIII). Она также будет служить механизмом для рассмотрения озабоченности, которая может возникнуть, а также различий во взглядах и интерпретации.

Совет решил учредить Консультативную группу ИС по роли и функционированию НМГС, с тем чтобы держать этот вопрос в поле зрения, а также способствовать мероприятиям по сотрудничеству, среди прочих, со всеми поставщиками соответствующих данных и обслуживания. Совет признал важность перекрестных связей между работой этой Консультативной группы, а также ИС РГ/ДП и целевой группой по структуре ВМО.

Совет учредил Консультативную группу по климату и окружающей среде. Группе, возглавляемой вторым вице-президентом г-ном А.-М. Нурианом, была поставлена задача оценить потребность в межправительственном меха-



Женева, май 1999 г. — Президент и вице-президенты ВМО с другими членами Исполнительного Совета и исполнительным руководством ВМО

Фото: ВМО/Бьянко

низме установления приоритетов и необходимых ресурсов для деятельности в области климата, которая в дополнение к изменению климата концентрируется на его изменчивости.

Программа и бюджет на 2000—2001 гг.

Совет одобрил равномерное распределение бюджета на 2000—2001 гг. в размере 126 150 000 шв. фр. в соответствии с рамками максимальной расходной части на тринадцатый финансовый период. Были зарезервированы средства для проведения следующих совещаний: РА II-XII, КОС-XII, КГи-XI в 2000 г. и РА III-XIII, РА IV-XIII, ККл-XIII и JCOMM-I (бывшая КММ) в 2001 г. Совет утвердил бюджет Объединенного Фонда ВМО/МСНС/МОК для исследований климата в сумме 5 840 800 шв. фр. на предстоящее двухлетие и санкционировал максимальный вклад ВМО в размере 4 168 800 шв. фр. из утвержденного бюджета Организации.

Премии и награды

Сорок четвертая Премия ММО была присуждена проф. Дж. Ч. И. Дуджу (Ирландия).

Четырнадцатая Премия профессора д-ра Вилхо Вайсала была присуждена г-дам В. Э. Гудисону (Канада), П. И. Т. Луйе (Канада) и Д. Янгу (Китай) за работу под названием „Взаимные сравнения ВМО по изменениям твердых осадков — окончательный отчет“, опубликованную в Отчете ВМО по приборам и методам наблюдений № 67 (ВМО/ТД № 872), 1998 г.

Международная премия Норбера Жеррье-МУММ за 2000 г. была присуждена Ж.-К. Кальве, Ж. Ноилану, Ж.-Л. Ружану, П. Бессемуну, М. Кабельген, А. Олиосо и Ж.-П. Виньерону (Франция) за работу под названием „Интерактивная SVAT-модель вегетации, проверенная на данных, полученных в шести пунктах с контрастирующими условиями“.

Премия ВМО для молодых ученых за научные исследования была присуждена г-ну Ж. А. Аравекка (Бразилия) за работу под названием „Роль бароклиновой неустойчивости влажности для развития и структуры муссонных депрес-



Янош Мика и Каталин Мольнар (Венгрия) получили Международную премию Норбера Жеррье-МУММ за 1999 г. за работу под названием „Климат как изменяющаяся составляющая ландшафта: недавние доказательства и перспективы для Венгрии“. Они изображены на фотографии (слева на переднем плане) вместе с проф. Г. О. П. Обаси и д-ром Дж. У. Зиллманом и (слева направо на заднем плане): г-ном М. Жарро, г-ном О. Бруном и мадам Жиар Жеррье на церемонии вручения награды

Фото: ВМО/Бьянко

сий” и д-ру Г. Бодекеру (Новая Зеландия) за работу под названием „Тренды и изменчивость вертикальных профилей озона и температуры, измеренные в Лаудере, Новая Зеландия“.

Всемирный метеорологический день 2001 г.

Было решено, что темой Всемирного метеорологического дня в 2001 г. будет „Погода, вода и климат — добровольцы в связанной с ними деятельности“.

Организация научных лекций для ИС-ЛП

Были предложены три темы, из которых будут отобраны две, для представления на ИС-ЛП: „Стратосферный озон и его влияние на погоду и изменение климата“, „Биометеорология — рассмотрение связей между погодой, климатом и здоровьем“ и „Новые разработки в области сезонных предсказаний климата“.

Предстоящие сессии Совета

Совет постановил, что его пятьдесят вторая сессия пройдет с 16 по 26 мая 2000 г., а пятьдесят третья сессия — с 15 по 25 мая 2001 г.

КОМИССИЯ ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

ДВЕНАДЦАТАЯ СЕССИЯ, АККРА, ГАНА, 18–26 ФЕВРАЛЯ 1999 г.

КЕЕС СТИГТЕР*

Время действий

В контексте провозглашенного общего стремления и готовности к действию, с тем чтобы достойно реагировать на постоянно меняющиеся внешние условия, Комиссия одобрила руководящее „заявление о потребностях“, в котором указывается основное направление ее деятельности в будущий межсессионный период, а именно „способствовать продвижению агрометеорологии и агрометеорологических применений для эффективного и устойчивого сельского хозяйства, лесоводства и аквакультуры для возрастающего народонаселения земли в быстро меняющихся условиях“. При обсуждении так называемого документа „видение будущего“, названного „КСХМ на пути к 2000 г. и далее“, было принято решение о том, что КСХМ на каждой сессии следует уделять внимание этой теме, так же как и документу об общей стратегии, что было бы напрямую связано с кругом полномочий Комиссии. Последнее было предложено оставить неизменным как своего рода „конституцию“. Проект документа о видении будущего был подготовлен Консультативной рабочей группой (КРГ) КСХМ и был ранее открыт для внесения поправок от членов (см. текст в рамке на с. 524).

Круг пользователей КСХМ и структура Программы по сельскохозяйственной метеорологии (ПСМ)

Круг пользователей КСХМ охватывает сотрудников НМГС, научно-исследовательских институтов в области климата и сельского хозяйства, службы науч-

но-технической пропаганды, консультантов в области сельского хозяйства и фермеров. Это весьма разные группы с отличающимся уровнем подготовки, особенно между развитыми и развивающимися странами. Важно оценить соответствие продукции КСХМ требованиям пользователей. Эта оценка включает избранные опросы потребителей, проведенные в нескольких развитых и развивающихся странах. Следует поддерживать способность выполнения ПСМ ВМО для осуществления научных исследований и обслуживания в области агрометеорологии.

В соответствии с общим стремлением к дальнейшей регионализации для облегчения задач региональных ассоциаций (РА) были предприняты три мероприятия. На двенадцатой сессии каждый президент РА назначил представителя для доклада о наиболее важных вопросах для региона. Кроме того, каждый президент РА мог назначить одного члена в Консультативную рабочую группу (КРГ) из числа присутствующих на сессии из региона. Наконец, также была одобрена идея о назначении советников президентов по агрометеорологии. Эти меры должны придать особое значение необходимости дифференциации в работе КСХМ и предоставить больше возможностей для регионов сосредоточиться на своих приоритетных проблемах.

Рабочие группы, содокладчики Комиссии и временные группы

КСХМ имеет традицию организации многочисленных рабочих групп (РГ) и содокладчиков (СД), которые готовят рекомендации для стран-членов. Полезно указать на большое разнообразие учрежденных шести РГ (включая КРГ) и

* Недавний президент КСХМ.

11 СД КСХМ-ХП. Могут быть выделены три области:

- Вопросы политики, представляющие важность для КСХМ; имеются отдельные СД по вопросам прошлого, настоящего и будущего агрометеорологии в рамках НМГС; СД по пилотным опросам для оценки продукции КСХМ и для оценки их соответствия требованиям потребителей; СД по вопросам оценки учебных проектов и программ в области агрометеорологии; СД по взаимосвязям между климатом и биологическим разнообразием;
- Традиционные задачи КСХМ, в которых РГ и СД проводят новые исследования с учетом потенциальных оперативных аспектов сельскохозяйственной метеорологии на благо НМГС; РГ по влиянию стратегии управления в сельском и лесном хозяйстве с целью уменьшения выбросов парниковых газов и приспособления к изменению и изменчивости климата; РГ по влиянию агрометеорологических применений на устойчивое управление системами ведения сельского и лесного хозяйства, а также на животноводство; РГ по использованию сезонных и климатических прогнозов в оперативном сельском хозяйстве; РГ по влиянию опустынивания, засух и других экстремальных метеорологических явлений. Другие области, охваченные СД, связаны с метеорологическими аспектами экологии и управления естественными и искусственными пастбищами; оперативными вопросами планирования лесного хозяйства с уделением особого внимания экологии пожаров на целинных землях и борьбе с лесными пожарами; рыбоводством и аквакультурой; органическим и городским сельским хозяйством; сельским хозяйством в закрытых помещениях и прецизионным сельским хозяйством;
- Изучение последних достижений, таких как появление новых или улучшение имеющихся средств, технологий и систем, которые могут оказывать поддержку сельскохозяйственному производству. Примерами могут служить РГ по передаче аг-

рометеорологической информации; СД по управлению агрометеорологическими данными; СД по требованиям потребителей по спутниковым данным и другой информации дистанционного зондирования в области сельскохозяйственной метеорологии; СД по состоянию дел в области моделирования в агроклиматологии.

Были созданы также две временные группы. Одна, состоящая из 12 членов, будет собирать для изучения конкретные примеры экономически выгодных агрометеорологических применений и обслуживания. Вторая группа из девяти членов будет отвечать за полный пересмотр *Руководства по практике в сельскохозяйственной метеорологии* (WMO-No. 134)

Доклады предыдущих рабочих групп и содокладчиков

Около 25 % дискуссий было посвящено результатам отчетов, выполненных в межсессионный период РГ и СД, и рекомендациям Комиссии, основанным на этих результатах. Многие из рекомендаций в этих отчетах уже использовались для составления проекта круга полномочий следующих РГ и СД. Некоторые из них представлены ниже.

- КСХМ рекомендовала предлагать соответствующие данные и другие результаты из отчетов КСХМ для включения в базы данных требований по информационному обеспечению сельскохозяйственных культур, как, например, в разрабатываемую ФАО. Руководство по использованию подобных баз данных должно быть подготовлено совместно ВМО, ФАО и другими смежными организациями. Информацию следует использовать для анализа влияния управления на производство культур, модификации практики сельскохозяйственного управления и повышения сельскохозяйственного производства;
- Было предложено провести международный симпозиум, посвященный повышению способности сельского и лесного хозяйства приспосабливаться к возрастающей изменчивости климата путем, например, реализа-



Аккра, Гана, февраль 1999 г. — Участники двенадцатой сессии Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии

ции программ по выведению растений, подбора соответствующих культур и их выращиванию в соответствии как с текущей, так и с прогнозируемой изменчивостью климата и применением сезонных климатических прогнозов;

- В отношении безопасности продовольственного обеспечения и наличия продовольственных запасов во всем мире огромную пользу может принести повышение качества передачи и применения метеорологических данных и информации среди работников сельского хозяйства. Поэтому агрометеорологи должны и далее участвовать в наилучшем использовании этих данных и информации для повышения сельскохозяйственной производительности через взаимодействие с соответствующими сельскохозяйственными консультантами, научными работниками и сотрудниками служб научно-технической пропаганды;
- Несмотря на успех, достигнутый отдельными НМГС в области коммерциализации некоторых видов своей деятельности, из данных одного из докладов следует, что в настоящее время все заработанные НМГС средства, в том числе от реализации продукции, связанной с агрометеорологическими данными и информацией, по-прежнему остаются незначительными по сравнению с бюджетом, необходимым для работы служб;

рологическими данными и информацией, по-прежнему остаются незначительными по сравнению с бюджетом, необходимым для работы служб;

- Была высказана озабоченность недостаточной активностью диалога между сотрудниками служб распространения сельскохозяйственных знаний и метеорологическим персоналом. Это происходит из-за недостаточного количества информации, предоставляемой сообществу потребителей, включая фермеров и консультативные сельскохозяйственные службы и, в частности, службы научно-технической пропаганды. КСxМ призвала страны-члены предпринять шаги, способствующие расширению сотрудничества между национальными агрометеорологическими институтами и теми, кто отвечает за передачу (агро)метеорологической информации и информационных бюллетеней;
- Экстремальные условия внешней среды приводят к экстремальным агрометеорологическим явлениям и катастрофам только в том случае, если они взаимодействуют с уязвимой сельскохозяйственной системой. Любые неагрометеорологические события, такие как наводнения

Связь между кругом полномочий КСХМ и руководящим заявлением о потребностях (выдержки из „КСХМ на пути к 2000 г. и далее”)

Круг полномочий КСХМ включает:

- Применение метеорологии;
- Метеорологическое обслуживание сельского хозяйства;
- Методы, процедуры и методики обеспечения обслуживания;
- Формулировка требований к данным;
- Методы распространения данных для средств массовой информации.

Различные региональные факторы обусловили различные условия для вышеуказанного. Различие в уровнях развития различных регионов мира в значительной степени зависит от следующих факторов:

- Наличие природных ресурсов на душу населения и их тип;
- Умение использовать местные и зарубежные технологии и людские ресурсы для эксплуатации этих природных ресурсов;
- Системы образования и проведения научных исследований для обзора, усвоения, улучшения, адаптации и распространения технологий;
- Социальные, экономические и политические отношения, определяющие условия развития в регионе.

Эти факторы и условия, которые они создают, быстрее, чем когда-либо, и более разнообразно изменяются на региональном уровне вне зависимости от какой-либо устойчивости. Эти изменения вызваны такими внутренними факторами, как рост численности населения, деградация почв и другие неблагоприятные экологические явления, так же как качество управления и эксплуатации природных ресурсов. Внешние факторы влияют на эти изменения через воздействие глобальных процессов и политические и экономические системы. Эти воздействия пока представляются трудными для управления и прогнозирования.

Задача состоит в том, что упомянутые действия, которые варьируют в зависимости от региона и диктуются кругом полномочий КСХМ, находятся в вышеуказанном контексте и никакие меры не могут быть предприняты без учета какого-либо рассмотренного фактора или тех быстрых изменений, в которых они происходят. Действия КСХМ не нуждаются в новых названиях, однако они нуждаются в постоянно обновляемых и перенацеливаемых приоритетах, стратегиях, тактиках, методах и эффективности с тем, чтобы обеспечить устойчивое извлечение выгод от производства сырья для пищевой и текстильной промышленности, причем в наибольшей степени для тех групп населения, которые живут в наихудших физических, социальных и экономических условиях или тех, чье существование и среда обитания находятся в наибольшей опасности.

и пожары, могут приводить к ситуациям, подобным тем, которые попадают в область агрометеорологии; экстремальные значения многих метеорологических элементов, таких как температура, осадки или их отсутствие, радиация и ветер, причиняют ущерб урожаю или напрямую, или путем долговременного воздействия. В связи с этим тропические циклоны, штормовые нагонные волны и сильный ветер являются настоятельно агрометеорологическими экстремумами, насколько они оказывают влияние на сельское хозяйство и сельскохозяйственные системы и объекты.

Некоторые другие важные вопросы

Некоторые другие важные вопросы

Сессия приняла резолюцию „Поощрение равных возможностей участия мужчин и женщин в области сельскохозяйственной метеорологии”. Она призывает страны-члены рассмотреть рекомен-

дации Международного совещания экспертов ВМО по вопросам участия женщин в области метеорологии и гидрологии (Бангкок, Таиланд, декабрь 1997 г.) и там, где это возможно, принять их во внимание в работе своих НМГС. Было также рекомендовано, чтобы страны-члены активно способствовали и обеспечивали поддержку равным возможностям участия соответствующим образом подготовленных мужчин и женщин в агрометеорологии и смежных областях.

Благодаря тому что участникам из развивающихся стран финансировали проезд на предшествующий сессии семинар, число стран-членов, представленных на сессии в Аккре, достигло 56. Это было самым высоким показателем со времен сессии в Мадриде в 1986 г. (55). Отмечалось существенное (на 25 %) уменьшение числа участников из промышленно развитых стран, что отражает уменьшение роли агрометеорологического обслуживания в рамках НМГС этих стран. Участие же развивающихся стран было самым высоким за все время. Это подтверждает тот факт, что в прошлом основными факторами были финансовые ограничения. Отсутствие кворума в конце совещания объяснялось многими факторами, которые в значительной степени могут быть предотвращены в будущем.

Награды за выдающийся вклад или исключительный стаж работы в Комиссии были вручены г-дам Л. П. Смуту (Соединенное Королевство), У. Байеру (Канада) и Дж. Ломасу (Израиль).

Заключительные замечания

Проведение семинара перед заседанием Комиссии следует продолжать как политику, стимулирующую участие стран-членов из развивающихся стран. Следует принять во внимание ранние отъезды, отсутствие полномочий и другие моменты, приведшие к уменьшению аккредитованных лиц с правом голоса к концу сессии, или же необходимо изменить процедуру выборов. Все участвующие в работе Комиссии должны еще лучше демонстрировать связи между потребностями НМГС и работой проектов ПСМ. Следует привлекать к работе в КСхМ, РГ, СД и временных группах крупных ученых, в том числе и работающих вне НМГС. Подготовка пересмотренного документа видения будущего КСхМ должна рассматриваться как одна из важнейших задач КРГ. Матрицы, сформированные приоритетными основными областями и приоритетными вопросами, специфическими для конкретного региона, являются различными по типу и/или степени важности в развитых и развивающихся странах. Подход, принятый в документе, делает предпринимаемые Комиссией шаги прозрачными и доступными для ИС и Конгресса в терминах политики и работы, поскольку он будет обновляться, корректироваться и представляться каждые четыре года. Наиболее важные продукты ПСМ должны время от времени оцениваться и пересматриваться, с тем чтобы наилучшим образом служить НМГС с использованием имеющихся структур.

АДМИНИСТРАТИВНЫЙ КОМИТЕТ ООН ПО КООРДИНАЦИИ

9 апреля 1999 г. в новом здании штаб-квартиры ВМО проходила Первая регулярная сессия Административного комитета ООН по координации (АКК) — первое совещание столь высокого ранга, проводимое в этом новом здании. Последний раз ВМО принимала совещание АКК в апреле 1981 г. При подготовке АКК и последующих дискуссий

Организационный комитет (ОК) проводил совещания с 17 по 19 марта и с 12 по 15 апреля 1999 г. соответственно.

АКК был учрежден в соответствии с резолюцией 13 (III) Экономического и Социального совета ООН от 1946 г. Он состоит из Генерального Секретаря ООН, Исполнительных глав четырнадцати специализированных учреждений,



АКК провел свою первую регулярную сессию 1999 г. в новом здании штаб-квартиры ВМО 9 апреля

Международного агентства по атомной энергии, Всемирной торговой организации и девяти программ и фондов ООН. Председательствует на совещаниях Генеральный Секретарь ООН.

Функции АКК состоят в обеспечении координации и взаимной дополняемости программ организаций-членов в рамках системы. Совещания проходят дважды в год для решения сложных межотраслевых проблем, требующих высокой степени согласованности на всех уровнях во избежание дублирования деятельности, а также для наращивания совместных усилий в рамках системы ООН на благо человечества. Разделение обязанностей и труда привлекало большое внимание в рамках системы, и в настоящее время происходит процесс реформирования. Роль АКК также состоит в обсуждении важных вопросов текущей политики и проведении мониторинга явных трендов для обеспечения совместной и согласованной работы системы.

Для того чтобы способствовать продуктивной работе АКК и эффективно использовать компетентность внутри системы, в ней имеются вспомогательные органы, а именно:

- ОК, ответственный за организацию сессий АКК, мониторинг рабочей программы, выполнение решений и рекомендаций АКК и анализ в случае необходимости работы всей вспомогательной структуры;

- Консультативный комитет по административным вопросам (ККАВ), который является советником АКК по стратегическим вопросам, касающимся управления и администрации Организаций системы. Он формулирует общие позиции по вопросам в отношении персонала, бюджетных, финансовых и других административных вопросов. ККАВ имеет два подкомитета: один, занимающийся финансами и бюджетом (ККАВ-ФБ), а другой — кадровыми вопросами (ККАВ-ПЕР);
- Консультативный комитет по программам и оперативным вопросам (ККПОВ), который является советником АКК по широкому кругу вопросов с целью содействия выполнению принципа дополняемости и мобилизации аналитических, нормативных и оперативных возможностей системы ООН для социально-экономического развития в поддержку общих целей и согласованных стратегий;
- Межагентский комитет по устойчивому развитию (МАКУР), который был учрежден для выработки рекомендаций и мониторинга кооперации и координации системы ООН в вопросах реализации Повестки дня на XXI в. Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.). Он также помогает Комиссии ООН по устойчивому развитию в контроле

за исполнением Повестки дня на XXI в.;

- Межагентский комитет по вопросам женщин и равенству полов, который был основан АКК для контроля исполнения Плана действий Четвертой конференции ООН по вопросам женщин (Пекин, Китай, 1995 г.).

Совместное использование информации в рамках системы ООН обеспечивает эффективную координацию деятельности. ВМО принимает активное участие в работе комитетов и, в частности, подкомитета МАКУР по водным ресурсам, а также по океанам и прибрежным зонам. Было напомнено, что ВМО от имени системы ООН организовала Международную конференцию по водным ресурсам и окружающей среде (Дублин, Ирландия, 1992 г.), когда она председательствовала в подкомитете АКК по водным ресурсам.

Сессия АКК проходила в новом здании штаб-квартиры ВМО под председательством г-на Кофи Аннана, Генерального Секретаря ООН. На ней был рассмотрен ряд вопросов, включая встающие перед международным сообществом и системой ООН проблемы подготовки к Ассамблее ООН 2000 г., будущие мероприятия по уменьшению опасности стихийных бедствий, контроль выполнения решений АКК, взаимоотношения с частным сектором, вопросы безопасности и охраны персонала.

По инициативе Генерального Секретаря ООН АКК выступил с заявлением, касающимся влияния изменения климата и истощения возобновляемых ресурсов на малые островные развивающиеся государства (см. текст в рамке). Подобным образом на своей первой сессии в 1998 г. АКК по инициативе проф. Обаси выступил с заявлением, посвященным Международному десятилетию по уменьшению опасности стихийных бедствий.

Заявление АКК о влиянии изменения климата и истощения возобновляемых ресурсов на малые островные развивающиеся государства

1. АКК с озабоченностью отмечает растущую уязвимость населения и имущества малых островных развивающихся стран, особенно к воздействию природных и других катастроф окружающей среды, изменения климата и истощения возобновляемых ресурсов. За последнее десятилетие стало очевидным, что в малых островных государствах эти риски относительно выше и более сложны для решения, чем в континентальных странах. Их уязвимость усугубляется использованием живых морских ресурсов выше уровня их естественного восстановления и интенсификацией деятельности, связанной с урбанизацией и сельским хозяйством. Кроме того, подобные стихийные бедствия часто приводят к остановке национального развития малых островных государств. В некоторых случаях отдельный тропический циклон, цунами, землетрясение, извержение вулкана могут вызвать большие потери ВВП и отбросить экономику на несколько лет назад. Истощение рыбных запасов в прибрежных зонах (как в лагунах, так и ИЭЗ) влияет на устойчивость получения средств к существованию островного населения, возможности их доходов и ограничивает их доступ к высококачественным белкам.

2. В этих условиях достижение устойчивого развития малых островных государств, как это предлагается в Повестке дня на XXI в., требует усиления обязательств международного сообщества по постоянной поддержке и согласованных действий системы ООН, оказания помощи в выполнении Барбадосской программы действий для устойчивого развития малых островных развивающихся государств, а также других специальных программ ООН, которые были разработаны для решения конкретных неотложных проблем этих государств.

3. При подготовке к Седьмой сессии Комиссии по устойчивому развитию и затем к Специальной сессии Генеральной Ассамблеи ООН, на которых будет рассматриваться Барбадосская программа действий, АКК:

a) Подтверждает свою приверженность к превентивному подходу и будет продолжать оказывать постоянную поддержку малым островным государствам в решении таких важных проблем, как преодоление последствий стихийных бедствий и экологических катастроф, воздействия изменения климата и роста уровня моря, рациональное использование отходов, интегрированное управление прибрежными зонами, ответственное управление и развитие рыбных ресурсов, оценка и управление запасами питьевой воды, деградация почв, освоение территории, наличие источников энергии, управление развитием туризма, рост населения и биологическое разнообразие, и

b) призывает страны—члены ООН:

- i) Продолжать оказывать поддержку глобальным системам предоставления информации, раннего оповещения, смягчения последствий и адаптации к таким стихийным бедствиям, как тропические циклоны, засухи, колебания климата, лесные пожары, сельскохозяйственные вредители и болезни, которые особенно воздействуют на малые островные развивающиеся страны;
- ii) Участвовать в разработке и реализации глобальной системы наблюдений за атмосферой, океаном и наземными экосистемами, особенно в удаленных областях и на островах, где данные наблюдений исключительно скудны, с целью лучшего понимания и оценки изменчивости климата Земли, в частности того, как это может сказаться на подъеме уровня моря; и в особенности обеспечить постоянную поддержку усилий по адаптации к глобальному изменению климата;
- iii) Способствовать наращиванию людских и организационных возможностей для содействия росту уровня компетентности в области управления природными ресурсами и окружающей среды; улучшить возможности проведения научных исследований, ускорить передачу технологий и использование новой информационной, а также коммуникационной технологии, активизировать интегральную политику и планирование для обеспечения интеграции управления в условиях риска стихийных бедствий в устойчивое развитие;
- iv) Обеспечить поддержку всестороннего анализа риска для малых островных развивающихся государств, а также разработки стратегий эффективной передачи и распоряжения финансовой помощью с целью предотвращения отвлечения национальных ресурсов, которое неизбежно происходит во время стихийного бедствия, что приводит к невыполнению долгосрочных планов развития;
- v) Содействовать охране такого хрупкого достояния окружающей среды, как коралловые рифы, мангровые леса, ценная морская среда обитания и другие природные ресурсы, включая разнообразную фауну и флору, уникальную для малых островных развивающихся государств;
- vi) Помогать малым островным развивающимся государствам в их усилиях по реализации Кодекса поведения для ответственного промысла рыбы и других обязывающих международных инструментов, обеспечивающих этим государствам базис для устойчивого развития рыбного промысла как в прибрежной зоне, так и в открытом море;
- vii) Через соответствующие международные, двусторонние и многосторонние программы и проекты содействовать малым островным развивающимся государствам в деле решения основных экологических, демографических и социально-экономических проблем.

Новости программ ВМО

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ И ОБСЛУЖИВАНИЯ

Обслуживание климатической информацией и прогнозам (КЛИПС)

В сотрудничестве с КАН, КОС, ККл в рамках ВКП и КЛИПС проходило первое совещание по планированию в области координации потребностей инфраструктуры для климатических прогнозов в диапазоне от сезонных до межгодовых. Обсуждались различные фундаментальные проблемы, относящиеся к международному производству, распространению, интерпретации и применению прогнозов в диапазоне от сезонных до межгодовых, в том числе роль НМГС, распространение, разработка концепции региональных климатических центров, верификация прогнозов, мониторинг климата и воздействий, стандартизация форматов в контексте движения в направлении создания непрерывного производственного цикла. Аспект непрерывного производственного цикла отражает имеющуюся в настоящее время возможность создания систем прогнозирования, использующих обратную связь между учеными, прогнозистами и конечными потребителями через цепочку: от ввода данных наблюдений к разработке модели, прогнозам глобального и регионального масштаба, стадии интерпретации до заключительного применения информации. Мероприятия, которые будут происходить после первого совещания, будут координироваться в рамках различных комиссий.

Применение климатических прогнозов в сельском хозяйстве

Двадцать один слушатель из восьми стран принял участие в Семинаре по современным методам применения климатических прогнозов в сельском хозяйстве, организованном в том числе и ВМО и проходившем в Тувумба, Австралия, с 1 по 19 февраля 1999 г.

Целью семинара было способствовать установлению связей и диалога между такими двумя дисциплинами, как прогноз климата и сельскохозяйственное моделирование, а также их применению для улучшения общественных сельскохозяйственных систем в контексте устойчивого развития. При рассмотрении взаимоотношений между сельским хозяйством и климатом применялся подход с использованием интегрированных систем. Дискуссии и целевое обучение были сфокусированы на принятии решений, и основное внимание уделялось методологии для понимания и прогноза поведения сельскохозяйственных и климатических систем в конкретной области (с конкретным климатом). Были представлены новые технологии и самые современные методы в обеих областях.

Курс был организован таким образом, чтобы участники могли:

- Определить те элементы национальных и глобальных баз данных или аналитических моделей, которые необходимы для решения конкретных климатических и сельскохозяйственных проблем;
- Использовать собственные региональные климатические данные для решения сельскохозяйственных задач;
- Оценивать дополнительную выгоду от применения климатических прогнозов и данных мониторинга в процессе принятия решений по сельскохозяйственному сектору.

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И МОНИТОРИНГА

Климат в XX в.

С 26 по 30 апреля 1999 г. в Женеве проходила международная встреча экспертов по планированию оставшихся необходимых шагов для публикации книги ВМО о климате в XX в. Кроме пяти членов проблемной группы, сформирован-

ной в 1996 г., были приглашены эксперты из всех стран мира для обеспечения регионального баланса материалов. Для написания книги под общим руководством и при содействии экспертов ВМО был заключен контракт с д-ром Биллом Берроузом.

Одним из главных результатов встречи было соглашение о стратегии и принятие календарного плана. Книга должна быть рассчитана на читателей, по крайней мере со средним образованием, и должна состоять примерно из 90 разворотов страниц. С июня до конца августа 1999 г. через ведущие центры материал по каждой главе собирался из различных источников и направлялся д-ру Берроузу. Было решено ускорить сбор материала по первой главе с тем, чтобы иметь ее черновой вариант на разворотах, который можно было бы использовать в рекламном буклете и, возможно, в видеоклипе как часть мероприятий по празднованию 50-летия ВМО в 2000 г. В настоящее время запланировано, что первый вариант рукописи будет закончен к началу декабря 1999 г. и что книга будет опубликована в конце 2000 или начале 2001 г. перед выходом Третьего отчета МГЭИК по оценке воздействий.

Климатические данные для обеспечения состояния готовности к засухе в Африке

В конце 1998 г. ВМО и Метеорологическое бюро Соединенного Королевства согласились участвовать в проводимом по инициативе Министерства земель и окружающей среды Франции проекте по оказанию помощи странам Африки в борьбе с засухами. Название проекта „Улучшение национальных возможностей и содействие формированию стратегий по предотвращению и управлению в условиях засух в страдающих от опустынивания странах Африки“. Его целью является вооружить наиболее страдающие от опустынивания страны Африки системами КЛИКОМ, что позволит им иметь и эксплуатировать надежные, однородные климатологические данные, которые можно сравнивать с другими данными в регионе.

Участники выделили 375 000 долларов США для обеспечения компьютер-

ных аппаратных и программных средств, обучения персонала при их установке, последующих командировок экспертов по КЛИКОМ и региональных учебных семинаров, фокусирующихся на применении климатических данных для разработки стратегий управления в условиях засухи.

Во время Тринадцатого конгресса (май 1999 г.) ВМО организовала совещание представителей стран, которые считаются наиболее страдающими от опустынивания (Буркина-Фасо, Джибути, Гана, Гвинея, Кения, Мавритания, Мозамбик, Намибия, Нигер, Свазиленд и Сенегал), а также Франции, Соединенного Королевства и ВМО для обсуждения национальных потребностей. В национальные метеорологические службы были разосланы опросные листы, касающиеся текущего положения с программными и аппаратными вычислительными средствами и квалификацией персонала в компьютерной области. Ответы были использованы для определения того, как оптимально удовлетворить материальные и учебные потребности каждой страны. Планируется, что поставка необходимого оборудования будет закончена к концу 1999 г.

КЛИКОМ 3.1 и будущие системы

В настоящее время имеется версия КЛИКОМ 3.1 на английском языке и готовится французская версия. Ожидается, что страны, участвующие в проекте по обеспечению готовности к засухе (см. выше), будут использовать эти версии. Все зональные центры поддержки КЛИКОМ на Барбадосе, в Чили, Малайзии, Нигере и Российской Федерации были активно вовлечены в подготовку этой последней версии.

Система CLIDATA Чешской Республики является одним из возможных прототипов следующего поколения (клиент/сервер, многие уровни) системы управления климатическими базами данных (CDMS) для проекта КЛИКОМ. Другим претендентом является BDCLIM, разработанный Метео-Франс. Обе системы основаны на Ogcacle. В настоящее время определяются другие национальные системы, которые страны-члены ВМО могут предоставить для международного использования. После

этого последует фаза оценки/тестирования. В переходный период будут доступны и поддерживаться системы КЛИКОМ 3.0 и КЛИКОМ 3.1, хотя они уже дальше не будут разрабатываться. Тем не менее в настоящее время проект КЛИКОМ во многих отношениях удовлетворяет различные потребности стран—членов ВМО.

ПРОГРАММА ПО АТМОСФЕРНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Глобальная служба атмосферы (ГСА) и городская окружающая среда

Проект ГСА по исследованиям метеорологических проблем и проблем окружающей среды городов (GURME) будет двухуровневым. Первый уровень — это предоставление помощи НМГС развивающихся стран в решении метеорологических проблем и проблем окружающей среды городов. Второй уровень — координация инициатив по проблемам метеорологии и окружающей среды городов, а также усилий по лучшему определению взаимосвязей и взаимоотношений между городской окружающей средой и устойчивым развитием, а также между локальными, региональными и глобальными проблемами окружающей среды.

НМГС должны играть решающую роль в изучении и управлении городской окружающей средой, и для многих из них эта роль в будущем будет увеличиваться. Хотя различные НМГС будут играть разную роль, все они будут концентрироваться на традиционной деятельности, связанной с метеорологическим мониторингом и прогнозированием, метеорологическим и химическим моделированием и его использованием применительно к проблемам качества воздуха. Проект GURME направлен на содействие подобной деятельности за счет расширения возможностей НМГС решать метеорологические и смежные проблемы загрязнения городской среды как в исследовательском, так и в оперативном режиме. Исследования в масштабе города, относящиеся к рассеянию

примесей и качеству воздуха, требуют измерений и прогнозов скорости и направления ветра, температуры, осадков и пространственной изменчивости высоты перемешивания и инверсий — данных, которые во многих случаях недоступны в обычном режиме. Проект GURME будет инициировать деятельность по оказанию помощи в развитии подобных измерений и улучшении и поддержке городских метеорологических прогнозов и прогнозов качества воздуха.

Проект GURME будет продолжать деятельность ГСА, особенно в области УФ-радиации, аэрозолей и тропосферного озона, использовать ее опыт в разработке основных принципов и работы программ измерений, а также ее ведущую роль в координации исследований и обучения в сфере проблем окружающей среды.

Первоначально основное внимание будет уделяться деятельности, основанной на установившихся отношениях ГСА, а также укрепляющей и совершенствующей планируемые или осуществляемые в настоящее время инициативы, связанные с городской средой. Пилотные исследования будут играть ключевую роль в демонстрации различных функций НМГС в области городской окружающей среды, а также в привлечении интереса к проекту GURME и его признанию.

Первое совещание Научной консультативной группы ГСА по парниковым газам

С 16 по 17 февраля 1999 г. в Сан-Диего, США, проходило первое совещание Научной консультативной группы ГСА по парниковым газам. Главной задачей совещания было определение наличия высококачественных рядов данных о концентрации парниковых газов за несколько десятилетий. Эти ряды имеют важное значение для понимания биогеохимической цикличности парниковых газов в глобальном и региональном масштабах, для проведения исследований по оценке/верификации выбросов и для международной оценки изменения климата.

Группа выделила несколько проблемных областей: всемирное уменьшение объема данных, которые необходимы

для мониторинга изменения климата и имеют решающее значение для интерпретации изменяющегося углеродного цикла; стратегии отбора проб, когда размещение или необходимость открытия новых станций должны тщательно координироваться с уже существующими станциями; деятельность по моделированию, в которой трудно предсказать будущие проблемы; область обеспечения и контроля качества во всех программах измерений, где необходимо наличие сильной научной/интерпретирующей составляющей.

Предполагается, что группа будет собираться один раз в год. Ее введение в организационную структуру приведет к укреплению ГСА.

Проект по озону Интегральной глобальной стратегии наблюдений (IGOS)

Волкер А. МОНЕН, Университет штата Нью-Йорк в Олбани, США/
Institut für Atmosphärische
Umweltforschung, FhG,
Гармиш-Партенкирхен, Германия

Группа анализа (ГА) Комитета по спутниковым наблюдениям за поверхностью Земли (КЕОС) была основана в ноябре 1996 г. как вклад в IGOS. Ее внимание сосредоточено на шести прототипах проектов. Задача ГА — дать возможность участникам КЕОС получить ответ на вопрос, в какой степени существующие и планируемые проекты удовлетворяют текущему набору требований потребителя. Работа ГА была объединена с планами подобного анализа организаций-учредителей, в частности ВМО. Один из шести проектов посвящен непрерывности измерений концентрации озона. Его цель — собрать вместе потребителей и поставщиков данных об атмосферном озоне для разработки долгосрочного международного плана по измерению содержания озона, что также является основной целью ГСА ВМО.

Предполагается, что отчеты ГА окажут помощь в разработке и реализации космического компонента IGOS, а также в исследовании (совместно с соответствующими партнерами) практических, политических и программных механизмов выполнения рекомендаций/корректировок по исправлению пробле-

лов/перекрытий в программах наблюдений.

До сих пор деятельность ГА в целом показывала, что в действительности интегральная стратегия в любой области наблюдения за поверхностью Земли включает в себя гораздо больше простого определения пробелов или перекрытий. Прежде всего участники должны прийти к согласованной оценке „состояния дел в наблюдениях или науке” в интересующей области. Каждый из проектов-прототипов включает эту стадию анализа, причем значительное время и усилия уходят на разработку стратегии наблюдений и демонстрацию ее полезности.

Последнее совещание ГА проходило в мае 1999 г. Среди ключевых групп потребителей, участвующих в подготовке отчета, были те, которые входят в состав основных научных групп: подгруппы Всемирной программы исследования климата (ВПИК) по стратосферным процессам и их роли в изменении климата (СПАРК) и Международной программы по изучению химии глобальной атмосферы Международной программы „Геоосфера—биосфера” (МПГБ). Участвующие ученые также вносили свой вклад в оценку состояния озонового слоя, выполнявшуюся ВМО и ЮНЕП. Были определены три основные области применений, относящихся к проекту по озону IGOS, а именно: мониторинг/изучение тренда, оперативное метеорологическое использование и оценка качества воздуха.

Для достижения целей IGOS необходима более комплексная и более конкретизированная стратегия (включающая приземные наблюдения, аэрологическое и самолетное зондирование и дистанционное зондирование из космоса). В реализации IGOS важную роль будут играть ГСА и Сеть для обнаружения стратосферных изменений СПАРК. Для интерпретации изменений содержания озона недостаточно одних только измерений его уровня, необходимо измерять и другие величины/параметры. Необходимо уделять более серьезное внимание вопросам адекватности и калибровки химических измерений из космоса, поскольку они являются существенными для долгосрочного поддержания нужного качества данных многочисленных платформ и приборов.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

Группа экспертов МОН по вопросам СМИ

С 20 по 24 июня 1999 г. в Орlando, Флорида, США, проходило совещание Группы экспертов МОН по вопросам СМИ для решения следующих проблем, определенных Комиссией по основным системам:

- Установление механизма соответствующего разрешения вопросов согласованности между официальными предупреждениями и информацией, распространяемой международными СМИ;
- Предоставление руководства по усилению связей и установлению механизма для продолжающегося диалога между НМГС и национальными и международными СМИ с акцентом на признание роли НМГС в предоставлении данных и продуктов, на которых основываются прогнозы.

Международные СМИ

Представители ВВС, CNN, Международной ассоциации по метеорологическому телерадиовещанию и ВМО также присутствовали на заседании.

Было достигнуто общее соглашение о необходимости обеспечения эффективного и действенного обмена информацией между НМГС и телерадиовещателями. Главным препятствием, однако, стало отсутствие единого и централизованного источника легкодоступной и удобной для СМИ информации.

Предупреждения, размещенные на Web-сайте, должны касаться только таких явлений, как тропические циклоны, крупные наводнения или любые другие экстремальные явления погоды, масштабы которых достаточно велики, чтобы сделать их глобально значимыми.

Технические соображения

НМГС следует строго следить за тем, чтобы оборудование и программное обеспечение, используемое для создания графики, были совместимыми и чтобы при приобретении нового обо-



Орlando, Флорида, США, июнь 1999 г. —
Группа экспертов МОН по вопросам СМИ

удования сохранялось бы соответствующее взаимодействие между оборудованием и выводом данных.

Необходимо организовывать больше учебных курсов по вопросам распространения и представления информации, возможно, через Региональные метеорологические учебные центры ВМО. НМГС необходимо поощрять исследования возможностей приобретения программного обеспечения через двусторонние соглашения по схеме сотрудничества.

Эксперты предложили составить каталог существующих на сегодняшний день телевизионных графических пакетов, разработанных либо коммерчески, либо НМГС, отмечая требования к оборудованию и цены на всю систему. Они также согласились предоставить руководства по простым системам презентаций, доступных НМГС без аппаратуры для презентаций и НМГС с простейшей аппаратурой.

Национальные СМИ и улучшенная связь

На заседании решили, что следует помогать НМГС:

- Устанавливать процедуры и механизмы общения со СМИ, особенно в периоды неблагоприятной погоды;
- Знакомиться с ожиданиями и методами СМИ, наблюдать их ответную реакцию;
- Развивать рабочие отношения со СМИ в периоды нормальной погоды с тем, чтобы во время неблагоприятных погодных условий НМГС могли

бы использовать СМИ для своевременного и корректного информирования населения;

- Принять „модель”, соответствующую их культуре и обстоятельствам, взаимодействия сотрудников со СМИ. Важно, чтобы персонал был бы соответственно обучен и отбирался по возможности на основе навыков общения;
- Иметь официальную версию и говорить в унисон, независимо от принятой модели, что особенно важно в периоды неблагоприятных погодных условий;
- Поощрять у телевизионных продюсеров инициативы по обучению для облегчения взаимодействия и связи между ними и метеорологическими представителями.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Деятельность Института агрометеорологии и анализа окружающей среды для сельского хозяйства и Регионального метеорологического центра ВМО

28 апреля 1999 г. в Институте во Флоренции, Италия, проходило совещание по рассмотрению плана мероприятий в области сельскохозяйственной метеорологии на период 2000—2001 гг. Среди возможных областей сотрудничества с отделом сельскохозяйственной метеорологии (СхМ) ВМО было отмечено применение дистанционного зондирования и географических информационных систем в агрометеорологии, Европейская конференция по прикладной климатологии, План 718 КОСТ Европейского Союза и установление перекрестных ссылок для информации из Института с Web-страницей СхМ.

Межправительственный форум по лесам

С 3 по 14 мая 1999 г. в Женеве проходила третья сессия Межправительственного форума по лесам (IFF-3). Не ограниченный временем специализирован-

ный Межправительственный форум был основан под эгидой Комиссии по устойчивому развитию Экономического и Социального совета ООН.

Делегаты провели основательную дискуссию по вопросам мониторинга и реализации предложений по деятельности IFF, финансовым ресурсам, а также по вопросам, требующим дальнейшего прояснения. Среди них были следующие: основные причины обезлесивания; традиционные знания о лесе; охрана лесов и заповедники; научные исследования; таксация лесного имущества и продукции; экономические инструменты, налоговая политика и землевладение; будущий спрос и предложение древесины и других лесных продуктов и услуг; оценка, мониторинг и восстановление лесного покрова в районах с критическим состоянием окружающей среды. На IFF-3 также состоялись дискуссии по вопросам международных соглашений и механизмов для содействия развитию лесоводства, лесозащиты и устойчивого развития всех типов лесов; по вопросам окружающей среды и передачи технологий, благоприятных для окружающей среды.

Доклады и сводки по всем элементам программы останутся открытыми для дискуссии на IFF-4, проведение которой предварительно назначено на период 31 января — 11 февраля 2000 г. в Нью-Йорке.

Комитет по безопасности продовольственного обеспечения

С 31 мая по 3 июня 1999 г. в штаб-квартире ФАО в Риме проходила 25-я сессия Комитета по безопасности продовольственного обеспечения. На ней присутствовали делегаты от 109 из 127 стран—членов Комитета, шесть представителей от системы ООН и наблюдатели от пяти межправительственных и 23 неправительственных организаций. Комитет рассмотрел оценку ситуации по безопасности продовольственного обеспечения в мире и рекомендовал целый ряд улучшений в индикаторах, используемых в мониторинге текущей ситуации на глобальном и региональном уровне. Комитет одобрил общий подход по определению промежуточных результатов и факторов уязвимости, относя-

щихся к достижению целей Совещания на высшем уровне, а также по мониторингу трендов избранных индикаторов этих результатов и факторов.

Комитет признал важность качества и сохранности продовольствия в качестве неотъемлемой части оценки безопасности продовольственного обеспечения, как это подтверждено в Римской декларации по безопасности продовольственного обеспечения и в Плане действий Всемирного саммита по вопросам продовольствия.

ГИДРОЛОГИЯ И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Международная конференция по качеству, управлению и наличию данных для гидрологии и управления водными ресурсами

Конференция проходила с 22 по 26 марта 1999 г. в Кобленце, Германия. В ней приняло участие более 120 экспертов из 32 стран. Лекции, стендовые доклады и дискуссионные сессии были посвящены таким вопросам, как данные и связанные с ними требования по точности для решения текущих и потенциальных проблем в гидрологии и управлении водными ресурсами.

Измерения различных компонентов водного цикла являются фундаментом для развития гидрологической и других наук о водных ресурсах и окружающей среде в локальном, бассейновом, региональном, национальном, континентальном и глобальном масштабах. Они обеспечивают основные исходные данные для оценки глобальных изменений, принятия решений и выработки политики в области управления водными ресурсами, а также для разработки адекватных мер для смягчения последствий наводнений и засух.

Конференция сделала следующие рекомендации:

- Измерения, качество, поправки, экстраполяция, управление и наличие данных должны основываться на надлежащих, последовательных и признанных стандартах;
- Следует предпринять более активные усилия по обмену данными

Обмен гидрологическими продуктами



Женева, май 1999 г. — Д-р Н. Гордон (справа), президент КАМ, передает «гидрологический продукт» проф. К. Хофьюсу, президенту КГи, в знак признания одобрения Кг-ХIII резолюции 25! (см. с. 514—516 этого выпуска)

между странами, расположенными в верхнем и нижнем течении трансграничных речных бассейнов;

- Ощущается все большая необходимость количественного описания неопределенности в данных для оценки доверительных интервалов научных и оперативных исследовательских результатов в исследованиях по оценкам водных ресурсов;
- Следует уделять особое внимание оценке сетей наблюдений на национальном, бассейновом и региональном уровнях;
- Необходимо развивать диалог между потребителями и поставщиками данных;
- Следует уделять особое внимание представлению информации для улучшения общественного понимания водного цикла;
- Правительства должны быть проинформированы о необходимости непрерывных инвестиций в мониторинг качества и количества воды;
- Следует предпринять усилия по укреплению сотрудничества между метеорологическим и гидрологическим сообществами;

- ВМО и ЮНЕСКО следует основать рабочую группу по стандартизации данных для проверки и обеспечения согласованности между различными стандартами. В группе должны быть представлены национальные метеорологические и гидрологические службы, а также потребители данных.

□ *Расширенные тезисы лекций и стендовых докладов опубликованы в трудах на английском языке. Ограниченное количество копий имеется и может быть получено от: Bundesanstalt für Gewässerkunde, IHP/OHP Secretariat, Koblenz, Germany.
Fax: +49 (0)261 1306 5422.*

ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ

Совещание директоров/ректоров Региональных метеорологических учебных центров

11 ноября 1999 г. в Тегеране, Исламская Республика Иран, сразу после окончания симпозиума ВМО по непрерывному образованию и подготовке кадров в метеорологии и оперативной гидрологии (6—10 ноября 1999 г.), состоится совещание директоров/ректоров Региональных метеорологических учебных центров.

Темы для обсуждения:

- Роль и функции РМУЦ ВМО с учетом их возможностей размещения стипендиатов и присуждения стипендий;
- РМУЦ и современный технический прогресс;
- Результаты всемирного опроса учебных потребностей стран-членов за 1998 г.;
- Новая классификация персонала ВМО в метеорологии и оперативной гидрологии.

Предстоящие учебные мероприятия

Региональный семинар для национальных преподавателей из РА III и РА IV

Проведение этого семинара планируется на вторую половину 2000 г. Его целью будут разработка и продвижение новых методов обучения метеорологического персонала, а также обновление знаний инструкторов в конкретных областях метеорологии. Место и время будут вскоре объявлены.

Региональный центр АГРГИМЕТ, Ниамей

Региональный центр АГРГИМЕТ был основан в 1974 г. как специализированное агентство Постоянного межправительственного комитета по борьбе с засухой в Сахели (СИЛСС), в состав которого входят девять стран-членов (Буркина-Фасо, Гамбия, Гвинея-Бисау, Кабо-Верде, Мавритания, Мали, Нигер, Сенегал и Чад).

Центр находится в Ниамее, Нигер, где на его участке площадью 71 га имеются необходимое оборудование и достаточная инфраструктура, чтобы предложить студентам и слушателям отличные условия для работы и проживания. Среди них классы и лаборатории, вместимостью 30 человек каждый; метеорологическая и гидрологическая станции; парники; инсектарий; демонстрационные участки земли, покрывающие несколько гектаров, в том числе 2 га с искусственным орошением; жилые корпуса для студентов на 110 спален и единственный в Западной Африке специализированный центр документации.

Учебные мероприятия выполняются в рамках крупной учебной программы, обслуживающей весь регион СИЛСС. С момента своего создания Центр обеспечивал подготовку в области агрометеорологии, гидрологии, защиты растений и обслуживания агрометеорологических и метеорологических приборов. 20 лет назад он был признан в качестве Регионального метеорологического учебного центра (РМУЦ) ВМО.

Центр подготовил более 600 специалистов из региона Сахели и других частей Африки (в том числе 174 — в облас-

ти агрометеорологии, 127 — в гидрологии, 50 — в области приборов и 264 — в области защиты растений) и продолжает предлагать долгосрочную или краткосрочную подготовку высокого уровня в этих областях, а также в новых дисциплинах, таких как управление природными ресурсами. Хотя первоначально курсы были организованы для стран-членов СИЛСС, они открыты для кандидатов из других стран Африки, особенно поощряются заявки от женщин.

Преподавательский корпус Центра состоит из восьми постоянных преподавателей, 12 ассистентов и лабораторных техников, а также 20 преподавателей по контракту и консультантов, к которым следует добавить около 10 преподавателей из Африканской школы метеорологии и гражданской авиации (АШМГА). Студенты АШМГА также присоединяются к студентам АГРГИМЕТ для прохождения общих курсов по метеорологии и климатологии. Среди студентов, обучающихся в 1998-99 учебном году, 20 прошли курс для получения степени старшего техника в области агрометеорологии, а 50 — в области защиты растений.

На 1999—2000 учебный год планируется добавить следующие курсы: Старший техник в области гидрологии; Старший техник в области приборов; Инженер в области агрометеорологии.

Планируются краткосрочные курсы, особенно в области устойчивого сельского хозяйства и управления природными ресурсами.

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Чад

Трехсторонний анализ хода реализации проекта „Применение агрометеорологической информации и рекомендаций в сельскохозяйственном производстве в Чаде“, финансируемого Швейцарией как часть ее вклада в Программу АГРГИМЕТ, проходил в Нджамене, Чад, 12 февраля 1999 г.

Проект с бюджетом 605 910 долларов США, одобренный в 1997 г., ставит



Совещание с фермерами в Гуэленденге, Чад, в 1998 г. по ходу реализации проекта по применению агрометеорологической информации и рекомендаций в сельскохозяйственном производстве

своей целью продвижение применения агрометеорологической информации и рекомендаций децентрализованными административными структурами и сельским населением для повышения сельскохозяйственного производства с учетом устойчивого развития.

На совещании присутствовали представители правительства Чада, Coopération Suisse, ВМО (исполнительное агентство проекта), ПРООН и Центра АГРГИМЕТ. В работе совещания также принял участие г-н Мама Конате, консультант ВМО по агрометеорологии из Мали.

На совещании с удовлетворением было отмечено современное состояние выполнения рекомендаций трехстороннего анализа хода реализации проекта, проходившего 5 июня 1997 г. для обеспечения:

- Расширения области применения проекта с целью охвата производства хлопка и огородничества;
- Более активного участия Национального бюро по сельскохозяйственному развитию (ONDR) в работе проекта;
- Организации выездов на места представителей финансирующих агентств (ПРООН, ФАО и Coopération Suisse);
- Более активного участия местного радио;
- Расширения деятельности в сельскохозяйственных районах, особенно наиболее уязвимых.

Анализ состояния дел показал, что число площадок проекта увеличилось с шести в 1997 г. до 12 в 1998 г., а число фермеров, получающих рекомендации, — с 490 в 1997 г. (в том числе 223 женщины) до 649 в 1998 г. (в том числе 269 женщин). На совещании было отмечено, что сельскохозяйственное производство находится в удовлетворительном состоянии, кроме района Фианга, который серьезно пострадал от наводнения, вызванного необычно сильными ливнями в августе 1998 г.

Среди рекомендаций, выработанных на совещании, было обращение с просьбой к руководству проектом усилить сотрудничество со службами агрометеорологического обслуживания населения, проектами и программами, реализуемыми в Чаде, для охвата более широкого круга агроэкологических ситуаций и социальных сред. Совещание также одобрило программу работ на 1999 г. и рекомендовало организацию миссии по оценке результатов проекта в ноябре 1999 г.

Объединенные Арабские Эмираты

Фаза II годовичного проекта „Укрепление метеорологического обслуживания вооруженных сил” (см. *Бюллетень ВМО*, 48 (1)) была одобрена в апреле 1999 г. Цель проекта — укрепление метеорологического обслуживания в Метеорологическом центре в Аль-Дафре для обеспечения метеорологической информацией и информационными продуктами всех типов вооруженных сил. Это будет достигнуто за счет модернизации сети станций (приземных и верхней атмосферы), установки и эксплуатации спутниковых и радиолокационных систем, интегрированных метеорологических систем для поддержки производства прогнозов погоды, выпуска оповещений и сообщений, включая их распространение на все виды вооруженных сил, а также метеорологические базы данных. В дополнение будет обеспечена академическая и техническая подготовка метеорологических сотрудников. Реализация проекта осуществляется в тесном сотрудничестве с Национальной метеорологической службой, а для наблюдения за ходом реализации проекта организован руководящий комитет.

Бразилия

Химические вещества

Долгосрочная цель проекта — повышение качества жизни населения Бразилии путем надлежащего использования, производства и транспортировки химических веществ, обращение с которыми создает потенциальный риск для производителей, потребителей и населения.

Проект уже позволил Бразильскому институту окружающей среды (IBAMA) получить необходимые людские ресурсы, техническую поддержку, подготовку, оборудование и другие исходные материалы, необходимые для достижения основных целей к полному удовлетворению национальных властей.

Его успешная реализация, начавшаяся в 1995 г., позволила IBAMA вступить в переговоры с ВМО об увеличении первоначального бюджета на 2,5 млн. долларов США и расширении продолжительности проекта на пять лет. В настоящее время бюджет проекта составляет 5,6 млн. долларов США, и он будет продолжаться до октября 2003 г. с возможностью продления на следующие пять лет путем простого обмена письмами между сторонами.

Гидроэлектростанции

В декабре 1998 г. было подписано соглашение между Бразильским национальным агентством по электроэнергии (ANEEL) и ВМО по проекту „Поддержка программы гидрологического мониторинга и географической привязки при производстве электроэнергии на гидроэлектростанциях”.

Начальная фаза проекта закончилась в середине 1999 г. с началом фазы исполнения, для которой были собраны 20 научно-технических специалистов из Бразилии и было приобретено специальное программное обеспечение.

ANEEL работает над улучшением и интегрированием существующих в Бразилии систем географической привязки и мониторинга в энергетике, для чего первоочередные задачи включают анализ ситуации, составление списка организаций, занимающихся подобным типом деятельности, определение текущих потребностей и недостатков в современной системе.

Проект рассчитан на два года с первоначальным бюджетом 4 млн. долларов США, но может быть продлен при простом обмене письмами между сторонами.

Деятельность в рамках проекта сосредоточена в подразделениях НМС Бразилии, поддерживаются также тесные контакты с Бюро проекта ВМО в Бразилии.

Вклад Италии в Программу АГРГИМЕТ

Продолжая свою поддержку Программы АГРГИМЕТ Межправительственного комитета по борьбе с засухой в Сахели (СИЛСС), начатую еще в 1985 г. и уже достигшую уровня 10 млн. долларов США, в 1998 г. Италия одобрила еще два проекта.

Первый — это двухлетний проект по укреплению систем раннего оповещения в Буркина-Фасо, Мали и Нигере с бюджетом 600 000 долларов США. Он поможет усилить имеющиеся в НМС этих стран средства для метеорологических приложений в сельскохозяйственном производстве и обеспечения продовольственной безопасности в Судано-Сахельском регионе. Бюджет проекта покрывает услуги консультантов, подготовку национальных кадров из названных стран, поставку оборудования и поддержку работы междисциплинарных рабочих групп, передачу и адаптацию методик работы интегрированных систем мониторинга и прогноза, а также мониторинга районов высокого риска, которые были разработаны НМС Нигера, Centro Studi per l'Applicazione dell'Informatica in Agricoltura во Флоренции, Италия, и Центром АГРГИМЕТ.

Второй — это трехлетний проект с бюджетом 2,5 млн. долларов США для финансирования второй фазы проекта „Система раннего оповещения и прогнозирования сельскохозяйственного производства“, выполняемый как часть деятельности Центра АГРГИМЕТ в Ниамее, Нигер. В то время как первая фаза проекта охватывала только четыре страны (Буркина-Фасо, Мали, Нигер и Сенегал), вторая охватит все девять стран—членов СИЛСС (кроме перечисленных выше, это Гамбия, Гвинея-Бисау, Кабо-Верде, Мавритания и Чад).

Реализация проекта внесет вклад в обеспечение продовольственной безопасности на национальном и региональном уровне за счет разработки методик, направленных на определение районов риска с экономической и структурной точек зрения, а также за счет создания банка надежных оперативных данных и развертывания системы раннего оповещения. Бюджет проекта покрывает финансирование сахельских и итальянских экспертов и консультантов, специализированную подготовку национальных кадров, оборудование и эксплуатационные расходы.

Совещание по разворачиванию деятельности в рамках обоих проектов проходило в Ниамее со 2 по 4 февраля 1999 г., и ему предшествовал трехсторонний анализ хода реализации первой фазы проекта по системам раннего оповещения. На совещании присутствовали представители Итальянской группы по сотрудничеству, Исполнительного секретариата СИЛСС, Центра АГРГИМЕТ, национальных компонентов и ВМО.

Организация стран, говорящих на португальском языке, и Территории Макао в области климата и связанных вопросов окружающей среды (CRIA)

ВМО приняла участие в работе Генеральной ассамблеи и третьей сессии Административного совета Организации стран, говорящих на португальском языке, и Территории Макао в области климата и связанных вопросов окружающей



Сал, Кабо-Верде, март 1999 г. — Генеральная ассамблея и третья сессия Административного совета Организации стран, говорящих на португальском языке, и Территории Макао в области климата и связанных вопросов окружающей среды

ющей среды (CRIA), проходивших в Сале, Кабо-Верде, с 4 по 6 марта 1999 г. На обоих совещаниях были представлены все страны, кроме Бразилии, а именно: Ангола, Гвинея-Бисау, Кабо-Верде, Мозамбик, Португалия, Сан-Томе и Принсипи и Макао.

Совместная церемония открытия обоих совещаний проходила под председательством г-на Эмануэля Сантоса Соареса, постоянного представителя Кабо-Верде при ВМО, который от имени министра по сельскому хозяйству и окружающей среде приветствовал участников и выразил пожелание, чтобы работа совещаний привела к четкому прогрессу программ, одобренных CRIA.

Генеральная ассамблея одобрила отчет о ходе работ и финансовый отчет за 1998 г., затем рассмотрела и одобрила план работ и бюджет на 1999 г.

Сессия Административного совета, которая состоялась после Генеральной ассамблеи, рассмотрела проектную документацию деятельности CRIA в области прогнозов погоды и климата, морских прогнозов и краткосрочной подготовки кадров. Была одобрена стратегия мобилизации ресурсов для финансирования этих проектов и сделана рекомендация, чтобы во время следующего координационного совещания по мониторингу протокола соглашения между ВМО и CRIA было бы сделано обращение об оказании поддержки со стороны ВМО.

Хроника

Всемирный метеорологический день и Всемирный день водных ресурсов в 1999 г.

Тема Всемирного метеорологического дня (ВМД), который отмечается 23 марта, в 1999 г. — „Погода, климат и здоровье“ также стала названием брошюры, плаката и послания Генерального секретаря. Эти информационные материалы вместе с коротким видеофильмом под названием „При такой погоде“, были широко распространены среди стран-членов и включены ими в свои мероприятия по празднованию ВМД. Послание Генерального секретаря, в котором 22 марта отмечается как Всемирный день водных ресурсов (ВДВ), было также опубликовано и включено в набор информации ВДВ и видеофильм, подготовленный ЮНЕП и Университетом ООН.

Ряд национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС) провел совместные празднования ВМД и ВДВ. Темой ВДВ-99 было „Все живут вниз по течению“. Среди проводивших совместные празднования были Гайана, Словакия, Украина, Узбекистан и Чешская Республика. Памятные мероприятия, посвященные исключительно ВДВ, проводились в Мексике, Монако и Турции.

НМГС провели два особенных дня, где было все: официальная часть, дни открытых дверей, выставки, научные

семинары и конференции, академические лекции, конкурсы для молодежи, школьные мероприятия, культурные события и кампании в СМИ. Эти события были широко освещены национальными и локальными СМИ. Были опубликованы многочисленные статьи в прессе, в то время как по телевидению и радио передавались анонсы, документальные факты, особые выпуски, интервью с персоналом НМГС, дебаты за круглым столом и выпуски новостей. Вся эта деятельность была направлена на увеличение осведомленности специалистов, принимающих решения, и широкой публики о важной роли и функциях НМГС



ВМД'99 в Исламской Республике Иран: один из рисунков, присланных на национальный конкурс рисунков на метеорологические темы



ВМД'99 в Южной Африке: возбуждение от радости узнавания, как создать торнадо в бутылке

и ВМО в смягчении негативных воздействий погоды и климата на здоровье и в ускорении социально-экономического развития стран—членов ВМО.

Некоторые страны-члены использовали новаторские методы возбуждения общественного интереса. В Исламской Республике Иран был организован общенародный конкурс рисунков на тему метеорологии, привлечший много молодых людей; в Турции в начальных школах через Министерство образования был организован конкурс плакатов. В Гонконге, Китай, был сделан особый календарь ВМД-99 под названием „Погода, климат и здоровье“, а в Интернете была размещена особая Web-страница. Проект обучения молодых людей искусству наблюдения за погодой и работе с метеорологическими инструментами был реализован в Южной Африке как часть научного фестиваля. В Чешской Республике гидрологи впервые публично провели измерения расхода воды на различных глубинах с моста, используя усовершенствованную машину с разработанным там же устройством. В Монако большое число молодежи и взрослых присоединились к посещению подземного озера с рассказом об истории ресурсов питьевой воды в стране, в то время как конкурс в начальных школах „Песни и представления“ иллюстрировал прогресс в развитии водопровода и канализации. В Канаде уже пятый год проводилась Большая метеорологическая викторина по вопросам погоды и

климата, привлекающая широкий интерес публики и СМИ. В Свазиленде похожий конкурс был организован для различных возрастных групп, включая пожилых людей, с вручением различных призов.

ВМД также предоставил исключительную возможность для запуска новых видов обслуживания, информационных продуктов и программ. Макао представил свою новую Автоматическую систему наблюдения за качеством воздуха; Сингапур создал новую общественную метеорологическую службу под названием Nowcast для Сингапура, а Объединенная Республика Танзания ввела в строй свою новую систему AMEDIS, приобретенную во время двенадцатой сессии Региональной ассоциации I ВМО в Аруше в 1998 г.

На праздновании в Секретариате ВМО в Женеве почетным гостем был д-р Гро Харлем Брунтланд, генеральный директор Всемирной организации здравоохранения. Также присутствовали представители дипломатических организаций, расположенных в Женеве органов ООН, приглашенные гости и персонал ВМО. В своей речи проф. Г. О. П. Обаси подчеркнул связи между климатом, переменной погоды и здоровьем человека, а также указал на необходимость более широкого сотрудничества между метеорологическим и медицинским сообществами для оказания противодействия постоянно растущей чувствительности здоровья человека к



ВМД'99 в Мексике: были написаны лозунги, призывающие людей более экономно использовать воду (в данном случае — не мыть машины с помощью шланга)



ВМД'99 в Гонконге, Китай: Обсерватория выпустила календарь на 1999 г., посвященный погоде, климату и здоровью, вместе с другими рекламными материалами в рамках кампании „Здоровый образ жизни в XXI в.“

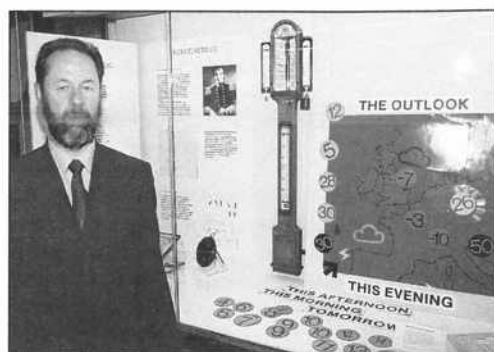
изменяющимся климатическим условиям. Был показан посвященный ВМД фильм, сделанный в сотрудничестве с UN TV. Д-р Брунтланд и проф. Обаси совместно выступили на пресс-конференции после церемонии.

Следующие страны-члены признали важность празднования ВМД и/или ВДВ: Австралия, Алжир, Армения, Беларусь, Бенин, Германия, Гвинея, Гайана, Гонконг (Китай), Индия, Исламская Республика Иран, Испания, Камбоджа, Канада, Кения, Кыргызстан, Ливийская Арабская Джамахирия, Мадагаскар,

Макао, Марокко, Мексика, Монако, Непал, Объединенная Республика Танзания, Перу, Российская Федерация, Свазиленд, Сингапур, Словакия, Турция, Туркменистан, Уганда, Узбекистан, Украина, Чешская Республика, Шри-Ланка, Эфиопия и Южная Африка.

Новая Галерея погоды в Соединенном Королевстве

23 марта 1999 г. в Музее науки в Южном Кенсингтоне, Лондон, была открыта Галерея погоды.



Лондон, Соединенное Королевство, 23 марта 1999 г. — Г-н Питер Юинс, глава

Метеорологического бюро, рядом с одним из экспонатов на новой Галерее погоды; сзади него фотография адмирала Роберта Фицроя, первого директора Метеорологического бюро, основанного в 1854 г.

Фото: Питер Калина

Объявление о публикации

Fundamentos de Dinâmica Aplicados à Meteorologia e Oceanografia
(Основы прикладной динамики в метеорологии и океанографии)

by Marco Antonio Maringolo Lemes and Antonio Divino Moura

Опубликовано by the Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, Brazil (1998). ISBN: 85-900684-1-2. 484 с.; многочисленные рисунки и уравнения. На португальском языке. Цена: 30 эскудо/20 долл. США.



Объявление о конференции

Международная конференция по океанологии-2000

Брайтон, Соединенное Королевство, 7—19 марта 2000 г.

Темы будут охватывать: глобальные системы наблюдений за океаном; методы визуализации данных; извлечение полезной информации из данных измерений; зондирование окружающей среды — приборы; зондирование окружающей среды — платформы; воздействие загрязняющих веществ; динамические прибрежные зоны; возобновляемые источники энергии.

Для получения информации обращайтесь по адресу: Spearhead Exhibitions Limited, Ocean House, 50 Kingston Road, New Malden, Surrey KT3 3LZ, United Kingdom. Tel.: +44 (0) 181 949 9222 Fax: +44 (0) 181 949 8186/8193 E-mail: oi2000@spearhead.co.uk http://www.spearhead.co.uk

На открытии выступили директор музея, который подчеркнул важность метеорологии в понимании науки, и глава Метеорологического бюро и постоянный представитель Соединенного Королевства при ВМО г-н Питер Юинс, который подчеркнул важность метеорологии на геополитической сцене, особен-

но сейчас, когда правительства пытаются справиться с проблемами, встающими в связи с антропогенным изменением климата. Билл Джайлс, руководитель группы синоптиков Метеорологического бюро/телевидения Би-Би-Си, официально открыл Галерею.

Новости Секретариата

Визиты Генерального секретаря

Генеральный секретарь проф. Г. О. П. Обаси за последнее время посетил с официальными визитами ряд стран — членов ВМО, о чем кратко сообщается ниже. Он хотел здесь выразить свою признательность этим странам за теплый прием и оказанное гостеприимство.

Первая международная конференция по влиянию мирового бизнеса на научные исследования

Генеральный секретарь выступил с программной речью под названием „Синергетика в науке и обществе: партнерство в науках о Земле” на Первой международной конференции по влиянию мирового бизнеса на научные исследования, проходившей в штаб-квартире Всемирной организации интеллектуальной собственности с 3 по 4 июня 1999 г. в Женеве. Выступление происходило по любезному приглашению проф. Мариамы Балабана, президента Международной федерации научных редакторов.

Генеральный секретарь подчеркнул символичность отношений между наукой и обществом, особенно в области наук о Земле. Он остановился на некоторых проблемах, вызывающих озабоченность в мире и решаемых науками о Земле, таких как смягчение последствий стихийных бедствий, изменение климата, оценка запасов и рациональное использование питьевой воды. Он также заявил, что для того, чтобы науки о Земле обеспечивали эффективное обслуживание в решении стоящих перед человечеством крупных социально-экономических проблем, будет необходимо новое видение международного партнерства и сотрудничества, так же как и новая форма общественного договора между наукой и обществом.

Конференция по глобальному изменению и совещание Группы экспертов по глобальному изменению

По приглашению д-ра Филиппе Гиорги, директора Международного центра теоретической физики (МЦТФ), Генеральный секретарь выступил с программной речью на Международной конференции по глобальному изменению климата, проходившей в Триесте, Италия, с 7 по 8 июня 1999 г. Генеральный секретарь также участвовал в дискуссии группы экспертов по вопросам стратегии научных исследований глобального изменения и наращивания возможностей в развивающихся странах. Конференция проходила одновременно с инаугурацией в рамках МЦТФ Группы по физике погоды и климата. Генеральный секретарь подчеркнул, что такие программы ВМО, как Всемирная служба погоды, Глобальная служба атмосферы и Программа по гидрологии и водным ресурсам, а также такие совместные программы, как Всемирная программа исследования климата, Глобальная система наблюдений за климатом, Глобальная система наблюдений за океаном, Глобальная система наблюдений за поверхностью суши, являются весьма существенными для деятельности в области глобальных изменений и оказывают поддержку этой деятельности. Кроме того, он подчеркнул, что для Группы по физике погоды и климата жизненно важно обеспечивать новые возможности для исследовательской и образовательной деятельности, и в том числе и далее содействовать ученым из развивающихся стран в решении проблем, связанных с изменением климата и окружающей среды.

165-летие Гидрометеорологической службы России

С 20 по 21 июня 1999 г. Генеральный секретарь находился в Санкт-Петербурге, Российская Федерация, по случаю 165-й годовщины Гидрометеорологической службы России (Росгидромет), 150-й годовщины основания Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова и 200-летнего юбилея со дня рождения академика А. Я. Купфера, основателя и первого директора Главной геофизической обсерватории.

Генеральный секретарь выступил с программной речью по случаю празднования этих юбилеев. Он поздравил национальные власти с организацией события, которое дало возможность международному сообществу признать важный вклад, внесенный выдающимися учеными и организациями в области метеорологической и гидрологической наук. Генеральный секретарь напомнил, что за прошедшие годы Российская Федерация усилена способствовала техническому сотрудничеству в форме обучения, предоставления оборудования и экспертизы. Он также выразил признательность Российской Федерации за поддержку различных программ и деятельности, а также за размещение центров ВМО, таких как Мировой метеорологический центр и Мировой радиационный центр.

Генеральный секретарь воспользовался представившейся возможностью обсудить с г-ном А. И. Бедрицким, постоянным представителем Российской Федерации при ВМО, и другими официальными лицами Росгидромета вопросы укрепления существующего превосходного сотрудничества между Российской Федерацией и ВМО.

Совещание сената Италии по активным воздействиям

22 июня 1999 г. Генеральный секретарь посетил с визитом Италию и был принят Его Честью Николой Манчино, президентом сената Италии. Сенатор Манчино выразил полную поддержку программам и деятельности ВМО. Проф. Обаси сделал заявление во время сенатских слушаний по активным воздействиям на погоду, остановившись на деятельности Организации в этой области.

Он выразил надежду, что при поддержке таких стран — членов ВМО, как Италия, ВМО успешно решит задачи, поставленные Тринадцатым конгрессом по возникающим аспектам активных воздействий на благо человечества в XXI в. Слушания проходили под председательством прокурора Маззити, председателя национальной Комиссии по водным ресурсам, и на них присутствовали сенаторы из Комиссии по окружающей среде Кармине Коззолино, Джузеппе Спеккиа, Винченцо ДеМази, Джузеппе Турини и Альфредо Диана. В слушаниях также участвовали постоянный представитель Италии при ВМО генерал К. Финизио, генеральный директор департамента экономики Министерства иностранных дел посол Федерико ди Роберто и президент TECNAGRO проф. Бартолетти. Последующая дискуссия закончилась призывом к ВМО содействовать координации научного планирования работ по вызыванию осадков в Средиземноморье / юго-восточной части Европы и на Ближнем Востоке.

Генеральный секретарь также выступил с программной речью во время дискуссии за круглым столом по вопросам изменения климата, проходившей под председательством проф. Тоньи в Кенаколо-Холле Палаты представителей. Президент Палаты представителей Его Честь Лучиано Виоланте в своем послании приветствовал и поддерживал программы и деятельность ВМО в области активных воздействий на погоду и климат.

Всемирная конференция по науке

По приглашению Генерального директора ЮНЕСКО и исполнительного директора Третьей всемирной академии наук (TWAS) с 24 по 29 июня 1999 г. Генеральный секретарь находился с визитом в Будапеште, Венгрия, для участия во Всемирной конференции по науке: наука для XXI в., организованной ЮНЕСКО, МСНС и TWAS, вице-президентом которой он является. В программном выступлении на пленарном заседании он подчеркнул социально-экономические потребности развития общества и все возрастающую роль наук о Земле, включая метеорологию и гидрологию, в обеспечении устойчивого развития. В этом

отношении ВМО принадлежит ведущая роль в обеспечении свободного и неограниченного международного обмена метеорологическими и гидрологическими данными и информационными продуктами. Подобные усилия имеют жизненно важное значение при решении таких проблем, как снабжение питьевой водой, изменение концентраций атмосферных парниковых газов и возможное изменение климата. Он призвал и далее уделять пристальное внимание наращиванию возможностей, особенно в развивающихся странах, во всех областях наук о Земле.

Генеральный секретарь также выступил на Симпозиуме по науке для развития, организованном TWAS в контексте Всемирной конференции по науке. Он напомнил, что успехи в фундаментальных науках привели к прогрессу наук о Земле, включая метеорологию и гидрологию. Подобный прогресс позволил наукам о Земле внести значительный вклад в потребности социально-экономического развития в таких областях, как сельское хозяйство и производство продовольствия, оценка и управление водными ресурсами, энергетические ресурсы, транспорт и уменьшение опасности стихийных бедствий. Генеральный секретарь сделал краткий обзор основных проблем, стоящих перед науками о Земле, для эффективного содействия социально-экономическому развитию стран в следующем тысячелетии.

Проф. Обаси воспользовался возможностью провести беседу с д-ром Федерико Майором, Генеральным директором ЮНЕСКО, и проф. М. Х. А. Хассаном, исполнительным директором TWAS.

Программный форум Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ)

По приглашению г-на П. Булле, директора Секретариата МДУОСБ, Генеральный секретарь выступил на открытии Программного форума Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ), проходившего с 5 по 9 июля 1999 г. в Женеве.

В своем выступлении Генеральный секретарь напомнил о задачах МДУОСБ. Поскольку явления, вызывающие около 70 % всех стихийных бедствий, имеют метеорологическую или гидрологическую природу, он подчеркнул первостепенную обязанность национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС) и программ ВМО в этом отношении. Он также подчеркнул роль имеющихся национальных, региональных и глобальных средств, а также органов ВМО в повышении значения науки и техники для смягчения последствий стихийных бедствий, включая связанные с явлением Эль-Ниньо. Генеральный секретарь призвал к укреплению сотрудничества между научно-техническими и гуманитарными агентствами, а также агентствами по развитию. Он также предложил, чтобы научные и технические аспекты смягчения последствий стихийных бедствий координировались бы меж-агентским секретариатом, поддерживаемым всеми смежными специализированными агентствами и программами ООН.

Генеральный секретарь встретился с г-ном Кофи Аннаном, Генеральным секретарем ООН, который также выступал на форуме. Они кратко обсудили вопросы, представляющие взаимный интерес.

Мальдивские острова

С 31 июля по 3 августа 1999 г. Генеральный секретарь находился с визитом на Мальдивских островах по случаю серебряного юбилея основания Национального метеорологического центра. Он встретился с президентом Его Превосходительством г-ном Маумун Абдул Гаяумом, и они обменялись мнениями по вопросам, представляющим взаимный интерес, в частности в отношении дальнейшего укрепления превосходного сотрудничества между ВМО и Мальдивскими островами. Генеральный секретарь выступил на церемонии празднования серебряного юбилея, на которой присутствовали президент и ряд высокопоставленных правительственных чиновников, члены дипломатического корпуса и представители агентств ООН, а также сотрудники Департамента метеорологии.



Проф. Обаси встречается с президентом Мальдивских островов Его Превосходительством Маумун Абдул Гаюмом. На заднем плане Его Честь г-н Исмаил Шафиу, министр внутренних дел, жилищного строительства и окружающей среды

Во время своего визита Генеральный секретарь был принят Его Честью г-ном Исмаилом Шафиу, министром внутренних дел, жилищного строительства и окружающей среды, а также с distinguished г-ном Абдуллахом Маджедом, заместителем министра внутренних дел, жилищного строительства и окружающей среды и постоянным представителем Мальдивских островов при ВМО. Они обсудили вопросы модернизации Метеорологической службы, а также 10-летний план развития людских ресурсов в области метеорологии, который реализуется правительством при поддержке ПРООН и ВМО.

Проф. Обаси выступил с лекцией на тему „Роль метеорологии в поддержке устойчивого развития“ перед учениками старших классов школы. Он также посетил Национальный метеорологический центр в аэропорту Мале, с деятельностью которого его кратко ознакомил г-н И. Захир, директор Метеорологической службы. Генеральный секретарь имел встречу с г-ном П. Зиссетом, исполняющим обязанности постоянного представителя ПРООН, и обсудил способы и средства дальнейшей поддержки развития Департамента метеорологии Мальдивских островов.

Изменения в штате

Назначения

3 мая 1999 г. г-н **Махмуд Юнс** был назначен переводчиком (основной язык



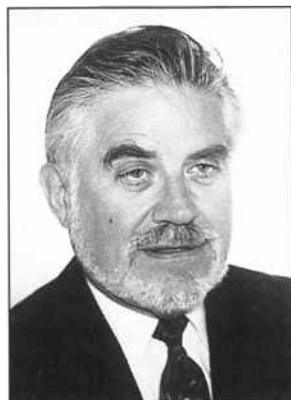
Махмуд Юнс

арабский) в отдел языков Департамента языков, публикаций и конференций. Г-н Юнс имеет степень бакалавра английского языка и литературы и перевода от факультета искусств в Александрии, Египет, и диплом магистра

в области управленческих стратегий торгового факультета в Александрии. С 1963 по 1968 г. г-н Юнс работал в компании Форд-моторс (Египет), а в январе 1969 г. перешел в нефтяную компанию Western Desert в качестве инспектора переводчиков. Он уволился с этой должности в мае 1979 г. и сконцентрировался на работе в качестве внештатного переводчика. После короткого периода работы в региональном бюро ВОЗ по Восточному Средиземноморью (с июня 1980 по октябрь 1981 г.) г-н Юнс вернулся к работе в качестве внештатного переводчика/ревизионного корректора с арабского. Его первый контакт с ВМО состоялся еще в 1989 г.

11 июля 1999 г. д-р **Алан Р. Томас** был назначен директором Секретариата Глобальной

системы наблюдений за климатом. Д-р Томас имеет степень бакалавра физики и метеорологии и степень магистра метеорологии от Колледжа Гамильтон, Клинтон, штат Нью-Йорк, и д-ра философии в области метеоро-



Алан Р. Томас

рологии от Университета Рочестер, штат Нью-Йорк. С 1967 по 1971 г. д-р Томас был системным аналитиком в частной исследовательской компании. В 1972 г. он перешел в Бюро управления и бюджета Национального научного фонда в качестве аналитика по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам. В 1975 г. он поступил на работу в Научно-исследовательские лаборатории НУОА по проблемам окружающей среды (ERL) в Боулдере, штат Колорадо, где находился на должности директора бюро программ. С 1980 по 1982 г. он был исполнительным директором бюро научных исследований и разработок НУОА. После короткого перерыва в качестве заместителя директора Лаборатории геофизической гидродинамики Принстонского университета, штат Нью-Джерси (с 1982 по 1984 г.), он вернулся в НУОА в качестве заместителя помощника управляющего бюро океанских и атмосферных исследований (OAR). В течение одного года (1989 г.) он также исполнял обязанности помощника управляющего с возложением всех обязанностей по управлению и руководству OAR. В 1991 г. он был назначен исполняющим обязанности директора ERL, а затем, с 1992 по 1994 г., — постоянным директором в дополнение к обязанностям заместителя помощника управляющего. Он возобновил выполнение этих последних обязанностей на постоянной основе в 1994 г. и в течение полного года (1996-97) исполнял обязанности помощника управляющего перед выходом в отставку из НУОА в июне 1999 г.

25 июля 1999 г. г-н **Жень-Сеог Ли** был назначен младшим специалистом в Региональное бюро ВМО для Азии и Юго-Запада Тихого океана. Г-н Ли имеет степень бакалавра от Университета Йонсей в Сеуле, Республика Корея, и степень маги-



Жень-Сеог Ли

стра от Университета Миссури-Колумбия, США. В 1987 г. г-н Ли поступил на работу в Корейское метеорологическое управление, где в последнее время работал старшим научным сотрудником.



Ил Мой Атчонг

1 августа 1999 г. г-жа **Ил Мой Атчонг** была назначена административным помощником специального помощника Генерального секретаря. Перед назначением г-жа Атчонг работала в ВМО, выполняя временные поручения.

Повышения

1 ноября 1998 г. после перетарификации должности г-жа **Адора П. Ландичо**, работавшая секретарем Регионального бюро ВМО для Азии и Юго-Запада Тихого океана, была повышена в должности и назначена старшим секретарем.

1 октября 1998 г. г-жа **Анни Дармуа**, работающая на полставки в качестве сметчицы в бюджетно-финансовом отделе Департамента по управлению ресурсами, была переведена на полную ставку счетовода в этом же подразделении. В этот же день г-жа **Сильвана Вельтман**, работавшая на полставки счетоводом, была назначена на параллельные полставки и сейчас работает на полной ставке счетовода.

1 февраля 1999 г. после перетарификации должностей г-жа **Маргарет Леннон-Смит**, секретарь подразделения по поставкам оборудования и контрактам для экспедиционных проектов Департамента технического сотрудничества, была повышена в должности и назначена старшим секретарем. Г-н **Вальтер Р. Агуилера Квинтерос**, г-жа **Марина В. Белова** и г-жа **Кристин Сакке**, клерки по обработке текстов в отделе публикаций Департамента языков, публикаций и конференций, были повышены в должности и назначены компьютерными наборщиками.

1 апреля 1999 г. **г-н Парвиз Пур-киани**, сметчик бюджетно-финансового отдела Департамента управления ресурсами, был повышен в должности и назначен счетоводом в том же подразделении, а **г-жа Кристин Карбаль**, административный помощник директора по основным системам Департамента Всемирной службы погоды, была повышена в должности и назначена старшим административным помощником в том же департаменте.

1 мая 1999 г. **г-жа Айрис Паккани**, старший клерк по командировкам группы командировок бюджетно-финансового отдела Департамента управления ресурсами, была повышена в должности и назначена помощником по командировкам в том же подразделении.

1 августа 1999 г. **г-жа Харриет Р. Мвензе**, старший секретарь отдела систем наблюдения Департамента Всемирной службы погоды, была повышена в должности и назначена административным помощником директора по основным системам в том же департаменте.

Отставки

30 апреля 1999 г. **г-н Тайрон У. Сазерленд** ушел в отставку с поста исполнительного помощника Генерального секретаря в связи с переходом на должность директора-координатора Карибской метеорологической организации. Г-н Сазерленд поступил на работу в ВМО в сентябре 1992 г. в качестве научного сотрудника в отдел Программы по тропическим циклонам Департамента Всемирной службы погоды, а затем в сентябре 1995 г. был прикомандирован в Бюро специального помощника Генерального секретаря и получил повышение на свою последнюю должность в ВМО в феврале 1999 г.

31 июля 1999 г. **г-н Дэвид Л. Саттон** вышел в отставку с поста старшего специалиста по сметам бюджетно-финансового отдела Департамента управления ресурсами. Г-н Саттон поступил на работу в ВМО в качестве специалиста по сметам в сентябре 1988 г. и работал по краткосрочным контрактам до своего назначения в декабре 1990 г. По-

сле перетарификации его должности он был повышен и назначен на должность, с которой и ушел в отставку.

Мы желаем г-дам Сазерленду и Саттону всяческих успехов в их дальнейшей карьере.

31 мая 1999 г. **г-н Теодор Аидонидис** вышел на пенсию с должности руководителя строительными проектами в Бюро заместителя Генерального секретаря. Г-н Аидонидис поступил на работу в ВМО в апреле 1973 г. в качестве помощника бухгалтера, получив два повышения по службе в 1977 и 1981 гг. до назначения сотрудником отдела кадров в июне 1982 г. Дальнейшие повышения последовали в 1985 г., а в апреле 1991 г. он был назначен руководителем сектора служб общего назначения и после перетарификации должности в ноябре 1991 г. получил повышение. В сентябре 1993 г. он был назначен на временной основе по совместительству, а затем в январе 1994 г. переведен на полную ставку на пост во вновь организованной группе строительства штаб-квартиры ВМО. С этой должности он и вышел на пенсию.

31 мая 1999 г. **г-жа Илзе Бургейн** вышла на пенсию с должности переводчика отдела языков Департамента языков, публикаций и конференций. Она занимала эту должность с апреля 1973 г., за исключением периода с июля 1984 г. по март 1987 г., когда она была назначена на должность руководителя группы Конференций в том же департаменте.

Также 31 мая 1999 г. **г-жа Анна-Мария Ройле** досрочно вышла на пенсию с должности старшего клерка группы продаж и распространения публикаций отдела служб общего назначения Департамента вспомогательных служб. Г-жа Ройле поступила на работу в ВМО в сентябре 1971 г. в качестве секретаря Департамента гидрологии и водных ресурсов. В 1978 г. она была повышена в должности и назначена старшим клерком Департамента языков, публикаций и конференций. В 1988 г. она была переведена на должность, с которой и вышла на пенсию.

30 июня 1999 г. **г-жа Лилиан К. де Карвалло** вышла на пенсию с должности административного помощ-

ника Регионального бюро ВМО по Северной и Южной Америке в Асунсьоне, Парагвай. Эту должность она занимала с сентября 1982 г.

31 июля 1999 г. г-н **Мубарак Хусейн** после 30 лет службы вышел на пенсию с поста директора Департамента управления ресурсами. Назначенный первоначально на пост бухгалтера в январе 1968 г., он получил повышения в качестве финансового специалиста (1971 г.), специалиста по сметам (1973 г., а затем снова в 1978 г.). В 1986 г. он был назначен руководителем бюджетно-финансового отдела. С января по декабрь 1994 г. он занимал должность исполняющего обязанности директора Департамента управления ресурсами, а затем, с декабря 1994 г., — директора.

31 июля 1999 г. д-р **Виктор Г. Савченко** вышел на пенсию с поста старшего научного сотрудника Объединенного бюро планирования Всемирной программы исследования климата. Эту

должность он занимал дважды: с августа 1978 г. по январь 1982 г. и с апреля 1989 г. вплоть до выхода на пенсию.

Мы желаем г-ну Андонидису, г-ну Хусейну и г-ну Савченко, а также г-же Бургейн, г-же де Карвалло и г-же Ройле долгого и счастливого отдыха.

Юбилей

7 мая 1999 г. 20-летний юбилей своей службы отметила г-жа **Агата Ж. Море**, телефонный/телекстный оператор отдела служб общего назначения Департамента вспомогательных служб.

22 августа 1999 г. 20-летний юбилей своей службы отметил г-н **Джон Д. Бассьер**, руководитель отдела гидрологии Департамента гидрологии и водных ресурсов.

17 сентября 1999 г. 20-летний юбилей своей службы отметила г-жа **Лусия Гроссенбахер**, секретарь Департамента Всемирной службы погоды.

Некролог

У Ту Та

7 июня 1999 г. от сердечного приступа скончался бывший генеральный директор Департамента метеорологии и гидрологии Мьянмы (1982—1987 гг.) **У Ту Та**.

Он был широко известен дома и за рубежом. Студентам и преподавателям — как метеоролог и поборник введения вопросов обеспечения готовности к стихийным бедствиям в элементарные учебники, детям и их родителям — как автор научно-популярной литературы.

У Ту Та родился 3 декабря 1927 г. в Могоке, на Рубиновой Земле, Мьянма. Он получил степень бакалавра от Университета Янгон в 1950 г. и продолжил изучение метеорологии в Университете штата Калифорния в Лос-Анджелесе, США, где и получил степень магистра в 1955 г. В том же году он поступил на работу в Департамент метеорологии в качестве радиоинженера. Он был актив-

ен в своей области науки и сочинил множество научных поэм, статей, биографий, радиопостановок и бесед. Он постоянно призывал метеорологов и специалистов в области образования вводить в учебники по своим дисциплинам сведения и информацию о мерах по подготовке к стихийным бедствиям. В течение двух лет он был секретарем Научной ассоциации Бирмы. В 1963 г. он был награжден правительством премией в области научной литературы.

Региональная ассоциация П ВМО (Азия) избрала **У Ту Та** вице-президентом, а затем — исполняющим обязанности президента с 1982 по 1984 г. После выхода в отставку с 1987 по 1996 г. он служил в Ботсване в качестве добровольца ООН в области метеорологии.

У Ту Та любили за широту взглядов, творческое мышление и снисходительный характер. Он оставил после себя вдову, Доу Инь Инь Моу, пятерых сыновей и дочерей, а также пятерых внуков.

Книжное обозрение

Environmental Data Management (Управление данными о состоянии окружающей среды). N. HARMANCIOLU, V. P. SINGH and M. NECDET ALPASLAN (Eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1997). iii + 298 с.; многочисленные рисунки и уравнения. ISBN 0-7923-4857-5. Цена: 149 долл. США.

Задача, поставленная в книге, всецело относится к области управления данными. Авторы определили сбор данных (мониторинг) как часть этой задачи. Хотя в книге обсуждаются три самостоятельных вопроса (качество воздушной среды, качество водной среды и твердые отходы), основное внимание в самостоятельных и методологических главах уделяется качеству водной среды. Методологические аспекты включают обсуждение рисков в задачах мониторинга состояния водной среды, управления данными, моделирования и принятия решений.

Хотя авторы правильно рассматривают проблему мониторинга, большинство читателей, знакомых с мониторингом и принципами управления состоянием водной среды, не найдут для себя в этой книге ничего особо нового. К сожалению, в книге сделана слишком большая ставка на применение статистических методов в задаче мониторинга и анализа данных. Рассмотрение этих методов основано, как правило, на литературе двух последних десятилетий, где анализировались простые параметры, такие как основные ионы и биогенные вещества. За исключением совершенно особых случаев, этот подход не оправдал себя в США, Канаде и Европе ни с точки зрения полезной статистической оценки, ни с точки зрения реальных проблем управления. Следовательно, философская основа книги, хотя и имеет теоретическую ценность, но все более утрачивает связь с реальными проблемами и программами. Так, в книге не упоминаются какие-либо недавние достижения в области мониторинга. Это, например, использование замещающих данных; использование нагрузок в качестве инструмента управления; протоколы оценки биологического состояния; применение мониторинга токсичности. Не обсуждаются в книге и альтернативные методы сбора данных, такие как опросы или альтернативные методы, например "цепное хранение". Фактически лишь незначительная часть книги имеет отношение к такой современной проблеме, как оценка токсичности.

Авторы правильно отмечают проблемы, с которыми сталкиваются развивающиеся страны в разработке или "оптимизации" программ управления данными. Однако сама книга сосредоточена на проблемах и предложениях, которые не слишком способствуют решению этих проблем, кроме выдвижения предложе-

ний о том, что программы мониторинга должны быть более "систематическими", чтобы было проще использовать аналитические статистические процедуры. Авторам следовало бы сделать заключение о том, что именно из-за реального существования "беспорядочных" данных современные методы мониторинга далеки от этого классического подхода. В методологических главах имеются некоторые важные пропуски. Так, не рассмотрено, как обращаться с цензурированными данными (особенно важными в области мониторинга токсичности), как принимать решения в условиях недостатка данных (безусловно, это особенно важно для развивающихся стран). Не упоминаются ни грунтовые воды, ни те уникальные проблемы, которые связаны с управлением данными о грунтовых водах.

Многие читатели, особенно студенты, могут найти главу IX ("Моделирование процессов в окружающей среде") наиболее полезной для изучения различных типов моделей, их структуры и ограничений, истории их развития. В главе X, посвященной принятию решений, авторы используют (вероятно, непреднамеренно) примеры, которые демонстрируют ограничения современных методов принятия решений в развивающихся странах по причинам стоимости и недостатка данных. Авторам следовало бы включить специальное обсуждение вопросов принятия решений в условиях недостатка данных с использованием, например, методов комплексирования с/или без элементов, основанных на знаниях. Так же как и предыдущие главы, глава X показывает, почему методы, рассчитанные на обилие данных в развитых странах, не работают в развивающихся странах.

Как и большинство книг, выходящих под коллективной редакцией или составленных из трудов различных авторов, она отличается неравным качеством изложения, некоторые главы требуют серьезной редакционной стилистической обработки. К сожалению, книга не восполняет пробел, который авторы обозначили. Она не представляет пользы для специалистов из развивающихся стран из-за уделения чрезмерного внимания методологии, рассчитанной на обилие данных, а также из-за принятия авторами статистической парадигмы, которая все больше устаревает в практическом управлении качеством водной среды.

Е.Онгли

Diagenesis: A Quantitative perspective — Implications for Basin Modelling and Rock Property Prediction (Диагенез: Количественная перспектива — приложение для моделирования речных бассейнов и предсказания свойств горных пород), by M. R. GILES. Kluwer Academic Publishers,

Dordrecht (1997). xiv + 526 с.; многочисленные рисунки и уравнения. ISBN 0-7923-4814-1. Цена: 225 долл. США

Книга разъясняет, как седиментация приводит к образованию горных пород, и предназначена для аспирантов в области геологии. В ходе изложения все объяснения делаются основательно и новаторским образом.

Книга, однако, может заинтересовать более широкий круг читателей среди геофизиков, включая гидрологов, особенно тех, кто изучает сложные геогидрохимические явления. Она содержит исчерпывающее описание теоретической базы процессов диагенеза и методов их исследования. Среди них гидродинамика жидкостей в пористой среде, кинетика и термодинамика соответствующих физических и химических процессов.

Особенно интересным представляется новый анализ упругих деформаций подстилающего грунта под воздействием давления, что приводит к сжатию и повышению непроницаемости. Геогидрологи могут найти это полезным для предсказания свойств водоносных пластов.

Химическая кинетика и термодинамика формируют основу для моделирования состава грунтовых вод с учетом антропогенного загрязнения.

Книга составлена на основе трех отдельных серий лекций для аспирантов, что отражено в ее компоновке. Содержание охватывает различные вопросы — от петрографических свойств подстилающих грунтов до статистических методов анализа данных, от гидродинамики подземных жидкостей до химической кинетики.

Главы 1—6 созданы на основе первой серии лекций. Вслед за введением идет качественное описание процессов и данных, закладывающее базис для понимания дальнейшего количественного описания.

Главы, основанные на второй серии лекций (химическое моделирование), дают теоретическую базу для понимания трансформации горных пород. Безусловно, все 15 глав книги опираются на главы 7, 8 и 10, в которых даны теоретические основы современной геогидрологии. Оригинальной является аналогия с пористым сальником, насыщенным теплой соленой жидкостью и подвергающимся давлению, — концепция, которую исследователи находят полезной.

Автор приводит доводы в пользу того, что старый спор о том, являются ли подстилающие грунты частью открытой или закрытой системы, не имеет смысла, поскольку для одного система может быть открытой, а для другого — закрытой.

Изложение основных концепций, предназначенных для квалифицированного исследователя, начинается в главе 10, которая включает проверку зависимости плотности — влажности для грунта, а также обширный обзор литературы. Исследуются основы упругости пористых тел. В ней развиваются ранние идеи относитель-

льно проницаемости пористых сред и используются тензор напряжения и коэффициенты упругости пористых тел в целях выработки единого „параметра пористой упругости“ для описания упругих свойств горных пород.

Автор исследует изменчивость этого параметра и определяет силы, действующие в пористой среде под внешним давлением. Он это делает как в микро-, так и в макромасштабе (последнее представляет особый интерес для физики почв и геогидрохимии). Автор дает словесное, но математически обоснованное описание вязких и упругих свойств почв, используя аналогию со взаимодействующими поршнем и пружинами. Вот пример такого словесного математического подхода: потеря пористости = упругое напряжение + механическая ползучесть + давление раствора + пластическая деформация вязких частей — изменение твердого объема. Этот подход помогает читателю понять, как возникают механические деформации в измельченных осадочных породах.

В главе 12 анализируются гидродинамические уравнения движения жидкостей, вступающих в химическую реакцию в пористой среде, подверженной внешнему давлению; уравнения учитывают эффекты плотности и вязкости в вынужденном и конвективном потоке. Достаточно подробно исследуется значение граничных условий и числа Рейля в качестве критерия конвективного потока. На диаграммах представлены реальные геогидрологические разрезы водоносных пластов и осадочных бассейнов. Исследуется „эффект фокусирования потока“, который признается важным для предсказания подземного стока как в песчанике, так и в более проницаемых песчаных грунтах. Другая диаграмма позволяет определять подземный сток как функцию анизотропии проницаемости, т.е. в зависимости от отношения коэффициентов боковой и нормальной фильтрации.

В главе 13 рассматривается массообмен в пористой среде и объясняется понятие гидродинамической дисперсии (диффузии). Когда в горной породе меняется пористость, локальные флуктуации скорости движения жидкости вызывают распространение загрязняющих веществ по основному потоку. Этот процесс исследуется в различных пространственных масштабах, но может рассматриваться или как микро-, или как макродисперсия. Для описания массообмена найдены два главных критерия: характерный линейный масштаб и „число Пекле“ (отношение адвективного и дисперсионного обменов). Поскольку градиенты концентрации вдоль потока показывают сильные нелинейные изменения, характерный линейный масштаб для процесса не совпадает с геометрическим размером системы геофильтрации.

В главе 14 на основании теории связанных систем объясняется, как растворяющиеся и кристаллизующиеся химические вещества взаимодействуют с фильтрацией потока жидкости, теплообменом и структурой пористости.

Фронт реакции в жидкости движется медленнее, чем сама жидкость (реакции с твердыми веществами, безусловно, замедляют движение раствора). Повышение температуры приводит к росту скорости и последующему размыванию фронта реакции. Таким образом, система поток—раствор—температура содержит внутренние механизмы обратной связи.

Наконец, в главе 15 сделана попытка заглянуть в глубокие подземные системы, в том числе содержащие нефть.

В целом монография является современным и универсальным инструментом как для образовательных, так и для научно-исследовательских целей. Список литературы включает около 400 названий, имеется 70-страничное приложение с математическими выкладками, что должно удовлетворить наиболее пытливого читателя.

Необходимо отметить, что, возможно, из-за практических намерений автора местами отсутствует строгость изложения (например, в элементах тензорной алгебры). Было бы также полезным краткое упоминание о численных методах решения уравнений, не поддающихся аналитическим методам. Местами встречаются типографские ошибки, что портит в остальном весьма высокий уровень издания.

Несмотря на указанные недостатки, эта прекрасная книга оставляет хорошее впечатление. Более того, следует опять повторить, что эта книга предназначена не только для геологов. Она будет полезна для исследователей в области изменения качества грунтовых вод в результате деятельности человека, для специалистов по физике почв, занимающихся трансформацией пористой среды под внешним воздействием, например при строительстве дорог и трубопроводов, подземных хранилищ газа и промышленных отходов.

На стыке химии, гидродинамики и наук о Земле возникает новая геохимическая технология, которая может привести к улучшению охраны окружающей среды. Можно ожидать, что эта книга внесет значительный вклад в „дружественное по отношению к природе“ развитие технологий.

В. А. Шутов

Diffusion in Natural Porous Media Contaminant Transport, Sorption/Desorption and Dissolution Kinetics (Диффузия в естественной пористой среде — перенос загрязняющих веществ, кинетика сорбции/десорбции и растворения), by P. GRATTON, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1998), xv + 207 с.; многочисленные рисунки и диаграммы. ISBN 0-7923-8102-5. Цена: 110 долл. США.

Рассматриваемая книга предназначена для геологов, гидрогеологов и специалистов по охране окружающей среды, которым необходимо в количественной форме представлять явления переноса, связанные с молекулярной диффу-

зией органических загрязняющих веществ в естественных пористых средах, таких, например, как почвы, осадочные породы, камни, прокладки при захоронении отходов и т.д.

Краткое вступление посвящено поведению и перемещению органических химикатов в почве и грунтовых водах. Проблема диффузионного перемещения масс в значительной степени связана с вопросами подземных загрязнений за счет гидрофобных органических веществ и восстановления загрязненных районов. Таким образом, ограниченная диффузией скорость удаления загрязняющих веществ определяет эффективность таких методов очистки почвы, как, например, откачки и вентиляции почвенного воздуха.

Далее представлены основные понятия диффузии и сорбции органических загрязняющих агентов в почве и осадочных породах. Автор кратко рассматривает традиционные концепции разделения жидкость — твердое тело и рассматривает методы для вычисления коэффициентов диффузии органических составов в воздухе и воде, равно как и в пористых веществах.

Раздел, посвященный моделированию диффузионных процессов, представляет методы вычисления скорости диффузии. Автор использует аналитические решения 2-го закона Фика и некоторые простые численные модели для исследования воздействия размера частиц, структуры почвы и осадочных пород, а также граничные и начальные условия на ограниченную диффузией кинетику сорбции/десорбции загрязняющих веществ в насыщенных водой пористых породах. Большинство результатов представлены в безразмерных диаграммах для использования при любых значениях величин.

Автор представляет экспериментальные и предвычислительные методы определения коэффициентов диффузии в пористых породах. Для отдельного измерения эффективных значений коэффициентов диффузии и факторов емкости пористых веществ, таких как пористые камни, глины и синтетические полимеры, которые часто используются как прокладки при захоронении отходов, использован метод временной задержки. Полученные с его помощью параметры затем сравниваются с результатами экспериментов по сорбции/десорбции в переменных условиях. Это приводит к интересным и важным как для науки, так и для инженерной практики результатам по определению коэффициентов диффузии органических составов и факторов ее замедления в некоторых видах почв и материалах водоносных пластов.

При рассмотрении растворения жидкостей в неводной среде (NAPL) под землей изучается переход массы в жидкое состояние. Автор показывает, что скорость растворения полициклических ароматических углеводородов в основном зависит от двух главных переменных: растворимости состава в воде и молекулярного коэффициента диффузии.

Последний раздел приближает научные идеи к инженерной практике контроля загрязнения грунтовых вод и подземной очистки. В

целях оценки риска загрязнения грунтовых вод рассматриваются оба сценария ограниченной диффузии/десорбции сорбированных органических составов и растворения загрязняющих веществ из остаточной фазы (капли).

Эта хорошо построенная монография является справочником для ученых и инженеров — специалистов по окружающей среде, имеющих дело как с работой в лаборатории, так и с подземной очисткой в полевых условиях, а также для любопытного читателя, интересующегося вопросами переноса массы с помощью диффузии в естественных пористых веществах. Она может рассматриваться как конспект полевых исследований, а также набор информации о диффузии, сорбции/десорбции и растворении NAPL.

У. КЕРН

Вновь поступившие книги

Weather and Climate — Cause, Course, Effect, Animation (Multimedia Program on CD-ROM for Macintosh and PC), by H. FRATER. Springer-Verlag, Heidelberg (1998). ISBN 3-540-14667-9. Price: DM 90.48/US\$ 49.95.

Conservation in a Changing World. G. M. MACE, A. BALMFORD and J. R. GINSBERG (Eds.). Cambridge University Press (1999). xi + 308 pages; numerous figures. ISBN 0-521-63445-8 (p/b). Price: £19.95/US\$ 34.95. ISBN 0-521-63270-6 (h/b). Price: £52.50/US\$ 80.

Atmospheric Dynamics, by J. GREEN. Cambridge University Press (1999). x + 213 pages; numerous figures and equations. ISBN 0-521-24975-9 (h/b). Price: £40/US\$ 69.95.

Large Scale Computations in Air Pollution Modelling. Z. ZLATEV et al. (Eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1999). xiii + 392 pages; numerous figures and equations. ISBN 0-7923-5677-2. Price: US\$ 210.

Beyond El Niño: Decadal and Interdecadal Climate Variability. A. NAVARRA (Ed.). Springer-Verlag, Heidelberg (1999). xx + 374 pages; numerous figures. ISBN 3-540-63662-5. Price: DM 169/US\$ 119.

Объявление о выставке

Гидрометеорология для человечества

Гидрометеорологическая наука и техника: достижения и перспективы

Санкт-Петербург, Российская Федерация, 10—14 мая 2000 г.

Для получения дополнительной информации обращайтесь: Росгидромет, 123342, Российская Федерация, Москва, Нововозьянская ул., 12.

Телекс: 411117 RUMS RF

Тел.: (7-095) 255 24 93 bxb 252 08 08

Факс: (7-095) 252 11 58

The Remote Sensing Data Book, by G. REES. Cambridge University Press (1999). xii + 262 pages; numerous figures and equations. ISBN 0-521-48040-X (h/b). Price: £25/US\$ 39.95.

Statistical Analysis in Climate Research, by H. VON STORCH and F. W. ZWIERS. Cambridge University Press (1999). x + 484 pages; numerous figures and equations. ISBN 0-521-45071-3 (h/b). Price: £65/US\$ 110.

The Kyoto Protocol—A Guide and Assessment, by M. GRUBB with C. VROLIK and D. BRACK. The Royal Institute of International Affairs, London (1999). xlii + 342 pages. ISBN 1-85383-580-3 (p/b). Price: £18.95.

International Investment and Climate Change—Energy Technologies for Developing Countries, by T. FORSYTH. The Royal Institute of International Affairs, London (1999). xxii + 266 pages. ISBN 1-85383-622-2 (p/b). Price: £16.95.

Storm Drainage—An engineering guide to the low-cost evaluation of system performance, by P. KOLSKY. Plymbridge, Plymouth (1998). x + 134 pages; numerous figures. ISBN 1-85339-432-7. Price: £12.95.

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

(все сессии, кроме особо оговоренных, будут проводиться в Женеве, Швейцария)

1999 г.

- | | |
|-------------------------|--|
| 4—5 ноября | Вторая региональная конференция по изменению климата (Масхад, Исламская Республика Иран) |
| 6—10 ноября | Симпозиум по непрерывному образованию и подготовке кадров в метеорологии и оперативной гидрологии (Тегеран, Исламская Республика Иран) |
| 8—12 ноября | Международная конференция по климату городов (ICUC'99) (Сидней, Австралия) |
| 8—12 ноября | Международный конгресс по биометеорологии (ICB'99) (Сидней, Австралия) |
| 16—19 ноября | Симпозиум по прогнозу наводнений на Американском континенте (г. Бразилия, Бразилия) |
| 15—20 ноября | Управление водными ресурсами в условиях засухи и опустынивания (РМУЦ, Бет-Даган, Израиль) |
| 21—26 ноября | Седьмая Генеральная конференция Академии наук стран третьего мира (Дакар, Сенегал) |
| 22—25 ноября | Семинар ЕМЕП/ВМО по выбросам мелких частиц, моделированию и измерению (Интерлакен, Швейцария) |
| 22—26 ноября | Региональный учебный семинар по возмещению затрат на метеорологическое обслуживание авиации (Бали, Индонезия) |
| 23—27 ноября | Группа экспертов МОН по вопросам верификации разработанных продуктов и оценке качества обслуживания (Гонконг, Китай) |
| 23—29 ноября | Комитет по тайфунам ЭСКАТО/ВМО — тридцать вторая сессия (Сеул, Республика Корея) |
| 29—30 ноября | Семинар по метеорологическому обслуживанию населения для стран—членов комитета по тайфунам (Сеул, Республика Корея) |
| 29 ноября—
3 декабря | Группа экспертов по требованиям, предъявляемым к данным наблюдений и модернизации ГСН |
| 29 ноября—
3 декабря | Группа экспертов по управлению и измерениям в области седиментации (Пекин, Китай) |
| 4—8 декабря | Совещание научной группы экспертов ГЭКЭВ по изучению облачных систем — восьмая сессия (Мельбурн, Австралия) |
| 6—10 декабря | Региональный учебный семинар по возмещению затрат на метеорологическое обслуживание авиации (Габороне, Ботсвана) |

2000 г.

- | | |
|------------------------|---|
| 9—14 января | Американское метеорологическое общество — 80-е ежегодное совещание и выставка (Лонг-Бич, Калифорния, США) |
| 17—19 января | Неофициальное совещание по планированию Программы добровольного сотрудничества и связанных программ технического сотрудничества (Лонг-Бич, Калифорния, США) |
| 28 февраля—
3 марта | Пятый международный семинар по ветру (Лорне (Мельбурн), Австралия) |

ЧЛЕНЫ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ*

ГОСУДАРСТВА (179)

Австралия	Йеменская Арабская Республика	Парагвай
Австрия	Кабо-Верде	Перу
Азербайджан	Казахстан	Польша
Албания	Камбоджа	Португалия
Алжир	Камерун	Республика Молдова
Ангола	Канада	Республика Корея
Антигуа и Барбуда	Катар	Российская Федерация
Аргентина	Кения	Руанда
Армения	Кипр	Румыния
Афганистан, Исламское государство	Китай	Сальвадор
Багамские острова	Колумбия	Самоа
Бангладеш	Коморские острова	Сан-Томе и Принсипи
Барбадос	Конго	Саудовская Аравия
Бахрейн	Корейская Народно-Демократическая Республика	Свазиленд
Белиз	Коста-Рика	Сейшельские острова
Беларусь	Кот-д'Ивуар	Сенегал
Бельгия	Куба	Сент-Люсия
Бенин	Кувейт	Сингапур
Болгария	Кыргызская Республика	Сирийская Арабская Республика
Боливия	Лаос, Народно-Демократическая Республика	Словакия
Босния и Герцеговина	Латвия	Словения
Ботсвана	Лесото	Сомали
Бразилия	Либерия	Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
Бруней-Даруссалам	Ливан	Соединенные Штаты Америки
Буркина-Фасо	Ливийская Арабская Джамахирия	Соломоновы острова
Бурунди	Литва	Судан
Бывшая югославская Республика Македония	Люксембург	Суринам
Вануату	Маврикий	Сьерра-Леоне
Венгрия	Мавритания	Таджикистан
Венесуэла	Мадагаскар	Таиланд
Вьетнам, Социалистическая Республика	Малави	Того
Габон	Малайзия	Тонга
Гаити	Мали	Тринидад и Тобаго
Гайана	Мальдивы	Тунис
Гамбия	Мальта	Туркменистан
Гана	Марокко	Турция
Гватемала	Мексика	Уганда
Гвинея	Микронезия, Федеральные штаты	Узбекистан
Гвинея-Бисау	Мозамбик	Украина
Германия	Монако	Уругвай
Гондурас	Монголия	Фиджи
Греция	Мьянма	Филиппины
Грузия	Намибия	Финляндия
Дания	Непал	Франция
Демократическая Республика Конго	Нигер	Хорватия
Джибути	Нигерия	Центральноафриканская Республика
Доминика	Нидерланды	Чад
Доминиканская Республика	Никарагуа	Чешская Республика
Египет	Ниуэ	Чили
Замбия	Новая Зеландия	Швейцария
Зимбабве	Норвегия	Швеция
Израиль	Объединенная Республика Танзания	Шри-Ланка
Индия	Объединенные Арабские Эмираты	Эквадор
Индонезия	Оман	Эстония
Иордания	Острова Кука	Эфиопия
Ирак	Пакистан	Эритрея
Иран, Исламская Республика	Панама	Югославия
Ирландия	Папуа-Новая Гвинея	Южная Африка
Исландия		Ямайка
Испания		Япония
Италия		

ТЕРРИТОРИИ (6)

Британские территории в Карибском море	Макао	Новая Каледония
Гонконг (Китай)	Нидерландские Антиллы и Аруба	Французская Полинезия

* На 31 августа 1999 г.

УКАЗАТЕЛЬ

В Регионах

20-летие Регионального бюро ВМО для Американского континента	269
Координационный комитет по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения Каспийского моря	104
Курсы Метео-Франс для прогнозистов из европейских стран	271
Межгосударственный совет по гидрометеорологии	267
Методы измерения и моделирования в сельскохозяйственной метеорологии	402
Ознакомительная поездка в Китай	106
Оценка водных ресурсов реки Куры в условиях изменения климата	402
Проект Нидерландов/ВМО по расширению существующих возможностей управления	265
Пятое совещание директоров латиноамериканских метеорологических служб	270
Региональный семинар по воздействию Эль-Ниньо 1997-98 г.	402
Семинар по наращиванию возможностей для стран Азии	401
Служба наблюдений для юго-востока Тихого океана: бюллетень предупреждений о климате в режиме on line	268
Совещание MERCOSUR по оценке явления Эль-Ниньо 1997-98 г.	105
Ташкентский гидрометеорологический техникум	270
Техническая конференция по улучшению навыков управления директоров национальных метеорологических и гидрометеорологических служб (НМГС) Регионов III и IV	269

Интервью Бюллетеня

Баум, Вернер, проф.	7
Кулленберг, Гуннар, д-р	142
Хотон, Джон, сэр	423
Эсток, Мариано А., профессор	299

Книжное обозрение

BRYANT, E. — <i>Climate Process and Change</i> (Климатические процессы и изменение климата)	412
BURROUGHS, W. J. — <i>Does the Weather Really Matter?—The Social Implications of Climate Change</i> (Имеет ли погода значение? — Общественный смысл изменения климата)	121

GILES, M. R. — <i>Diagenesis: A Quantitative Perspective—Implications for Basin Modelling and Rock Property Prediction</i> (Диагенез: Количественная перспектива — приложение для моделирования речных бассейнов и предсказания свойств горных пород)	550
GLANTZ, M. H. and I. S. ZONN (Eds.) — <i>Scientific Environmental and Political Issues in the Circum-Caspian Region</i> (Научные экологические и политические проблемы Прикаспийского региона)	288
GRATHWOHL, P. — <i>Diffusion in Natural Porous Media—Contaminant Transport, Sorption/Desorption and Dissolution Kinetics</i> (Диффузия в естественной пористой среде — перенос загрязняющих веществ, кинетика сорбции/десорбции и растворения)	552
HARMANCIOLU, N. B., M. NEGDET ALPASLAN, S. D. OZKUL and V. P. SINGH (Eds.) — <i>Integrated Approach to Environmental Data Management System</i> (Интегральный подход к системам управления данными о состоянии окружающей среды)	291
HARMANCIOLU, N., SINGH, V. P. and NEGDET ALPASLAN (Eds.) — <i>Environmental Data Management</i> (Управление данными о состоянии окружающей среды)	550
HOUGHTON, J. — <i>Global Warming: The Complete Briefing</i> (Глобальное потепление: полная сводка)	283
KATZ, R. W. and A. H. MURPHY (Eds.) — <i>Economic Value of Weather and Climate Forecasts</i> (Экономическая ценность прогнозов погоды и климата)	290
KINTANAR, R. L. — <i>Shapers of New Asia—Memoirs of Roman L. Kintanar</i> (Создатели новой Азии)	415
LAMB, H. — <i>Through all the Changing Scenes of Life—A Meteorologist's Tale</i> (Мелькающие картины жизни — рассказы метеоролога)	122
LINACRE, E. and B. GEERTS — <i>Climates and Weather Explained</i> (Объяснение погоды и климата)	285
MOSLEY, P. and C. P. PEARSON — <i>Floods and Droughts: the New Zealand Experience</i> (Наводнения и засухи: опыт Новой Зеландии)	125
NUZHET DALFES, H., G. KUKLA, H. WEISS (Eds.) — <i>Third Millennium BC Climate Change and Old World Collapse</i> (Изменение климата и крушение старого мира в третьем тысячелетии до н. э.)	289

PIELKE, R. A. Jr and R. A. PIELKE Sr — <i>Hurricanes—Their Nature and Impacts on Society</i> (Ураганы — их природа и воздействие на общество)	286
RENAUT, D. — <i>Découvrons la météorologie</i> (Знакомство с метеорологией)	124
STANNERS, D. and P. BOURDEAU (Eds.) — <i>Europe's Environment—The Dobris Assessment (and Statistical Compendium for the Dobris Assessment)</i> (Окружающая среда в Европе — оценка Добриса (Статистическая сводка для оценки Добриса))	120
STEPHENSON, D. — <i>Water Supply Management</i> (Управление водоснабжением)	414
WEBB, E. K. (Ed.) — <i>Windows on Meteorology: Australian Perspective</i> (Взгляды на метеорологию: австралийская перспектива)	410
WIN-NIELSEN, A. — <i>Everybody Talks About It</i> (Каждый говорит об этом)	123

Некрологи

Восс, Генрих	118
Палас, Табаре	119
Риль, Герберт	117
Токов, Октябрь Ниязалиевич	282
У Ту Та	549
Цзинмэн, Цзоу	281

Новости программ ВМО

Авиационная метеорология

Применение результатов численных прогнозов погоды (ЧПП) в авиации и распространение информации через спутниковые и наземные системы	92
---	----

Всемирная климатическая программа

Конец 1998 г.: общий обзор	246
Межведомственный комитет по Программе действий по климату (IACCA)	384

Всемирная программа климатических данных и мониторинга

Гомогенизация приземных климатологических данных	388
КЛИКОМ 3.1 и будущие системы	530
Климат в XX в.	529
Климатические данные для обеспечения состояния готовности к засухе в Африке	530
Проект КЛИКОМ	86
Проект по обнаружению изменения климата	87
Совещание Проблемной группы ККл по будущим системам управления климатическими базами данных (CDMS) и последовавший семинар	388
Статистические методы в климатологии, разработка информационных продуктов и обмен данными, КЛИКОМ 3.1	387
Учебный семинар РА V по КЛИКОМ и КЛИПС	249

Всемирная программа климатических применений и обслуживания

Деятельность в области КЛИПС: объединение стран, объединение секторов	83
Инициатива ВОЗ по вопросу влияния изменения климата в Европе на здоровье	85
Международная конференция по климатологии городов	86
Обзор явления Эль-Ниньо 1997-98 г.	247
Обслуживание климатической информацией и прогнозами (КЛИПС)	248, 386, 529
Предсказание климата и здравоохранение в Африке	387
Применение климатических прогнозов в сельском хозяйстве	529
Программа действий по климату официально утверждена Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ)	84
Системы наблюдения за состоянием здоровья населения в жаркие периоды в городах	84

Всемирная служба погоды

Глобальная система обработки данных	241
Управление данными	239

Гидрология и водные ресурсы

Web-сайт ПГВР	97
Гидроинформатика-98	96
Гидрологическая конференция стран бассейна реки Дунай	94
Гидрологический ряд	98
Климат и водные ресурсы	95
Международная конференция по качеству, управлению и наличию данных для гидрологии и управления водными ресурсами	535
Международная конференция по устойчивому развитию в дельтах рек	96
Международный семинар по обнаружению изменений в рядах гидрологических данных	261
Новости ВСНГЦ	259
Обмен гидрологическими продуктами	535
Обучающееся общество и охрана водной среды	97
Передача технологий в XXI в.	395
Прогноз Эль-Ниньо и управление водными ресурсами	260
Проект по созданию информационной системы по водным ресурсам в бассейне реки Ла-Плата	97
Региональная ассоциация I (Африка) — двенадцатая сессия	260
Руководство по управлению гидрометрическими данными	96
Совещания по водным ресурсам в Стокгольме	95
Глобальная система наблюдений за климатом	
ГСНК и Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК)	102
Новости бюро	104
Новости групп экспертов	102

Отчет об адекватности Глобальной системы наблюдений за климатом	263	Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде	
Глобальная служба атмосферы		Всемирная программа метеорологических исследований	389
Деятельность ГСА в Кении — подготовка персонала и развитие станции	88	Второй международный семинар по мониторингу парниковых газов в Азии и Тихоокеанском регионе	393
Метеорологическое обслуживание населения		Глобальная служба атмосферы	392
Группа экспертов МОН по вопросам СМИ	533	Глобальная служба атмосферы (ГСА) и городская окружающая среда	531
Региональный учебный семинар по метеорологическому обслуживанию населения для малых островных развивающихся государств РА I и РА V	249	Первое совещание Научной консультативной группы ГСА по парниковым газам	531
Семинар по метеорологическому обслуживанию населения в Регионе V	90	Проект по озону Интегральной глобальной стратегии наблюдений (IGOS)	532
Совещание Основных членов Рабочей группы по метеорологическому обслуживанию населения	89	Седьмая научная конференция ВМО по активным воздействиям	391
Метеорология и освоение океана		Семинар ВМО/ЕМЕП по современным статистическим методам и их применению для анализа качества атмосферного воздуха	88
Исполнительный совет МОК — тридцать первая сессия	257	Программа по тропическим циклонам	
MARPOLSER-98	93	Группа по координации исследований тайфунов Комитета по тайфунам ЭСКАТО/ВМО	245
Океанские буи для сбора данных	254	Группа экспертов ВМО/ЭСКАТО по тропическим циклонам	382
Оперативные наблюдения в океанах	253	Комитет по тропическим циклонам РА V	82
Службы безопасности на море	258	Комитет по ураганам РА IV	383
Образование и подготовка кадров		Комитет ЭСКАТО/ВМО по тайфунам	243
Виртуальная учебная библиотека ВМО	99	Ознакомительная поездка синоптиков по тропическим циклонам в Китай	81
Группа экспертов ИС по образованию и подготовке кадров	396	Учебный курс по тропическим циклонам в южном полушарии	243
ЕВРОМЕТ выигрывает Европейский приз 1998 г. за разработку лучшего академического программного обеспечения	100	Сельскохозяйственная метеорология	
Координационный комитет (КО-КОМ) Постоянно действующей конференции руководителей учебных заведений национальных метеорологических служб (ПДКРУЗ)	98	Африканский, Латиноамериканский и Карибский форум по опустыниванию	252
Непрерывное образование в Африканской школе метеорологии и гражданской авиации (АШМГА)	396	Вторая конференция Сторон (КОС2) Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием (UNCCD)	393
Предстоящие учебные мероприятия	98, 261, 536	Выездной семинар по агрометеорологии экстремальных явлений	92
Региональный центр АГРГИМЕТ, Ниамей	536	моделированию погоды для оценки урожайности культур	251
РМУЦ в Мадагаскаре	262	оборудованию и эксплуатации автоматических метеорологических станций	252
Симпозиум ВМО по непрерывному образованию и подготовке кадров	398	управлению данными для их применения в сельском хозяйстве	250
Совещание директоров/ректоров Региональных метеорологических учебных центров	536	Деятельность Института агрометеорологии и анализа окружающей среды для сельского хозяйства и Регионального метеорологического центра ВМО	534
Учебный курс „Методы и средства контроля и анализа загрязнения окружающей среды“	100	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии	91
Приборы и методы наблюдений		Комитет по безопасности мировых запасов продовольствия	91, 534
Региональный учебный семинар для специалистов по приборам РА II	242	Курс по методам объединения данных дистанционного зондирования и традиционных данных	394
Совещание экспертов по техническим требованиям и представлению данных с автоматических метеорологических станций	381		

Международная конференция по исследованиям лесных пожаров/Конференция по пожарам и лесной метеорологии	253
Международный семинар по сельскохозяйственной метеорологии в XXI в.	394
Межправительственный форум по лесам	534
Научно-консультативный комитет (НКК) Африканского центра по применению метеорологии для целей развития (АКМАД)	252
Научный руководящий комитет Системы для анализа, научных исследований и обучения (СТАРТ)	252
Последние публикации	92, 253, 395
Региональный учебный семинар по распространению агрометеорологической информации для стран РА II	251
Совещание по исходным данным для сравнительной оценки опустынивания и засухи и их индикации	92
Техническое сотрудничество	
Бахрейн	101
Бразилия	264, 538
Вклад Италии в Программу АГРГИМЕТ	539
Исламская Республика Иран	264
Мальдивские Острова	101
Объединенные Арабские Эмираты	101, 538
Оман	101
Организация стран, говорящих на португальском языке, и Территории Макао в области климата и связанных вопросов окружающей среды (CRIA)	539
Проект по управлению водными ресурсами в Мексике	400
Проект радиолокационной сети для Карибского бассейна	400
Разработка региональной стратегии расширения метеорологических применений в Южной Африке	265
Разработка стратегий устойчивого производства и применения климатической информации, информационных продуктов и обслуживания в Восточной Африке	265
Семинар по наращиванию возможностей в области сезонных прогнозов в преддверии форума	399
Совещание директоров метеорологических служб стран Сообщества развития южноафриканских стран (САДК) в рамках Комиссии по транспорту и связи Южной Африки (КТСЮА)	102
Третий форум по разработке ориентировочного климатического прогноза для Восточной Африки	399
Чад	537
Новости Секретариата	
Визиты Генерального секретаря	111, 273, 404, 543
Изменения в штате	115, 278, 407, 546

Юбилей	116, 281, 410, 549
Основные статьи	
Агрометеорология и устойчивое сельское хозяйство	463
Атмосфера и здоровье человека	27
Будущее агрометеорологии: перспективы науки и практики	434
WEB-страница Библиотеки ВМО	234
Влияние изменчивости климата на здоровье населения Кубы	22
Влияние климата на водные ресурсы	60
Влияние погоды и климата на устойчивость и развитие экономики	215
Водно-ресурсные аспекты явления Эль-Ниньо/южное колебание: факты и домыслы	337
Гидрометеорологическая деятельность в Азербайджане и создание ее юридической базы в новых экономических условиях	500
Глобальная климатическая система в 1998 г.	309
Долгосрочный план ВМО — проблемы и перспективы	53
ЕВМЕТСАТ и международный натурный эксперимент в Индийском океане	68
Искусство прогнозирования погоды — взгляд из Центрального бюро прогнозов в Лагосе, Нигерия	364
Карибский метеорологический институт	73
Международная оценка разрушения слоя озона: 1998 г.	42
Метеорологическое бюро Соединенного Королевства продает буй Метео-Франс за 1 фунт стерлингов	71
МЕТНЕТ Европа — проект по изучению явлений погоды в школах, 1998 г.	65
Наращивание имеющихся организационных возможностей для подготовки метеорологических кадров	208
Национальная метеорологическая служба	158
Обзор последствий Эль-Ниньо 1997-98 г.	329
Образование и подготовка кадров в сельскохозяйственной метеорологии — современное состояние и потребности будущего	469
Оказание помощи в развитии людских ресурсов: Программа ВМО по образованию и подготовке кадров	202
Передача агрометеорологической информации	455
Погода, климат и здоровье	17
Послание Генерального секретаря — Всемирный метеорологический день 1999 г. — Погода, климат и здоровье	3
Послание Президента ВМО д-ра Джона У. Зиллмана	131
Проблема 2000 г.: состояние в странах-членах ВМО	231
Прогнозирование климата для здравоохранения	33

Прогноз погоды в XXI в. — Конспект девятой Лекции ММО, представляемой на Тринадцатый всемирный метеорологический конгресс	153	Девятый Международный метеорологический фестиваль	403
Программа автоматизированных аэрологических наблюдений на борту судна (АСАП)	344	Международный геофизический календарь на 1999 г.	106
Расширение имеющихся возможностей — ключ к успешному комплексному управлению водными ресурсами	222	Новая Галерея погоды в Соединенном Королевстве	542
Реакция системы ООН на явление Эль-Ниньо 1997-98 г.	324	Новый исполнительный директор Всемирного совета по водным ресурсам	404
Роль и деятельность национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС)	358	Первая мемориальная лекция о проф. Панчети Котесвараме	109
Сельскохозяйственная метеорология: эволюция и применение	450	Премия им. профессора д-ра Вильхо Вейселя	272
Служба наблюдения за климатом в Африке	342	Публикации ВМО — хорошие новости для подписчиков и покупателей!	108
Социально-экономические последствия явлений погоды в 1998 г.	476	Соглашение о проекте по системам раннего оповещения об урожайности культур	110
Структура и развитие национальных Метеорологических и Гидрологических служб: международный сравнительный анализ	195	Требуется рецензент книг	126
Управление агрометеорологическими данными	443	4-й Международный конгресс по энергии, окружающей среде и техническим инновациям	108
Шкала степени связи с погодой	351	Объявления о конференциях, выставках и фестивалях	
Эль-Ниньо 1997-98 г.: научные и технические инициативы	314	Вторая международная конференция по реанализу	272
Отчеты о совещаниях		Гидрометеорология для человечества	553
Административный комитет ООН по координации	525	26-я Международная конференция по альпийской метеорологии	272
Вторая техническая конференция по методам управления метеорологическими и гидрологическими службами Региональной ассоциации V (Юго-Запад Тихого океана)	369	Девятый семинар по техническим и научным аспектам MST-радиолокации (mst9)	344
Исполнительный Совет ВМО — пятьдесят первая сессия	518	Качество городского воздуха	108
Комиссия по авиационной метеорологии — одиннадцатая сессия	367	CLIMAR 99	109
Комиссия по основным системам — внеочередная сессия	79	Международная конференция по океанологии-2000	542
Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии — двенадцатая сессия	521	Образование: Погода, океан, климат.	99
Пятая совместная конференция ВМО/ЮНЕСКО по гидрологии	372	Узсесский технологический институт	108
Региональная ассоциация I (Африка) — двенадцатая сессия	237	Объявления о курсах	
Региональная ассоциация V (Юго-Запад Тихого океана) — двенадцатая сессия	76	Статистика в агроклиматологии	110
Тринадцатый всемирный метеорологический конгресс	502	Объявления о публикациях и датах	
Хроника		<i>Fundamentos de Dinâmica Aplicados a Meteorologia e Oceanografia</i> (Основы прикладной динамики в метеорологии и океанографии)	542
Информация общего характера		<i>Shapers of New Asia — Memoirs of Roman L. Kintanar</i> (Создатели новой Азии — Воспоминания Романа Л. Кинтанара)	404
Всемирный метеорологический день и Всемирный день водных ресурсов в 1999 г.	540	Юбилей	
		150 лет Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова	377
		165 лет Гидрометеорологической службе России	374

THE WORLD'S FINEST SYSTEMS FOR

WEATHER MONITORING

State-of-the-art Sensors, Dataloggers, Towers & Network for remote unattended Meteorology / Hydrology applications

*Our ultrasonic wind sensor
has no moving parts
and requires no
maintenance*



Handar 450C
Ceilometer
measures
cloud heights
12,000 ft
25,000 ft.



State-of-the-Art Sensors:

- Ultrasonic Windspeed and Wind Direction
- Ceilometer
- Visibility
- Temperature
- Relative Humidity
- Precipitation
- Water level



Handar 470C
Forward Scatter
Visibility Sensor
measures atmospheric visibility in severe
icing environments up to 18 miles.



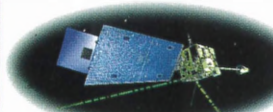
Thousands of Handar weather stations provide reliable weather data in virtually every climate around the world, in every weather condition known.



We supply complete systems ranging from large area networks featuring multiple stations with satellite linked basestations, to portable towers for 'quick deployment' flood and fire management.



Over 25 years of experience worldwide have made Handar weather systems the choice for government and industry applications for remote unattended collection of weather data.



Choose from the most extensive selection of telemetry options - with multiple options in each station: Modem, VHF radio, Cellular, and Satellite radios (GOES, SCD, ARGOS, METEOSAT).



www.handar.com



GAI's national networks can be found in over 33 countries, offering improved safety and a reduction in the damage and loss caused by lightning in a variety of industries and applications.

Visit us at www.glatmos.com or call toll free within the U.S. (800) 283-4557. Outside the U.S. (520) 806-7300.

As the world's largest manufacturer and system integrator of lightning detection and location equipment and services, Global Atmospheric, Inc. (GAI) offers:

- Cloud and cloud-to-ground lightning detection
- Fully deployed national lightning detection networks
- Network-to-network integration for uniform multi-national and full continental coverage
- Seamless integration with weather radar and satellite imagery
- Single-point sensors used on ASOS, AWOS and other surface observation platforms



Global Atmospheric, Inc.
The Lightning People

WEATHER

Weather is a monthly magazine for everyone interested in meteorology. It contains articles on interesting weather events, readers' letters, questions and answers, and news from the world of meteorology, written in a popular style. It is well illustrated and contains many photographs. A popular feature is *Weather Log* which includes daily weather charts and monthly summaries of climatological data for 23 UK and 25 European stations in tabular form.

Weather is supplied free to Royal Meteorological Society members and can also be ordered from the Society.

Annual subscription: £31.00 (US\$ 58.00).

Individual copies, including back issues, are available at £3.50 (US\$ 13.00) each.

☐ For further details or membership information, please contact:

Royal Meteorological Society

104 Oxford Road

Reading, Berkshire, RG1 7LL, United Kingdom

Tel: 0118-9568500; Fax: 0118-9568571

e-mail: execsec@royal-met-soc.org.uk

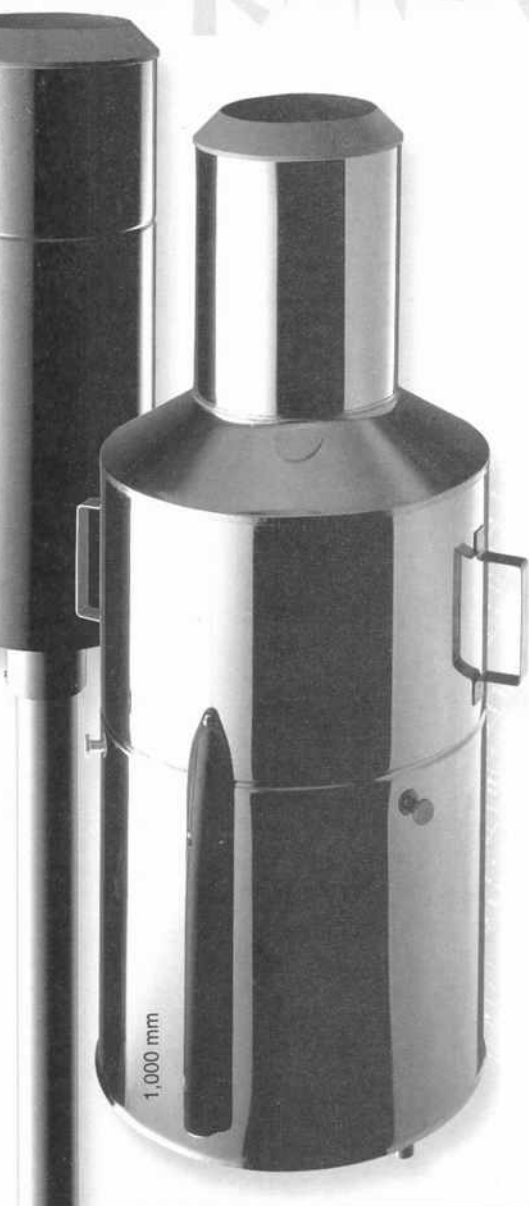
WWW:<http://itu.rdg.ac.uk/rms/rms.html>

DO THE RAIN DANCE

PLUVIO - New Raingauge, using the Weighing Principle With Integral Data Logger or Pulse Output

Field proven technology to measure unattended rainfall intensity (0 ... 50 mm/min.) and quantity in remote areas over long periods.

- High resolution (0.01 mm)
- Exact measurement, incl. fine precipitation (drizzle, fog catchment) and solid precipitation (snow, hail)
- No tipping buckets, filter screens, collecting inlet pipes
- Easy and cost-effective installation and operation, low maintenance required
- 12 V DC - low power consumption enables operation with rechargeable batteries or solar supply
- RS 232 interface (data logger version) for remote data transmission
- Automatic drain-off system (optional)
- 250 mm as a standard or 1,000 mm collecting bucket for applications in areas with huge rainfall quantities or snow (mountains, rainforest, etc.)
- Orifice heating device (optional)
- Documentation of evaporation in the integral data logger.



OTT
HYDROMETRY

Since 1873

ask for free information about our delivery program for Hydrometry, Meteorology and Environmental Protection:

Gauges
for level
measurement



Shaft Encoder
with integral
Data Loggers



Pressure
Probes with int.
Data Logger



Sensors for
velocity (v)
and flow (Q)



Multi-Channel
Data Loggers



Compact
Bubble
Gauges



Radar Sensor
for surface-
water level



Contact Gauge
for spot depth
measurement



Satellite Trans-
mitter (Goes,
Meteosat, etc.)



OTT MESSTECHNIK GmbH & Co. KG · P.O. Box 21 40 · D-87411 Kempten · GERMANY

Phone: +49 831 5617-0 Fax: +49 831 5617-209 eMail: info@ott-hydrometry.de http://www.ott-hydrometry.de

Measuring the Environment



Ваш партнер в любую погоду

Фирма Вайсала помогает в решении задач, связанных с проведением необходимых измерений в метеорологии, обеспечением безопасности воздушного и дорожного движения, а также при выполнении исследований. Обслуживая клиентов более чем в 100 странах, мы работаем на мировом рынке через свои представительства в различных точках земного шара и глобальную распределительную сеть.

Вайсала является убежденным сторонником постоянных исследований и новых разработок, а также осуществляет тесное сотрудничество с клиентами. Основой нашей продукции являются новаторский подход, большой опыт работы в данной области, обширные знания и умение применить все это в разработке систем высшего качества как в технологическом, так и в экономическом плане. Нашу фирму характеризует стандарт высокого качества во всей нашей деятельности — от разработки изделия до обслуживания клиентов. Более подробную информацию Вы можете получить на фирме Вайсала — Вашем партнере в любую погоду.



P.O.Box 26, FIN-00421 Helsinki, Finland
Tel. (+358 9) 89491
Fax (+358 9) 8949 210, (+358 9) 8949 227
www.vaisala.com



- Метеорологические шары-пилоты
- Метеорологические шары-пилоты сверхвысокого давления
- Шары-пилоты типа АВ
- Отражатели для метеорологических радиолокаторов
- Отражатели для морских радиолокаторов
- Парашюты для шаров-радиозондов
- Парашюты для радиозондов и мишеней радиолокаторов
- Метеорологические приборы

TOTEX ПОСТАВЩИК

Главное Бюро и завод-изготовитель

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

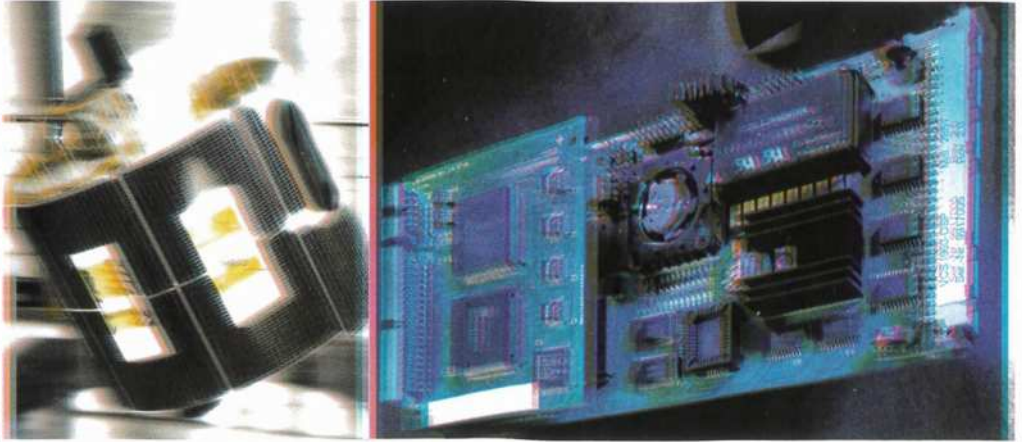
Бюро в Токио (международный отдел)

Katakura Bldg, 1-2, Kyobashi 3-chome, Chuo-ku, Tokyo 104, Japan

Tel: International + 81-3-3281-6988 National (03) 3281-6988

Fax: + 81-3-3281-7095 Telex: J29148 TOTEX

MSG needs US!



US = User Station; Starting in 2001, the **METEOSAT Second Generation (MSG)** will bring major improvement for meteorology, climate monitoring, aviation forecast, and other related disciplines. New **User Station (US)** technology is required in order to benefit from this new epoch in satellite meteorology.

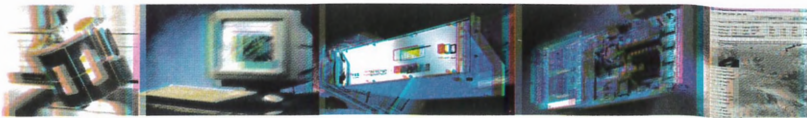
Two types of new **User Stations** will be supported by **MSG**: the **(1.) High Rate User Station = HRUS** – and the **(2.) Low Rate User Station = LRUS**.

Enter the future – today. With **VCS**! With the new **(1.) HRUS** and **(2.) LRUS**, as end user turn key systems or as baseband modules for industry.

You wish to learn more

- about **MSG** technology?
- about **VCS** **HRUS** and **LRUS** solutions?
- how to upgrade your existing system?

Contact **VCS Nachrichtentechnik GmbH**, Borgmannstrasse 2, 44894 Bochum, Germany
Phone: +49-234-9258-112, Fax: +49-234-9258-190, Email: ps@vcs.de



Notice: **MSG** needs **User Stations**. From **VCS**. Gain your benefit from the improvements of this fantastic new technology.

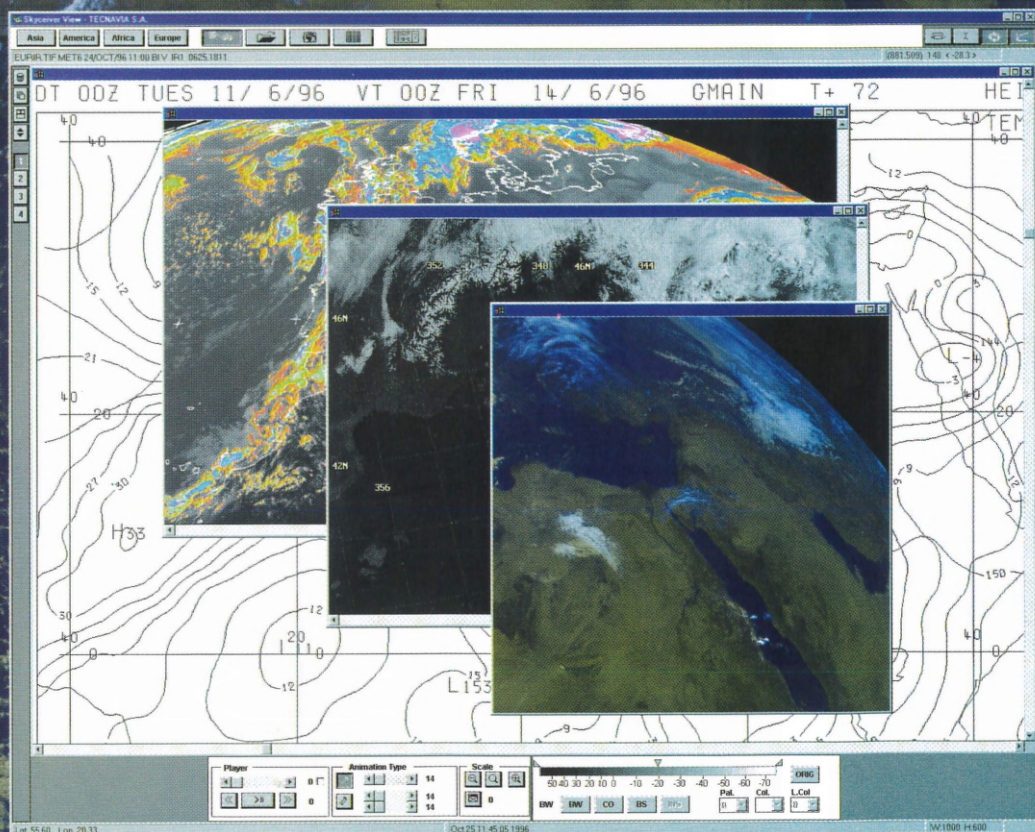
SKYCEIVER® SYSTEMS

A Window to the World

Ask us about our new family of Skyceiver® PC-based systems operating under Windows™ (3.1, 95, NT) designed in the TECNAVIA professional tradition of reliable and affordable user-friendly modular equipment.

Among TECNAVIA's wide range of products:

- Skyceiver® PC; the entry level for SDUS stations
- Skyceiver® WIN for PDUS, MDD, HRPT, GVAR, GMS reception
- Skyceiver® CIRRUS for LAN or WAN systems



This background is an automatically generated true color image



TECNAVIA

TECNAVIA SA - 6917 Barbengo-Lugano, Switzerland
Tel.: +41 (0)91 - 993 21 21 Fax: +41 (0)91 - 993 22 23
E-Mail: info@tecnavia.ch WWW: <http://www.tecnavia.ch>
Telex: 840009 tecn ch

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

АГРГИМЕТ	Агрометеорология и оперативная гидрология и их применения	МГП	Международная гидрологическая программа (ЮНЕСКО)
АККАД	Консультативный комитет по климатическим применениям и данным (ККл)	МГС	Международный географический союз (МСНС)
АКМАД	Африканский центр по применениям метеорологии для целей развития	МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата (ВМО/ЮНЕП)
БАПМоН	Сеть станций мониторинга фонового загрязнения атмосферы (ВМО)	МДД	Распространение метеорологических данных (МЕТЕОСАТ)
ВКП	Всемирная климатическая программа (ВМО)	МДУОСБ	Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	МИПСА	Международный институт прикладного системного анализа
ВОСЕ	Эксперимент по циркуляции Мирового океана (ВПИК)	ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)
ВПВКР	Всемирная программа оценки влияния климата и стратегий реагирования (ЮНЕП/ВМО)	ММО	Международная морская организация
ВПИК	Всемирная программа исследований климата (ВМО/МСНС)	ММЦ	Мировой метеорологический центр (ВСП)
ВПКДМ	Всемирная программа климатических данных и мониторинга (ВМО)	МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)
ВПКПО	Всемирная программа климатических применений и обслуживания (ВМО)	МПГБ	Международная программа «Геосфера—биосфера» (МСНС)
ВПС	Всемирный продовольственный совет (ООН)	МПКГ	Международный проект ГЭКЭВ континентального масштаба (ВПИК)
ВСЗП	Всемирная система зональных прогнозов	МСГТ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)
ВСНГЦ	Всемирная система наблюдений за гидрологическим циклом	МСНС	Международный совет научных союзов
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	МСЭ	Международный союз электросвязи
ВТО	Всемирная туристская организация	НАСА	Национальная администрация по авиации и космическому пространству (США)
ГВР	Гидрология и водные ресурсы (ВМО)	НМЦ	Национальный метеорологический центр (ВСП)
ГОМС	Гидрологическая оперативная многоцелевая система (ВМО)	ННГ	Новые независимые государства
ГСА	Глобальная служба атмосферы (ВМО)	НУОА	Национальное управление по исследованию океанов и атмосферы (США)
ГСН	Глобальная система наблюдений (ВСП/ВМО)	ОГСОС	Объединенная глобальная система океанических служб (МОК/ВМО)
ГСНК	Глобальная система наблюдений за климатом (ВМО/МОК/МСНС/ЮНЕП)	ОИК	Обучение с использованием компьютера
ГСНО	Глобальная система наблюдений за океаном (МОК/ВМО/МСНС/ЮНЕП)	ОИК	Объединенный научный комитет по ВПИК (ВМО/МСНС)
ГСОД	Глобальная система обработки данных (ВСП/ВМО)	ОПК	Образование и подготовка кадров (ВМО)
ГСТ	Глобальная система телесвязи (ВСП/ВМО)	ПАИОС	Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде (ВМО)
ГЭКЭВ	Глобальный эксперимент по изучению энергетического и водного цикла (ВПИК)	ПДС	Программа добровольного сотрудничества (ВМО)
ГЭФ	Глобальный экологический фонд	ПОГ	Программа по оперативной гидрологии (ВМО)
ЕКА	Европейское космическое агентство	ПРООН	Программа развития ООН
ЕЦСПП	Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды	ПСД	Платформа сбора данных
ИАТА	Международная ассоциация воздушного транспорта	ПТП	Программа по тропическим циклонам (ВМО)
ИКАО	Международная организация гражданской авиации	РКИК	Рамочная конвенция об изменении климата (ООН)
ИСО	Международная организация по стандартизации	РМУЦ	Региональный метеорологический учебный центр (ВМО)
ИФАД	Международный фонд сельскохозяйственного развития (ООН)	РМЦ	Региональный метеорологический центр (ВСП)
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	РСМЦ	Региональный специализированный метеорологический центр (ВСП)
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	РУТ	Региональный узел телесвязи (ВСП)
КБО	Конвенция по борьбе с опустыниванием	САДК	Сообщество развития южноафриканских стран
КГи	Комиссия по гидрологии (ВМО)	СКАР	Научный комитет по антарктическим исследованиям (МСНС)
КИКО	Комитет по изменению климата и океану (СКОР/МОК)	СКОПЕ	Научный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)
КИЛСС	Постоянный межгосударственный комитет по борьбе с засухой в Сахели	СКОСТЕП	Научный комитет по физике солнечно-земных связей (МСНС)
ККВКП	Координационный комитет по Всемирной климатической программе	СКОР	Научный комитет по океаническим исследованиям (МСНС)
ККл	Комиссия по климатологии (ВМО)	СПАРК	Стратосферные процессы и их роль в климате (ВПИК)
КЛИКОМ	Применение компьютеров в климатических исследованиях (ВМО)	СРД	Система ретрансляции данных с ПСД
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	ССД	Система сбора данных
КОАРЕ	Эксперимент по изучению реагирования взаимодействующей системы океан—атмосфера	СТЕНД	Система обмена технологией, применимой в случае стихийных бедствий (ВМО)
КООНОСР	Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Бразилия, 1992)	ТОГА	Программа исследований тропической зоны океана и глобальной атмосферы (ВПИК)
КОС	Комиссия по основным системам (ВМО)	ТРЮС	Эксперимент по изучению климата городов в тропиках
КОСПАР	Комитет по космическим исследованиям (МСНС)	ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)
КПМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	ЧПП	Численный прогноз погоды
КСхМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	ЭНСО	Явление Эль-Ниньо/южное колебание
КУР	Комиссия по устойчивому развитию	ЭСКАТО	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана (ООН)
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии	ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
МАГН	Международная ассоциация гидрологических наук (МСГТ)	ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
МАМАН	Международная ассоциация метеорологии и атмосферных наук (МСГТ)		
МАФНО	Международная ассоциация физических наук об океане (МСГТ)		

