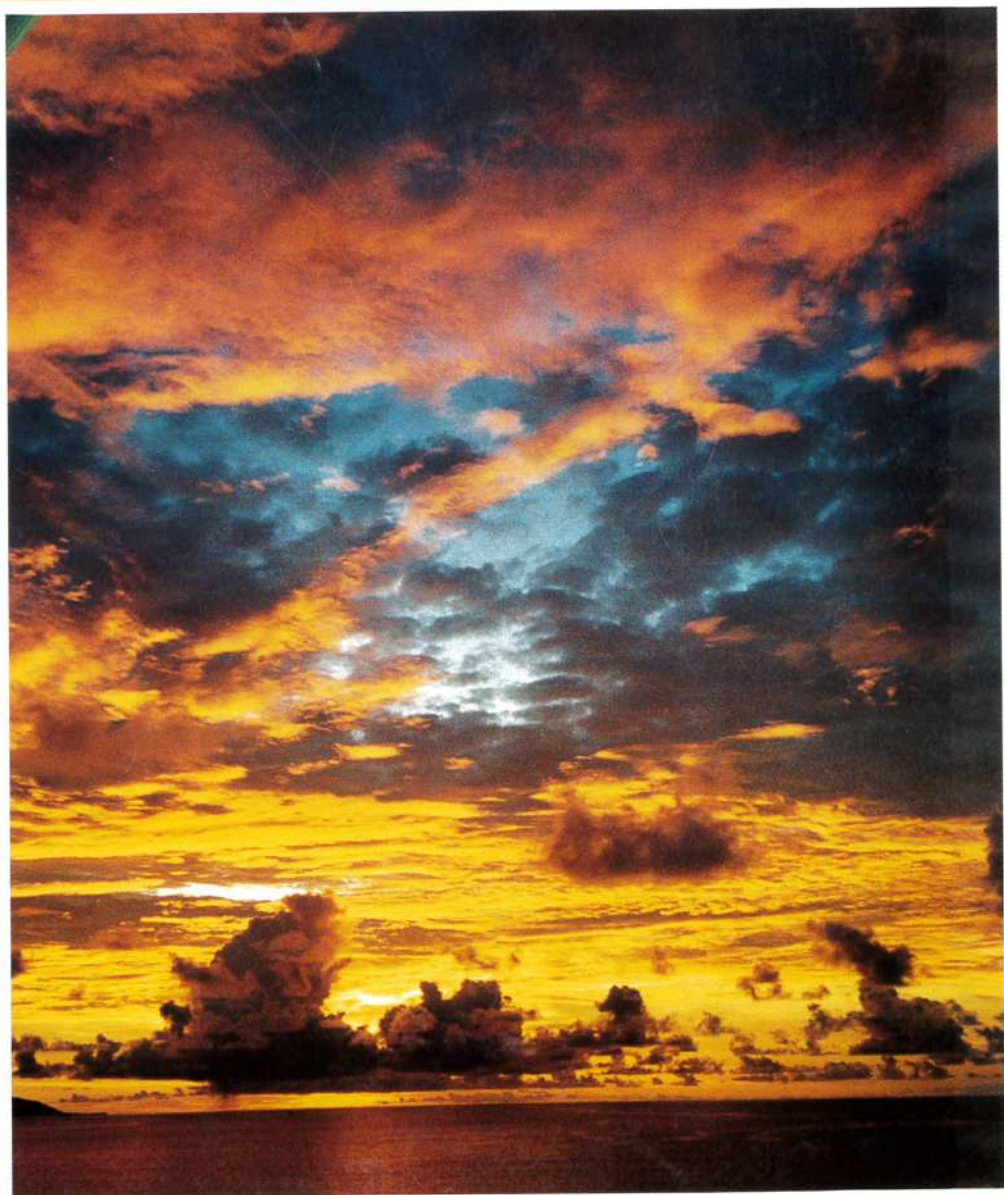


ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

БЮЛЛЕТЕНЬ



Том 47 № 4
Октябрь 1998 г.



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 собирается раз в четыре года для определения общей политики в достижении целей Организации.

Исполнительный Совет состоит из 36 директоров национальных метеорологических или гидрометеорологических служб, выступающих в индивидуальном качестве; он собирается 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 областей 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 ДЖУЗЕППЕ МОТТА, № 41.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ

Президент	Дж. У. Зиллман (Австралия)
Первый вице-президент	К. Э. Берридж (Британские Карибские территории)
Второй вице-президент	Н. Сен Рой (Индия)
Третий вице-президент	Ж.-П. Бейссон (Франция)

Члены Исполнительного Совета по должности (президенты региональных ассоциаций)

Африка (Регион I)	К. Конаре (Мали)
Азия (Регион II)	З. Балжаргал (Монголия)
Южная Америка (Регион III)	У. Кастро Вреде (Парагвай)
Северная и Центральная Америка (Регион IV)	А. Дж. Даниа (Нидерландские Антильские о-ва и Аруба)
Юго-Запад Тихого океана (Регион V)	С. Карпото (Индонезия)
Европа (Регион VI)	К. Финицио (Италия)

Избранные члены Исполнительного Совета

З. Алперсон (Израиль)
Л. А. Амадоре (Филиппины) (и. о.)
А. Атайде (Бразилия)
А. И. Бедрицкий (Российская Федерация)
У. Гертнер (Германия) (и. о.)
Я. Зиндский (Польша)
А. А. Ибрагим (Египет) (и. о.)
П. Лейва-Франко (Колумбия)
Г. Мак-Бин (Канада)
М. С. Мита (Объединенная Республика Танзания)
Э. А. Муконье (Кения)
А. М. Нуриан (Исламская Республика Иран)
И. Оврустик (Чешская Республика)
Г. К. Рамотла (Ботсвана)
Ю. Салаху (Нигерия) (и. о.)
Р. А. Сонзиди (Аргентина)
А. Хайме (Мексика) (и. о.)
Ф. Дж. Б. Хаунтон (Вения) (и. о.)
Цзюв Цзиньмэн (Китай)
Г. К. Шульц (Южная Африка)
П. Юинс (Соединенное Королевство) (и. о.)
(Пять вакансий)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии:	Ч. Г. Спрингелл
Атмосферным наукам:	Д. Дж. Гонтлет
Гидрологии:	К. Хоффос
Климатологии:	Я. Буду
Морской метеорологии:	Й. Гуддал
Основным системам:	С. Милднер
Приборам и методам наблюдений:	С. К. Шривастава
Сельскохозяйственной метеорологии:	К. Дж. Ститтер



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 47, № 4
Октябрь 1998

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
помянутыми 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) 733. 09. 82
e-mail: bulletin@ipc.wmo.ch

Web-страница ВМО:
<http://www.wmo.ch>

Редактор: А. С. Зайцев
Помощник редактора:
Юдит К. К. Торрес

- 414 В этом выпуске
415 Интервью *Бюллетеня*: Эрик Эрикссон
426 Стихийные бедствия и их воздействие на развивающиеся
страны (У. С. Де и К. С. Джоши)
435 Смягчение последствий стихийных бедствий — Карибский
опыт в течение Международного десятилетия по уменьше-
нию опасности стихийных бедствий (К. А. Деградин)
438 Гидрологические аспекты тропических циклонов (Р. Радж)
449 Международное десятилетие по уменьшению опасности
стихийных бедствий в Гонконге, Китай (Э. С. Т. Лай)
451 Наводнения, связанные с Эль-Ниньо (К. П. Георгакакос)
456 Засухи в Италии: контроль и предупреждение последст-
вий (Г. Баттини и М. Бенедини)
462 Управление в условиях наводнений: разбор конкретного
случая на примере Германии (Ф. Портман)
469 Модернизация системы оповещения о тропических цикло-
нах на Маврикии во время МДУОСБ (Р. Р. Вагхаджи,
М. Ли Ман Ян и С. Н. Сок Аппраду)
471 Социально-экономические последствия явлений погоды в
1997 г. (С. Г. Корифорд)
489 Исполнительный Совет ВМО — пятидесятая сессия
497 Комиссия по приборам и методам наблюдений — двенад-
цатая сессия
500 Региональная ассоциация VI (Европа) — двенадцатая
сессия
Новости программы ВМО
503 Программа по тропическим циклонам
504 Всемирная программа климатических применений и об-
служивания
507 Всемирная программа климатических данных и монито-
ринга
508 Глобальная служба атмосферы
510 Метеорологическое обслуживание населения
511 Сельскохозяйственная метеорология
513 Авиационная метеорология
513 Метеорология и освоение океанов
515 Гидрология и водные ресурсы
518 Образование и подготовка кадров
520 Техническое сотрудничество
521 Информация и связь с общественностью
523 В Регионах
524 Хроника
528 Новости Секретариата
533 Некрологи
537 Книжное обозрение
543 Календарь предстоящих событий
544 Члены Всемирной Метеорологической Организации
545 Указатель *Бюллетеня ВМО*, том 47 (1998 г.)

В этом выпуске

В начале этого октябрьского выпуска *Бюллетеня* содержится наше интервью с Эриком Эриксеном, которому за свою разнообразную и продолжительную карьеру довелось быть фермером, консультантом по вечернему обучению, исследователем атмосферы, гидрологом, метеорологом и преподавателем. Он поделился своими воспоминаниями о знакомстве с Карлом-Густавом Россби, 100-летие со дня рождения которого отмечается в этом году.

Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ) вступило в действие 1 января 1990 г. в соответствии с резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН 44/236 как глобальное согласованное усилие по уменьшению последствий стихийных бедствий. По мере приближения к концу Десятилетия уместно обсудить учрежденные программы и проекты, достигнутый прогресс и извлеченные уроки.

В первой статье У. С. Де и К. С. Джоши рассматриваются последствия стихийных бедствий для развивающихся стран Азиатско-Тихоокеанского региона, а также роль национальных метеорологических служб и ВМО.

Исследователи МДУОСБ составили долгосрочные прогнозы, которые указывали на то, что в 1990-е годы страны Карибского бассейна будут испытывать давление возросшей ураганной активности. Это представляло угрозу особенно для островных государств региона, экономика которых основана на сельском хозяйстве и туризме. К. Депрадин описывает, как были улучшены системы штормоповещения в странах Карибского бассейна и как повысилась осведомленность населения во время Десятилетия, главным образом благодаря просветительской деятельности и накопленному опыту.

Р. Радж обсуждает гидрологические аспекты тропических циклонов в юго-западной части Тихого океана, где большая часть населения проживает в уязвимых низко расположенных прибрежных областях. По мнению г-на Раджа, решающее значение в деле эффективного уменьшения опасности стихийных бедствий до должного уровня имеет междисциплинарная подготовка метеорологов и гидрологов.

Э. С. Т. Лай описывает достижения в области численных методов прогноза погоды и информационных технологий, а также пути обеспечения твердой основы для усилий по смягче-

нию последствий стихийных бедствий в Гонконге, Китае, особенно для развития полноценного метеорологического обслуживания населения.

К. П. Георгакакос рассматривает проблему прогноза наводнений, связанных с Эль-Ниньо. На примере эксперимента, выполненного в США, он показывает, что полноценная гидроклиматическая база данных повышает наши способности понимать, моделировать и предсказывать наступление катастрофических наводнений после проявления Эль-Ниньо.

Недостаток зарегистрированных данных и надежных методик также затрудняет прогноз засух и их последствий. Основываясь на недавнем неожиданном проявлении засухи в Италии, Г. Батини и М. Бенедиди обсуждают накопленный опыт в области управления в условиях засух и их предупреждения.

Аналогично недавние наводнения на р. Рейн повысили интерес к управлению в условиях наводнений в Германии. По мнению Ф. Портмана, наводнения не могут быть устранены, однако ущерб от них может быть снижен путем принятия соответствующих мер.

Пример успешного проекта, реализованного в рамках МДУОСБ, привели Р. Вагхджи, М. Ли Ман Ян и С. Н. Сок Аппраду: на Маврикии теперь есть модернизированная система предупреждения о тропических циклонах, соответствующая постоянно растущим требованиям.

Последней среди наших основных статей является обзор социально-экономических последствий явлений погоды на земном шаре в 1997 г. Автор обзора С. Корнфорд еще раз повторяет ряд комментариев, сделанных другими авторами этого выпуска, таких, как необходимость полного вовлечения метеорологических и гидрологических служб в процесс принятия определенных решений и необходимость использования интегрированных знаний из разных дисциплин.

Читатели найдут краткие отчеты о пятидесятой сессии Исполнительного Совета, двенадцатой сессии Комиссии по приборам и методам наблюдений, а также Региональной ассоциации VI (Европа).

Как обычно, в разделе „Хроника“ октябрьского выпуска *Бюллетеня* содержится обзор мероприятий в разных странах по празднованию Всемирного метеорологического дня ранее в этом году.

На обложке: Закат солнца в Конакри, Гвинея, ноябрь 1997 г.

По всему миру люди ежедневно напряженно вглядываются в небо в поисках признаков хорошей погоды или предвестников сильных ураганов, торнадо и тропических циклонов, которые в свою очередь могут приводить к наводнениям, оползням и цунами.

Фото: Дельфин Торрес-Тайлфер

ИНТЕРВЬЮ БЮЛЛЕТЕНЯ

Эрик Эрикссон

Д-р Таба рассказывает:

С 8 по 12 июня в Стокгольме, Швеция, проходил Международный симпозиум Россби-100, посвященный 100-летней годовщине со дня рождения проф. Карла-Густава Россби. Симпозиум был организован факультетом метеорологии Стокгольмского университета (МИСУ); в качестве спонсоров выступали Международный метеорологический институт в Стокгольме (ММИ), Шведское геофизическое общество и фонды Вернер-Грена и Хенрика Гранхольмса. В симпозиуме приняло участие около 200 ученых и исследователей. В своем вступительном слове Хилдинг Сундквист, председатель организационного комитета, заявил, что, хотя ему не выпала честь встретиться с Россби, он был знаком с ним по его работам. Те, кто знали Россби лично, рисовали портрет энтузиаста, увлекающегося и щедрого ученого и человека. Его занятия охватывали широкий круг интересов и проблем.

Постоянные читатели Бюллетеня ВМО могут отметить, что все интервьюируемые часто говорят о Россби. Как я уже упомянул в автобиографическом очерке, который войдет в двухтомник „Интервью Бюллетеня“, я был одним из самых близких Россби людей и последним, кто видел его в живых. Поэтому я был счастлив представившейся возможности присутствовать на Симпозиуме и встретиться с многими друзьями и коллегами периода Россби. Тем не менее моей основной целью пребывания в Стокгольме было интервью с проф. Эриком Эрикссоном, который также тесно сотрудничал с Россби. В начале 50-х годов, когда Россби заинтересовался изучением крупномасштабных атмосферных процессов с использованием химических веществ в качестве трассеров и возможности понимания роли химических соединений в формировании дождя и снега, Эрик Эрикссон стал для него именно тем



Эрик Эрикссон

человеком, который был способен провести эту работу. С тех пор, насколько мне известно, не появилось ни одного интервью с Россби, и для тех, кто хочет узнать его поближе, мы приводим его краткую биографию.

Карл-Густав Россби родился в 1898 г. Весной 1917 г. он сдал вступительные экзамены в университет по латыни, но занялся математическими науками. Он получил степень бакалавра по астрономии, математике и механике как основным предметам за один год — феноменальное достижение, поскольку обычно для этого требуется три года. 20 июня 1919 г., еще несовершеннолетним и без каких-либо знаний в области метеорологии, он вступил в кружок известного Вильгельма Бьеркнеса в Бергене, Норвегия. Уже с первых дней его пребывания там стало ясно, что этот 20-летний юноша имеет удивительный дар убеждения, организаторские способности и способность генерировать далеко идущие идеи. Будучи по своей природе в значительной степени практической и технической, ра-

бота в Бергене не удовлетворяла дух Россби как исследователя. Бьеркнес, однако, был идеальным учителем теоретической гидродинамики, области, которая впоследствии захватила мысли и интересы Россби.

Летом 1920 г. он уехал в Лейпциг, а с 1922 по 1925 г. работал в Шведском метеорологическом и гидрологическом институте в Стокгольме в качестве младшего метеоролога. В эти годы Россби принял участие в захватывающих приключениях. Среди них было путешествие на океанографическом судне Конрад Холмбо через паковые льды восточной Гренландии в 1923 г. и летний круиз вокруг Британских островов на учебном судне Чэпман в 1924 г.

Самым значительным переездом Россби стала поездка в США в 1926 г. на один год, когда он получил стипендию Шведско-Американского фонда. Один год фактически растянулся на двадцать лет, в течение которых он основал два факультета метеорологии — в Чикагском университете и Массачусетском технологическом институте.

В 1946 г. Россби был приглашен в Стокгольм для консультаций по развитию метеорологических исследований и подготовке кадров. В 1947 г. он возглавил кафедру метеорологии в Стокгольмском университете, и вскоре после этого появился МИСУ, который в прошлом году отмечал свой 50-летний юбилей. Существенный прогресс был достигнут в области численного моделирования, которое и стало главной темой исследовательской деятельности МИСУ. Другим достижением Россби этого времени было создание ММИ. Россби инициировал исследования в нескольких смежных дисциплинах, таких, как физика облаков, океанография и химия атмосферы.

Читатели узнают об этой последней области более подробно из предлагаемого интервью. Норман Филлипс¹ уже дал интересное описание жизни Россби с акцентом на его молодые годы, когда он был ведущим

метеорологом в США, а Берт Болин² дал описание видения Россби метеорологии и океанологии в его последние годы в Стокгольме. Доклад Болина был представлен на сессии открытия Симпозиума „Россби-100“. По словам Болина, „мало кто в мире оказал более решающее влияние на развитие метеорологии в XX в., чем Карл-Густав Россби“. В свой стокгольмский период Россби принимал множество посетителей, включая широко известных метеорологов, таких, как Э. Пальмен³, Т. Берджерон, С. Петтерсен, Р. Фьортофт⁴, А. Элиассен⁵, Дж. Немайес⁶, Дж. Мэйсон⁷, Х. Леттау, Дж. Малкус (Симпсон)⁸ и К. Хинкельман⁹ и таких блестящих молодых ученых, как Н. Филлипс и Дж. Чарни. Военно-морской флот и Военно-воздушные силы США присылали к Россби много метеорологов для дальнейшей подготовки и исследовательской работы. Назову хотя бы несколько имен: А. Бедиент, Д. Рекс, К. Пальмер, Э. Джесс и Н. Медруд.

В 1956 г. Россби показалось, что он слишком долго находился в Стокгольме, и ему захотелось чего-нибудь нового. В 1957 г. он взял меня с собой в Женеву для посещения Секретариата ВМО. Он и Артур Дэвис¹⁰, Генеральный секретарь ВМО, договорились об организации Международного метеорологического института в Бейруте, Ливан. Россби умер в своем кабинете во время обсуждения со мной этого института в 1957 г. Его кончина была огромной потерей для

² Интервью с ним помещено в Бюллетене ВМО, 37 (4).

³ Интервью с ним помещено в Бюллетене ВМО, 30 (2).

⁴ Интервью с ним помещено в Бюллетене ВМО, 37 (1).

⁵ Интервью с ним помещено в Бюллетене ВМО, 46 (4).

⁶ Интервью с ним помещено в Бюллетене ВМО, 37 (3).

⁷ Интервью с ним помещено в Бюллетене ВМО, 44 (4).

⁸ Интервью с ним помещено в Бюллетене ВМО, 35 (1).

⁹ Интервью с ним помещено в Бюллетене ВМО, 34 (4).

¹⁰ Интервью с ним помещено в Бюллетене ВМО, 40 (1).

¹ Интервью с ним помещено в Бюллетене ВМО, 44 (3).

его семьи, друзей, коллег и метеорологического сообщества в целом.

В этом интервью Эрик Эриксон дает описание своей жизни и его знакомства с Россби. Я познакомился с Эриком в МИСУ в 1954 г., и с тех пор мы поддерживаем связь. Эрик — очень спокойный и добрый человек. Он начал свою жизнь фермером и достиг уровня профессора во всех предметах, имеющих отношение к природе и сельскому хозяйству. Опять увидеться с Эриком и провести это интервью было для меня огромным удовольствием.

Х. Т. — Пожалуйста, сообщите в начале читателям, где Вы родились, и расскажите что-нибудь о своей семье.

Э. Э. — Я родился 9 декабря 1917 г. в маленькой деревне Бредкёлен в северной части Емтланда в 12 км от Стрёмсуна. Деревня эта расположена в холмистой местности с великолепным видом на горы и озера на востоке и севере. Мои родители владели маленькой фермой с коровами, свиньями, лошадьми, козами, овцами и курами. Ферма стояла на заболоченных почвах и в окружении хвойных лесов. Нас было четверо детей, причем я был единственным мальчиком.

Х. Т. — В какой форме проходила Ваша учеба?

Э. Э. — Я учился в начальной школе с 6 до 12 лет и летом пас наши стада коров и коз. После этого я работал на ферме летом и в лесу зимой. Однако в 1936-37 г. я посещал шестимесячный курс в школе фермеров, готовясь к своей будущей профессии фермера. Я применил несколько новых методов на ферме, причем довольно успешно, но хотел узнать больше. Один из учителей уговаривал меня продолжить обучение в специальной школе, где все курсы полной средней школы были втиснуты в два года. В 1942 г. я был готов вступить на академическую территорию и был принят в качестве студента в Королевский сельскохозяйственный колледж Швеции. Из-за прохождения военной службы в Швеции и начала второй мировой



Эрик Эриксон по случаю конфирмации в 1930 г.

войны я не мог приступить к занятиям до 1943 г. Тогда и закончилась моя фермерская жизнь.

Х. Т. — Расскажите нам что-нибудь о Королевском сельскохозяйственном колледже Швеции и Вашей учебе там.

Э. Э. — Королевский сельскохозяйственный колледж Швеции расположен в 5 км к югу от Уппсалы и часто именуется Ултуна. Он был создан в результате модернизации бывшего Института сельского хозяйства с тем, чтобы наладить изучение фундаментальных дисциплин. Несколько лет назад сельскохозяйственный колледж был объединен со школами лесного хозяйства и ветеринарных наук, что оправдывает его настоящее название Шведский сельскохозяйственный университет (ШСУ). Таким образом, он состоит из трех факультетов. Часть факультета лесного хозяйства находится на севере в Университете Умео. Моя учеба представляла собой четырехлетний курс со специализацией в области почвоведения и растениеводства. Моей целью было поступить на работу на заочное отделение в качестве старшего консультанта фермеров. Я изучал агрохимию, почвоведение, ботанику, немного физики и математики, стати-

стику, растениеводство и гидротехнику. При Университете имелась метеостанция, где проводились наблюдения в 07.00 и 19.00, обычно выполняемые студентом в статусе ассистента, который также помогал лектору по физике в проведении лабораторных работ. Мне был предложен этот пост на год с бесплатным жильем в доме поблизости.

Х. Т. — В 1946 г. Вы стали младшим научным сотрудником в Институте почвоведения. Как это произошло?

Э. Э. — В декабре 1945 г. я женился на Терезе. В то же самое время я выиграл трехмесячную исследовательскую стипендию в Хельсинки, родном городе Терезы, для изучения влияния погоды на озимую пшеницу (Финляндия имела значительный опыт в этой области). Нам с женой там очень нравилось, несмотря на необычно холодную зиму и недостаток хороших продуктов. Все было по карточкам, и месячного мясного пайка хватало на три порции. Вернувшись в Уппсалу, я должен был зарабатывать на жизнь. Мне предложили работу ассистента на неполный рабочий день у проф. Ханса Эгнера на факультете агрохимии. Я изобрел метод анализа аммиака в дождевых осадках, который позднее использовался в оперативной работе по химии атмосферы. У Эгнера кончились средства, но его коллега проф. Санта Маттсон из Института почвоведения предложил мне должность своего ассистента. Зарплата была удовлетворительной, и мои экономические проблемы были решены, по крайней мере на время. Я закончил свои занятия для получения квалификации агронома, но был так поглощен новой работой, что полностью забыл о заочном отделении, которое было моей предыдущей целью!

Х. Т. — В чем состояли Ваши обязанности?

Э. Э. — Моя должность была частично административной, я имел дело с торговцами стеклянной посудой и лабораторными инструментами и следил за финансами. Административная часть, тем не менее, была простой и не занимала много времени. Основной частью

работы было обучение и проведение занятий со студентами. Маттсон любил читать лекции и делал большую часть этой работы. Лабораторные занятия проводились с помощью его ассистента Сванте Одена, чье имя еще встретится позже. Он был хорошим преподавателем, который мог просто объяснить сложные вещи и был неиссякаемым источником хитроумных изобретений, полезных для исследований. Мы стали хорошими друзьями.

Х. Т. — Какова была Ваша исследовательская деятельность?

Э. Э. — Что касается темы исследований, я выбрал оптические свойства органических веществ почвы, особенно в ультрафиолетовой области. Я занимался этим около года, но затем понял, что из этого ничего не получится. Органические вещества в почве всегда были камнем преткновения для почвоведов. Я переключился на полярографию для изучения сложных веществ. Эта работа увенчалась двумя публикациями. Я продолжал исследования в плане изучения взаимодействия воды и глины, особенно глины монтмориллонитового типа, что тоже привело к появлению одной-двух публикаций. Затем я сконструировал автоматический прибор для дифференциального теплового анализа глин, предназначенного для идентификации минерального состава глины. Прибор работал хорошо, но я был настолько захвачен теорией тепловых потоков в подобных приборах, что написал три статьи, до предела насыщенные всевозможными формулами, вероятно, вряд ли когда-либо кем-либо прочитанные.

Х. Т. — Затем Вы оставили свою семью в Швеции и поехали в Шотландию?

Э. Э. — В результате мне дали стипендию и повысили зарплату. В 1950 г. я получил стипендию Британского Совета для стажировки в течение года в Институт почвоведения Макаулэй в Абердине, Шотландия. Я не мог взять с собой семью, поскольку это было против правил. За этим грантом стояла социальная идея, т. е. попутно я должен был изучать британский образ жизни, а присут-

ствие членов семьи могло отвлечь мое внимание от того, как хорошо работала, например, британская почтовая служба! Не считая этих трудностей, время я провел с пользой. Так, вместе с хорошим другом из Австралии, у которого была машина „Moggis Minor“, я месяц путешествовал по Англии, Шотландии и Уэльсу.

Х. Т. — Что Вы делали, когда вернулись в Швецию?

Э. Э. — Я возобновил сотрудничество с проф. Эгнером в области разработки оборудования для изучения химии дождевой воды и помог разработать устройство для выведения химических веществ из дождевой воды. На рынке появились новые материалы, поглощающие смолы, и они оказались эффективным средством для удаления растворенных ионов из атмосферной воды. Сейчас они широко используются в технических целях, например для производства деионизированной воды, которая заменила дистиллированную воду. Если за катионообменником следовал анионообменник, устройство, присоединенное к воронке дождемера, разделяло и сохраняло все катионы в катионообменнике и анионы в анионообменнике, так что не было необходимости в доставке воды для анализа.

Х. Т. — Что стало результатом этой работы?

Э. Э. — Эта идея была проверена в проекте национального масштаба, в котором участвовал д-р Андерс Ангстрём¹¹. Каждый месяц партия сборных устройств рассылалась по станциям национальной сети. По их возвращении через месяц катионообменник отделялся от анионообменника. Содержащиеся ионы удалялись и анализировались на предмет наличия аммиака или нитратов. Метеорологические аспекты результатов были опубликованы Ангстрёмом и его сотрудником в журнале *Tellus*. Возможно, это была первая в мире сеть наблюдений за химией атмосферы. Метод сбора с использованием ионооб-

менников не подходит для климата Швеции. Зимой большое количество измерительных приборов повреждалось морозом, и не было возможности анализировать их данные. Поскольку сульфаты также представляют интерес для сельского хозяйства, расположение анионообменника после катионообменника не всегда хорошо работало. Активной частью катионообменника являлись слои серной кислоты в смоле, однако связи, сдерживающие эти слои, были не достаточно крепкими, и постоянно происходила слабая утечка серной кислоты, которая поглощалась анионообменником. Большая часть солей серной кислоты для анализа была не атмосферного происхождения, а попадала из катионообменника. Осознание этого факта привело проф. Эгнера к разработке камер с электрическими нагревателями и контролем температуры, вмещающих часть заборной воронки и бутылки для взятия образцов. Взятие проб воздуха также обеспечивалось с помощью бутылки, маленького насоса и газомера. Эти устройства хорошо работали. Эгнеру удалось получить достаточно средств для установки нескольких подобных станций в южной части Швеции. Камеры также использовались агрономом Олле Йохансоном в изучении эффекта выделения серной кислоты растением для получения масла из сланцевой глины.

Х. Т. — В 1953 г. Вы работали у Россби в МИСУ. Как это произошло?

Э. Э. — В 1953 г. Россби знакомился с состоянием атмосферных наук в Уппсале и посетил проф. Эгнера в Ултана. Это было время вызывания осадков; Х. Кёхлер, профессор метеорологии Университета Уппсалы, был широко известен своими работами по процессам конденсации и нуклеации в атмосфере, часть которых была в пограничной области с геохимией. Работы по химии атмосферы в Ултуна также были известны среди химиков. Россби пришла идея изучать крупномасштабные атмосферные процессы переноса, используя химические вещества в качестве трассеров. Он также обратил внимание на изучение роли химических веществ в формировании осадков и даже на управ-

¹¹ Интервью с ним помещено в *Бюллетене ВМО*, 31 (2).

ление этим процессом. В целом, однако, круг возможных приложений был в это время туманным, так что единственным выходом было изучать химию атмосферы и учиться у самой Природы. Россби основал сектор химии атмосферы в МИСУ и, по рекомендации Эгнера, попросил меня руководить им. Я колебался, поскольку понимал, что это, скорее всего, будет означать конец моей карьеры в почвоведении. Тем не менее я принял предложение и взял двухлетний отпуск в Утуне. Фермер, консультант заочного обучения, химик почв — что дальше?

Х. Т. — Вместе с Эгнером Вы вернули Европейскую сеть наблюдений за химией атмосферы. Не могли бы Вы описать различные стадии этой работы?

Э. Э. — Я начал свою работу в МИСУ серией лекций по химии атмосферы. Большая часть из них была подготовлена в поезде между Стокгольмом и Уппсалой. Эта работа открыла для меня захватывающую историю исследований атмосферы. Наверное, из этих лекций я узнал больше, чем моя аудитория! Следующим шагом было развертывание маленькой лаборатории и организация заборов проб дождевой воды. Место было выбрано на крыше нашего здания, и мы использовали водозаборную воронку из нержавеющей стали $1 \times 1 \text{ м}^2$. Обычно забор проб происходил каждые 24 ч, однако, когда проходил явно выраженный теплый фронт, я брал пробы через 1 ч. Метеоролог из соседнего Метеорологического и гидрологического института (ИМГИ) анализировал метеорологическую ситуацию в интересных случаях и обеспечивал основу для интерпретации химических результатов. Результаты свидетельствовали о том, что окружающая МИСУ среда была очень сильно загрязнена. Я подготовил статью по имеющимся данным, однако *Tellus* не принял ее. Единственный интересный результат был получен во время прохождения теплого фронта с дождем меняющейся интенсивности. Данные показывали, что скорость оседания соды была практически постоянной, не зависящей от интенсивности дождя. Однако программа забора проб была закрыта. Россби также знал о трудностях взятия проб в

этой окружающей среде. Я предложил долгосрочную программу по атмосферной химии с использованием сети пробозаборных станций типа Эгнера с целью ее распространения в соседние страны. По моему предложению Россби пригласил Эгнера в МИСУ для оказания помощи в развертывании программы. Мы хотели расширить шведскую сеть на всю северо-западную часть Европы. Россби знал почти всех специалистов, принимающих решения в области метеорологии, и они были приглашены участвовать (или прислать своих представителей) в маленьком семинаре, на котором выбиралось местоположение станций, обсуждались методики, согласовывались методы анализа и рекомендовались аналитические центры. Через год в МИСУ был проведен другой небольшой семинар для обмена опытом и предложениям по совершенствованию программы. Данные были опубликованы в *Tellus*. Европейская сеть наблюдений за химией атмосферы (EACN) стала таким образом оперативной.

Х. Т. — В 1955 г. Вы уехали на Гавайи, чтобы принять участие в проекте „Ливень“. Какая идея лежала в основе проекта?

Э. Э. — Исследовательский проект „Ливень“ возник в результате наличия различных мнений о процессе формирования дождевых осадков. Согласно механизму Бержерона—Финдайзена, для формирования зародышей льда, необходимых для поглощения переохлажденных облачных капель, температура в облаке должна быть намного ниже нуля. В поясе пассатов облака редко достигают такой высоты из-за стабильных струйных течений, однако там, без сомнения, временами выпадают осадки, особенно на островах. Бержерон оставался верным своей теории, утверждая, что теплые осадки представляют собой морось. Как было обнаружено позднее, частицы морской соли обычно намного крупнее других гигроскопических частиц в атмосфере и вырастают до таких размеров, что собирают мелкие облачные частицы, а это и приводит к формированию дождевых капель. Единственным способом разрешить этот спор было проведение наблюдений в районе образования теплого дождя. Остров Га-

вайн был как раз таким местом. В этой теме также были заинтересованы Бюро военно-морских исследований и Военно-воздушные силы США и Группа по физике облаков в Сиднее, Австралия. В 1954 г. были развернуты полевые наблюдения в Хило на северо-восточном побережье. Большая часть полевых наблюдений была посвящена регистрации метеорологических условий: измерению профиля ветра, температуры и влажности с помощью австралийских ССД.

Х. Т. — Каковы были Ваши обязанности в проекте?

Э. Э. — Я должен был организовать заборы проб дождевой воды вдоль Садл-Род и Кулани-Род и время от времени в лагере на побережье, причем для забора проб и измерений использовались банки из-под ананасов! Некоторые химические анализы проводились в сельскохозяйственной почвоведческой лаборатории, расположенной в нескольких милях от Хило, в сказочном месте у глубокого синего моря под пальмами. Нашей штаб-квартирой был клуб с бассейном — в Хило не было пляжей. Нас прекрасно кормили, а пиво доставлялось по воздуху в бочонках с пивоварни в Гонолулу три раза в неделю. Однажды на высоте 610 м (2000 футов) мы зарегистрировали интенсивность дождя 0,6 мм/мин, что уж никак нельзя было назвать моросью. Данные экспериментов были опубликованы в *Tellus*, 9 (4). Редактором этого выпуска был проф. Х. Байерс из Чикаго, который, к своему смущению, обнаружил, что участники даже не пытались проанализировать данные, поскольку на это не было выделено средств. Именно поэтому, когда проект был завершен, каждый поспешил вернуться к своей обычной работе — но мы отлично провели время!

Х. Т. — Мне кажется, что затем Вы получили интересные впечатления во время экспедиции в Арктику?

Э. Э. — В 1956 г. Россби попросил меня участвовать в советской экспедиции в бассейн Арктики на борту ледокола *Обь*. Мы отправились в середине августа и через несколько дней прибыли в российский шахтерский город Баренц-

бург. Затем мы пошли к западу, к Гренландии, где прошли вдоль побережья. Там почти не было льдов, и мы восхищались гигантскими айсбергами, выброшенными на берег, и прибрежными льдами, на которых лежали моржи. Дальше к северу стали появляться арктические льды, и судно повернуло на восток в направлении Шпицбергена. Солнце не садилось круглые сутки и постоянно находилось под малым углом, создавая невероятные, постоянно меняющиеся оттенки моря и льда. Большие участки морской поверхности были покрыты пленками разлагающихся органических веществ.

Судно затем повернуло на север в направлении непроходимого ледяного поля. Пятнадцать из нас были переброшены вертолетом в два приема на купол ледника. Была установлена большая палатка, был приготовлен ужин, выпита водка, и каждый счастливо отправился спать. На следующее утро 10 человек вернулись на судно, и предполагалось, что вертолет вернется забрать нас, оставшихся. Мы ждали и ждали, но вертолета все не было. Прошла еще одна ночь. На следующий день приблизился самолет и сбросил послание, в котором говорилось, чтобы мы подождали: вертолет лежал на дне озера на острове к западу от нас, хотя экипажу удалось спастись и добраться до судна. Как только окажется возможным, прилетит самолет на лыжах и заберет нас. Это заняло некоторое время: две недели, чтобы быть точным. Однако довольно регулярно прилетал самолет и сбрасывал пищу, водку и дрова. Дрова были нужны для посадки самолета. Мы установили два ряда костров, которые разжигали с помощью водки. Все прошло хорошо, и мы погрузились на самолет для полета на ближайший аэродром Нагорская на Земле Франца-Иосифа. Через пару дней прибыло судно, и последний этап нашего путешествия привел нас в Готенбург, откуда на поезде мы добрались до Стокгольма.

Х. Т. — Расскажите нам о Вашем участии в Конференции ЮНЕСКО по ариднему климату в Канберре, Австралия, 1956 г.

Э. Э. — В 1955 г. ЮНЕСКО обратилось к Россби с просьбой представить доклад



Эрик Эриксон (крайний слева) на вечеринке ("Lucia party") в МИСУ в 1963 г.

по климатологии аридных зон на эту Конференцию. Для Россби 1955 г. был очень напряженным, и он попросил меня подготовить черновик, который я закончил к концу года. В результате, однако, он обнаружил, что у него совсем нет времени, и попросил меня поехать на совещание и выступить с докладом вместо него. Доклад в значительной степени был призывом к лучшему пониманию происхождения соленых почв. Я до сих пор придерживаюсь точки зрения, что в большинстве случаев засоленность почв происходит из-за находящихся в воздухе морских солей в сочетании с малым и иногда сильно изменчивым стоком воды. В закрытом бассейне происходит непрерывное накопление солей, что видно на примере озера Эйр в Большом Артезианском Бассейне Австралии. Доклады, представляемые на Конференции, редактировались одним моим старым другом, К. К. Уолленом¹².

¹² Интервью с ним помещено в *Бюллетене ВМО*, 42 (3).

Х. Т. — Была ли у Вас возможность посмотреть страну в целом?

Э. Э. — После окончания конференции были организованы экскурсии в Новый Южный Уэльс: Брокен-Хилл на границе с пустыней, Мербейн в долине реки Муррей и многое другое. Меня поразил австралийский завтрак: бекон был заменен бараньими отбивными. В Мербейне находится самый длинный бар в мире, длиной около 100 м. Он обычно пустует до 17.00, затем заполняется посетителями и закрывается в 18.00. Посещение Метеорологического научно-исследовательского центра под Мельбурном показало, насколько передовым был уровень их исследований в области турбулентности, особенно оборудование и электромеханические устройства для анализа данных. Компьютеров, какими мы знаем их сейчас, тогда еще не существовало. Я также посетил университетский факультет химии почв, руководимый проф. Г. Липером, который был широко известен своим безжалостным

критицизмом статей по химии почв! Наконец, я съездил в Аделаиду, где проводились исследования взаимодействия почв и воды с использованием нового нейтронного зонда. Затем я отправился в западном направлении, в Швецию.

Х. Т. — В 1957 и 1958 гг. Вы посетили Нью-Хейвен, Чикагский университет и Океанографический институт в Вудс-Холле. Сколько времени Вы провели в каждом из этих мест и что Вы там делали?

Э. Э. — Около года (1957-58 г.) я провел с моей семьей в США в трех разных местах. Первая остановка была в Нью-Хейвене, где я в течение двух месяцев работал в Институте зоологии проф. Эвелина Г. Хатчинсона. Хатчинсон известен в науке о воде своей книгой *Курс лимнологии*. Он также публиковал обзоры научных статей, охватывающих почти все области естественных наук. Другая его книга, *Считающаяся башня из слоновой кости*, является сборником замечательных эссе. Моя работа заключалась в получении проб дождевой воды из нескольких репрезентативных мест для анализа содержания стабильных изотопов серы ^{32}S и ^{34}S . Соотношение между ними в сульфатах моря и природного топлива значительно различается. Таким образом, их соотношение в дождевой воде должно было сказать о происхождении серы в атмосфере. Я разослал бутылки для забора проб и получил их назад через месяц, а затем отделил сульфаты путем их осаждения с барием. Окончательный анализ был проведен в Стокгольме, в Каролинска Сьюкхусет, где имелся масс-спектрометр. В результате оказалось, что соотношение изотопов не сильно отличалось от получаемого в биологических пробах. Данные были позднее опубликованы Остлундом из Лаборатории радиоуглеродов. Ожидая сбора проб, я собирал химические данные экспедиции *Альбатроса*, которые использовал для изучения возможной циркуляции атмосферного углекислого газа между теплым и холодным слоями моря. Первая статья на эту тему появилась в сборнике, посвященном памяти Россби. Я использовал простую модель: один квадрат для теплой воды на поверхности,

один — для холодной и один — для глубоководной воды. Это вполне соответствовало имевшемуся в то время количеству информации по химии моря.

Следующая остановка была в Чикаго. В течение семи месяцев я работал на университетском факультете метеорологии, возглавляемом проф. Х. Байером, и занимался в основном методом определения концентрации трития в природных водах. Принципиально это был метод температурной диффузии. Я сконструировал установку в соседней лаборатории и прогнал несколько проб воды с определенным успехом. Я написал отчет, привел теорию, описание установки и результаты. Позднее, уже в Швеции, Остланд построил аналогичную установку. Я над этим больше не работал, и идея была забыта. Пребывание в Чикаго, тем не менее, было во многих отношениях плодотворным, хотя я был потрясен известием о смерти Россби, настигшим меня там.

Последние два месяца я провел в Вудс-Холле с Элом Вудкоком и его коллегой Блэнчардом, работавшими над огромным количеством данных о морских солях, содержащихся в атмосфере. Позднее я использовал некоторые из этих данных в моей диссертации. Пребывание в Вудс-Холле оставалось приятным для нашей семьи до тех пор, пока мы держались подальше от ядовитого плюща!

Х. Т. — Вернувшись в 1959 г. в Стокгольм, Вы подготовили диссертацию и получили докторскую степень. Какова была тема Вашей диссертации и как проходила церемония?

Э. Э. — Темой моей диссертации была глобальная циркуляция химических элементов океана, подразумевающая глобальный обмен между океаном и континентами. Я представил две статьи, включая опубликованную в мемориальном сборнике Россби. Во второй статье основное внимание уделялось типам оседания солевых компонентов, главным образом хлоридов, соды, кальция, магния и калия. Официальным оппонентом был известный биогеохимик проф. Л. Н. Х. Купер из Англии. К несчастью для него, его копия диссертации, кото-

рую он перевозил на велосипеде, была украдена — по-видимому, вместе с велосипедом — за день до его отъезда в Швецию. Он запомнил достаточно, чтобы выполнить свою работу во время защиты. Должен признать, что вопросов было мало, хотя все они были очень умными, но, может быть, таков был его стиль, кто знает? Все прошло хорошо, и я устроил традиционный банкет для друзей и оппонентов. На нем также присутствовала г-жа Россби.

Х. Т. — В 1960 г. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) пригласило Вас в качестве консультанта для организации глобальной сети по наблюдениям за распространением в окружающей среде изотопов с осадками. Не могли бы Вы более подробно остановиться на этом?

Э. Э. — Испытания водородной бомбы начались в 1954 г. и привели к распространению в атмосфере трития (^3H). Это привело к 20-кратному повышению концентрации трития в осадках в США. В 1957 г. В. Ф. Либби и Ф. Бегеман опубликовали статью о балансе континентальных вод и запасах грунтовых вод на основании исследования содержания трития в дождевой и речной воде. Должны были происходить крупные испытания, и МАГАТЭ увидело возможность внести свой вклад в программу глобального мониторинга трития в осадках. Меня пригласили участвовать в работе группы экспертов по мирному использованию изотопов. Ссылаясь на гидрологические приложения, я предложил развернуть глобальную сеть станций для сбора проб дождевой воды, и мы поставили крестик на карте мира в тех местах, где сбор должен был происходить на ежедневной основе. Исследования стабильных изотопов в воде из природных водоемов проводились всего лишь в нескольких лабораториях, и была очевидной необходимость их включения в программу для проведения анализа. Несколько позже был предложен термин „природные изотопы“ в качестве подходящего названия. Что касается станций, я предложил использовать метеорологические станции, учитывая также, что участие ВМО в этой программе было бы гарантией на будущее.

Х. Т. — В какой мере осуществлялось сотрудничество между ВМО и МАГАТЭ?

Э. Э. — МАГАТЭ была молодой организацией, имевшее особое международное положение до такой степени, что оно отчитывалось прямо перед Генеральным секретарем ООН, а не перед Экономическим и социальным советом, как все другие агентства. МАГАТЭ сотрудничало с ФАО, поддерживая сельскохозяйственные исследования с использованием изотопных методов. Было установлено соответствующее сотрудничество с другими агентствами. Мы с г-ном Брайаном Пэйни из Секретариата МАГАТЭ поехали в Женеву для обсуждения предложенной глобальной программы с Генеральным секретарем ВМО. ВМО взяла на себя выработку рекомендаций по сотрудничеству для национальных метеорологических служб в тех странах, в которых мы хотели организовать сбор информации. Все связанные с этим расходы были взяты на себя МАГАТЭ.

Х. Т. — Затем Вы поступили на работу в Секретариат МАГАТЭ в качестве старшего научного сотрудника. Что входило в Ваши основные обязанности?

Э. Э. — Я поступил на работу в МАГАТЭ в феврале 1961 г. на два года. Моей главной обязанностью была организация встреч для подготовки отчета об использовании изотопов в гидрологии. Запасы грунтовой воды и русла потоков грунтовых вод являются типичными примерами практических тем. Другой обязанностью было вносить предложения и оказывать помощь в проведении полевых экспериментов. Такой эксперимент проводился на Пелопоннесе на равнине Триполи для обнаружения связи между карстовыми воронками равнины и источниками на побережье. В Камбодже французская группа проводила эксперимент для определения природного переноса песка. В Африке на восточных склонах Килиманджаро имеется большое озеро без видимого притока или стока воды. Использование воды с тритием в качестве трассера показало, что вода обновляется каждые два года. Третьей обязанностью было подготовка международных симпозиумов по приме-



Эрик Эриксон изучает процессы окисления и их влияние на рыб с помощью портативного измерителя проводимости в горах Емтланда. При установлении правильного баланса сигнал, поступающий в ухо, прекращается

нению изотопов. Это включало выбор места проведения, приглашение главных докладчиков и т. д. Работы было очень много, и приходилось много ездить в командировки.

Х. Т. — Что произошло с глобальной сетью наблюдений за изотопами?

Э. Э. — Сеть ВМО/МАГАТЭ для мониторинга природных изотопов, насчитывавшая вначале 151 станцию, уже в 1963-64 г. достигла максимума — 220 станций. Ревизия сети была проведена в 1977 г., когда работа нескольких станций была прекращена, и в 80-е годы их число составило около 80. После 1990 г. для расширения охвата было создано 15 дополнительных станций. В настоящее время сеть ВМО/МАГАТЭ включает около 60 станций.

Х. Т. — В 1963 г. Вы вернулись в МИСУ. Какого рода деятельностью Вы занимались?

Э. Э. — Я попросил г-на Одена, моего коллегу в Ултуна, на время моего отсутствия возглавить программу по химии атмосферы в МИСУ. Он начал наносить данные ЕАСН по концентрациям веществ в осадках и годовым отложениям ве-

ществ на карты. В частности, он был поражен сильным ростом серных отложений и сопутствующим ростом рН.

Он также собирал информацию о кислотности озер, особенно на юго-западе, и ее влиянии на озерное рыболовство. Он подготовил статью на эту тему и опубликовал ее в *Dagens Nyheter*. В результате удалось привлечь внимание к деградации окружающей среды под действием кислотных дождей, и не только в Швеции, но и в ряде других европейских стран, в восточной части США и Канады. Одена часто приглашали для выступлений, причем его информация особенно хорошо воспринималась „зелеными“ и политиками, понимающими потенциальное значение этого сигнала. В Европе была создана программа прогноза переноса двуокиси серы. При этом использовались два основных источника информации: выброс двуокиси серы с поверхности Земли и анализ метеорологических условий. С помощью довольно простой модели движения атмосферных в регионе и некоторых эмпирических закономерностей выпадения серы из атмосферы можно было рассчитать распределение скорости оседания серы. Проверка модели проводилась путем изучения двуокиси серы в воздухе и измерения скорости оседания на специально организованных сетях. Лично я не сделал ничего особенного в этом направлении, но МИСУ активно участвовал в работе по разработке модели.

Х. Т. — Вы были членом Национального комитета по планированию Программы Международного гидрологического десятилетия. Не могли бы Вы остановиться на этом подробнее?

Э. Э. — Международное гидрологическое десятилетие (МГД) было задумано на совещании ЮНЕСКО по аридным зонам в Турции. Толчком к проведению МГД послужила нехватка данных (и их низкое качество) о водном балансе во многих районах мира. Были сформированы различные национальные комитеты МГД, и я стал членом Шведского комитета МГД, разрабатывающего программы исследований в соответствии с международными нормами. ВМО отвечала за оперативную часть Программы.

Х. Т. — В 1970 г. Вы были назначены профессором гидрологии в Университете Уппсалы. Как долго Вы занимали эту должность?

Э. Э. — Назначение на этот пост в Университете, впервые для меня в области гидрологии, означало, что моя работа в МИСУ закончилась. Моими новыми обязанностями стали обучение и научные исследования в области гидрологии. Я находился на этой должности 12 лет до выхода на пенсию в 1982 г. Образовательная программа также включала занятия с аспирантами. Множество моих бывших студентов сейчас работает в секторе гидрологии ШМГИ. Мы также выполняли целый ряд исследовательских проектов в рамках МГД.

Х. Т. — После Вашего выхода на пенсию Вы продолжали исследовательскую работу и консультации. Было это на национальной или международной основе?

Э. Э. — После отставки я продолжал выполнение некоторых гидрологических исследовательских проектов, однако участвовал и в международных проектах в качестве консультанта. Дважды

я побывал в Ботсване по гидрологическим вопросам и сделал несколько поездок во Вьетнам в качестве консультанта по обращению с кислыми сульфатированными почвами и их свойствам в проекте комитета по Меконгу. Ряд штатных сотрудников Южного института исследований водных ресурсов в Хошимине провели некоторое время в Уппсале, где я инструктировал их по вопросам обработки данных, моделирования и отчетности.

Х. Т. — Поддерживаете ли Вы контакты с МИСУ в настоящее время?

Э. Э. — Мои контакты с МИСУ сейчас носят эпизодический характер. МИСУ находится всего лишь в 80 км, и расположен он в хорошем месте, но я не люблю Стокгольм как город.

Х. Т. — Эрик, мне несказанно приятно видеть Вас снова. Я знаю, что сейчас Вы наслаждаетесь Вашей фермой — ведь Вы вернулись к своим корням. Желаю Вам долгих счастливых лет жизни.

СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РАЗВИВАЮЩИЕСЯ СТРАНЫ

У. С. Де¹ и К. С. Джонси²

Введение

Тропические циклоны, наводнения, грозы, град и торнадо — стихийные бедствия, связанные с погодой. Землетрясения, вулканы, засухи и чрезвычайные ситуации в окружающей среде также

являются стихийными бедствиями, хотя непосредственно и не связанными с погодой. За исключением землетрясений, явления в основном связанного с земной корой, все остальные так или иначе связаны с атмосферными условиями, или по своей природе, или по последующему распространению и рассеянию.

Эти стихийные бедствия влекут за собой хаос и огромный материальный ущерб во всем мире. В некоторых случаях они уносят жизни людей, хотя в последнее время положение значительно улучшилось за счет совершенствования

¹ Генеральный директор по метеорологическим исследованиям, Индийский метеорологический департамент.

² Метеоролог-исследователь, специализирующийся в синоптической климатологии и климатологии тропических ураганов в северной части Индийского океана.

ТАБЛИЦА I

Типовое распределение крупных стихийных бедствий, происходящих во всем мире, с учетом причиненного ущерба, числа пострадавших и погибших (1963—1992 гг., по данным МДУОСБ)

Ущерб/число пострадавших/ погибших от стихийного бедствия	%
Значительный ущерб	
Тропические циклоны	30
Засуха	22
Землетрясения	10
Наводнения	32
Другие стихийные бедствия	6
Число пострадавших	
Тропические циклоны	20
Засуха	30
Землетрясения	4
Наводнения	32
Голод — нехватка продовольствия	4
Другие стихийные бедствия	7
Число погибших	
Тропические циклоны	19
Засуха	3
Землетрясения	13
Наводнения	26
Эпидемии	17
Оползни	7
Ураганы	6
Другие стихийные бедствия	9

ния оповещения об опасных явлениях погоды и повышения готовности. Значительная территория ряда развивающихся стран Азиатско-Тихоокеанского региона подвержена воздействию стихийных бедствий и сильно страдает от них. Около 90 % людей, погибших от стихийных бедствий, приходится на развивающиеся страны. Они вынуждены резервировать огромные средства из фондов развития для оказания помощи и восстановительных работ, что делает их экономику уязвимой и отбрасывает их назад на годы или десятилетия.

Разрушения, вызванные тропическим циклоном в Бангладеш в 1970 г., считаются одной из самых крупных природных катастроф за все времена. Тогда штормовая нагонная волна достигала высоты 4—5 м. Во время урагана *Камиль* в 1969 г., по сообщениям, высота нагонной волны достигала 7 м. В 1992 г. ураган *Эндрю* причинил огромный ущерб — до 20 млрд. долларов США, что больше, чем ущерб от трех следующих ураганов (*Хуго*, *Бетси* и *Агнес*) вместе взятых, хотя в первом случае погибло всего лишь 85 человек, главным образом благодаря постоянно-му мониторингу и точным прогнозам.

Поскольку в среднем на земном шаре каждый год отмечается около 80 тропических циклонов и 100 потенциально опасных землетрясений, наводнений, цунами и извержений вулкана, природные стихийные бедствия угрожают устойчивому развитию. Таблицы I и II дают информацию об основных стихийных бедствиях по всему миру.

Экстремальные явления погоды уносят тысячи жизней и приводят к крупномасштабным разрушениям. Экономические потери в результате этих бедствий, особенно тропических циклонов, значительно возросли за последние три десятилетия. Общие глобальные потери колеблются от 3—4 млрд. долларов США в середине 1960-х годов до 25—35 млрд. в год в начале 1990-х. Однако за тот же период число жертв уменьшилось в странах с хорошей системой оповещений и высокой степенью готовности. Ключевыми факторами этого успеха были все более надежные прогнозы опасных явлений погоды и совершенствование систем оповещения. Обнаружено (Limbert, 1995), что в последние годы скорость улучшения оповещений была более высокой в менее развитых странах и небольших метеорологических службах.

В обзорах *Глобальная климатическая система в 1994 г.* (WMO, 1995) и *Природные и экологические катастрофы*

ТАБЛИЦА II

Смертность от стихийных бедствий на земном шаре, 1967—1991 гг.

Тип	Число явлений	Число погибших
Явление погоды		
Ураган/тайфун	894	896 063
Наводнение	1 358	304 870
Циклон	819	54 500
Волна холода/жары	133	4 926
Засуха	430	1 333 728
Явления, связанные с погодой		
Лавина	29	1 237
Оползень	238	41 992
Пожар	729	81 970
Нашествие насекомых	68	0
Голод	15	605 832
Нехватка продовольствия	22	252
Эпидемии	291	124 338
Геологические явления		
Землетрясение	758	646 307
Вулканическая активность	102	2 764
Цунами	20	6 390

ТАБЛИЦА III
Стихийные бедствия в 1996 г.

<i>Месяц/страна</i>	<i>Явление</i>	<i>Число погибших</i>	<i>Месяц/страна</i>	<i>Явление</i>	<i>Число погибших</i>
Январь			Июль (продолжение)		
Япония	Землетрясение (7,2 балла по шкале Рихтера)	5 502	Гана	Наводнения	40
Колумбия	Землетрясение	1	Того	Проливные дожди	0
Индия	Лавина	63	Пакистан	Муссонные дожди	451
Февраль			Август		
Новая Зеландия	Землетрясение (7 баллов)	—	Китай	Наводнения	н. д.
Колумбия	Землетрясение (6,5 балла)	34	Марокко	Наводнения	230
Кипр	Землетрясение (5,8 балла)	2	КНДР	Наводнения	70
Март			Республика Корея	Наводнения	36
Колумбия	Землетрясение (5,1 балла)	8	Багамы	Ураган <i>Эрин</i>	0
Индонезия	Землетрясение (6 баллов)	—	Куба	Ураган <i>Эрин</i>	0
Ботсвана	Наводнения	20	Гайана	Разлив стоков шахты при добыче цианида	—
Афганистан	Оползни	350	Сентябрь		
Парагвай	Наводнения	—	Филиппины	Наводнения	48
Российская Фед.	Взрыв газа	—	Индия	Наводнения	н. д.
Апрель			Лос	Наводнения	0
Филиппины	Землетрясение (7,3 балла)	—	Мьянма	Наводнения	51
Кабо-Верде	Извержение вулкана	1 300	Страны Карибского бассейна	Ураган <i>Луис</i>	5
Аргентина	Ураганы	6	Страны Карибского бассейна	Ураган <i>Марилин</i>	0
Бангладеш	Ураганы	119	Вьетнам	Наводнения	85
Мьянма	Пожар	—	Руанда	Химическая авария	—
Российская Фед.	Взрыв газа	—	Октябрь		
Май			Китай	Землетрясение (6,4 балла)	20
Индонезия	Землетрясение (4,7 балла)	2	Турция	Землетрясение (6,1 балла)	101
Российская Фед.	Землетрясение (7,5 балла)	1 825	Эквадор	Землетрясение (6,9 балла)	2
Индонезия	Наводнения	51	Индонезия	Землетрясение (7 баллов)	84
Шри-Ланка	Наводнения	1	Мексика	Землетрясение (6,8 балла)	40
Бангладеш	Ливень с ураганом	0	Бенин	Наводнения	10
Эфиопия	Наводнения	27	Сальвадор	Наводнения	5
Танзания	Наводнения	3	Коста-Рика	Наводнения	0
Июнь			Азербайджан	Дожди + наводнения	5
Греция	Землетрясение (6,1 балла)	26	Таиланд	Наводнения	231
Парагвай	Наводнения	0	Филиппины	Ураган <i>Сибил</i>	35
Азербайджан	Проливные дожди	—	Филиппины	Тропический ураган <i>Зак</i>	88
Бангладеш	Наводнения	66	Филиппины	Тайфун <i>Анжела</i> + наводнения	722
Непал	Оползни	85	Ноябрь		
Украина	Разлив сточных вод	—	Никарагуа	Извержение вулкана	12 000
Июль			Турция	Наводнения	62
Чили	Землетрясение (7,8 балла)	3	Сомали	Наводнения	20
Мьянма/Китай	Землетрясение (6,2 балла)	2	Вьетнам	Тайфун <i>Зак</i>	253
о. Монтсеррат	Извержение вулкана	—	Бангладеш	Циклон	0
Китай	Наводнения	1 179	Бангладеш	Циклон	0
Азербайджан	Наводнения	н. д.	Декабрь		
Грузия	Наводнения	1	Турция	Землетрясение (5,6 балла)	—
			Южная Африка	Наводнения	161
			Словения	Пожар	—

рофы: Краткий обзор участия ДГВ (DNA Retrospective, 1995) подчеркнуты некоторые интересные тренды и следствия. Хотя довольно трудно обнаружить явный тренд в том, что касается воздействия климата на людей и экономику, смертность действительно пошла на спад. Уменьшение смертности, непосредственно связанной с явлениями погоды, еще более заметно. Это заслуга все увеличивающегося числа все более совершенных систем раннего штормоповещения или предупреждения о наводнениях, прекрасной иллюстрацией чего является Бангладеш.

Стихийные бедствия в Азиатско-Тихоокеанском регионе

Около 60 % стихийных бедствий в мире, таких, как цунами, вулканы, землетрясения и тропические циклоны, приходится на Азиатско-Тихоокеанский регион (см. табл. III, которая дает информацию за каждый месяц 1995 г.).

Цунами

Цунами — это катастрофические океанские волны, обычно вызванные подводными землетрясениями, происходящими на глубине менее 50 км от морского дна, магнитудой более 6,5 баллов по шкале Рихтера, главным образом в Тихом океане. Подводные или прибрежные оползни или извержения вулканов также могут вызвать эти сейсмические морские волны, известные как цунами.

Эти волны характеризуются большой длиной и пересекают глубокие океанские воды, как обычные волны мелководья, со скоростью 650 км/ч с учетом их глубины. В открытом океане их высота может быть только 30—60 см и они проходят незаметно. Однако по мере приближения к шельфу их скорость уменьшается, а высота значительно увеличивается. Низко расположенные острова могут быть полностью накрыты волной. Цунами вызывают сильные наводнения вдоль побережий, наносят значительные разрушения городам и деревням, в том числе расположенным на большом удалении от моря.

По-видимому, наиболее разрушительной сейсмической морской волной была появившаяся в 1703 г. у о. Ава,

Япония, приведшая к гибели более 100 000 человек.

Цунами связаны с зонами высокой вулканической и сейсмической активности, окружающими Тихий океан, которые включают Алеутские острова, западное побережье Южной и Северной Америки, Новую Зеландию, острова Тонга, Самоа, Фиджи, Соломоновы острова, Новую Гвинею, о. Целебес, Филиппины, Марианские острова, Японию и полуостров Камчатку.

Цунами более предсказуемы, чем порождающие их землетрясения. Сейсмологические станции могут зарегистрировать землетрясение задолго до момента достижения морскими волнами населенных побережий, что дает возможность узнать о том, как зарождаются цунами и как они распространяются, какие разрушения они могут произвести и как люди могут быть предупреждены об их приближении. Системы сейсмографов и высокоскоростной связи используются для предсказания и предупреждения о приближении цунами. Работает Тихоокеанский центр предупреждений со штаб-квартирой в Гонолулу. Его основная задача — строительство, ранние предупреждения и эвакуация жителей.

Вулканы

Опасность вулканов состоит в выбросе вещества, выпадающего с осадками или вытекающего из вулканов, в извержении лавы и самой по себе угрозе извержения. Вулканы извергаются внезапно и оказывают серьезнейшее воздействие на соседние города, фермы и деревни, которые должны выдержать натиск обломков породы, пепла и лавы, тогда как эвакуация населения по краткосрочному предупреждению часто является сложной проблемой.

Последствия извержения вулканов могут распространяться на большие площади и нередко представляют угрозу для самолетов. Даже если вулкан расположен далеко, последствия могут быть долговременными и вызывать значительные нарушения воздушного движения. Облака пепла, часто содержащие твердые частицы и серу в высокой концентрации, могут в течение многих дней оставаться во взвешенном состоянии. Они дрейфуют под действием ветра и могут вызывать серьезные повреж-

дения лобовых стекол, корпуса и даже сбой в работе двигателей самолетов на расстоянии во много миль от места извержения. Около 530 вулканов по всему миру считается активными, из них около 420 лежит в цепи, проходящей через Японию, Филиппины, Индонезию, Новую Гвинею и Новую Зеландию. На Индонезийском архипелаге находится более 200 вулканов, из которых 75 являются активными.

Многие экипажи самолетов наблюдали извержения вулканов, которые загрязняли нижние слои, но которые за счет структуры ветра в атмосфере считались безопасными для пролета над ними. В других случаях вулканы были неактивными в течение столь длительного времени, что становились знакомым ориентиром на широко используемых воздушных трассах. Безопасность, регулярность и экономичность воздушного движения в определенных регионах зависит от вулканической активности.

В этом отношении ВМО ввела положение в свои международные руководящие документы для Глобальной системы наблюдений Всемирной службы погоды, обеспечивающее составление и передачу отчетов о вулканической активности в соответствующий зональный диспетчерский центр (ЗДЦ) или в Бюро метеорологического контроля (МВО) ИКАО синоптическими, сельскохозяйственными, гидрологическими и климатологическими станциями наблюдений и торговыми судами, представляющими ежедневные сводки погоды.

ВМО также обратилась с просьбой к государствам о проведении необходимых мероприятий с тем, чтобы любая информация о вулканической активности, которая могла быть получена из других национальных источников, таких, как лесное хозяйство, пограничные и таможенные службы, иммиграционные власти, полиция, армейские посты и т.д., многие из которых расположены в удаленных регионах в пределах видимости вулканов, также посылалась бы в ЗДЦ/МВО тех регионов полетной информации ИКАО, в которых находится соответствующее государство. Ожидается, что подобные мероприятия могут быть осуществлены в рамках государственных планов по защите от стихийных бедствий.

ВМО также рассматривает возможность мониторинга извержений вулкана и облаков пепла со спутников.

Землетрясения

Землетрясения на протяжении всей истории человечества были предметом тревог, суеверия и благоговейного трепета. Ни одно другое природное явление не является столь разрушительным на столь больших площадях и в столь короткое время. Число погибших в результате отдельного землетрясения часто достигает десятков тысяч человек, а иногда — сотен тысяч. Практически все эти потери и значительная часть попущенных разрушений могут быть предотвращены, поскольку основной опасностью обычно является разрушение ветхих строений. Сейсмостойкие сооружения становятся все более распространенными в Японии, США и других странах.

Наводнения

Наводнения являются крупным стихийным бедствием, угрожающим жизни и имуществу в поймах рек. Они являются одной из многих форм стихийных бедствий, вызванных обложными продолжительными интенсивными осадками. В Азиатско-Тихоокеанском регионе тропические циклоны, муссоны и сильные местные ураганы являются основной причиной наводнений. В Индии почти четверть сельскохозяйственных земель подвержена затоплениям. В обычный год ливневые паводки случаются примерно на 9 млн. га сельскохозяйственных угодий.

Последствия наводнений состоят в затоплении и отложении ила и наносных пород. Предупредительные меры включают сооружение защитных насыпей, осушение, строительство задерживающих дамб, строительство защищенных от наводнений сооружений, зонирование затопляемых площадей, прогноз наводнений и предупреждение, чрезвычайные меры.

Несколько крупных рек имеет большие затопляемые площади, особенно в развивающихся странах, таких, как Бангладеш, Индия, Китай и Пакистан. Рост численности населения приводит к тому, что все большее количество людей вынуждено жить на затопляемых площадях. Их жизнь зависит от предупреждений или от защитных сооруже-

ний. Здесь международные усилия направлены в основном на повышение безопасности путем улучшения защитных мер от наводнений и системы прогнозов и предупреждений. В связи с этим, однако, возникают другие проблемы: когда предлагаются минимальные защитные меры, население перемещается на защищенные площади, для которых вскоре начинает требоваться более высокая степень защиты. Рост городов и индустриализация повышает фактор риска. Если дамба прорывается или появляется брешь в защитной насыпи, опасность увеличивается, поскольку полная эвакуация из густонаселенных районов в короткое время практически невозможна, даже если был выдан точный прогноз с достаточной заблаговременностью.

Тропические циклоны

Тропические циклоны также являются разрушительными явлениями, вызывающими огромные потери жизни и имущества в прибрежных поясах теплых тропических океанов. Каждый год образуется около 80 тропических циклонов, шесть из которых развиваются в северной части Индийского океана. Около двух третей всех циклонов возникает в северном полушарии, в восточном полу-

шарии их образуется в два раза больше, чем в западном.

Тропические циклоны в водах Индийского океана, в отличие от других океанских бассейнов, по своему характеру бимодальны. Периоды их формирования приходятся на интервалы середины апреля — середина июня и октябрь — середина декабря. В эти периоды бассейн Бенгальского залива в большей степени подвержен циклогенезу, чем бассейн Аравийского моря. Во время предмуссонного периода (с середины апреля до середины июня) большинство циклонов формируется в Бенгальском заливе, изменяет свою траекторию и поражает прибрежные зоны Мьянмы и Бангладеш; в послемуссонные периоды (с октября до середины декабря) 60 % из них воздействует на восточное побережье Индии от Тамилнада до Западной Бенгалии. Большинство циклонов Аравийского моря перемещается на запад и воздействует на Аравийское побережье. Некоторая их часть поражает северные побережья в районе Махараштры и Гуджарата. Климатологические факты и исторические данные дают ключ к разгадке относительной чувствительности различных прибрежных районов и природы ожидаемых разрушений. На рис. 1 приведено число циклонов, поражав-

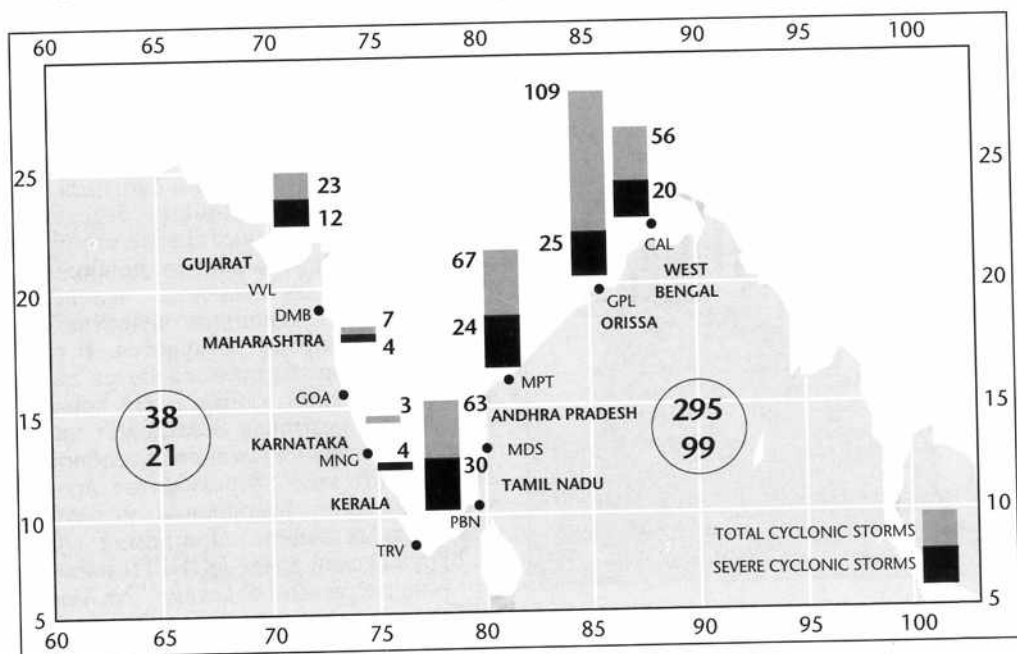


Рис. 1 — Ураганы, поражающие побережья приморских штатов Индии (1877—1993 гг.)

Роль национальных метеорологических служб

Человеческая жизнь и имущество постоянно подвергаются угрозе со стороны опасных явлений окружающей среды, которые превращаются в стихийные бедствия. Прогнозы погоды необходимы большому числу потребителей для безопасности и эффективности деятельности. Своевременные предупреждения помогают минимизировать людские и материальные потери в уязвимых районах. Точные прогнозы погоды и их быстрое распространение имеют огромное экономическое значение, и поэтому национальные метеорологические службы играют жизненно важную роль.

Организация прогнозирования циклонов в Индии имеет трехуровневую систему для удовлетворения нужд приморских штатов. Система оповещений о стихийных бедствиях, которая работает в оперативном режиме в прибрежных районах страны с 1987 г., оказалась надежной и эффективной в вопросах быстрого распространения оповещений о циклонах. Координация операций штормооповещения в Индии осуществляется заместителем генерального директора по метеорологии (штормооповещение) в Нью-Дели. Региональный специализированный метеорологический центр (РСМЦ) в Нью-Дели выпускает частые информационные бюллетени о циклонах для всех соседних стран в части развития и траекторий тропических циклонов. Их сопровождение и мониторинг осуществляются с помощью спутниковых технологий с использованием изображений облачности с ИНСАТ, радиолокаторов и наземных и судовых наблюдений. Аналогичным образом авиационные катастрофы во время взлета и посадки могут быть минимизированы или вовсе исключены путем выпуска заблаговременных прогнозов. По оценкам, минимизация подобных аварий, связанных с условиями погоды, может сохранить до 1 млрд. долларов США.

Оценка рисков

Меры по снижению рисков начинаются с их точной оценки, например следующим образом:

- Картография основных опасных явлений для выявления районов, осо-

бенно уязвимых для наводнений, засух, лавин, сильных ветров и т. д.;

- Информация по таким параметрам, как местоположение, повторяемость, направление и интенсивность потенциальных опасных явлений погоды (скорость ветра, данные о стоках и т. д.).

Следующим этапом является оценка уязвимости людей или имущества для нанесенного на карту опасного явления. Для определения элементов, „подвергнутых риску“, запускается сложный процесс сбора данных. Эти данные включают социальные, экономические, природные и физические факторы. Собранная информация передается заинтересованным органам в подходящем формате так, чтобы обеспечить приемлемый, допустимый и политически быстрый ход мероприятий.

Вследствие роста численности населения, урбанизации и интенсивной индустриализации в развивающихся странах риск подобных бедствий также возрастает. В нескольких организациях реализуются программы и специальные проекты, целью которых является помощь в сохранении жизни и уменьшении материальных потерь.

Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ)

Стратегия и План действий для достижения более безопасного мира, которые были приняты в Иокотаме во время Всемирной конференции, посвященной Международному десятилетию по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ) в мае 1994 г., отмечают, что для достижения более безопасного мира существенным элементом является развитие культуры предупредительных мер (см. *Бюллетень ВМО*, 43 (4)).

МДУОСБ направлено на воплощение идеи обучения уменьшению опасности стихийных бедствий с использованием знаний научного и технического сообществ, обширного опыта неправительственных организаций и агентств ООН и во все большей степени предложений частного сектора. Конечной целью программы является расширение возможностей по уменьшению опасности стихийных бедствий для подвер-

женных опасности сообществ, что тем самым уменьшит их уязвимость и будет способствовать их развитию.

Как отмечено в Июкогамской стратегии, каждая страна несет все бремя ответственности за защиту от стихийных бедствий собственного населения, инфраструктуры и другого национального достояния. Международное сообщество должно продемонстрировать решимость для мобилизации новых и эффективно-го использования имеющихся ресурсов, включая финансовые, научные и технические средства, в области уменьшения опасности стихийных бедствий.

Роль ВМО

Программа по тропическим циклонам

В ответ на растущую международную озабоченность после серии тропических циклонов в конце 1960-х и начале 1970-х годов Генеральная Ассамблея ООН призвала международное сообщество приложить совместные усилия для смягчения их пагубных последствий. В связи с этим в 1970 г. ВМО основала Программу по тропическим циклонам (ПТЦ) в рамках программы Всемирной службы погоды. Конечной целью ПТЦ является создание координируемой на национальном и региональном уровне системы, которая обеспечит снижение до минимума ущерба и людских потерь от тропических циклонов.

В рамках этой Программы были основаны РСМЦ для выпуска информационных бюллетеней по тропическим циклонам для всех основных океанских бассейнов: около 10 лет назад возникли РСМЦ Майами, Токио и Нью-Дели, предназначенные для севера Атлантики, Северо-Запада Тихого океана и северной части Индийского океана. Недавно были также назначены Реюньон и Нади.

Региональными органами в рамках ПТЦ являются Комитет по тайфунам ЭСКАТО/ВМО для стран Северо-Запада Тихого океана; Группа экспертов по тропическим циклонам ВМО/ЭСКАТО для Бенгальского залива и Аравийского моря; Комитет по тропическим циклонам РА I; Комитет по ураганам РА IV; Комитет по тропическим циклонам РА V.

В контексте МДУОСБ ВМО принадлежит ведущая роль в смягчении последствий катастроф, вызванных тропическими циклонами, наводнениями, торнадо, сильными грозами и другими явлениями погоды, такими, как экстремальные температуры, сильные ветры, снежные и пыльные бури, штормовые нагонные волны, оползни, лавины и засухи. В дополнение ВМО содействует мероприятиям по смягчению последствий тех бедствий не природного происхождения, для которых метеорология или гидрология может быть использована для борьбы с деградацией природной среды.

Благодарности

Авторы признательны Генеральному директору по метеорологии д-ру Н. Сен Рою за оказанную поддержку в подготовке настоящей статьи. Они также благодарны г-ну С. Дж. Гове и г-ну Б. С. Хирве, а также г-же Р. Н. Харнессвалла за их помощь в подготовке рукописи.

Список литературы

- DE, U. S., 1995: Tropical Cyclones — an Overview and WMO Programme. Lecture delivered at Twelfth SAARC Training Seminar-cum-Workshop, held at Calcutta.
- DE, U. S., 1996: Tropical and Storm Surge Hazard Assessment. Paper presented at 23rd Session of WMO/ESCAP Panel on Tropical Cyclone Seminar Meteorological and Hydrological Risk Assessment. WMO TCP-40, TD No.761.
- DHA RETROSPECTIVE, 1995: *Natural and Environmental Disasters: a brief review of DHA's involvement*, p. 28.
- ENCYCLOPEDIA BRITANNICA, 1975: Vol. 9, p. 35; and Vol. 10, p. 162.
- HAMMOND, A. L. (Ed.), 1995: World Resources 1994-1995. World Resources Institute, 40 pp.
- LIMBERT, D. S. W., 1995: Human and economic consequences of weather events during 1994, *WMO Bulletin* 44 (4), 364-375.
- SEN, P. N. and P. V. PILLAI, 1993: *Cyclonic storms crossing one degree latitude zones of Indian coasts during period 1877-1990*, IMD, PPSR No.1993/1.
- STAROSOLSZKY, O., 1993: Water and Natural Disasters. *STOP Disasters*, 13.
- WMO, 1990: *The Role of the World Meteorological Organization in the International Decade for Natural Disaster Reduction*. WMO-No. 745, 32 pp.
- WMO, 1995 (a): The Global Climate System in 1994. *WMO Bulletin* 44 (3), 250-254.
- WMO, 1995 (b): *The Global Climate System Review*. WMO-No. 819, 150 pp.
- WMO, 1995 (c): *Global Perspective on Tropical Cyclones*. TCP 38, WMO-TD No.693.

СМЯГЧЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ — КАРИБСКИЙ ОПЫТ В ТЕЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ДЕСЯТИЛЕТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ОПАСНОСТИ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Колин А. ДЕПРАДИН*

Введение

Ураганы и тропические циклоны являются наиболее значимой причиной стихийных бедствий в регионе Карибского бассейна. Каждый год с июня по ноябрь страны региона находятся в тревожном ожидании, надеясь, что не разовьется ни одного циклона и им удастся избежать удара стихии. В большинстве стран экономика основана на сельском хозяйстве и туризме, и удар урагана может отбросить их развитие на много лет назад.

Во время Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ) исследователи сделали долгосрочный прогноз, согласно которому в 1990-е годы ожидается рост активности ураганов. Прогноз оказался правильным для ряда лет, но другие годы оказались относительно спокойными благодаря неожиданной активности Эль-Ниньо. Тем не менее эти прогнозы в сочетании с интенсивными просветительскими усилиями региональных координаторов по вопросам метеорологии и борьбе со стихийными бедствиями помогли привлечь внимание населения к тем огромным страданиям и трудностям, которые могут возникнуть в результате урагана. Эти просветительские усилия должны быть непрерывными, поскольку при отсутствии ураганов появляется тенденция пренебрежения ими.

Во время Десятилетия несколько ураганов причинило ущерб различного масштаба на некоторых островах, однако разрушения, вызванные ураганами *Луис* и *Мэрилин*, оказались настолько значительными, что даже имена этих ураганов были изъяты из употребления. Широкое освещение этих событий в прессе, особенно по телевидению, значительно повысило осведомленность населения об ущербе, который может быть вызван подобными системами. К счастью, качество прогнозов и штормо-оповещений значительно повысилось, и появление подобных систем позволяет сейчас существенно уменьшить число жертв. Однако материальные потери остаются высокими, что привело к росту стоимости страховки для желающих возместить возможный ущерб.

Проблема высоких страховых премий возникла после стихийного бедствия, связанного с ураганом *Эндрю* во Флориде в 1992 г. Он привел к банкротству несколько страховых компаний, к удвоению или утроению страховых премий на островах, даже и не пострадавших от *Эндрю*. Некоторые домовладельцы были вынуждены резко уменьшить уровень страховки вообще. Этот отрицательный эффект последствий ураганов сейчас до некоторой степени ослабился, однако страховые премии все еще остаются намного выше уровня, принятого до прохождения *Эндрю*, и множество домов остаются застрахованными не полностью.

* Карибский метеорологический институт.

Можно привести доводы, что разрушения, вызванные ураганами *Луис* и *Мэрилин*, принесли и некоторую пользу, поскольку население стало уделять больше внимания подготовке к стихийным бедствиям и усилиям соответствующих организаций по смягчению их последствий.

Обучение

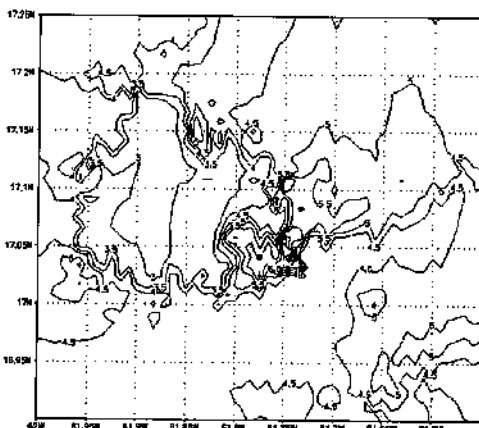
Карибский метеорологический институт (КМИ) ответствен за подготовку кадров для метеорологических и гидрологических служб стран — членов Карибской метеорологической организации. В рамках курсов по тропической метеорологии студенты изучают синоптические и динамические процессы, участвующие в формировании ураганов, методы прогноза их траекторий, используемые в Центре тропических прогнозов в Майами, статистические характеристики, имеющие отношение к ураганам в Карибском бассейне. Для испаноязычного персонала подобные курсы читаются в университетах и других институтах в Коста-Рике и на Кубе. Выпускники этих институтов работают в качестве метеорологов и прогнозистов в метеорологических службах, которые ответственны за наблюдения, выпуск информационных бюллетеней, штормовоповещение и другую информацию для населения в целом о приближающихся ураганах и, в частности, для местных руководителей служб по борьбе со стихийными бедствиями. Эти учебные программы, которые прослушиваются выпускниками, в сочетании с другими курсами в Центре тропических прогнозов в Майами создали костяк весьма компетентных прогнозистов в регионе.

С учетом необходимости более тесных отношений между руководителями служб по борьбе со стихийными бедствиями и метеорологами в течение Десятилетия периодически организовывались совместные семинары. Их целью было ознакомить руководителей с пределами возможностей прогнозирования и оптимальными методами использования информации о вероятности бедствий и интенсивности развития циклонов. В результате сложились более тесное сотрудничество и лучшее взаимопонимание между этими двумя группами специалистов. Сейчас стала очевидной большая зависимость руководителей

служб по борьбе со стихийными бедствиями от информации, предоставляемой метеорологическими службами.

Новые технологии

Одним из наиболее разрушительных явлений, связанных с ураганом, является штормовая нагонная волна. До начала Десятилетия прогнозисты не имели никакой информации о возможной высоте нагонных волн на побережьях островов. Организация Американских государств в рамках ее Карибского проекта по смягчению последствий стихийных бедствий разработала модель прогноза штормовых нагонных волн, предназначенную в первую очередь для островов. Модель, способная предсказывать высоты нагонных волн, ветер в нижних слоях атмосферы и зоны затопления, была установлена в КМИ, который занимается подготовкой атласа максимального уровня (MEOW) для каждого острова. Эти атласы будут цветными и обеспечат прогнозистов дополнительным инструментом в их усилиях передать персоналу по борьбе со стихийными бедствиями максимально возможное количество информации. КМИ также будет использовать эту модель для прогнозов в реальном масштабе времени высоты нагонной волны для каждого острова, находящегося под угрозой затопления. Рисунок внизу является примером расчета максимальных высот штормовых нагонных волн вокруг острова Антигуа в результате прохождения урагана третьей категории. Острова Мартиника и Гваде-



Пики нагонных волн для урагана категории 3 у острова Антигуа (источник: КМИ)

лупа также имеют французскую версию численной модели нагонных волн.

Несколько метеорологических служб приобрели станции приема спутниковой информации, в некоторых случаях высокого разрешения, что обеспечивает прогнозистов дополнительной информацией. Эта информация используется для определения перемещения циклонической системы и оценки ее интенсивности. Полезная информация получается также с помощью метеорологических радиолокаторов. К сожалению, во время Десятилетия несколько радиолокаторов прекратило свою работу из-за отсутствия запасных частей, однако на Мартинике и Санто-Доминго были установлены новые радиолокаторы. Для того чтобы получить возможность заменить технику, в Европейский Совет внесли предложение о предоставлении помощи. Можно надеяться, что к концу Десятилетия радиолокационная информация опять станет доступной для прогнозистов и других заинтересованных потребителей.

Телекоммуникации

Во время Десятилетия появилась новая спутниковая метеорологическая телекоммуникационная система STAR4. Она заменила старую и менее надежную телекоммуникационную систему Антильских островов, работавшую в СВЧ-диапазоне. Новая система поставляет в метеорологические бюро региона многочисленные информационные продукты ВСЗП и другие данные ГСТ. Прогнозисты имеют необходимые для анализа карты, возможность их наложения и целый ряд других полезных материалов. Это предоставило прогнозистам более широкий доступ к картам и данным, что способствует более надежному штормоповещению и в широком смысле лучшей подготовленности населения.

Точные предсказания надвигающихся ураганов полезны только в том случае, если они заблаговременно поступают к населению. Во время Десятилетия ряд стран ввел телевизионные службы прогноза погоды. Обычно на них представляется прогностическая информация в период угрозы и их смотрит значительный процент населения. Возросло также число радиостанций, которые

передают прогнозы погоды и интервью с метеорологами в случае приближения урагана. Печатные издания во многих случаях помещают цветные карты областей возможного ущерба. Эти усилия привели к тому, что люди больше знают о грозящей им опасности и призывают к принятию мер предосторожности вызывают в целом положительные отклики.

Агентства

Во время Десятилетия странами — членами Карибского сообщества было основано Карибское агентство по аварийно-спасательным работам в условиях стихийных бедствий для оказания неотложной помощи островам, пострадавшим от урагана. Агентство также координирует деятельность руководителей служб по борьбе со стихийными бедствиями на островах. Оно участвует в ежегодных учениях по аварийно-спасательным работам совместно с армией и другими родственными организациями. Эти учения направлены на обеспечение слаженности механизмов аварийно-спасательных работ. Другой важной функцией этого агентства является координация программ предоставления помощи финансовыми органами после стихийных бедствий. Результат всех этих усилий — более оперативная реакция на стихийные бедствия.

ВМО основала Комитет по ураганам Региональной ассоциации IV (Северная и Центральная Америка), состоящий из директоров национальных метеорологических служб Региона под председательством директора Национального центра по ураганам в Майами. Комитет ежегодно встречается для обновления оперативных и технических планов и анализа прошедшего сезона ураганов. Во время Десятилетия произошло заметное улучшение качества планирования, и метеорологические службы Карибского региона сейчас имеют четкий план выпуска оповещений и взаимодействия между странами и Национальным центром по ураганам. Важным аспектом оперативного плана является определение обязанностей некоторых бюро в случае, если другие окажутся в нерабочем состоянии при ударе урагана, а также определение средств передачи информации населению.

В целом во время Десятилетия система штормооповещений в регионе значительно усовершенствовалась, повысился уровень осведомленности населения об опасностях, связанных с ураганами, а также о необходимости принятия мер предосторожности для спасения жизни и уменьшения ущерба. Это

было достигнуто в результате просветительских усилий и опыта, приобретенного после прохождения ураганов через регион. Ожидается, что при вступлении в новое тысячелетие будет иметь место постоянный прогресс за счет использования новых технологий и более подготовленного персонала.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРОПИЧЕСКИХ ЦИКЛОНОВ

Риши РАДЖ*

Тропические циклоны

Тропические циклоны, тайфуны и ураганы — так называется одно и то же метеорологическое явление в различных частях света. Это погодные системы с сильным ветром, вращающимся против часовой стрелки вокруг области низкого давления в северном полушарии и по часовой стрелке в южном полушарии. Тропические циклоны являются основной причиной интенсивных осадков, способных вызвать крупные наводнения и нагонные волны в прибрежных районах.

Тропические циклоны образуются в экваториальной зоне, где температура поверхности воды превышает 26 °С. Теплые моря обеспечивают непрерывный поток энергии и влаги в атмосферу, вначале формируя погодную систему, а затем поддерживая ее разрушительный потенциал по мере движения вперед. Наиболее благоприятное место для формирования тропических циклонов находится в районе 10° ш. Во время образования и роста тропический циклон накапливает энергию, подпитываемый теплым и влажным воздухом (над теплой морской поверхностью). Его рост замедляется, как только развивается глаз бури — область слабого ветра и ясного неба в центре спирали. Глаз окружен стеной сильного ветра и проливного дождя, на который приходится до 80 % суммарной энергии системы (McDavitt, 1997). В стене глаза центробежные и центростремительные силы комбинируются так, что ветер может

достичь ураганной силы. Средний диаметр глаза циклона составляет 10—30 км, но иногда достигает 100 км.

Тропический циклон ослабевает, когда оказывается отрезанным от источника энергии и влаги, т. е. пересекая береговую линию и двигаясь над сушей или выходя за пределы тропиков и на морскую поверхность температурой менее 26 °С. Продолжительность жизни циклона от зарождения до распада колеблется от нескольких дней до нескольких недель.

Даже если циклон в стадии диссипации, насыщенные влагой ветры на его периферии могут достигать суши и приводить к интенсивным осадкам и наводнениям. Экономический ущерб и потери могут быть особенно тяжелыми, если наводнения следуют за разрушительными циклоническими ветрами.

Влияние тропических циклонов на гидрологический цикл

Тропические циклоны обладают огромными запасами энергии, и их называют клапаном безопасности тепловой системы Земли, предотвращающим ее от перегрева. Энергия тропических циклонов является катализатором нескольких процессов гидрологического цикла.

Циклонические ветры обеспечивают быстрый перенос влаги и могут вызывать быстрый подъем насыщенного влагой воздуха в горах или в области конвергенции ветра, что иногда обуславливает интенсивные и часто продолжительные осадки. На Фиджи, в Микронезии, Новой Зеландии, Вануату, Самоа, на Соломоновых островах, Тувалу и

* Главный гидролог, Департамент общественных работ, Фиджи.

Филиппинах самые тяжелые наводнения всегда были связаны с тропическими циклонами и тайфунами. Наводнение может быть экстремальным при проявлении нескольких эффектов одновременно, как будет показано ниже.

Основные факторы интенсификации гидрологического цикла следующие:

Усиление испарения за счет:

- Высокой температуры морской поверхности, требующей меньшей энергии для испарения;
- Сильного устойчивого ветра, уносящего влагу (перенос);
- Брызг воды в области морской зыби и волнения, поддерживающих непрерывное снабжение влагой.

Интенсивные и иногда продолжительные осадки за счет:

- Сильной мезомасштабной конвергенции ветра;
- Усиления ветра и конвергенции синоптического масштаба в результате быстро растущих градиентов давления у побережья. Это может вызвать ранние осадки во время прохождения тропического циклона;
- Быстрого подъема насыщенного влагой воздуха над сушей (орографический подъем);
- Малоподвижного или квазистационарного тропического циклона, который поставляет влагу в постоянном направлении в течение продолжительного периода.

Быстрое переполнение водотоков, которое приводит к экстремальным наводнениям за счет:

- Непрерывного наступления зоны дождя, пока тропический циклон находится все еще далеко от суши (иногда на расстоянии сотен километров), что насыщает водосборные бассейны;
- Роста интенсивности обычно устойчивых осадков в виде дождя по мере приближения глаза тропического циклона. Это приводит к тому, что весь водосборный бассейн вносит свой вклад в затопление суши;

- Роста интенсивности дождя, когда глаз тропического циклона достигает побережья или движется вдоль прибрежной зоны и орографические восходящие потоки усиливают интенсивность осадков;
- Интенсивного дождя, когда тропический циклон становится стационарным или малоподвижным, особенно вблизи побережья;
- Предшествующего разрушения растительного покрова при срывании ветром листьев, что уменьшает экранирование грунта и увеличивает затопление за счет почвенной влаги;
- Сильного нагонного ветра на побережье и против течения рек, что может остановить течение и даже направить паводковые воды вверх по течению;
- Более высокой, чем обычно, приливной волны, вызванной градиентами атмосферного давления, которые затрудняют сток в устье реки;
- Прохождения глаза тропического циклона вблизи побережья или в направлении суши, что вызывает штормовую волну и, следовательно, может повысить уровень воды на затопленной части суши.

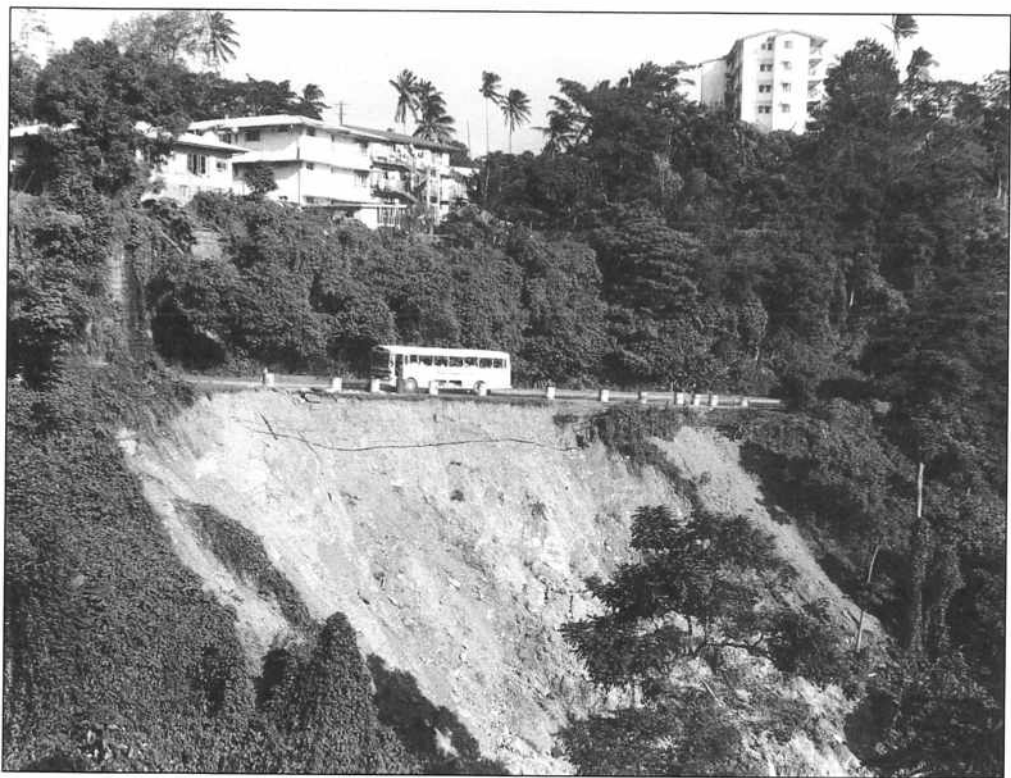
Последствия наводнений, вызванных тропическими циклонами

Наводнения обусловлены чрезмерным накоплением воды, вызванным:

- Обильными дождями, выпадающими на поверхность;
- Высокими приливами, обусловленными астрономическими причинами;
- Нагонными волнами, связанными с прохождением систем низкого давления;
- Другими причинами, такими, как прорыв дамб и разрушение береговых сооружений.

Быстрые затопления происходят в результате подъема уровня рек, возникающего при быстром выпадении осадков в холмистой местности.

Тропические циклоны вызывают интенсивные и продолжительные осадки и поэтому могут приводить к сильным наводнениям, оползням и эрозии почв (см. фото на с. 440). Степень уязвимости не-



Оползень в Эдинбро-Драйв, Сува, Фиджи, после прохождения тропического циклона *Гэвин*

Фото: Министерство информации, радиовещания, телевидения и телекоммуникаций, Фиджи

которых стран юго-западной части Тихого океана относительно тропических циклонов, эрозии почв, оползней, наводнений на реках и затоплений прибрежных зон (включая штормовые), приведены в табл. 1.

Эрозия почв

Капли дождя, падающие на землю, выбивают частицы почвы, которые уносятся поверхностными потоками воды. Защитное покрытие, обеспечиваемое растительностью, может быть повреждено путем срыва листьев или даже выкорчевывания растений с корнем циклоническими ветрами. Оползни, вызванные ливневыми дождями, обнажают почву и еще более усугубляют эрозию. Продукты эрозии вместе с наносными породами в конце концов попадают в ручьи и реки как осадочные породы. При интенсивной эрозии в русло реки попадает больше осадочных отложений, чем река может переносить. Поэтому некоторые продукты эрозии могут откладываться в виде осадочных пород. В результате русло мелеет и сужается. Уменьшение

пропускной способности русла ведет к уменьшению емкости руслового потока и учащению наводнений даже при малых ливневых осадках.

На Фиджи некоторые реки искусственно углубляются для повышения их стоковой способности с целью смягчения последствий крупных наводнений. В Новой Зеландии ученые предсказывают, что к 2030 г. обмеление реки Уайпаоа будет столь значительным, что защитные насыпи, предохраняющие низменную местность в районе бухты Пауэрти (равнина Гисборн) и город Гисборн, больше не смогут сдерживать наводнения, для чего они и были спроектированы (MacBean, 1988).

Высокое количество отложений, выносимых в море, представляет угрозу для прибрежной и морской жизни. Коралловые рифы, которые образуют защитный барьер от действия волн и штормов, могут быть повреждены в результате увеличения мутности воды. Рифы служат средой обитания для многих морских видов, которые подвергаются риску из-за многочисленных отло-

ТАБЛИЦА I

Оценка повторяемости* тропических циклонов и связанных с ними опасных явлений
(взято с изменениями из Natural Disaster Reduction in Pacific Island Countries,
report to the World Conference on Natural Disaster Reduction, 1994)

Страна	Тропические циклоны	Эрозия почв	Затопление побережья	Речные наводнения	Оползни
Острова Кука	С	С	С	С	Н
Фиджи	В	В	В	В	В
Карибати	Н	—	В	—	Н
Маршалловы острова	С	—	Н	—	Н
Микронезия, Федеральные штаты	С	С	В	Н	Н
Ниауэ	С	—	Н	—	Н
Палау	С	—	С	—	Н
Папуа-Новая Гвинея	Н	В	В	В	В
Самоа	С	В	В	В	В
Соломоновы острова	В	В	В	В	В
Токелау	С	—	В	—	Н
Тонга	В	С	С	С	Н
Тувалу	Н	—	В	—	Н
Вануату	В	В	В	В	В

* Степень риска: Н — низкая; С — средняя; В — высокая

ставляет собой необычный подъем уровня моря, который вызван тропическим циклоном, движущимся над континентальным шельфом, и особым взаимодействием ветра, моря и суши. Почти все острова равнинного типа, попадающие в зону действия тропических циклонов, очень уязвимы для нагонных волн (табл. I). Циклон обеспечивает воде движущую силу за счет горизонтального градиента атмосферного давления и сильных приземных ветров. В результате уровень воды в море на мелководье возрастает и достигает максимума в прибрежной зоне в точке подхода нагонной волны к берегу. В любой заданной точке уровень нагонной волны зависит от следующих факторов:

- Степени падения атмосферного давления;
- Радиуса области максимального ветра и его скорости в тропическом циклоне;
- Направления и скорости движения глаза тропического циклона;
- Точки и времени подхода волны к берегу в соответствии с местными особенностями прилива;
- Формы побережья в районе точки подхода волны к берегу;
- Глубины или наклона морского дна.

Нагонные волны причиняют ущерб урожаям, выращиваемым на иногда

ограниченных областях плодородной земли вдоль побережья. Они загрязняют почву и грунтовые воды. Корнеплодные растения по крайней мере устойчивы к соленой воде и составляют основной рацион питания большинства жителей тихоокеанских островов. На многих гористых вулканических островах долины — единственный источник плодородной земли, пригодной для культивации, и они-то как раз очень чувствительны к повреждению нагонной волной. Так, на Фиджи циклон *Гэвин* (1997 г.) вызвал нагонную волну, которая оказалась выше большей части дамб на северном побережье острова Вануа-Леву. Дамбы были построены для защиты обрабатываемых сельскохозяйственных угодий от соленой воды во время высоких приливов.

Интенсивные капиталовложения в инфраструктуру и ориентируемое на туризм строительство, например отелей и сооружений для водных видов спорта, обычно ведутся в низколежащих равнинных прибрежных зонах или в прибрежных водах, которые в большой степени подвержены риску из-за прибоев, нагонных волн и штормового ветра. Во время циклона *Оскар* на Фиджи в 1983 г. было потеряно много малых судов, другие были повреждены вместе с каяками и пристанями. Здания пострадали от соленой воды, а большинство отелей и жилых сооружений на таких

малых островах, как Трежер, Малоло и Бичкомбер, должны были временно закрыться или работать с меньшей нагрузкой в течение нескольких месяцев, пока велись ремонтные работы.

Коралловые рифы и прибрежные мангровые леса служат защитными барьерами для уменьшения уровня нагонных волн. Мангровы смягчают эффекты действия волн и предупреждают береговую эрозию, однако они могут быть серьезно повреждены сильным ураганным ветром. На низлежащих островах волны могут вызвать значительные повреждения инфраструктуры в виде дорог, мостов и причалов. Во время циклона *Гэвин* на Фиджи участки набережных на островах Тавеуни и Овалау были серьезно разрушены, угрожая водопроводу, электрическим и коммуникационным сетям. Циклон *Кина* (1993 г.) разрушил большую часть причалов на удаленных островах группы Лау.

Береговая эрозия

Для многих стран региона туризм — это основная индустрия, и поэтому пляжи являются важным привлекающим моментом. Волны, создаваемые сильными циклоническими ветрами, вызывают эрозию берегов и пляжей. Морские брызги загрязняют ограниченные прибрежные плодородные урожайные земли, повреждают сооружения для водных видов спорта, здания и растения. Если растения повреждены, процесс эрозии усиливается. Циклон *Наму* (1988 г.) вызвал наводнения и отложение толстого слоя наносов в прибрежных областях Гуадаканала на Соломоновых островах. На острове Тогатапу, Тонга, ураган *Исаак* (1992 г.) вызвал огромные нагонные волны и брызги, которые привели к гибели плодовых и культивируемых растений на побережье, „сожженных солью”.

Крупные наносы осадочных пород стоками рек и течений во время наводнений также приводят к деградации побережья и уничтожению морской флоры и фауны. Гербициды, пестициды и удобрения, используемые в водосборном бассейне, могут быть принесены в море паводковыми потоками, причиняя ущерб морским организмам. После циклона *Валли* в 1980 г. повреждения от наводнений на затопляемых площадях вынудили Департамент промышлен-

ности Фиджи провести искусственную чистку русла реки для удаления наносных осадочных пород.

Опыт прохождения некоторых тропических циклонов в регионе

Федеральные штаты Микронезии характеризуются высоким риском затопления побережья, но лишь умеренной повторяемостью тропических циклонов в целом. Ураган *Иса* в апреле 1997 г. принес сильные дожди, вызвавшие крупные наводнения и беспрецедентные оползни в различных частях Понпеи. Деревни Йол и Оумар в муниципалитете Сокес пострадали от крупных оползней, приведших к человеческим жертвам, причем пять из них пришлось только на Йол. В Секера был погребен жилой дом с восемью жителями. Многие люди получили травмы и попали в больницу, некоторые оказались в критическом состоянии. Наводнение и грязь препятствовали спасательным операциям, делая невозможным передвижение тяжелого оборудования. Ураган *Иса* считается самой крупной катастрофой в истории Понпеи.

Каждое десятилетие Фиджи подвергается воздействию примерно 15 тропических циклонов, из которых по крайней мере три вызывают серьезные разрушения в результате действия ветра и воды. Интенсивные наводнения характеризуются большим количеством кратковременных и мощных потоков. Прогноз наводнений возможен только для реки Рева, для которой имеется достаточное время добегания для подготовки и выдачи предупреждений. Интенсивные ливневые осадки провоцируют сход оползней, приводящих к полному погребению жилищ и человеческим жертвам. Разрушения и потери общественной и частной собственности, инфраструктуры и окружающей среды способствовали изучению катастрофических явлений и выработке стратегий защиты в целях смягчения последствий. Так, оцениваемый общий ущерб от ураганов *Оскар* (1983 г.), *Эрик* и *Найджел* (1985 г.) составил 123 млн. долларов США (примерно 10 % ВВП Фиджи в 1984 г.). Ущерб от урагана *Кина* (1993 г.) составил 300 млн. долларов США. Ураган *Кина* вызвал наводнения, которые смыли три крупных моста и уничтожили

98 % урожая в зоне затопления. Тысячи людей остались без крова, 23 человека погибли, большей частью из-за оползней и уничтожения урожая. В результате для 120 000 человек были введены продуктовые карточки на три месяца. Более чем 30 % правительственных фондов развития пришлось использовать для экстренных восстановительных работ.

Хотя на Фиджи не производится систематического мониторинга нагонных волн, случаи возникшего по их вине ущерба регистрируются. Ураганы *Бебе* в 1972 г., *Оскар* в 1983 г., различные тропические циклоны в 1985 г. и ураган *Гэвин* в марте 1997 г. вызвали нагонные волны различной силы. Ущерб от нагонных волн главным образом приходится на дороги и инфраструктуру побережья, включая причалы, береговые сооружения и туристические объекты. Сооружения, защищающие прибрежные деревни от морских волн, также оказываются поврежденными.

Новая Зеландия иногда подвергается воздействию циклонов тропического происхождения, характеризующихся достаточной энергией и проходящих достаточно близко к берегу, чтобы вызвать разрушения. Когда это происходит, некоторые районы Новой Зеландии попадают в зону действия сильных штормовых ветров и продолжительных проливных дождей. Таким, например, был ураган *Вахин*, произошедший в 1968 г. Он был назван в честь судна „Вахин“, выброшенного на скалы у входа в гавань Веллингтона. Тогда во время кораблекрушения погибло 50 человек. Ураганы *Алисон* (1977 г.) и *Бола* (1988 г.) вызвали широкомасштабные наводнения и оползни на восточном побережье Южного и Северного островов. В конце 1996 г. на полуострове Коромандейл во время урагана *Фергуса* выпало 400 мм дождя, а штормовые ветры, связанные с ураганом *Дрена*, в январе 1997 г. на 6 ч заперудили Окленд, вызвав наводнение и далее к югу (McDavitt, 1997).

По оценке Управления атмосферной, геофизической и астрономической служб Филиппин, 47 % среднего годового количества осадков в стране выпадает благодаря тайфунам. Около 80 % годовых осадков в западных районах Лусона выпадает с июля по сентябрь — пик сезона юго-западных муссонов и

тайфунов. Проливные дожди часто приводят к оползням на Филиппинах. В наибольшей степени страдают холмистые и горные районы. Проливные дожди, связанные с тайфуном *Хелина* (20 августа 1990 г.), вызвали оползни в районе Нуэва-Визкайя, только что опустошенном землетрясением (16 июля 1990 г.). Сотни домов были погребены оползнем, захватившим три деревни между Нуэва-Визкайя и Нуэва-Экийя (Brown *et al.*, 1991). Из-под грязи и обломков были извлечены 85 тел.

Множество тайфунов и особенности береговой линии делают Филиппины особенно чувствительными к нагонным волнам, которые усиливаются высокими приливами. Большая часть жертв тайфунов, скорее, связана с нагонными волнами, чем со штормовым ветром. На высоту подъема воды влияют следующие факторы: вогнутая береговая линия, не позволяющая растекаться поднимающейся воде; быстро перемещающиеся штормы, также не дающие воде времени для растекания; мелководье прибрежной зоны. Деграция окружающей среды, включая разрушение мангровых зарослей, коралловых рифов и других форм природных волнорезов в дельтах рек, бухтах и заливах, а также мелиорация прибрежной зоны увеличивают опасность нагонных волн.

Соломоновы острова подвержены действию тропических циклонов и страдают от обильных наводнений, эрозии, оползней и подъемов уровня моря. Циклон *Наму* (1988 г.) вызвал проливные дожди, спровоцировавшие оползни. В провинции Гуадалканал только в одной деревне в результате оползня погибло 38 человек. Оползни дают дополнительные продукты эрозии с пострадавших территорий и способствуют засорению наносными породами прибрежной окружающей среды.

Тонга подвергается высокому риску проливных дождей и нагонных волн от тропических циклонов. На коралловом острове Тонгатапу нет ручьев, и интенсивные дожди вызывают скопление воды во впадинах и лощинах. Сток воды через поверхность слабый, и образовавшиеся поверхностные водоемы представляют серьезную угрозу сельскохозяйственным посевам. На острове Тонгатапу дождь, связанный с циклоном *Хина* (1997 г.), вызвал эффект скопле-

ния поверхностных вод, а циклон *Исаак* (1992 г.) повлек за собой разрушительную нагонную волну, образование водяной пыли („солевой ожог“) и скопление воды на поверхности.

Острова Тувалу с населением около 10 000 человек находятся в 1100 км к северу от Фиджи. Тувалу не испытывают частого действия циклонов, но те, которые все же приходят, причиняют серьезный ущерб. Так, циклон *Бебе* (1972 г.), обрушившийся на Фунафути, вызвал нагонную волну высотой 4 м, которая покрыла густонаселенный остров. Во время циклона *Бебе* 6 человек погибло, 95 % домов было разрушено (Fergusson *et al.*, 1982, цитируется по Программе снижения опасности катастроф в южной части Тихого океана (SPDRP), 1992, с.10). В июне 1997 г. циклон *Кели* дважды обрушился на атоллы Нукулае и Ниулалакита, разрушив все здания, кроме церкви: главной причиной массовых разрушений была нагонная волна, а не штормовой ветер. Циклон *Кели* вызвал неблагоприятную погоду даже на большом расстоянии, а именно: в районе Уоллиса и Футуны (владение Франции), а также на Самоа.

Вануату находится в области юго-запада Тихого океана, наиболее подверженной действию тропических циклонов. Основной сезон циклонов продолжается с ноября по апрель, когда средняя температура воды достаточно высока для поддержания активности циклонов. Повторяемость тропических циклонов на Вануату может варьировать в широком диапазоне, но в среднем за сезон два циклона проходят над северными островами и один — над южными.

Реки на Вануату по мировым стандартам невелики, с малым расходом воды в обычное время. Тем не менее они способны быстро подниматься после проливных дождей, обычно во время тропических циклонов, и тогда они могут заблокировать или смыть дороги и мосты. Топография Вануату делает эту страну весьма уязвимой для оползней. Дренаж почвы достаточно хороший, и вода быстро убывает, за исключением заболоченных и мелиорированных районов. Штормы и приливные волны, обусловленные тропическими циклонами, а также волны, вызванные сильным ветром, стали причиной значительных разрушений в низинных прибрежных обла-

стях. Потенциал таких разрушений увеличивается по мере освоения прибрежных земель. Нагонные волны проникают в глубь территории Вануату на расстояние до 200 м.

Хотя тропические циклоны нечасто обрушиваются на Самоа, ураган *Офа*, налетевший в феврале 1990 г., привел к образованию нагонной волны, повлекшей за собой серьезные разрушения дорог вдоль побережья. Циклоны *Фили* и *Гина* (1989 г.) привели к обширному наводнению, смывшему дома и повредившему дороги и мосты (SPDRP, 1992). В июне 1997 г., когда ураган *Кели* пронесся над Тувалу, на Самоа свирепствовал штормовой ветер и шли проливные дожди.

Изменения климата и возможные последствия

Большинство населения на островах Тихого океана проживает в низких прибрежных районах, уязвимых к подъему уровня моря и последствиям изменения климата. Возросшая повторяемость и интенсивность ураганов и циклонов, даже при небольшом подъеме уровня моря, в худшем случае может угрожать самому существованию некоторых государств, а в лучшем — быть существенным препятствием на пути к устойчивому развитию.

В последние годы были предприняты значительные усилия по сбору информации об изменениях климата, а также по обзору исследовательских работ, развитию методов оценок уязвимости, наблюдениям за подъемом уровня моря, повышению компетентности на государственном уровне в понимании роли науки и необходимости реакции на изменения климата и рост уровня моря.

Страны, занимающие атоллы Маршалловых островов, а также Кирибати, Токелау и Тувалу наиболее уязвимы с точки зрения подъема уровня моря в результате изменения климата. Другие островные государства имеют атоллы с меньшим уровнем риска. Озабоченность Тихоокеанских островных государств нашла отражение в ратификации ими Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН). Деятельность Региональной программы по окружающей среде для южной части Тихого

океана (СПРЕП) в рамках Проекта помощи Тихоокеанским островам при изменении климата — еще один пример их озабоченности.

Изменение климата представляет серьезную угрозу для региона и, вероятно, приведет к увеличению числа и интенсивности тропических циклонов и ураганов. Сезон циклонов в южной части Тихого океана начинается в ноябре—декабре и длится до апреля—мая (см. табл. II). Таблица II также показывает, что сезон циклонов постепенно становится длиннее. Действительно, с появлением метеорологических спутников в 1960-х годах наши способности обнаружения циклонов значительно улучшились, и, тем не менее, увеличение их числа в феврале и марте между 1970-ми и 1980-ми годами является статистически значимым. Число тропических циклонов в 1990-х годах до сезона 1996-97 г. не выглядит экстраординарным по сравнению с 1970-ми и 1980-ми годами, но до окончания десятилетия остается еще 2,5 года. И хотя мы не располагаем убедительными доказательствами, можно с достаточной степенью осторожности предположить, что циклоническая активность может увеличиваться с повышением температуры в результате глобального потепления.

Стратегии защиты: имеющийся выбор и существующие возможности

Хотя появление тропических циклонов неизбежно, последствия наводнений, нагонных волн и оползней могут быть минимизированы при принятии необходимых мер. Защитные мероприятия могут эффективно уменьшить разрушения и ущерб. Здесь необходимо участие

всех заинтересованных сторон, т.е. правительств, неправительственных и частных организаций и общества в целом. Были созданы программы и организации для помощи в деятельности по уменьшению опасности стихийных бедствий в глобальном масштабе, например МДУОСБ. На региональном уровне также были созданы организации для оказания помощи по выработке стратегии защитных мероприятий. Так, СПРЕП работает в области экологического менеджмента, одной из целей которого является смягчение последствий изменения климата. Проект помощи Тихоокеанским островам при изменении климата имеет своей целью помощь Тихоокеанским островным государствам в рамках Повестки дня на XXI в. и РКИК ООН.

Прогноз наводнений и осадков

ВМО играет активную роль в содействии прогнозу развития тропических циклонов и оказывает помощь различными способами, включая организацию Региональных специализированных метеорологических центров (РСМЦ) во всем мире. На Фиджи РСМЦ Нади отвечает за штормоповещение и выдачу предупреждений о тропических циклонах на основной части Тихоокеанского региона, включая большинство островных государств. Эти предупреждения касаются формирования, траектории и интенсивности тропических циклонов и неблагоприятных условий погоды, в частности угрозы штормовых ветров. Эффективность сигналов тревоги и предупредительных сообщений о таких сопутствующих явлениях, как нагонные волны, проливные дожди, способные вызвать оползни, ограничена. Однако

ТАБЛИЦА II

Число тропических циклонов за 1 месяц (в среднем за десятилетие)*
(с изменениями из McDavitt, 1997)

Годы	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
1940-е		1	8	17	18	16	5		
1950-е		2	8	21	20	15	7		
1960-е		6	13	16	23	19	8		
1970-е	1	5	13	23	25	17	13	2	1
1980-е	1	3	12	26	37	31	13	5	
1990-е*		4	10	15	19	21	4	3	1

* Только до июня 1997 г.



Деградация побережья и сброс листвы растительностью в результате тропического циклона в деревне Сосо на островах Ясава

Фото: Министерство информации, радиовещания, телевидения и телекоммуникаций, Фиджи

не штормовые ветры, а именно другие сопутствующие тропическим циклонам явления представляют угрозу самому существованию ряда стран.

Пространственная и временная изменчивость поля осадков, размер водосборных бассейнов, физическая география, густота сети дождемерных постов и измеряющих интенсивность стока станций, невозможность получения данных в реальном масштабе времени — все это затрудняет прогноз наводнений в большинстве островных государств. Прогноз наводнений возможен только в тех странах, где есть возможность сбора данных в реальном масштабе времени и где длина рек позволяет выиграть время для подготовки прогноза и доведения его результатов до населения. Таким образом, возможности прогноза наводнений в регионе ограничены.

Количественный прогноз осадков по пунктам, выданный метеорологическими службами, может быть полезен для проведения мероприятий по защите от речных или морских наводнений, ополз-

ней или нагонных волн. Имеются возможности для разработки метеорологических методов количественного прогноза интенсивности осадков, связанных с отдельным циклоном. Для этого необходимо проделать большую работу по совершенствованию методик и моделирования.

Имеющиеся и потенциальные возможности

Комбинация геофизических, гидрологических и метеорологических факторов может создавать условия для эскалации бедствий, поэтому желателен междисциплинарный подход при производстве имеющих смысл прогнозов. Понимание природы тропических циклонов и их характеристик гидрологами улучшат гидрологические прогнозы наводнений. Точно так же для метеорологов не менее важно понимание гидрологических и гидравлических процессов; тогда они смогут давать метеорологические прогнозы, имеющие больший смысл и по-

лезные для гидрологов. Междисциплинарная подготовка гидрологов и метеорологов заслуживает серьезного внимания. Особенно важны прогнозы, которые создавали бы основу для предупреждений. Содержание сообщения о тропическом циклоне—нагонной волне имеет первостепенное значение в эффективной системе предупреждений. Эта информация должна быть представлена в виде убедительной и заслуживающей доверия картины приближающейся угрозы, что будет благоприятствовать созданию атмосферы ожидания и ответственных действий у широкого круга людей с различными интересами и обязанностями. Междисциплинарная подготовка поможет преодолеть некоторые проблемы и будет способствовать совершенствованию:

- Предупреждений, специально ориентированных на специфические группы местностей и островов;
- Формулировок предупреждений, стимулирующих соответствующую реакцию;
- Подготовки авторитетных, понятных, информативных и ориентированных на действие предупреждений, стиль которых будет соответствовать местной культуре и традициям;
- Корректной интерпретации прогнозов (например, высоты подъема воды) и отсутствию противоречивых версий;
- Образования населения в области прогнозов, что приведет к более высокому уровню их понимания;
- Совместных разработок, таких, как объединение гидрологических, метеорологических и гидравлических моделей, а также использование геоинформационных систем для определения последствий.

Эти разработки могли бы серьезно уменьшить последствия стихийных бедствий в регионе; привлечь менеджеров по чрезвычайным ситуациям; расширить участие местного населения; сократить время ответных действий в период прохождения тропических циклонов. Кроме того, национальные и региональные организации, участвующие в

деле уменьшения опасности стихийных бедствий, смогут более высоко оценить гидрометеорологическую деятельность.

Благодарности

Автор выражает глубокую признательность членам Рабочей группы по гидрологии Региональной ассоциации ВМО, д-ру А. Эскью из Секретариата ВМО и особенно проф. Полу Мосли из Университета Виктория, Веллингтон, Новая Зеландия, за предложения и редакционные замечания.

Список литературы

- BROWN, N., L. A. AMADORE and E. C. TORRENTE, 1991: Philippines Country Study. *Disaster Mitigation in Asia and the Pacific*. Asian Development Bank.
- CARTER, N. W., M. J. CHUNG and S. P. GUPTA, 1991: South Pacific Country Study. *Disaster Mitigation in Asia and the Pacific*. Asian Development Bank.
- DAVIS, I. and S. P. GUPTA, 1991: Technical Background Paper. *Disaster Mitigation in Asia and the Pacific*. Asian Development Bank.
- LONGWORTH M. W. and R. RAJ, 1986: *Hydrological Aspects of Tropical Cyclones*. WMO RA V Working Group on Hydrology report.
- MACBEAN, A. (Ed.), 1988: *Extension Information in Alpha 63 & 64*. Department of Scientific and Industrial Research Publishing, Wellington, New Zealand.
- MCDAVITT, B., 1997: Fergus and Drena Come to Call. *Boating New Zealand*. February 1997.
- RAJ, R., 1990: Flood/High Tide Countermeasures in Fiji Tropical Cyclone Area. Paper presented at IDNDR Conference, Nagoya, Japan.
- SPDRP, 1992: *Natural Disaster Mitigation in Pacific Island Countries. A Policy Guide for Planners and Decision Makers*. Prepared by P. H. Michael.

Опечатка

В Бюлетене ВМО, 47 (3) в первой сноске на с. 339 следует читать: „Руководитель Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)“.

МЕЖДУНАРОДНОЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ОПАСНОСТИ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ В ГОНКОНГЕ, КИТАЙ

Эдвин С. Т. ЛАЙ*

Выбор времени проведения Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ) был абсолютно правильным. В этот период людские потери и ущерб имуществу в результате стихийных бедствий, связанных с погодой, значительно уменьшились. Смягчение последствий стихийных бедствий обусловлено значительным улучшением численных методов прогноза погоды и прогрессом в области информационных технологий.

В последнее время в Гонконге, Китай, основное внимание уделяется всестороннему метеорологическому обслуживанию населения. Его целью является эффективное и своевременное распространение оповещений и сводок погоды с использованием последних достижений информационных технологий.

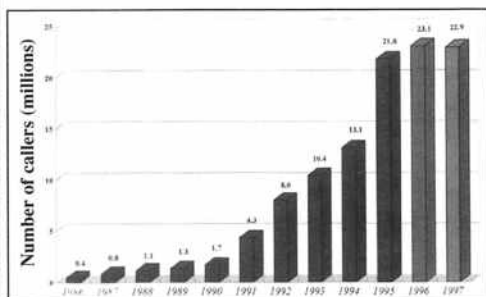
Телефонная справочная система Dial-a-Weather с информацией о погоде оказалась столь популярной, что во время прохождения тропического циклона 2 августа 1997 г. число звонков лишь в этот день достигло 200 000. Ввиду постоянно растущего числа телефонных вызовов недавно была введена новая полностью автоматическая интерактивная справочная система. Нажатием нескольких кнопок абонент теперь может выбрать желаемую информацию из широкого спектра сообщений о погоде (см. рисунок справа).

Метеорологическое обслуживание населения в 90-е годы, конечно, не может обойтись без Интернета. Со времени своего открытия в 1996 г. Web-страница Гонконгской обсерватории является наиболее посещаемым Web-сайтом в

правительственной сети. Недавно была введена видео-версия телевизионной вечерней сводки погоды, передаваемой служащими Обсерватории (см. рисунок на с. 450).

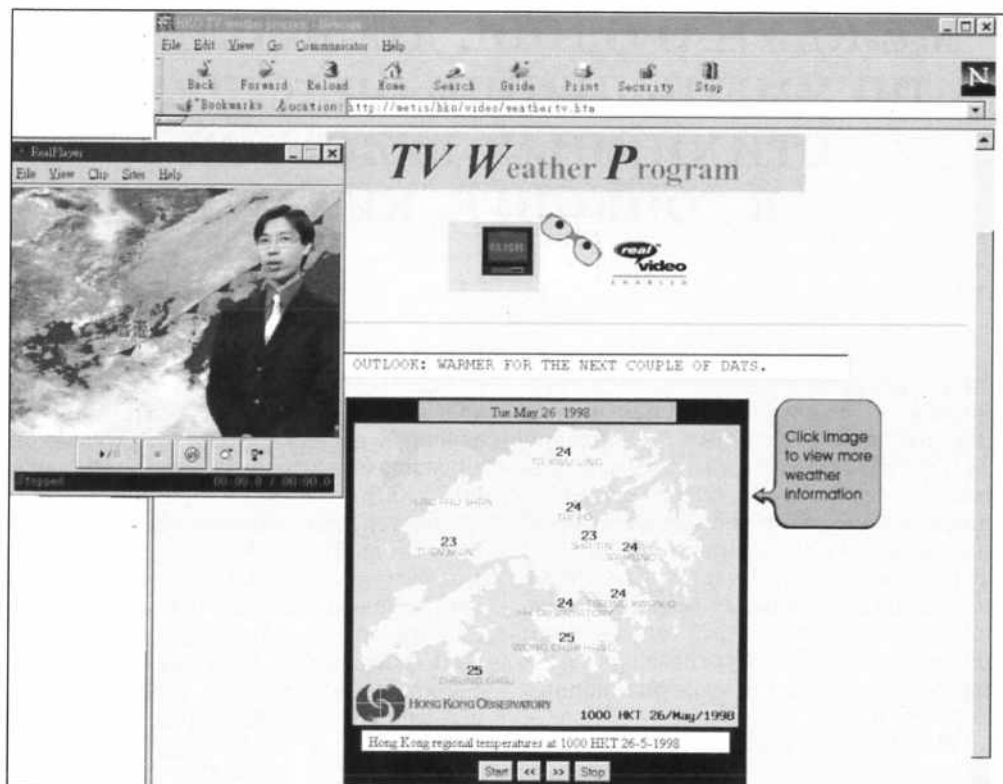
Безусловно, информационные технологии достигли своего совершенства. Тем не менее непосредственный доступ к источникам информации означает и то, что население в целом может быть завалено различными видами информации — правдивой, полуправдивой и ложной. В последние годы в Гонконге, Китай, случалось и такое, что необоснованные предупреждения, как пожар, распространялись на весь город, причем это особенно поощрялось коммерческими пэйджинговыми сетями.

До сих пор такие случаи приводили только к конфузу, но не к катастрофе. Однако позиции, завоеванные путем использования передовой информационной технологии, могут быть легко потеряны, если достигнутый эффект уменьшения опасности стихийных бедствий будет сильно скомпрометирован в результате неправильного использования тех же самых технологий.



Годовая статистика телефонной справочной службы погоды (Dial-a-Weather), 1986—1997 гг.

* Гонконгская обсерватория, Китай.



Трансляция телевизионной сводки погоды на Web-странице Гонконгской обсерватории по адресу: <http://www.info.gov.hk/hko/video/video.htm>

Для того чтобы противостоять растущему числу конкурентов — от солидных частных консультантов до живущих по соседству метеорологов-любителей, — для официальных метеорологических служб особенно важно поддерживать авторитет и достоверность своей информации путем сохранения постоянно высокого уровня своей деятельности: точности прогнозов, быстрого распространения оповещений и высокого качества обслуживания. Гонконгская обсерватория также принимает этот „трехточечный“ подход в стратегическом планировании своей деятельности.

Точности прогнозов можно добиться путем разработки региональной спектральной модели высокого разрешения. Наводнения и оползни, возникающие в результате интенсивных и продолжительных ливневых осадков, являются главными опасными явлениями погоды в Гонконге. Система предупреждения о ливнях со шквалистым ветром, впервые введенная в эксплуатацию в 1992 г.,

была модернизирована в 1998 г. для удовлетворения требований населения и потребителей относительно более раннего оповещения о надвигающемся урагане. С ее введением в оперативную практику в 1999 г. способность составлять сверхкраткосрочные прогнозы для таких опасных явлений погоды будет в значительной степени повышена. Прогностические продукты, генерируемые моделью, будут в основном описывать формирование и эволюцию мезомасштабных систем погоды в окрестностях Гонконга, Китай.

Параллельно разрабатывается оперативная система наукастинга для повышения эффективного распространения оповещений. Система специально спроектирована для усвоения данных из различных источников (спутников, радиолокаторов и автоматических метеорологических станций), представления результатов анализа и прогностических продуктов (включая результаты расчетов по модели высокого разрешения Об-

серватории) и обеспечения прогностического и оперативного руководства работой синоптиков.

Качество метеорологического обслуживания будет повышено путем использования передовых информационных технологий, а также в результате ориентации поставщиков услуг на потребителя. Сфера обслуживания также будет расширена в соответствии с общей

установкой правительства по направлению ресурсов и усилий в области стратегического развития, такие, как транспорт, и в другие крупные проекты совершенствования инфраструктуры.

До конца десятилетия остается менее двух лет. Все эти усилия позволят сохранить дух МДУОСБ и перенести его в следующее десятилетие и, тем самым, в новое тысячелетие.

НАВОДНЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ЭЛЬ-НИНЬО

Константин П. ГЕОРГАКАКОС*

С квазипериодическими аномальными потеплениями поверхности воды в экваториальном поясе восточной и центральной частей Тихого океана связано множество экстремальных гидрологических явлений, происходящих на всем земном шаре в течение нескольких месяцев во время и после каждого из проявлений этого потепления (Ropelewski and Halpert, 1987). Наиболее сильная связь наблюдается непосредственно вблизи экватора: аномально высокое количество осадков в центральной части Тихого океана и экваториальной части Восточной Африки и аномально низкое количество осадков в Индонезии, Индии и экваториальной части северо-востока Бразилии. Сильная связь количества осадков с Эль-Ниньо обнаружена также и во внетропических областях, что проявилось, например, в виде преобладания дождливой погоды на юге США и юго-востоке Южной Америки и засушливой погоды в Юго-Восточной Африке и Австралии. Аномально высокое количество осадков в течение длительных периодов, как правило, приводит к наводнениям, так что Эль-Ниньо обычно связывают с наводнениями в областях с аномально высоким количест-

вом осадков. Подобные явления относятся к стихийным бедствиям, наносящим наибольший ущерб человечеству (Bryant, 1991).

Низкочастотный характер явления Эль-Ниньо (временной масштаб измеряется месяцами) и высокочастотный характер отдельных наводнений (временной масштаб измеряется часами или сутками) не дает возможности пролить свет на проявление и развитие наводнений, связанных с Эль-Ниньо, путем прямого физического моделирования. Такое моделирование должно было описать крупномасштабное взаимодействие океана и атмосферы над экваториальной частью Тихого океана (возможно, с расширением до более высоких широт), последующее развитие типов атмосферной циркуляции континентального масштаба, взаимодействие атмосферы с поверхностью суши, где почвенная влага и растительность играют важную роль в возникновении осадков и развитии наводнений, а также процессов стока воды с поверхности. Хотя глобальные климатические модели, или модели общей циркуляции (МОЦ), показали способность воспроизводства свойств глобальной циркуляции в больших масштабах (линейный масштаб 1000 км), на региональном уровне они обычно демонстрируют очень низкие возможности представления гидрологических переменных, имеющих отношение к сильным наводнениям. Для того чтобы найти связь между проявлениями Эль-Ниньо и повторяемостью и интенсивностью наводнений, современные исследования

* Директор и старший научный сотрудник, Гидрологический научно-исследовательский центр, Сан-Диего, штат Калифорния, США; научный сотрудник IV, Институт океанографии им. Скриппса, Университет Калифорнии, Сан-Диего, Ла-Холья, штат Калифорния, США; эксперт по численным прогностическим гидрологическим моделям КГН.

полагаются на статистическую связь между временным рядом так называемого „индекса Эль-Ниньо“, т.е. аномальной температуры поверхности моря в значительной области экваториальной части Тихого океана, и временным рядом значений речного стока. При повторяемости Эль-Ниньо один раз в четыре—семь лет и при наличии большого числа климатических факторов, определяющих возможность наводнений в регионе, для установления надежных статистических связей необходимы длинные временные ряды значений стоков для нескольких рек. В связи с глобальной природой и серьезностью последствий проявления Эль-Ниньо необходимо иметь глобальную базу временных рядов значений стока. Развитие подробной гидрологической базы данных, определенно, повысило бы наши способности в понимании, а в некоторых случаях и предсказании возникновения наводнений вслед за проявлением Эль-Ниньо.

Опубликовано лишь несколько примеров статистического анализа связи между Эль-Ниньо и наводнениями во внетропических районах США. Повторяемость наводнений на юго-западе США связывалась с индексами Эль-Ниньо (Сауап and Webb, 1992). Было обнаружено, что проявление одних только условий Эль-Ниньо недостаточно для объяснения увеличения повторяемости наводнений, хотя крупные наводнения происходят в годы с Эль-Ниньо и условия Эль-Ниньо, безусловно, влияют на повторяемость типов погодных систем, приводящих к наводнениям (т.е. фронтальных систем, муссонных систем и тропических циклонов). Для этого региона прогностическое значение связи Эль-Ниньо с речным стоком весьма мало с точки зрения его объясненной дисперсии и изменчиво в пространстве. Тем не менее связь Эль-Ниньо/южное колебание (ЭНСО) с крупномасштабным изменением стока была зарегистрирована для США (Каһуа and Dracup, 1993; Guetter and Georgakakos, 1993 and 1995). Юг США особенно подвержен влиянию Эль-Ниньо. Длинный временной ряд значений стока реки Айова на Среднем Западе США статистически связан с индексом Эль-Ниньо в сезонном масштабе (Guetter and Georgakakos, 1996). В период Эль-Ниньо наблю-

даются более высокие значения стока по сравнению с нормой. Была обнаружена длительная временная задержка (несколько сезонов) осуществления этой статистической связи, поскольку на Среднем Западе США в зарождении и развитии паводков большую роль играет почвенная влага. Это позволяет построить статистические модели прогноза сезонного стока, обусловленного прошлым проявлением Эль-Ниньо, с хорошей оправдываемостью и практически полезным временем упреждения.

Прогноз увеличения повторяемости и интенсивности наводнений с заблаговременностью несколько сезонов вслед за началом Эль-Ниньо с хорошей оправдываемостью не оценим для управления водными ресурсами и уменьшения опасности последствий наводнений. Оперативное управление крупным водохранилищем требует гидрологических прогнозов притока воды в широком диапазоне времени упреждения (от часов до сезонов). Прогнозы притока воды с большей заблаговременностью в зависимости от проявления Эль-Ниньо (и, возможно, его интенсивности) позволили бы проводить более эффективное управление наполнением паводкового водохранилища для защиты от наводнений и сохранения приемлемых уровней производства гидроэлектроэнергии. Для того чтобы использовать все свои возможности, интегрированные системы прогноза—контроля для оперативного управления водохранилищем должны быть способны объективным образом справляться с высокой степенью неопределенности, присущей долгосрочным прогнозам притока воды. Явный учет неопределенности прогноза и ее моделирование как часть метода прогноза—контроля дают положительные результаты (например, Georgakakos *et al.*, 1998). На рис. 1 представлена схематическая диаграмма компонентов усовершенствованной системы управления водными ресурсами. Помимо климатической модели, гидрологического компонента и модели принятия решений (контроля), показаны также компоненты моделирования неопределенности (названные компонентами загроубления масштаба и ансамблевого прогнозирования). Далее описываются методология и результаты пробного численного

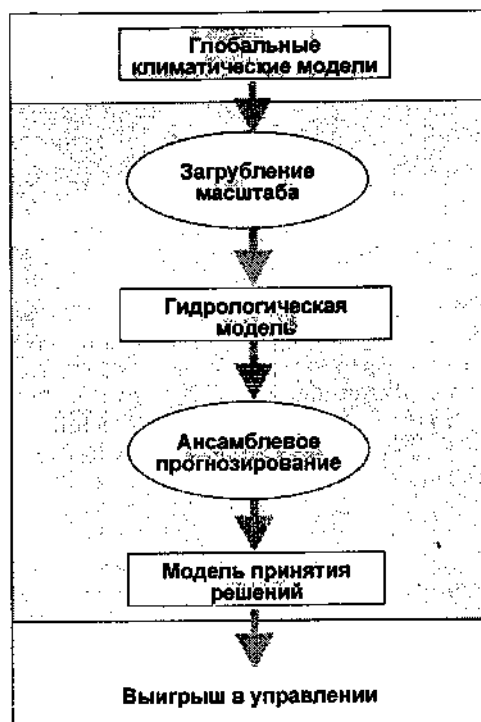


Рис. 1 — Схема усовершенствованной интегрированной системы прогноза—управления, использующей информацию глобальных климатических моделей

эксперимента, проведенного с целью оценки полезности использования прогнозов МОЦ в реальном масштабе времени для многоцелевого управления водохранилищем. Эксперимент проводился совместно Гидрологическим научно-исследовательским центром, группой международного исследовательского института при Институте океанографии им. Скриппса и Центром водных ресурсов Технологического института штата Джорджия. Была поставлена задача сопоставления существующих методик управления водохранилищами с усовер-

шенствованными методами прогноза—управления водохранилищами, учитывающими в работе прогностическую информацию МОЦ. Сопоставление проводилось с точки зрения годовой стоимости потребляемой энергии, среднего годового и максимального суточного ущерба в результате наводнений, стока воды из водохранилища за период 1 октября 1970 г. — 30 сентября 1987 г. на водохранилище Сэйлорвилль емкостью 10^9 м³ на реке Де-Мойн, расположенном на Среднем Западе США.

Для обеспечения долгосрочных прогнозов температуры воздуха и осадков в области размером $2,5^\circ$ ш. $\times$ $2,5^\circ$ д. над рассматриваемым объектом использовалась МОЦ Института им. Макса Планка. Временное разрешение прогноза составляло один месяц, максимальная заблаговременность прогноза составляла 4 месяца. Прогнозы выполнялись в марте, мае и декабре каждого года для периода 1970—1987 гг. Крупномасштабная гидрологическая модель подобно представленной в работе (Georgakakos and Baumer, 1996) использовалась для учета почвенных вод в бассейне водохранилища Сэйлорвилль. Модель была откалибрована и проверена на архивных данных об осадках и других метеорологических величинах станций первого разряда и данных по расходу рек за период 1948—1988 гг. Для холодных месяцев использовались модели аккумуляции снега и абляции (Anderson, 1973) с целью введения данных по таянию снега в макромасштабную гидрологическую модель. Коэффициент кросс-корреляции ежедневных значений потоков, моделируемых гидрологической моделью, с наблюдаемыми данными составлял примерно 0,8.

Для гидрологической модели выходные данные МОЦ должны быть транс-

Сравнение результатов, полученных при численном моделировании, действующих оперативных правил и абсолютно точных прогнозов о притоке в водохранилище

Метод	Годовые энергетические расходы (долл. США)	Максимальный суточный ущерб (долл. США)	Средний годовой ущерб (долл. США)	Сток воды (млн. фут ³ /год)
Действующий МОЦ	8 900 000	32 000 000	12 900 000	9 256
Точный прогноз	9 000 000	27 700 000	9 600 000	7 051
	9 200 000	35 680	90 771	0

формированы в данные с более высоким пространственным и временным разрешением. Необходимость этого связана: а) с несовпадением масштабов выходных данных МОЦ и гидрологического бассейна и б) с существенной неопределенностью, присущей прогнозам МОЦ. Подобная трансформация должна быть сделана, для того чтобы предусмотреть возможность переноса неопределенности, присущей прогнозам МОЦ, на неопределенность возмущающих членов гидрологической модели и, в конце концов, на неопределенность прогнозов притока воды в водохранилище. Ниже приводится описание использованного подхода.

Была выбрана индексная переменная (в данном случае осредненное по площади суточное значение выпавших осадков над бассейном) и было рассчитано ее безусловное статистическое распределение. По итоговым записям месячных прогнозов осадков в четырех ближайших к бассейну точках численной сетки МОЦ для каждого сезона были оценены терцили распределения месячных осадков. Для прогнозов МОЦ каждого сезона в верхней и нижней терцили распределения было рассчитано условное статистическое распределение суточного количества осадков, соответствующее каждому из экстремальных терцилей. Было установлено, что в диапазоне интенсивных осадков 5—15 мм/сут существует значительная разница в двух условных распределениях осредненного по площади количества осадков. Это обстоятельство использовалось для гидрологического ансамблевого моделирования (Georgakakos *et al.*, 1998): генерировались два входных временных ряда осадков по описанным ранее условным распределениям повторяемости в тех случаях, когда прогнозы осадков МОЦ попадали в верхний или нижний терциль сезона. Если же они находились в среднем терциле, для генерации входных временных рядов использовалось безусловное распределение повторяемости осадков. Таким образом, ансамбли прогнозов притока воды в водохранилище рассчитывались каждый месяц с разрешением один сутки и заблаговременностью четыре месяца. Эти ансамбли неявно зависят от

прогнозов МОЦ и несут информацию об их неопределенности. Они используются в качестве входных данных для моделей управления водохранилищем.

На рис. 2 представлены два примера подобных прогнозов. На верхнем графике показаны суточные прогнозы для апреля 1984 г. (год больших наводнений на реке Де-Мойн), подготовленные 31 марта 1984 г., а на нижнем — аналогичные прогнозы для мая 1984 г., подготовленные 30 апреля 1984 г. Гидрологические прогнозы на апрель 1984 г. составлялись с учетом прогнозов МОЦ в декабре 1983 г.; гидрологические прогнозы на май 1984 г. составлялись с учетом прогнозов МОЦ и данных об аномалиях температуры морской поверхности в мае 1984 г. (наукастинг). Неопределенность информации МОЦ в первом случае включает как закругление масштаба, так и неопределенность прогноза, в то время как во втором случае основную роль играет лишь закругление масштаба. В обоих случаях границы стандартного отклонения прогнозов показаны вместе с данными фактических на-

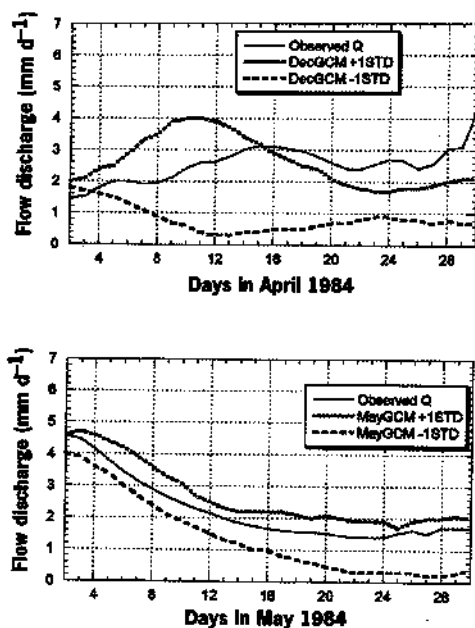


Рис. 2 — Гидрологические прогнозы притока воды в водохранилище Сэйлорвилль в штате Айова, США, в зависимости от информации МОЦ

блюдений. В приведенных случаях система прогнозирования действительно обеспечивает полезной информацией управляющих водными ресурсами водохранилища Сэйлорвилль.

Численный эксперимент проводился для периода 1 октября 1970 г. — 30 сентября 1987 г. Описание бассейна, гидроклиматологии и самого водохранилища Сэйлорвилль приведено в работе (Georgakakos *et al.*, 1998). Численные эксперименты моделировали работу в реальном масштабе времени, и их результаты были сопоставлены со случаями, когда: а) использовались действующие оперативные правила и б) использовались абсолютно точные прогнозы о притоке в водохранилище. Последнее представляет собой сценарий с максимально возможным выигрышем относительно прогнозирования. Первое представляет действующий метод управления водохранилищем без прямых связей между оперативным прогнозом и управлением, а также без явного учета неопределенности в оперативном управлении водохранилищем. В настоящее время при управлении водохранилищем прогнозы МОЦ не используются.

В приведенной на с. 453 таблице обобщаются результаты. Можно отметить, что прогнозы осадков с помощью МОЦ в данном районе обычно имеют оправдываемость в диапазоне от средней до низкой по сравнению с другими частями земного шара. Несмотря на это, улучшения по сравнению с существующими методиками весьма значительны. Более того, возросшая оправдываемость средне- и долгосрочных гидроклиматологических прогнозов обещает еще более существенный выигрыш.

Благодарности

Автор хотел бы поблагодарить д-ра Артура Эскью из Департамента гидрологии и водных ресурсов ВМО за предложение темы настоящей статьи. Приведенные здесь исследования автора финансировались грантами НУОА NA77WH0396 и NA76GP0352 и проводились в сотрудничестве с Арисом Георгакакосом из Технологического института штата Джорджия и Ником Гришамом из Института океанографии им. Скриппса. Выска-

занные здесь мнения автора необязательно отражают точку зрения НУОА или каких-либо других подразделений.

Список литературы

- ANDERSON, E. A., 1973: *National Weather Service River Forecast System: Snow Accumulation and Ablation Model*. NOAA Technical Memorandum NWS HYDRO-17. Office of Hydrology, NWS-NOAA, Silver Spring, Maryland, USA.
- BRYANT, E. A., 1991: *Natural Hazards*. Cambridge University Press, New York, 294 pp.
- CAYAN, D. R. and R. H. WEBB, 1992: El Niño/Southern Oscillation and streamflow in the western United States. In: *El Niño: Historical and Paleoclimatic Aspects of the Southern Oscillation*, H. F. Diaz and V. Markgraf (Eds.), Cambridge University Press, New York, 29-68.
- GEORGAKAKOS, A. P., M. G. MULLUSKY, H. YAO and K. P. GEORGAKAKOS, 1998: Impacts of climate variability on the operational forecast and management of the upper Des Moines River basin. *Water Resources Research*, 34 (4), 799-821.
- GEORGAKAKOS, K. P. and O. W. BAUMER, 1996: Measurement and utilization of on-site soil moisture data. *Journal of Hydrology*, 184, 131-152.
- GUETTER, A. K. and K. P. GEORGAKAKOS, 1996: Are the El Niño and La Niña predictors of the Iowa River seasonal flow? *Journal of Applied Meteorology*, 35: 690-705.
- GUETTER, A. K. and K. P. GEORGAKAKOS, 1995: Association of the US regional streamflow and the El Niño/Southern Oscillation. Preprints of AMS Conference on Hydrology, 15-20 January 1995, Dallas, Texas, AMS, Boston, 181-185.
- GUETTER, A. K. and K. P. GEORGAKAKOS, 1993: River outflow of the conterminous United States. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 74, 1873-1891.
- KAHYA, E. and J. A. DRACUP, 1993: US streamflow patterns in relation to the El Niño/Southern Oscillation. *Water Resources Research*, 29, 2491-2503.
- ROPELEWSKI, C. F. and M. S. HALPERT, 1987: Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño Southern Oscillation. *Monthly Weather Review*, 115: 1606-1626.

ЗАСУХИ В ИТАЛИИ: КОНТРОЛЬ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ

Г. БАТИНИ* и М. БЕНЕДИНИ**

Воздействие засухи и ее характеристики

Возможность прогнозирования засухи и ее последствий зависит от собранных данных. Недостаток данных и надежных методик обычно является причиной плохого предсказания наступления чрезвычайной ситуации. При современном положении дел уровень знаний о появлении засух ниже, чем о наводнениях.

Недавние засухи в Италии вызвали озабоченность научной общественности и стимулировали проведение специальных исследований с целью наиболее полного изучения ситуации в стране. В частности, анализировались следующие аспекты засух:

- Изменения гидрологического цикла;
- Ограничения деятельности, связанной с использованием воды, такой, как городское, сельскохозяйственное и промышленное водоснабжение;
- Оценка сокращения доходов в связи с затруднением деятельности, связанной с использованием воды, или с поиском иного вида деятельности.

Все еще недостаточны познания в области изменений гидрологического цикла. Неясно, может ли это явление рассматриваться как непрерывная тенденция перехода к более сухим периодам или это просто смена сухих и влажных годов. Особенностью событий 1988—1990 гг. было не фактически малое количество осадков в отдельные годы (такие годы отмечались и раньше), а тот факт, что малое количество осадков наблюдалось три года подряд, как показано в табл. I. Такая ситуация сложилась на всей территории страны и была особенно тяжелой с сентября по март. Подобная информация получена по дан-

ным гидрографических полигонов, которые представляют собой площади с почти однородными характеристиками вокруг изучаемых городов.

Был проведен анализ поведения рек с использованием имеющихся в Национальной гидрографической и океанографической службе данных. Зарегистрированный в дельте реки По сток во многих случаях уменьшался до 900 м³, т.е. был близок к самым низким из когда-либо наблюдавшихся значений.

Малое количество осадков оказало сильное влияние на альпийские озера в областях, считающихся „влажными”. В 1989 и 1990 гг. в озерах Комо и Маджоре уровень воды опустился соответственно на 4,5 и 7,5 м. Это минимальные за весь период наблюдений значения. Уровень воды в озере Гарда достиг минимальной отметки в 1990 г. после снижения на 2,2 м.

Засуха повлияла также на грунтовые воды: в северных равнинных местностях в водоносном пласте, в значительной степени исчерпанном для питья и орошения, произошло необычное понижение уровня грунтовых вод, которое продолжалось долгое время и после окончания периода засухи. В центральных и южных регионах дебит воды в родниковых источниках значительно уменьшился.

Одновременно с уменьшением годового количества осадков наблюдалось повышение средней температуры (причем не только в летний период), который в высокогорной местности Альп и Апеннин привел к уменьшению снегопадов и снежного покрова.

Недавние засухи были восприняты в основном как свидетельство изменения климата. При этом каких-либо крупномасштабных существенных последствий не наблюдалось, за исключением незначительных изменений режима роста некоторых сельскохозяйственных культур в ряде районов.

* Национальная гидрографическая и океанографическая служба Италии.

** Институт водных исследований Италии.

ТАБЛИЦА I
Дефицит осадков во время недавней засухи в Италии

Гидрографи- ческий полигон	Общий водосбор (10 ³ км ²)	Годовые значения				Сезонные значения (сентябрь—март)			Дефи- цит 1988- 90 г. (%)
		Среднее количе- ство осадков (мм)	Дефи- цит 1988 г. (%)	Дефи- цит 1989 г. (%)	Дефи- цит 1990 г. (%)	Среднее количе- ство осадков (мм)	Дефи- цит 1988- 89 г. (%)	Дефи- цит 1989- 90 г. (%)	
Удине	7,8	1 875	12	13	2	1 007	37	45	41
Венеция	15,4	1 114	15	4	13	584	45	19	32
Больцано- Тренто	13,6	757	7	2	0	287	29	40	34
Турин*	25	1 038	2	33	23	565	25	62	44
Милан*	25,7	1 170	10	13	23	522	38	41	39
Парма*	14,5	1 021	20	10	1	567	47	34	40
Генуя	4,8	1 302	27	50	23	850	43	52	47
Болонья	22	981	39	17	23	692	62	45	53
Пиза	20,7	1 086	26	18	21	819	58	44	51
Рим	23,6	963	24	23	6	729	55	39	47
Пескара	13,2	822	19	7	21	570	36	27	32
Неаполь	19,5	1 213	21	24	18	917	37	45	41
Бари	20	664	15	29	22	491	43	55	49
Катанзаро	25,7	1 370	25	36	20	678	40	49	44
Кальяри	24,1	758	30	25	7	630	51	42	46
Палермо	25,7	691	20	34	16	596	37	35	36
Северная Италия	106,8	1 116	13	18	12	567	38	42	40
Центральная Италия	79,5	977	27	16	18	716	53	39	46
Южная Италия	65,2	1 106	20	30	20	733	40	50	45
Островная Италия	49,8	723	25	30	12	612	44	39	41
ИТАЛИЯ	301,3	1 012	21	24	16	645	44	43	43

* Бассейн р. По

Внимательное исследование последствий засухи 1988—1990 гг. было бы особенно важно для планирования превентивных мер на случай повторения подобного явления.

Изменение климата причинило существенный ущерб многим видам деятельности, зависящим от водоснабжения. Важным примером могут служить традиционно орошаемые северные равнинные территории, на которых уменьшение количества годовых осадков (при норме 800—900 мм/год) создало серьезные проблемы для фермеров. В южных регионах недостаток дождей обострил хроническую нехватку воды для питья и бытовых целей. В табл. II представлена в процентном выражении наполняемость различных водохранилищ, расположенных в районах особого интереса для специалистов в области водного хозяйства.

Аномально малое заполнение этих водохранилищ дало основание для кри-

тики принципов управления водным хозяйством, в соответствии с которыми строительство крупных водохранилищ считалось единственным надежным средством накопления дождевой воды. С этой целью были сделаны существенные финансовые вложения.

Аспекты управления

Недавние засухи в Италии привели к необходимости принятия чрезвычайных мер, расходы на которые легли и на населенные пункты, напрямую не пострадавшие от них. Любое вмешательство требует оценки ущерба, который всегда трудно определить, а принимаемые меры во многом зависят от направления использования воды.

Приоритет был отдан питьевой воде, что позволило удовлетворить потребности в ней без значительного дефицита. Исключением были городская агломерация на юге и крупные острова, где хро-

ТАБЛИЦА II

Интенсивность заполнения некоторых водохранилищ в центральной, южной и островной части Италии во время засухи

Название водохранилища и местоположение	Общая полезная емкость (10 ³ м ³)	Объем заполнения водой на 31.1.91 (%)	Объем заполнения водой на 31.1.90 (%)	Объем заполнения водой на 31.1.89 (%)	Объем заполнения водой на 31.1.88 (%)	Объем заполнения водой на 31.1.87 (%)	Объем заполнения водой на 31.1.86 (%)
Пенне (Абруцция)	8,8	88,6	3,4	1,4	29,5	79,5	50
Окчито (Апулия)	274,5	28,3	11,3	1,5	11	36,3	48,5
Осенто (Апулия)	14,5	39,3	33,8	15,9	4,8	13,8	11
Монте-Котуньо (Базиликата)	400	40	4,3	5,4	8,3	27,3	31,3
Пертусильо (Базиликата)	142	58,5	20,4	21,9	18,3	22,5	57,7
Камастра (Базиликата)	32,9	88,1	24,3	38,9	38	70,5	31
Базентелло (Базиликата)	31	12,9	9,7	7,7	9,7	29	51,6
Рендина (Базиликата)	22	27,3	31,8	0	0	0	0
С. Джулиано (Базиликата)	86,4	95	9,6	6,9	8,8	7,5	29,2
Воттурино (Калабрия)	3,2	25	9,4	9,4	43,8	28,1	31,3
Ангитола (Сицилия)	21	61,9	62,9	56,7	65,7	48,6	0
Аранчио (Сицилия)	35	16	15,1	15,4	12,9	23,7	36,3
Рубино (Сицилия)	11,5	15,7	15,7	17,4	23,5	60,9	53,9
Дизуэри (Сицилия)	14	14,3	5	10,7	10,7	11,4	12,9
Комунелли (Сицилия)	8	50	1,3	3,8	10	7,5	10
Кимия (Сицилия)	7	14,3	4,3	17,1	14,3	11,4	14,3
Бивьере (Сицилия)	4,5	8,9	4,4	26,7	33,3	40	33,3
Тринита (Сицилия)	18	4,4	4,4	6,7	11,1	52,8	63,9
Позильо (Сицилия)	123	10,6	2,1	13,3	9,8	26,8	19,9
Горналунга (Сицилия)	108	8,3	0	0	0	0	0
Гарсия (Сицилия)	60	16,7	13,3	0	0	43,3	0
Ято (Сицилия)	68	10,7	6	6,9	15,3	11,8	45
Николетти (Сицилия)	19,3	9,3	14	26,9	38,9	28,5	57
Флумендоза (Сардиния)	292,9	28,7	0,5	0,9	17,9	53,2	25,7
Мулагрия (Сардиния)	320,7	6,1	0,3	1,4	19,6	0,4	38,3
Симбирн (Сардиния)	28,8	37,5	9	0,3	29,2	83,3	0
Темо (Сардиния)	95,8	40,7	24,3	13,3	26,9	0	31,5
Монте-Лерно (Сардиния)	76	58,2	46,8	42,4	31,1	8,3	48,3
Сан-Чиара (Сардиния)	141,3	41	16,9	24,3	35,7	0	43,1

ническая нехватка воды еще более усугубилась.

Засуха отрицательно сказалась на работе гидроэлектростанций. Уменьшение емкости водохранилищ в виде вторичного эффекта привело к снижению производства электроэнергии. В течение всего 1988 г. энергетическая производительность всей системы гидроэлектростанций страны не превышала 70,1 % расчетной мощности; в северной Италии весной производительность упала до 18 %.

Воздействие нехватки воды на экологию и охрану водной среды было очень сильным. При отсутствии других ресурсов водозабор из водоемов был особенно интенсивным. Низкий сток в реке означает, что оказавшиеся в воде загрязняющие вещества в меньшей степени рассеиваются и представляют серьезную угрозу живым водным организмам. Подобный ущерб оказался значительным и еще долго ощущался после окончания чрезвычайной ситуации.

Засуха 1988—1990 гг. показала, какое сильное воздействие на экономику целого региона может оказать нехватка воды. Поскольку подобные явления будут повторяться и в будущем, соответствующие органы должны разработать рациональные критерии управления для преодоления последствий ожидаемых засух и уменьшения потерь в деятельности, связанной с потреблением воды.

Перед угрозой засухи могут быть предприняты три типа мер, а именно: увеличение водных запасов, пересмотр запросов, облегчение последствий нехватки воды.

Нехватка имеющихся водных запасов ведет, в первую очередь, к возникновению конфликтов среди потребителей. На первое место выходит снабжение питьевой водой, требующее самого высокого ее качества, в то время как самое большое количество воды запрашивает сельское хозяйство. Уменьшение потребления воды в промышленности может привести к возникновению проблем в местной экономике. Использование воды для производства электроэнергии, хотя и не истощающее запасы, может реализовываться лишь частично.

Поскольку в Италии нет никакой возможности увеличить имеющиеся водные запасы, единственной возможной мерой является оптимальное использование имеющихся ресурсов. Перспективным решением представляется использование соленой воды в прибрежных районах, несмотря на высокие эксплуатационные расходы.

Повторное использование воды и технологии ее утилизации в замкнутом цикле являются многообещающим способом удовлетворения растущего спроса наряду с транспортировкой временных излишков воды на средние или дальние расстояния.

Уже давно существует традиция устройства в холмистой местности центральных и южных районов небольших водохранилищ полезной емкостью несколько тысяч кубометров с помощью простых земляных или бетонных плотин высотой не более 10 м. Эти водохранилища просты в эксплуатации и не требуют специальных инженерных навыков. Они особенно полезны для сбора и хранения дождевой воды в целях орошения.

В последние годы эта практика начала сходить на нет главным образом в результате переселения людей в большие городские агломерации, что оставляет холмистые районы практически безлюдными. Некоторые технические и экономические условия могли бы способствовать возрождению этой практики в некоторых областях страны. Необходимо решать и другие проблемы, связанные с эрозией почв. Плотины должны надежно защитить местность вниз по течению от неожиданных наводнений, а водохранилища должны быть оснащены постоянно контролируемыми водосливами.

Эта практика может быть улучшена путем использования водохранилищ, образованных не плотинами выше уровня земли, а представляющих собой резервуары, выкопанные ниже уровня земли. В этом случае нет никакого риска обрушения плотины, возможен лишь незначительный сток излишков воды через край резервуара.

В наиболее засушливых областях южной части Италии высокая вероятность выпадения годовых осадков менее 400 мм вызвала озабоченность ученых и специалистов по управлению водными ресурсами. Изучались возможности искусственного увеличения количества осадков. В Апулии была проведена крупная исследовательская программа на площади 2500 км² по искусственному вызыванию осадков путем засева облаков, однако результаты не были обнадеживающими в связи с высокими удельными затратами.

В последние годы морская вода, имеющаяся в изобилии в прибрежных районах, использовалась для орошения. Хотя морская соль неблагоприятно влияет на рост культур и фильтрующие свойства почвы, эксперименты, проведенные с различными культурами и водой различной солености, дали обнадеживающие результаты. Орошение должно проводиться с учетом естественных характеристик воды, видов растений и степени проницаемости почв.

В Апулии, где пресная вода завозится из соседних регионов и ее запасы недостаточно, смешивают морскую воду с пресной водой и необработанными сточными водами для разбавления солей и увеличения объема.

В настоящее время важной частью планируемых мер является разработка крупномасштабных ирригационных схем, способных использовать большое количество сточных вод, выбрасываемых в настоящее время городами. Это также считается дополнительным подходом к проблеме переработки сточных вод и средством установления более эффективных связей между сельским хозяйством и окружающей средой.

Настоятельно рекомендуется проведение первичной обработки и очистки городских сточных вод во избежание создания опасности для здоровья. С другой стороны, соединения, входящие в состав некоторых загрязняющих веществ, особенно органические, могут быть использованы для удобрения почвы при условии, что их концентрация не превышает определенный уровень.

Спрос на воду для орошения приходится на короткие сезонные промежутки времени, в то время как сточные воды имеются в наличии круглый год. Это подсказывает идею строительства водохранилищ, в которых сточная вода подвергнется окислению, однако велика возможность возникновения запаха и различных заболеваний.

Обработанные сточные воды могут храниться под землей, улучшая таким образом хорошо известную практику искусственного повторного заполнения водоносного пласта. Для этой цели могли бы быть полезны дисперсионные водоемы и фильтрационные колодцы. Данная методика проверяется на нескольких экспериментальных площадках с учетом необходимости избежать любых форм загрязнения водоносного пласта.

Морская вода может быть хорошей альтернативой пресной воде для целей охлаждения на промышленных предприятиях, а также для тепловых электрических станций. В связи с большими затратами опреснение может применяться только в случае необходимости, когда расходы на поставку воды компенсируются доходами от производственного процесса, использующего этот тип воды.

До сих пор опреснение воды приносило прибыль малым островам, особенно в туристический сезон. Проектирование и строительство завода по опреснению воды требует длительного времени. Это означает, что опреснение воды не может рассматриваться как немед-

ленная чрезвычайная мера, но должно включаться в среднесрочное и долгосрочное планирование.

Последние исследования выявили недовыполнение норм снабжения питьевой водой в различных регионах. Большие потери происходят из-за утечек в системах водоснабжения. Представляется необходимым предпринять следующие наиболее эффективные меры в бытовом и городском секторах:

- Обнаруживать и устранять утечки в сетях водоснабжения;
- Принимать соответствующие штрафные тарифы за избыточный расход воды;
- Устанавливать двойную систему водоснабжения, которая могла бы раздельно снабжать питьевой водой и водой более низкого качества для другого использования (стирка, садоводство, пожарное дело);
- Уделять больше внимания информированию населения о преимуществах бережного отношения к воде.

Перспективным является переход от орошаемых к неорошаемым культурам, и возобновление лесонасаждений на больших территориях, по-видимому, — более многообещающий подход, чем выращивание овощей, требующих большого количества воды. Изменение характера разводимых культур требует много времени, влечет за собой трансформацию целых секторов экономики и изменение глубоко укоренившихся традиций населения.

Внедрение разбрызгивающих и струйных ирригационных систем — хорошая альтернатива методам полива по бороздам, требующим большого расхода воды. Подобные проблемы могут решаться и в промышленности путем перехода к процессам с малым потреблением воды и более широкого использования замкнутых технологий, например повторной утилизации воды внутри предприятия.

На промышленных предприятиях потребление пресной воды (т.е. количество невозвращенной в водоем воды после ее использования) составляет 4—5 % общего водозабора. Это позволяет расширить возможности возвращения в оборот по крайней мере части промышленных сточных вод для уменьшения забора воды из водоемов. Эти соображе-

ния в еще большей степени относятся к будущим проектам, поскольку ряд промышленных отраслей стремится внедрить инновационные технологии, включая технологии замкнутого цикла.

Должны быть обеспечены средства и методы облегчения последствий нехватки воды настолько, насколько это возможно в случае неожиданной засухи. Вся имеющаяся вода высокого качества должна быть зарезервирована для питья. В качестве крайней меры может быть организовано снабжение питьевой водой в запечатанных бутылках или пластиковых пакетах.

Производство электроэнергии как на гидроэлектростанциях, так и на тепловых электростанциях является еще одной проблемой во время нехватки воды. Единственным решением может быть покупка электроэнергии в других странах.

Нормирование потребления — единственное средство облегчения нехватки воды после засухи. Это или простое нормирование, состоящее из распределения фиксированного количества воды среди всех пользователей, или установление количества воды, которое может быть куплено потребителем по доступной цене.

Наконец, одним из способов уменьшения общего потребления воды является единообразное повышение цен, побуждающее пользователей потреблять минимально возможное ее количество. Хотя этот метод и является эффективным, ценообразование должно тщательно рассматриваться в свете экономических условий конкретной области.

Элементы риска и надежности могут быть полезными инструментами в планировании водных ресурсов при наступлении неожиданной засухи. Также могут быть полезны процедуры оптимизации, позволяющие гарантировать эффективное преодоление всеми потребителями проблем, связанных с засухой. Достаточно приемлемой является максимизация количества воды, хранящейся в водохранилищах и естественных водоемах.

Выводы

Из-за отсутствия необходимого опыта проблемы недавней засухи в Италии решались недостаточно хорошо. Нехватка

воды стала полной неожиданностью. Поскольку засухи происходили подряд, хотя каждый год в отдельности сам по себе не являлся самым засушливым, невозможно было полагаться на многолетний режим, что обычно допускается при планировании водных ресурсов.

В результате единственной практической мерой было уменьшение подачи воды, сокращение снабжения там, где было возможно, без анализа вероятных последствий.

Во время засухи ответственность за водные ресурсы все еще поделена среди нескольких ведомств на национальном и локальном уровне. Отсутствие должной координации в преодолении чрезвычайной ситуации служило помехой разработке критериев и методов, приемлемых в случае наступления последующих серьезных засух.

Метеорологические и гидрологические условия, следовавшие за засушливым периодом 1988—1990 гг., продемонстрировали, что сам по себе период был лишь эпизодом в долгосрочном чередовании сухих и влажных годов. Это не способствовало дальнейшим разработкам, в то время как недостаток финансовых ресурсов заставлял любые имеющиеся средства направлять на другие неотложные дела. Следовательно, остается риск, что в будущем неожиданная засуха произойдет в условиях неподготовленности и приведет к новым потерям.

Проблема засух и наводнений усугубляется неправильным землепользованием и эксплуатацией ресурсов. Строительство зданий, дорог и асфальтирование больших площадей преследовали сиюминутные экономические цели и не учитывали водные аспекты. Растущий спрос способствовал интенсивному потреблению воды без учета риска нехватки воды. Возможность наступления крупных засух или наводнений почти не рассматривалась. Поэтому при внезапном возникновении экстремальных явлений адекватные средства защиты отсутствовали. Общий ущерб от этих явлений оказался весьма значительным и серьезно повлиял на экономику страны.

Эти факты вызвали озабоченность общества, и были предприняты попытки выдвижения новых базовых концепций более рационального использования водных ресурсов. В первую очередь необ-

ходимо определить площадь водосбора реки как основного территориального объекта, в пределах которого водные ресурсы могут эксплуатироваться и охраняться наиболее рационально. До сих пор эта концепция хорошо работала для крупных речных бассейнов, однако для малых водосборных площадей, разбросанных по территории Италии, она применялась недостаточно хорошо.

Научно-исследовательские институты и научная общественность проявили

понимание, и были выдвинуты многочисленные инициативы. Был запущен сложный организационный механизм, где среди всех технических органов управления были распределены соответствующие обязанности, особенно в случае чрезвычайной ситуации.

Для успеха работы подобного механизма необходим высококвалифицированный технический персонал, который при необходимости сможет наиболее эффективно справиться с явлением.

УПРАВЛЕНИЕ В УСЛОВИЯХ НАВОДНЕНИЙ: РАЗБОР КОНКРЕТНОГО СЛУЧАЯ НА ПРИМЕРЕ ГЕРМАНИИ

Феликс ПОРТМАН*

Введение

Интерес общества, политиков и правительства к вопросам предотвращения стихийных бедствий, управления в их условиях, а также ликвидации их последствий был возрожден в связи с наводнениями в бассейне р. Рейн в декабре 1993 г. — январе 1994 г. и январе 1995 г. (сумма понесенных потерь достигала 1300 и 500 млн. немецких марок соответственно) и на р. Одер в июле—августе 1997 г. (Ebel and Engel, 1994; Ebel and Engel, 1995; Oppermann and Lauschke, 1998). Степень затопления водами р. Рейн, ключевой водной артерии Центральной Европы (Wetzel, 1996), и ее притоков была впечатляющей (см. рис. 2). Для многих людей так называемое наводнение столетия на Рождество 1993 г. было уникальным событием, и наводнение в январе 1995 г. (сравнимой силы), случившееся как раз после окончания восстановительных работ 1993—1994 гг., застало их врасплох. Тем не менее причиненный ущерб был вдвое меньше благодаря лучшей степени готовности людей и аварийных организаций.

Далее на примере Германии проанализированы природные и антропогенные факторы, влияющие на последствия наводнений.

Формирование наводнений

Наводнения — основной элемент водного цикла, в котором природными источниками воды являются дожди, а также таяние снега и льда. Образование паводка в холмистой местности регулируется концентрацией воды в притоках и распространением стоковой волны в крупных реках, которое иногда изменяется в связи с наличием дамб и водохранилищ.

Волна паводка зависит также от пространственного и временного распределения осадков и способности аккумуляции воды земной поверхностью, почвой, рельефом, руслами рек, так же как и искусственными водохранилищами.

Наводнения в бассейнах больших рек обычно являются результатом многодневных проливных дождей (в Германии — это несколько сотен миллиметров (LAWA, 1995)). На малых водосборных площадях наводнения главным образом формируются локальными интенсивными осадками из облаков конвек-

* Bundesanstalt für Gewässerkunde (Федеральный гидрологический институт), Кобленц, Германия.



Рис. 1 — Основные реки Германии

тивных форм. Непродолжительный подъем уровня воды может произойти из-за запруживания русла льдом, обломками камней, которые препятствуют сливу воды.

Крупные наводнения происходят, когда превышаются природные возможности задержания воды во время интенсивных осадков. Человек изменяет возможности природы по аккумулярованию воды путем урбанизации, альтернативного землепользования, вырубки лесов и т.д.

Эти изменения свойств ландшафта в подверженных наводнениям районах приводят к изменению уровня воды и времени распространения паводковых волн в условиях нестационарности, что влияет на совпадение паводковых волн на основной реке и ее притоках (Engel, 1996). В зависимости от типа стока воды задержание воды в суббассейнах может даже увеличить уровень подъема паводковых вод в основной реке вблизи от бассейнового стока (Vischer, 1993). В результате деятельность человека может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на водотоки. Положительные эффекты для отдель-

ных частей водного бассейна могут быть отрицательными на всем протяжении основной реки.

Тренды характеристик наводнений

Существование тренда повторяемости и интенсивности наводнений в Германии не является общепризнанным фактом (BfG, 1996). Более того, время от времени сильные наводнения происходят дважды в течение короткого промежутка времени, например наводнения 1342, 1882-83, 1970, 1983, 1993-94, 1995 гг. (Engel, 1996).

Судя по многолетним годовым максимумам стоков, по данным гидрометрической станции Максау за 1891—1995 гг., последние наводнения на Рейне представляются весьма серьезными. Это отчасти может быть связано с большей интенсивностью осадков (Engel, 1995; Schönwiese, 1995).

На р. Мозель, важной для формирования наводнений в нижней части Рейна, по данным станции Кохем, с 1816 по 1995 г. ежегодные максимальные стоки несколько возросли (рис. 3, BfG, 1996). По мере сокращения периода осреднения тренд становится более крутым: положительным или отрицательным в зависимости от периода времени, взятого для расчета (Engel, 1996). Другие европейские реки также демонстрируют более выраженный тренд при сокращении периода осреднения (Portmann, 1998).

Сейчас широко обсуждаются антропогенные факторы, влияющие на наводнения. Например, строительство дамб в верхней части Рейна в некоторых случаях приводило к росту уровня воды на несколько дециметров, однако не всегда и не везде. Естественное наводнение может приводить к подъему уровня воды в реке на 6—8 м, антропогенные факторы усиливают возникающие наводнения, но не приводят к увеличению их числа. Последние дециметры могут явиться решающими. Рост количества осадков вследствие изменения климата, возможно, косвенно обусловленного деятельностью человека, окажет большее влияние на наводнения, чем непосредственные антропогенные эффекты в пределах речных бассейнов (LAWA, 1995).

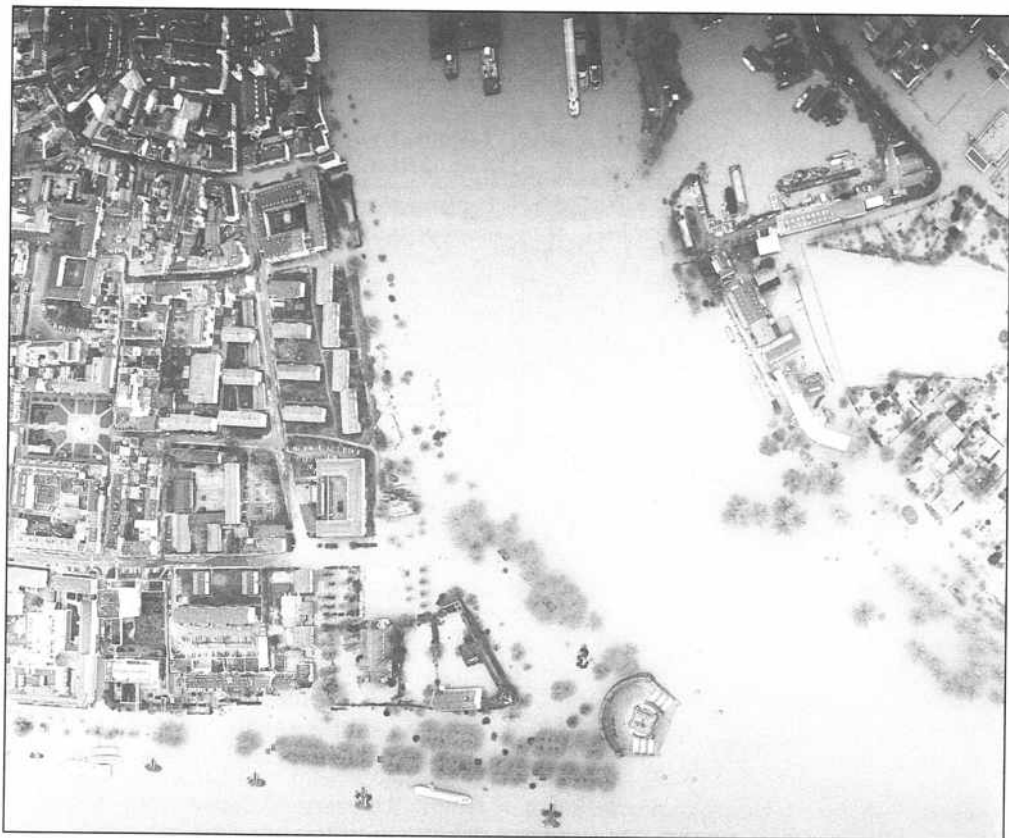


Рис. 2 — Наводнение в г. Кобленц в месте впадения р. Мозель в р. Рейн 31 января 1995 г.

Фото: BfG, 1995

Законодательство по вопросам ликвидации причиненного ущерба

Со времени наводнений 1882-83 г., когда были затоплены обширные площади в верхнем течении р. Рейн, строительство и укрепление дамб защитило эту область от катастрофических наводнений. Однако развитие городов и промышленности в зонах, защищенных от наводнений, увеличили риск возможных потерь в наиболее уязвимых районах. Меры предосторожности, например хранение ценностей выше определенного уровня воды и минимальные высоты первого этажа, как указано в американской Национальной программе по страхованию от наводнений, случающихся раз в 100 лет, безусловно, снижают ущерб (Maidment, 1992; Goldfarb, 1988). В результате потери от наводнения 1995 г. на р. Рейн в Германии составили только половину потерь 1993-94 г.,

что демонстрирует успешное сочетание мер в области законодательства, строительных работ, а также мер предосторожности.

Соответствующее законодательство может уменьшить потери человеческих жизней и имущества. Тем не менее законодательство по вопросам стихийных бедствий, включая наводнения, — сложное и многогранное, поскольку оно касается различных аспектов явления.

В Германии права на водные ресурсы разделены между отдельными землями (*Länder*) и федеральным государством. Федеральному законодательству разрешается устанавливать рамочный закон, который наполняется конкретным содержанием местным законодательством. В случае водных ресурсов рамочное законодательство состоит из нескольких актов и декретов (Storm, 1995).

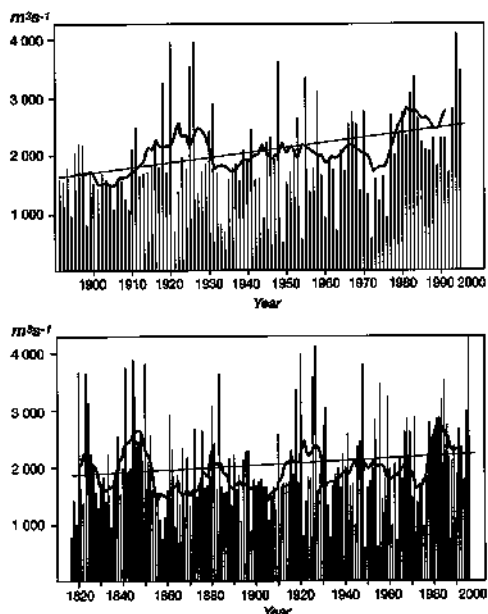


Рис. 3 — Максимальные годовые и осредненные по скользящим девятилетиям значения стока и его тренд на р. Мозель. Гидрометрическая станция Кохем, 1891—1995 и 1817—1994 гг. (источник: BfG, 1996)

Что касается наводнений, наиболее существенный законодательный акт посвящен вопросам предупреждения и защиты от них. Он разрешает провозглашение „зон, подверженных наводнениям“, т. е. тех, которые могут затопливаться во время наводнений, уменьшая тем самым уровни паводков ниже по течению (Storm, 1995). Это определение подобно термину „пойма“ в законодательстве США (Goldfarb, 1988; Maidment, 1992). Зоны, подверженные наводнениям, должны быть упомянуты в *Water Books*, которые являются общественными описаниями, определяющими право на воду и области хранения воды. В соответствии с Федеральным строительным актом границы этих зон могут быть включены в планы землепользования и строительства, которые принимаются общинами в целях развития территории.

Очень крупные наводнения или ряд наводнений, быстро следующих одно за другим, наблюдаются сравнительно редко. При этом следует немедленно возмещать убытки и учитывать выгоды от отсутствия наводнений в последующий

период. Таким образом, следует провести сравнение прибылей и убытков, особенно в случаях, когда сильные наводнения представляют угрозу жизни людей (Licht, 1995). Стоимость причиненного наводнением ущерба может быть огромной и, как правило, лишь частично покрывается страховкой (300 млн. из 1300 млн. немецких марок в 1993-94 г.). При этом не существует согласия в вопросе о том, кто должен платить за риск: государство, все население или лишь пострадавшие (Ebel and Engel, 1994; Kriebisch, 1995). В США дотируемые ставки страховой премии для стандартного строения на затопляемых территориях таковы, что фактически поощряют такое строительство, поскольку впервые стало возможным страхование в зонах высокого риска (Goldfarb, 1988).

Опыт борьбы с наводнениями

Два последних крупных наводнения в Германии на р. Рейн продемонстрировали недостаточную подготовленность к бедствию. В 1993-94 г. в народе говорили о „наводнении века“, и повторение подобного наводнения через год многих застало врасплох. Понимание опасности и, конечно, воспоминания о прошлых событиях являются предпосылками для эффективной борьбы с наводнениями, состоящей из следующих стадий: предшествующей введению чрезвычайного положения, введения чрезвычайного положения, смягчения последствий и защитных мероприятий от новых наводнений.

На стадии, предшествующей введению чрезвычайного положения, опасность наступления наводнения главным образом оценивается исходя из анализа погоды, поскольку метеорологические условия определяют входные параметры в системе стока. Что касается наводнений 1993-94 и 1995 гг., в течение месяца отмечались интенсивные дожди и снегопады с последующим таянием снега; критические уровни подъема воды были достигнуты, когда дождь выпал на уже пропитанную влагой и замерзшую поверхность. В реальном масштабе времени была доступна только часть дождемерных данных, поскольку тогда многие дождемеры были неавтоматическими. Сейчас первичные данные с синоп-

тических станций уже можно получать в реальном масштабе времени (например, из Федерального гидрологического института), а результаты детального анализа — через шесть недель после конца каждого интересующего месяца.

Гидрологические прогнозы являются важным средством для уменьшения потерь путем представления информации о надвигающейся опасности. На Рейне в целом 25 центров выпускают оповещения и прогнозы (Wilke, 1998). В 1993 и 1995 гг. прогноз уровня подъема воды в Кельне (1000 см на гидрометрическом посту) был сделан за 36 ч, что позволило предпринять соответствующие меры (рис. 4). Самый высокий уровень подъема воды в судоходной части был спрогнозирован за два дня на всех моделируемых постах Рейна. Однако в обоих случаях происходили сбои при передаче данных.

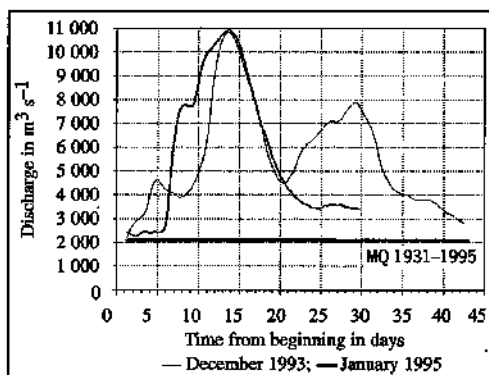


Рис. 4 — Значения стока р. Рейн. Гидрометрическая станция в Кельне; наводнения 1993-94 и 1995 гг. и соответствующее многолетнее среднее значение (MQ) 1931—1995 гг.
(Источник данных: BfG)

Чрезвычайное положение вводится, когда вода поднимается до критических уровней, русло заполняется и области перед дамбами, а иногда и за ними начинают затопливаться. В этом случае в действие вступают специальные аварийные службы.

В Германии обязанность планирования в чрезвычайных ситуациях возложена на общины или округа; в специальные аварийные службы включаются полиция, пожарные бригады, технические вспомогательные бригады и благотворительные организации. Армия привлекается только в исключительных

случаях, например на Одере в июле—августе 1997 г., когда вода достигла верхних границ дамб (Licht, 1995; Oppermann and Lauschke, 1998; Schulz, 1997).

Опыт наводнений в бассейне р. Мозель и в средней части р. Рейн в 1993-94 и 1995 гг. помог сформулировать следующие требования (Licht, 1995):

- Улучшить распространение информации о наводнениях из центров прогноза среди властей и аварийных служб;
- Обеспечить защищенное от наводнений электроснабжение;
- Обеспечить хранение на местах мешков с песком, веревочных мостов, защитной одежды и разработать местную стратегию снабжения и регулирования движения;
- Разработать рамочные планы по объявлению тревоги и введению чрезвычайного положения.

Для смягчения последствий наводнения 1995 г. правительство земли Рейнланд-Пфальц изменило административные правила по распределению государственных субсидий в случае природных стихийных бедствий, передав полномочия на уровень общин и переместив центр тяжести финансовой помощи с общих разрушений на риск личного банкротства (Licht, 1995). Для частных лиц больше не требуется комиссия по оценке ущерба: теперь работники общины могут сами принимать решения о распределении фондов. Для компаний, понесших ущерб до 50 000 немецких марок, решения могут быть приняты комиссией прямо на месте в присутствии эксперта районного правительства.

Для защиты от новых наводнений и улучшения подготовленности к ним решающими являются осведомленность об опасности, знание ее причин и последствий, а затем переход к мерам по планированию (Goetz, 1995).

Сразу после наводнения люди, безусловно, хорошо осознают их опасность, но память о наводнениях у финансовых чиновников, политиков и населения живет от года до двадцати лет (Goetz, 1995; Engel, 1995). Например, мало кто вспоминает катастрофическое наводнение на верхнем Рейне в 1882-83 г. В будущем предельные уровни воды, на которые были рассчитаны защитные дам-

бы, определенно будут достигнуты (может быть, даже в этом или следующем году), так что память о наводнениях опять оживет.

Единого мнения по поводу того, что вызывает суровость наводнений или какие последующие меры необходимо предпринять, не существует. В большинстве случаев распределение между сторонами ответственности и принимаемых на себя задач зависит от профессиональных знаний и опыта, интересов общин, земель или лоббирующих групп.

В Германии, кроме общегосударственных мер, предотвращение последствий наводнений реализуется главным образом на уровне районов, подверженных затоплениям. При этом строительство в районах, официально провозглашенных подверженными затоплению, является предметом конфликта интересов: должны ли быть такие районы разбиты на зоны строительства новых зданий для своих жителей или строительства средств спасения от наводнений, которые защитят жителей ниже по течению. Положительные и отрицательные аспекты защиты от наводнений должны быть сбалансированы между регионами и жителями. Системы поддержки принятия решений, включая географические информационные системы и их базы данных, могут помочь в планировании и принятии решений.

Улучшение защитных сооружений не является ключевым вопросом. Тем не менее вследствие усиления паводковых волн на Рейне, обусловленного изменением русловых потоков и сооружением плотин и дамб в период 1955—1970 гг., обсуждается проблема искусственной защиты от наводнений. В 1970-е годы Комитет по изучению наводнений планировал водохранилища емкостью 220 млн. м³, но даже половины из них так и не было построено (Engel, 1995; Licht, 1995). Картографическая съемка водохранилищ, задерживающих паводки в затопляемых и экологически важных местностях, выполненная в 1997 г., подтверждает эту ситуацию для всей р. Рейн (ICPR, 1998). Стоимость задержки наводнения с помощью водохранилищ огромна: снижение уровня воды в Кельне на 6 см в течение 12 дней обошлось бы от 1000 до 5000 млн. немецких марок. Более того, 6 см не обязательно снизят пики подъе-

Принципы защиты от наводнений

(согласно ICPR, 1995; LAWA, 1995)

- Задержание воды в пределах бассейна
- Сдерживание притока воды к основному руслу
- Защита от наводнений техническими мерами
- Поддержание защитных сооружений
- Понимание пределов возможностей технических мер
- Уменьшение потенциального ущерба
- Повышение информированности о риске наводнения
- Предупреждение о наводнении
- Пропаганда мер предосторожности
- Осуществление на практике взаимовыручки
- Объединенные действия путем сочетания:
 - природных методов задержания воды
 - технической защиты от наводнений
 - смягчения потенциального ущерба
 - улучшения осведомленности об остающемся риске наводнений
 - индивидуальных мер предосторожности

ма уровня во всех случаях, а неопределенность прогнозов будет требовать повышения объема задерживаемой воды. Любые меры по уменьшению притока воды в речное русло были бы весьма полезны для уменьшения области распространения наводнения.

Горячо обсуждается влияние урбанизации, которая рассматривается в связи с теориями формирования и распространения стока.

Для уменьшения прямого или поверхностного стока должны быть рассмотрены любые средства, включая:

- Повышение способности почвы удерживать воду;
- Лесопосадки, изменение землепользования;
- Накопление органических веществ в почве, повышение стабильности почв;
- Уменьшение плотности почв;
- Отсоединение районов с быстрой реакцией на наводнения от канализационной системы, обеспечение локального сбора воды или отвода ее в ближайшие луга.

Рекомендации

Международная комиссия по охране р. Рейн и рабочая группа земель по водным ресурсам заключили, что наводнения нельзя предотвратить, но ущерб от

них может быть уменьшен. Защита от наводнений требует совместных международных усилий (см. текст в рамке)

Список литературы

- BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE, 1995: Hochwasser an Rhein und Mosel, Januar-Februar 1995. *Luftbilderfassung durch das Aufklärungsgeschwader 51 der Bundeswehr in Jagel (Schleswig-Holstein)* (Floods on Rivers Rhine and Moselle, January-February 1995. Aerial photography by Army reconnaissance unit 51 positioned at Jagel (Schleswig-Holstein)). BfG-Informationshft 12/1995, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 29 pp.
- BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE, 1996: *Hochwasser. Gedanken über Ursachen und Vorsorge aus hydrologischer Sicht* (Floods. Reflections on causes and prevention from a hydrological point of view). H.-G. MENDEL, with assistance from P. FISHER and A. HERRMANN. BfG-Berichte, BfG-1022, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 53 pp.
- EBEL, U. and H. ENGEL, 1994: The "Christmas floods" in Germany 1993/94. *Bayerische Rück*, Special issue 16, München, 23 pp.
- EBEL, U. and H. ENGEL, 1995: ... 13 months later. The January 1995 floods. *Bayerische Rück*, Special issue 17, München, 8 pp.
- ENGEL, H., 1995: Explanations during the 10th session of the Committee for Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety of the German Bundestag on "Flood catastrophes—assistance and possibilities of prevention". *Protocol*, 15 May 1995, Bonn.
- ENGEL, H., 1996: The flood events 1993/94 and 1995 in the Rhine River basin. Paper presented at the ASCE North American Water and Environment Congress '96, Anaheim, CA, 22-28 June 1996, 12 pp.
- GOETZ, A., 1995: Explanations during the 10th session of the Committee for Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety of the German Bundestag on "Flood catastrophes—assistance and possibilities of prevention". *Protocol*, 15 May 1995, Bonn.
- GOLDFARB, W., 1988: *Water Law*. Lewis Publishers Inc., Chelsea, MI, xv + 284 pp.
- INTERNATIONAL COMMISSION FOR THE PROTECTION OF THE RIVER RHINE [ICPR], 1995: *Grundlagen und Strategien zu Aktionsplan Hochwasser* [Bases and strategies with respect to the Flood Action Plan]. Technical-scientific secretariat of the ICPR, Koblenz, 40 pp.
- INTERNATIONAL COMMISSION FOR THE PROTECTION OF THE RIVER RHINE [ICPR], 1998: *Rhein-Atlas. Ökologie und Hochwasserschutz [Rhine-Atlas. Ecology and flood-protection]*. ICPR, Koblenz, 1998.
- KRIEBISCH, H., 1995: Explanations during the 10th session of the Committee for Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety of the German Bundestag on "Flood catastrophes—assistance and possibilities of prevention". *Protocol*, 15 May 1995, Bonn.
- LÄNDER WORKING GROUP ON WATER [Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, LAWA], 1995: *Guidelines for a future-oriented flood protection. Floods—causes and consequences*. Commissioned by the Conference of Environmental Ministers of the Länder of the Federal Republic of Germany. Geschäftsstelle der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Berlin, Umweltministerium Baden-Württemberg, Stuttgart, 24 pp.
- LICHT, A. (Rapporteur), 1995: *Report of the Enquête-Committee "Improvement of Flood Danger Protection" of the Landtag of Rhineland-Palatinate, 12th election period. 12/7090, 15 September 1995, Landtag, Mainz, 51 pp.*
- MAIDMENT, D. R. (Ed. in chief), 1992: *Handbook of Hydrology*. McGraw-Hill, New York, 24.17, 28.7-28.12.
- OPPERMANN, R. and C. LAUSCHKE, 1998: *Das Sommerhochwasser 1997 im Odergebiet [The summer flood in the Oder basin]*. Zeitschrift für Binnenschifffahrt, 1/2, January 1998, 40-42.
- PORTMANN, F., 1998: *Statistical evaluation of European and selected world-wide GRDC stations discharging into the oceans*. GRDC report (in preparation), Global Runoff Data Centre [GRDC], Koblenz.
- SCHÖNWIESE, Ch.-D., 1995: Explanations during the 10th session of the Committee for Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety of the German Bundestag on "Flood catastrophes—assistance and possibilities of prevention". *Protocol*, 15 May 1995, Bonn.
- SCHULZ, J., 1997: *Hochwasser an der Oder. Photogrammetrie, Fernerkundung, Geoinformation*, 4/1997, 280-281.
- STORM, P.-Ch., 1995: *Umweltrecht. Einführung [Environmental Law. Introduction]*. Erich Schmidt Verlag, Berlin, 194 pp.
- VISCHER, D., 1993: Versiegelung der Landschaft—grössere Hochwasser? [Sealing of the landscape—bigger floods?]. In: *Aktuelle Aspekte in der Hydrologie [Current issues in hydrology]*. GREBNER, D. (Ed.), Zürcher Geographische Schriften 53, Zürich, 223-229.
- WETZEL, V., 1996: The River Rhine — Navigation and water power, engineering works, economical and ecological aspects, management. In: *The River Rhine — Development and Management*. Deutsches IHP/OHP-Nationalkomitee, Koblenz, IHP/OHP-Berichte, Sonderheft 9, 63-77.
- WILKE, K., 1998: State-of-the-art in flood forecasting and future improvements. In: *Ribamod. River basin modelling, management and flood mitigation*. Concerted action. Proceedings of the first workshop, Delft, 13 to 15 February 1997. CASALE, R., G. B. PEDROLI and P. SAMUELS (Eds.), Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 177-194.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ О ТРОПИЧЕСКИХ ЦИКЛОНАХ НА МАВРИКИИ ВО ВРЕМЯ МДУОСБ

Р. Р. ВАГХДЖИ*, М. ЛИ МАН ЯН** и С. Н. СОК АППРАДУ**

Введение

В своей основополагающей резолюции по Международному десятилетию по уменьшению опасности стихийных бедствий ((МДУОСБ), 1990—1999 гг.) Генеральная Ассамблея ООН определила в качестве главной цели Десятилетия создание систем оповещения о тропических циклонах (Резолюция ГА ООН 44/236 от 22 декабря 1989 г.).

В юго-западной части Индийского океана тропические циклоны образуются каждый год между ноябрем и маем. В среднем в регионе ежегодно наблюдается 10 тропических циклонов, которым присваиваются имена и три из которых достигают интенсивности ураганов.

Тропические циклоны вызывают серьезные разрушения в странах по пути своего следования: они ответственны за гибель людей и ущерб имуществу и инфраструктуре. Неблагоприятное воздействие на народное хозяйство стран сохраняется в течение нескольких месяцев после поражения циклоном; восстановительные работы требуют огромных финансовых и людских ресурсов, а также значительного времени для их окончания.

Модернизация национальных метеорологических служб

Малые островные государства в юго-восточной части Индийского океана, а именно Коморские Острова, Мадагаскар, Маврикий и Сейшельские Острова, учредили Региональный проект по

сотрудничеству в области метеорологии под эгидой Комиссии по Индийскому океану. Целью Проекта является модернизация соответствующих национальных метеорологических служб (НМС) для расширения их возможностей в области обнаружения и сопровождения тропических циклонов с тем, чтобы обеспечивать свои страны более точными и заблаговременными предупреждениями.

Проект был ратифицирован Министерским советом Комиссии по Индийскому океану (КИО) в апреле 1989 г. и одобрен Европейским экономическим сообществом (ЕЭС) в декабре 1989 г. Финансовое соглашение между ЕЭС и странами—членами КИО было подписано в декабре 1990 г.

Проект на Маврикии

В рамках Проекта Маврикию был дан льготный кредит в 1 092 960 экю для закупки современного оборудования. Для технического обслуживания оборудования и производства численных прогнозов погоды было проведено обучение персонала. Были выделены гранты для получения стипендий в аспирантуре по метеорологии. Затраты на эти учебные мероприятия финансировались грантом ЕЭС в размере 1 млн. экю.

Из-за административных проблем реализация Проекта была задержана. С помощью экспертов ЕЭС и их местных коллег ВМО сыграла решающую роль во внедрении Проекта в 1993 г. Первое оборудование было получено в декабре 1995 г. и было запущено в эксплуатацию в начале 1996 г. Национальная метеорологическая служба была обеспечена платформами по сбору данных, стан-

* Директор, Метеорологическая служба Маврикия.

** Заместитель директора, Метеорологическая служба Маврикия.

цией радиозондирования, приемопередатчиком спутниковых изображений высокого разрешения для полярных спутников, станцией приема первичных данных с геостационарных спутников и коммуникационным оборудованием для модернизации существующих каналов связи между Маврикием и его удаленными островами. Компьютеризация главного прогностического центра была закончена в сентябре 1997 г., система введена в оперативный режим в ноябре 1997 г. Была установлена рабочая станция SYNERGIE, позволяющая осуществлять визуализацию оперативных информационных материалов из Мировых метеорологических центров в реальном масштабе времени. Система коммутации сообщений MESSIR эффективно и быстро обрабатывает все входные данные и выходную информацию. В результате штормоповещение различных потребителей было значительно улучшено.

НМС Маврикия в настоящее время достаточно хорошо оборудована, чтобы удовлетворять постоянно растущие нужды общества, особенно во время прохождения циклонов, и хорошо подготовлена к вступлению в третье тысячелетие как современная и эффективная служба. Три главных компонента национальной системы оповещения о тропических циклонах, а именно сбор метеорологических данных, подготовка прогнозов и оповещений и их распространение, были существенно улучшены в результате реализации Проекта.

Флагманский проект Соединенного Королевства по МДУОСБ

В рамках Программы ВМО добровольного сотрудничества Соединенное Королевство через свое Метеорологическое бюро оказало финансовую поддержку Маврикию в поставке оборудования и материалов для продвижения целей Программы Всемирной службы погоды в вопросах, касающихся МДУОСБ.

Полная система для средств массовой информации из Национального ин-

ститута ресурсов Соединенного Королевства (NRI) была установлена в НМС и использовалась для ознакомления персонала с методами представления информации на экране и обращения с компьютерной графикой. Система также используется НМС для разработки и производства основных образовательных видеоматериалов для школ и просвещения населения. Версия системы NRI также была передана (без периферийного оборудования) в Корпорацию по телевидению и радиовещанию Маврикия с целью интегрирования двух организаций посредством общего оборудования и производственного опыта.

Учебный семинар по методам представления информации о погоде на телевидении и мастерству общения для персонала НМС проводился экспертами из Центра погоды Би-би-си. Основное внимание уделялось совершенствованию мастерства, необходимого для успешной передачи информации о погоде широкой аудитории.

Проект был закончен в ноябре 1996 г., и распространение информации о погоде, особенно во время циклонов и других неблагоприятных явлений погоды, в значительной степени улучшилось. После некоторого дальнейшего обучения персонал НМС станет полноценной частью общей системы национального хозяйства.

В дополнение Научно-исследовательскому центру изучения опасности наводнений Соединенного Королевства было поручено провести инспектирование существующей системы оповещений о циклонах на Маврикии на предмет внедрения произведенных там улучшений. Во время проверки интервьюировались потребители из разных секторов и сфер деятельности. Проект отчета был рассмотрен НМС и Научно-исследовательским центром изучения опасности наводнений, и в настоящее время заканчивается его окончательное оформление. Он будет распространен среди других стран—Членов ВМО и широкой публики после утверждения правительством Маврикия.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЯВЛЕНИЙ ПОГОДЫ В 1997 г.

С. Г. КОРНФОРД¹

Введение

Эта статья обобщает ответы на ежегодный запрос информации о последствиях аномальных явлений погоды (АЯП) в прошедшем году. Семьдесят девять стран-Членов² и две технические комиссии³ представили отчеты за 1997 г. Жители 79 стран-Членов составляют 71,6 % населения всего земного шара. Сорок четыре страны сообщили о погибших или пропавших без вести в результате АЯП. Четырнадцать стран сообщили об отсутствии человеческих жертв, в то время как остальные не сообщили о том, были ли жертвы. *Дания*^{*} сделала позитивный отчет о том, что в Дании, на Фарерских островах и в Гренландии в 1997 г. не было никаких необычных трудностей, гибели людей или экономического ущерба из-за аномальной погоды. *Белиз*^{*}, *Кыргызстан*^{*} и *Литва*^{*} дали аналогичные отчеты.

Многие авторы ассоциировали АЯП с Эль-Ниньо в 1997 г. [1]. Особенно следует отметить, что общее число погибших в 1997 г. (3753 человека) было наименьшим за все годы, по крайней мере с 1989 г. Любая преждевременная смерть человека является прискорбной потерей. Однако общее число жертв аномальной погоды является небольшим по сравнению с количеством погибших от других причин. В апреле 1998 г., например, Всемирная организация здравоохранения объявила, что в мире каждый день ежедневно умирает 1600 женщин от осложнений беременности и при родах [2].

В прошлые годы значительная часть экономических потерь, таких, как ущерб урожаю или инфраструктуре, обычно лишь описывалась, но не оценивалась в денежном выражении. Теперь 37 стран-Членов оценили экономические последствия по крайней мере некоторых из явлений. Общая сумма ущерба составила 19 млрд.⁴ долларов США. Для сравнения ущерб за 1996 г. составил чуть более 16 млрд. долларов. В этом году для составления статистических данных и таблиц использовались только отчеты стран-Членов. Тем не менее сообщения прессы указывают на серьезные потери в *Бурунди*, *Вьетнаме*, *Камбодже*, на *островах Кука*, *Корейской Народно-Демократической Республике*, *Кувейте*, *Руанде* и *Сомали*. Самый большой прямой ущерб экономике, понесенный отдельной страной-Членом, был вызван засухой в *Папуа-Новой Гвинее*^{*}, где ущерб составил 4,5 % ВВП (скорректированного на паритетную оценку покупательной способности).

Как и ранее, оценки числа погибших и экономического ущерба, представленные страховщиками [3], превысили количественные показатели, приводимые странами-Членами.

Особенностью этого года явился транснациональный характер последствий некоторых явлений погоды: разрушительные наводнения, селовые потоки и густой туман с дымом и копотью перемещались через национальные границы.

Статистический анализ обобщенных экономических последствий выявил некоторые неожиданные общие результаты.

Людские потери в результате аномальных явлений погоды

Таблица I обобщает отчеты стран-Членов о числе человеческих жертв (погибшие и пропавшие без вести) в результа-

¹ Бывший директор (по специальным вопросам) Бюро Генерального секретаря ВМО.

² Там, где эти страны упоминаются впервые, они отмечены звездочкой.

³ КАМ и КПМН.

⁴ Для удобства тысяча миллионов (10⁹) в тексте обозначается как миллиард.

те АЯП. В 1997 г. *Индия** сообщила о самом большом числе жертв (801, графа 3) в результате различных событий, включая лютые морозы, град и ливни, приведшие к наводнениям (в том числе ливневые паводки). Однако после нормирования данных по населению стран Членов (графа 4) можно заметить, что самые тяжелые последствия отмечаются в странах Юго-Запада Тихого океана (Регион V). *Папуа-Новая Гвинея* потеряла от 300 до 600 человек, т.е. одного из каждых 10 000 человек своего населения. Эти потери произошли главным образом в результате засухи, начавшейся в апреле, широко распространившейся к июлю и оказавшей самое большое воздействие между августом и декабрем. *Фиджи** потеряли 22 человека, одного из каждых 34 000 человек своего населения: 19 человек погибло, когда тропический циклон *Гэвин* опустошил западную часть Фиджи 7 и 8 мар-

та и проливные дожди с ураганом вызвали ливневые паводки и оползни, в которых погибло еще три человека.

В результате более чем 30 стихийных бедствий, включая ливневые паводки 23 июня, повышение температуры воздуха до 42 °C 11 и 12 июля, грозы и лесные пожары, *Монголия** потеряла 29 человек из своего 2,5-миллионного населения.

Маловероятные явления происходят очень редко. Однако в крупных странах или странах с большим населением, и тем более на всем земном шаре в целом, явления, которые сами по себе маловероятны, определенно фиксируются каждый год несколько раз. Многочисленное население *Китая** потеряло более тысячи жизней за пять из шести лет с 1991 по 1996 г. В 1997 г. единственное сообщение о жертвах было из Гонконга, который сообщил о пяти погибших — один на каждые 1 250 000 человек насе-

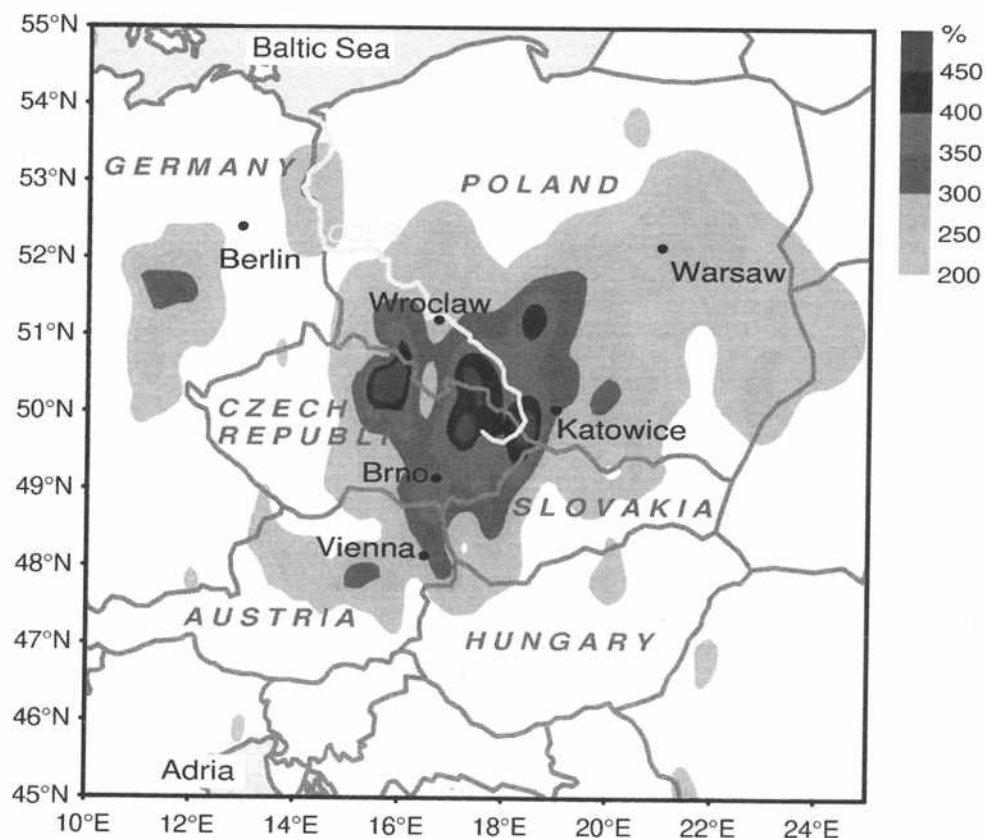


Рис. 1 — Осадки в июле 1997 г. в Центральной Европе в процентах от нормы за июль 1961—1990 гг. (любезно предоставлено Глобальным климатологическим центром по контролю за осадками, *Deutscher Wetterdienst*, Германия)

ления. Если только не сообщалось об исключительно большом числе жертв в Китае в 1997 г. (что кажется маловероятным), должна быть какая-то другая причина для сравнительно малого суммарного числа жертв в мире.

Мадагаскар потерял 138 человек из своего 13,7-миллионного населения, когда 24 января глаз тропического циклона *Гретель* в течение 2 ч проходил над городом Фарафанга на юго-восточном побережье, а затем пересек оставшуюся часть Южного Мадагаскара и 25 января переместился на Мозамбикский пролив. Всего погибло 124 человека, 14 жителей пропали без вести, 231 человек получил ранения. В целом от стихийного бедствия пострадали 21 062 человека. Ветры со скоростью более 220 км/ч оставили в руинах 90 % Фарафанги; было разрушено 75 % Вохипены, а прибрежный поселок Вангаиндра-но был полностью отрезан от мира наводнением. В Фарафанга за 24 ч выпало 206 мм осадков.

Кения, Непал, Новая Каледония и Эквадор потеряли более одного человека на каждые 200 000 человек населения.

Общее число жителей стран-Членов, сообщивших о жертвах (или тех, в которых было ясно, что жертв не было), составляет 2,52 млрд. человек. Население 14 стран, сообщивших об отсутствии жертв, составляет 74,7 млн. человек. Таким образом, глобальная норма гибели людей в связи с явлениями погоды в 1997 г. составляет 3753, деленные на 2,595 млрд. (население, подверженное риску), или 1,45 смертей на каждый миллион населения. Список стран (всего 21 страна), где это отношение превышает среднее значение, приведен в табл. 1.

Так же как и в предыдущие годы, наибольшие людские потери были обусловлены наводнениями в результате выпадения осадков. И это несмотря на 400 погибших в циклоне в *Бангладеш* (сообщено *Индией*), жертвы засухи в *Папуа-Новой Гвинее* и гибель 225 человек, когда 6 августа самолет „Боинг 747-300“ врезался в вершину горы на Гуаме в аномальных условиях погоды. Явления, приведшие к гибели более 100 человек, были следующими: грозовая деятельность и проливные дожди в *Индии* (150 погибших в Бенгалии, Уттар-Прадеше и Бихаре с января по май,

237 погибших в июне в результате юго-западных муссонных дождей и 172 погибших в Гуджрате), циклон *Гретель* на *Мадагаскаре* (138) и наводнение в *Эфиопии* в ноябре (134). В Эфиопии наводнение оставило более 7500 человек без крова и уничтожило около 4500 голов домашнего скота, а также привело к значительным экономическим потерям из-за повреждения сельскохозяйственных культур. Осадки в Эфиопии, естественно, питают Нил; и в начале 1998 г. создались благоприятные общие условия для производства продуктов питания в Судане и Египте [10]. Транснациональные наводнения в Центральной Европе, описываемые как самые худшие за столетие, привели к гибели по меньшей мере 103 человек.

Сезонная изменчивость несчастных случаев со смертельным исходом

Одним из аспектов смертности в результате явлений погоды в 1997 г. является ее сезонная изменчивость. Рисунок 2 показывает разбитые по месяцам и полушариям 3354 случая с летальным исходом: северное полушарие — 1990; южное полушарие — 498; экваториальная зона (от 10° от экватора) — 866. В северном полушарии максимум составляет более 450 погибших за месяц зимой (февраль) и летом (август). В южном полушарии в январе отмечается летний максимум (250 погибших за ме-

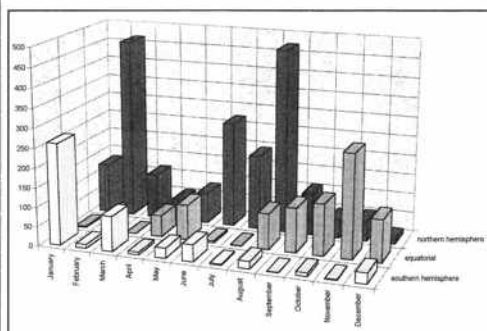


Рис. 2 — Распределение 3354 случаев со смертельным исходом, связанных с явлениями погоды (погибшие, а также пропавшие без вести, указанные в отчетах 44 из 79 стран-Членов ВМО, предоставивших отчеты), по месяцам 1997 г. „Экваториальный“ означает в пределах 10° от экватора. Конкретные аномальные явления погоды, приведшие к пиковым значениям, описаны в тексте

ТАБЛИЦА I

Число погибших¹ в результате аномальных явлений погоды в 1997 г.

Страна	Население ² (млн. человек)	Число погибших	Число погибших на 1 млн. населения
Папуа-Новая Гвинея	4,3	450	105
Фиджи	0,748	22	29,4
Монголия	2,5	29	11,6
Мадагаскар*	13,7	138	10,1
Эквадор*	11,5	84	7,3
Новая Каледония*	0,1454	1	6,9
Кения*	26,7	174	6,5
Непал*	21,5	126	5,9
Чешская Республика*	10,3	48	4,7
Эфиопия*	56,4	241	4,3
Австралия*	18,1	61	3,4
Бангладеш	119,8	400	3,3
Португалия* (включая Азоры)	9,9	30	3,0
Уганда*	19,2	46	2,4
Коста-Рика*	3,4	7	2,1
Израиль*	5,5	11	2
Азербайджан*	7,5	13	1,7
Польша*	38,6	66	1,7
Южная Африка*	41,5	67	1,6
Соединенные Штаты*	263,1	419	1,6
Чили*	14,2	21	1,5
Армения*	3,8	5	1,3
Бельгия*	10,1	13	1,3
Бразилия*	159,2	161	1,0
Индия*	929,4	801	0,86
Латвия*	2,5	2	0,80
Аргентина*	34,7	27	0,78
Япония*	125,2	96	0,77
Испания*	39,2	29	0,74
Гонконг*, Китай	6,2	4	0,65
Гвинея*	6,6	4	0,61
Соединенное Королевство*	58,5	35	0,60
Греция*	10,5	6	0,57
Румыния*	22,7	12	0,53
Нидерланды*	15,5	8	0,52
Беларусь*	10,3	5	0,49
Иордания*	4,2	2	0,48
Италия*	57,2	25	0,44
Колумбия*	36,8	13	0,35
Норвегия*	4,4	1	0,23
Германия*	81,9	18	0,22
Турция*	61,1	13	0,21
Бенин*	5,5	1	0,18
Российская Федерация*	148,2	18	0,12
	2 519,7934	3 753	

¹ „Число погибших“ включает указанное в отчетах число погибших и пропавших без вести. Глобальная норма для этих 44 стран-Членов, а также 14 стран, сообщивших об отсутствии жертв (население 74,7 млн. человек) составляет 1,45 на 1 млн. человек населения. Следующие 14 стран-Членов сообщили в своих отчетах, что в связи с явлениями погоды погибших не было, или для них заключение об отсутствии смертных случаев было обоснованным: Бахрейн*, Белиз*, Дания, Канада*, Кипр*, Кыргызстан, Латвия, Литва, Малайзия*, Мальдивы*, Сейшельские Острова*, Сингапур*, Словения*, Ямайка*.

² Сведения о численности населения были взяты, если это было возможно, из [4], в противном случае — из [5]. Мюнхенская компания повторного страхования установила [3, 6], что природные катастрофы всех типов унесли жизни примерно 13 000 человек во всем мире (по сравнению с 12 000 в 1996 г.). Из них 43 % составляли погибшие от ураганов и 21 % — от наводнений.

ся), однако зимний максимум в июне намного менее явно выражен. В экваториальной зоне также имеются два сезона.

В северном полушарии февральский пик обусловлен главным образом 400 погибшими, по данным *Индии*, в *Бангладеш* в результате тропического циклона. Августовский максимум в значительной степени обусловлен 237 жертвами наводнения в *Индии* и 225 погибшими в авиакатастрофе в Гуаме.

В южном полушарии январский максимум в значительной степени свя-

зан со 138 погибшими из-за циклона *Гретель* в юго-восточной части *Мадагаскара* и 109 погибшими в различных областях *Бразилии* из-за проливных дождей, сильного ветра, гроз и наводнений на обширной территории. В *Куриба*, *Бразилия*, сильный ветер, гроза и проливные дожди вызвали повсеместно хаос, и около 300 000 человек остались без крова над головой.

Большинство случаев со смертельным исходом в экваториальной зоне произошло в апреле—мае и с августа по декабрь. В апреле проливной дождь и

Заметные события: засуха в Папуа-Новой Гвинее

Приписываемая проявлению Эль-Ниньо засуха в Папуа-Новой Гвинее имела самые значительные последствия с августа по декабрь. Она привела к потерям в сельскохозяйственном производстве и горнодобывающей промышленности (нехватка воды препятствовала производству гидроэлектротенергии, работе водяных мельниц и т. д.).

Воздействие на окружающую среду заключалось в нанесении урона растительному и животному миру, а местами в их уничтожении. Нехватка воды для устойчивого роста растительности привела к лесным пожарам и образованию густого тумана с дымом и копотью.

Социальные последствия включали голод и низкое качество воды, которые привели к возникновению заболеваний, снижению уровня жизни в целом в сельскохозяйственных районах и миграции населения. Между непосредственными потребителями воды и теми, кто использует ее для производства электротенергии, возникали конфликты. Нехватка воды приводила к уменьшению выработки электротенергии, что оказывало существенное неблагоприятное влияние как на население, так и на частный сектор. Это, в свою очередь, приводило к росту преступности в городских районах.

Некоторые учреждения здравоохранения оказались без воды и были вынуждены закрыться, или же персоналу приходилось лично носить воду, что сокращало время их ухода за пациентами. Многие нуждающиеся остались без лекарств, поскольку плохое их распределение совпало с возросшим спросом на лекарства для лечения малярии, диареи и других заболеваний. Число погибших в связи с засухой, по оценкам, составляет от 300 до 600 человек (данные, которые невозможно проверить), причем некоторые умерли из-за того, что стали обращаться за помощью не в медицинские учреждения, а к знахарям. Несколько человек умерло непосредственно от голода, главным образом из-за ослабления иммунитета, из-за неправильного питания и нехватки питательных веществ. В период пика в некоторых местах распространение малярии достигло масштаба эпидемии, особенно на высокогорье и в низинах. Это противоречило ожиданиям, поскольку расширению областей размножения малярийных комаров обычно способствует дождь, а во время засухи ручьи пересыхают.

Экономический ущерб, по оценкам, составил 150—200 млн. долларов США в горнодобывающей промышленности, 130 млн. долларов США в лесном хозяйстве и 35 млн. долларов США в энергетике. Остальной ущерб в сумме составил 20 млн. долларов США. Возросла безработица, и сократился экспорт. Дымка отрицательно сказалась на авианперевозках и привела к многочисленным задержкам рейсов и изменениям в расписании, особенно между августом и ноябрем, с убытками на сумму 12 млн. долларов США.

Суммарный ущерб составил 4,6 % паритетной оценки покупательной способности валового национального продукта страны (ПОПС/ВНП) [7]. Это был наибольший, с большим отрывом от других стран-Членов, процент потерь ПОПС/ВНП от разрушений, связанных с явлениями погоды в 1997 г.

Заметные события: дымная мгла над Юго-Восточной Азией и Индийским океаном

Самым крупномасштабным явлением 1997 г. было распространение дымной мглы от пожаров в Юго-Восточной Азии. Из *Сингапура* сообщали, что выжигание лесных земель в индонезийских провинциях Суматра и Калимантан (Борнео) в сочетании с самопроизвольным возгоранием сухой растительности, угля и торфа были основными причинами обширных лесных пожаров в *Индонезии*, сопровождавшихся густыми туманами с дымом и копотью. Пожары усиливались засухой, приписываемой проявлению *Эль-Ниньо*. В различных районах *Индонезии* дальность видимости сократилась до 100 м. В восточной части малайзийского города Кучинг, где было объявлено чрезвычайное положение с 19 по 28 сентября, качество воздуха ухудшилось до опасных пределов.

Лесные пожары на Суматре были впервые зарегистрированы в мае на спутниковых фотографиях в виде шлейфов дыма, простиравшихся в направлении *Малайзии*. Пожары на Калимантане были впервые замечены в июле. К августу ветры приняли юго-восточное направление, и к сентябрю дым распространился до *Сингапура*, полуостровной *Малайзии* и южной части *Таиланда*. Дымная мгла сохранялась вплоть до первой недели ноября со временным ее уменьшением, обусловленным кратковременным вторжением северо-восточных ветров и ливней. В *Бруней-Даруссаламе* автомобилисты в полдень ехали со включенными фарами. К середине ноября после установления северо-восточного муссона в *Сингапуре* муссонные дожди постепенно потушили большинство пожаров. В большинстве районов региона мгла начала рассеиваться.

В середине ноября малайзийские власти начали подготовку к использованию произведенного в России оборудования по вызыванию осадков для избавления от дымной мглы. Они собирались оплатить поставку только при условии, что оборудование будет работать [8].

Пожары и дымная мгла повлекли за собой гибель людей и экономические потери. Число туристов и заполняемость отелей уменьшились в *Сингапуре*, *Малайзии*, *Индонезии* и южной части *Таиланда*. Многие рейсы были задержаны или отменены. Были сообщения о случаях раздражения глаз и респираторных проблемах.

На *Филиппинах* дымная мгла была названа „смейз" — туман с дымом и копотью. Он поразил страну в сентябре и, как считалось, был вызван пожарами в восточной части *Индонезии* и восточной части *Малайзии*.

Масштаб этого явления, однако, был большим, чем просто региональный: он стал трансокеанским. 1 октября дымка наблюдалась в Гане, атолле Аду, на южной оконечности *Мальдивских островов*, и дальность видимости в обычно чистом морском воздухе уменьшилась. Постепенно весь архипелаг (раскинувшийся на 700 км с севера на юг) оказался пораженным; несколько раз дальность видимости была ниже 1 км. Рыболовство и межостровные перевозки стали опасными. Четыре или пять судов с пассажирами ушли на дно или пропали в море. К концу последней недели октября дымка распространилась дальше на запад и сильно изводила население на *Сейшелах*; дальность видимости до уровня чистого воздуха восстановилась лишь после проливных дождей. Постепенно задымленный воздух направился, вероятно, на север, поскольку его остатки наблюдались 8—10 ноября над большей частью *Шри-Ланки*, как в прибрежных, так и в горных районах. Через шесть месяцев об этой дымке сообщали из районов, находящихся за 70° д. и 15° ш.

Лидер финансируемого Германией проекта по управлению борьбой с огнем в восточной части Калимантана сказал: „Бесполезно бороться с огнем, не оглядываясь на основные причины, его вызывавшие, — переустройство лесов, неадекватные права на землю для местного населения и отсутствие правоохранительных действий ... единственное, что вы можете сделать, — это отступить и ждать дождя" [9].

ский анализ потерь практически бесполезным, и имеется острая необходимость сотрудничества с правительственными отделами стран-Членов для по-

лучения определенных параметров по международно признанным методикам. Тем не менее далее приводится анализ тех потерь, которые были оценены и

указаны в отчетах за 1997 г. (см. табл. II). Общая сумма этих потерь составляет 19 млрд. долларов США. Истинный глобальный ущерб определено больше, учитывая сообщения как прессы, так и страхователей о потерях жизни и имущества, а также тот факт, что более 100 стран—Членов ВМО не представили никаких сведений.

Китай сообщил о наибольшем ущербе (около 5,5 млрд. долларов США), возникшем из-за сочетания засухи (примерно 3 млрд. долларов США), тайфуна (1,45 млрд. долларов США), ливней и наводнений (1,01 млрд. долларов США). На значительной территории северной части *Китая* стояло длительное жаркое лето с максимальными дневными температурами более 35 °С, а местами до 40—55 °С в течение 15—30 дней подряд. В то же самое время количество осадков в целом было на 20—40 % ниже нормы, а в некоторых провинци-

ях — на 50—70 %. В ряде мест количество осадков было самым низким за последние 40 лет наблюдений. Было потеряно 30 млн. т зерна (по оценкам автора, стоимостью 100 долларов за 1 т), когда 300 000 км² посевных земель были поражены засухой. В целом побережье *Китая* в 1997 г. пересекли четыре тайфуна. Наибольший ущерб причинил тайфун *Винни*, который пересек линию побережья к югу от Шанхая 18 августа и прошел над большей частью восточных и северо-восточных районов *Китая*.

Следующий по величине крупнейший национальный ущерб был причинен *США*, несмотря на относительно спокойный сезон ураганов. Медленно перемещающийся с западной части Атлантического океана ураган первой категории *Дэнни* поразил Алабаму и принес большое количество осадков. Суммарное количество осадков, зарегистри-

Заметные события: наводнения в Центральной Европе

В июне интенсивные осадки пропитали землю в Центральной Европе. Это создало благоприятные условия для наводнений в июле, когда в *Польше*, например, три циклона принесли соответственно 100—400 мм осадков (4—10 июля), 100—300 мм (15—23 июля) и 100—200 мм осадков (24—28 июля). В *Германии* дождь практически не прекращался в течение пяти дней с 3 по 8 июля, а следующий проливной дождь (17—21 июля) усилил наводнение. На рис. 1 показано общее количество осадков в июле 1997 г. в процентах по отношению к среднему за 1961—1990 гг.

Дождь установил новые рекорды в показаниях ряда дождемеров на р. Одер, что напомнило предыдущие рекордные уровни подъема воды в июне и июле 1736 г. В Рациборже, *Польша* (Верхний Одер), пиковое значение было на 207 см выше предыдущего рекордного значения (1985 г.). В Ополе пиковое значение (777 см) было на 173 см выше уровня знаменитого наводнения 1813 г. Вода стояла выше критического уровня (или уровня бедствия) в течение 16—35 дней. Несмотря на различные трудности (такие, как разрушение гидрометрических постов, эвакуация наблюдателей из областей затопления и перерывы в электроснабжении и телекоммуникациях), метеорологические и гидрологические службы пострадавших стран скоординировали свои действия и обеспечивали подготовку прогнозов, информации и оповещений, существенных для планирования в чрезвычайной ситуации.

Наибольшее число погибших от наводнения в странах Центральной Европы (55 человек) отмечалось в *Польше*. *Германия* сообщила об отсутствии жертв, *Чешская Республика* — о 48 погибших, так что общее число жертв от этого международного бедствия составило по крайней мере 103 человека. С учетом соответствующих социально-экономических потерь *Польша* охарактеризовала это событие как крупнейшее природное стихийное бедствие этого столетия в Центральной Европе.

Экономический ущерб в *Польше* от этих наводнений оценивается 3,5 млрд. долларов США. По оценкам Мюнхенской компании вторичного страхования [3, 11], общий ущерб составил 5300 млн. долларов США, в *Польше* 2900 млн. долларов и 1,8 млрд. долларов в *Чешской Республике*. Только 800 млн. долларов было покрыто страховками.

ТАБЛИЦА II

Экономические потери в результате аномальных явлений погоды в 1997 г.

Общий ущерб (млн. долларов США) ^{1, 2}	Страна ³	Общий ущерб (млн. долларов США) ^{1, 2}	Страна ³
5 460	Китай	(продолжение)	(продолжение)
5 100	Соединенные Штаты	32,1	Южная Африка
3 500	Польша	23,57	Фиджи
1 500	Румыния	9,3	Турция
758,5	Аргентина	5	Мадагаскар
564,8	Канада	3,95	Швеция*
501,8	Япония	3,11	Новая Зеландия*
472,9	Папуа-Новая Гвинея	1,97	Непал
268,5	Испания	1,76	Монголия
146,5	Ямайка	1,4	Кения
137,3	Швейцария*	1	Бангладеш
119,9	Австралия	1	Венгрия*
85	Коста-Рика	0,97	Сейшельские Острова
77,8	Словения	0,78	Гонконг, Китай
71,44	Чили	0,49	Эфиопия
53,01	Армения	0,275	Норвегия
50,11	Азербайджан	0,17	Индия
39,00	Грузия*	0,04	Эритрея*
38,7	Российская Федерация	0,0049	Танзания*

¹ Данные о национальных валютах были приведены к доллару США с использованием последнего справочника „Оперативные курсы обмена валют на 1 декабря 1997 г.“, используемого Организацией Объединенных Наций.

² Здесь и далее если в отчете сообщалось о потерях в „few“ (немного) миллионов долларов, ущерб условно считался равным 3 млн. долларов, „several“ (несколько) — 5 млн. долларов, „number“ (некоторое количество) — 10 млн. долларов.

³ Некоторые перечисленные в таблице страны-Члены оценивали убытки только от одного или нескольких отдельных явлений и не могли оценить их от других. Перечисленные ниже страны-Члены сообщили о значительном экономическом ущербе, но не оценили его в денежном выражении: *Гвинея-Биссау**, *Куба**, *Кипр*, *Франция**, *Ирландия**, *Латвия**, *Мексика** (через которую прошли ураганы *Нора*, *Олаф*, *Паулина* и *Рик*, а также 80 холодных фронтов); *Саудовская Аравия** (которая сообщила о наводнениях в юго-восточной части в марте и холодах в апреле, что нанесло ущерб урожаю фруктов, оливок, фиников и пшеницы); *Шри-Ланка* (где обильные дожди в четвертом квартале года привели к наиболее значительным за последнее время оползням, но в то же время заполнили все резервуары гидроэлектростанций); *Туркменистан** (где смерч, град размером с куриное яйцо, наводнения, селевые потоки и засуха снизили сельскохозяйственное производство); *Уганда* (где наводнения привели к переселению 200 000 человек, смыли 15 мостов и повредили или смыли пять речных гидрометрических станций (работа которых лежит в основе всех аварийных мероприятий)); *Уругвай** (где с января по октябрь было теплее и суше, чем обычно. Затем, с октября по декабрь, весенние дожди причинили ущерб инфраструктуре и затопили сельскохозяйственные культуры, что привело к последующему поражению грибом. Некоторые наводнения были вызваны или обострены обильными дождями, выпадающими за границами страны. В то же самое время в октябре наблюдался рекордный уровень воды в р. Уругвай, которая служит водохранилищем для плотин гидроэлектростанции двух стран); *Узбекистан** (где весна и лето были влажными и ливневые осадки вызвали разрушительные селевые потоки, включая пришедшие из-за границы); *Зимбабве**, *Хорватия** показали значительный ущерб от градобития и лесных пожаров; окончательная цифра равняется 1,4 % ВВП. Следующие страны-Члены сообщили об аномальных явлениях погоды, но не указали существенных убытков: *Бахрейн*, *Катар**, *Объединенные Арабские Эмираты** (где в октябре в течение 1969—1996 гг. дождь выпадал только три раза, а в октябре 1997 г. отмечалось пять случаев выпадения осадков, включая две интенсивные грозы) и *Литва*.

рованное на одной из станций, составило 932 мм. Алабама была провозглашена зоной стихийного бедствия, причем общий ущерб от урагана был оценен в 100 млн. долларов США. В восточной части Тихого океана более теплые, чем

обычно, воды возле Байя, штат Калифорния, замедлили ослабление урагана *Нора*. Обладая интенсивностью тропического циклона, ураган *Нора* пересек побережье на границе между Калифорнией и Аризоной 25 сентября. В Юме,

штат Аризона, из урагана выпало 97,3 мм осадков, что превышает среднюю годовую норму. По предварительным оценкам, потери из-за ущерба сельскому хозяйству составили несколько сотен миллионов долларов США (автор для расчетных целей произвольно принял 5 млн. долларов США). Основные потери, однако, произошли в результате наводнений, возникших после дождей или дождей и оттепели.

На третьем и четвертом месте по размерам суммарного ущерба стоят *Польша* и *Румыния*. Опять же главной причиной было наводнение. Обширное наводнение в Центральной Европе в июле, особенно в бассейне р. Одер (см. текст в рамке), в *Польше* причинило ущерб на сумму 3—4 млрд. долларов США. Наводнения произошли в 26 из 49 польских воеводств и затронули около 6720 км² пахотных земель и лугов; 1625 км² пришлось рекультивировать. В результате 163 742 человека были эвакуированы из своих домов; были разрушены или повреждены 3080 км дорог, 490 мостов, 2000 км железнодорожных путей, 938 км береговых рек, 169 водоочистных сооружений, 919 школ и 310 спортивных центров.

Относительные экономические последствия погодных явлений

Довольно трудно сравнивать экономический ущерб в разных странах, однако в ряде случаев хороших результатов можно добиться путем использования паритетной оценки покупательной способности, нормированной по валовому национальному продукту (ПОПС/ВНП) [4; 7, с. 364]. Корнфорд описывает случаи, когда удобнее использовать отношение ПОПС/ВНП [7, с. 364 и 365], однако, в сущности, ущерб оценивается по отношению к экономике стран-Членов и стоимости ликвидации ущерба собственными силами. Сравните данные табл. II и III.

В результате засухи в *Папуа-Новой Гвинее* было потеряно 4,5 % ПОПС/ВНП. Это в два раза выше, чем следующее по порядку значение (2 %) для *Фиджи*. Один человек из каждых 22 в *Папуа-Новой Гвинее* и один человек из каждых 50 на *Фиджи* должен был работать целый год, чтобы ликвидировать ущерб, причиненный погодой его

стране. В частности, тропический циклон *Гэвин* принес за собой ветер и сильные наводнения, ставшие причиной разрушений в северной и западной части *Фиджи*. Был нанесен значительный урон сахарной промышленности и посадкам пищевых культур. По оценкам, общий ущерб от циклона составил 23 млн. долларов США. Один из шести других тропических циклонов в июне 1997 г., (*Джун*), который был зарегистрирован вторым в начале межсезонного месяца мая, нанес разрушения инфраструктуре и сельскому хозяйству на сумму около 700 000 долларов США. Позднее стали очевидны и эффекты проявления Эль-Ниньо. Начиная с сентября сухие пассаты принесли засуху, особенно в западной части *Фиджи*, где в течение ноября осадков выпало менее 10 мм (7 % нормы). В результате пришлось ввести ограничения на потребление воды, прибегнуть к дорогостоящему развозу аварийных запасов воды, а на малых островах, где высохла сельскохозяйственные культуры, — к нормированному отпуску продуктов.

По общему ущербу от наводнений в Центральной Европе *Польша* заняла третье место в табл. III. Хотя наводнения на *Ямайке* в июне причинили ущерб на сумму более 4 млн. долларов США, именно засуха 1997 г., во время которой осадков выпало меньше нормы, поставила эту страну на четвертое место. Для острова в целом годовое количество осадков достигло 1296 мм, или 56 % среднего за 1951—1980 гг. Широкое использование доставки воды на транспорте обошлось в 1,8 млн. долларов США, остальные спасательные меры — в 420 000 долларов США. Однако основные потери пришлось на сельское хозяйство: фактические, потенциальные или долговременные. Ожидалось снижение урожайности местных сельскохозяйственных культур более чем на 20 % по сравнению с предыдущим годом, что было эквивалентно уменьшению урожая на 145 000 т с оценочной валовой стоимостью более 140 млн. долларов США.

Румыния — последняя страна в табл. III, сообщившая о потерях от явлений погоды в размере более 1 % ПОПС/ВНП. Причиной стали проливные дожди, выпадавшие почти во все месяцы, даже в те, которые обычно яв-

ТАБЛИЦА III

Экономические потери в результате аномальных явлений погоды в 1997 г. в процентах от паритетной оценки покупательной способности валового национального продукта

Страна	Общий сообщенный ущерб в результате явлений погоды (% от ПОПС/ВНП)
Папуа-Новая Гвинея	4,54
Фиджи ¹	1,96
Польша	1,68
Ямайка	1,66
Румыния	1,52
Армения	0,62
Сейшельские Острова ¹	0,53
Грузия	0,49
Словения ¹	0,47
Азербайджан	0,46
Коста-Рика	0,43
Аргентина	0,26
Китай	0,16
Канада	0,090
Швейцария	0,076
Соединенные Штаты	0,072
Мадагаскар	0,057
Чили	0,053
Испания	0,047
Монголия	0,036
Австралия	0,035
Япония	0,018
Эритрея ¹	0,012
Непал	0,008
Новая Зеландия	0,005
Российская Федерация	0,0046
Турция	0,0027
Швеция	0,0024
Эфиопия	0,0019
Южная Африка	0,0017
Венгрия	0,0015
Бангладеш	0,0006
Гонконг, Китай	0,0005
Норвегия	0,0003
Танзания	0,00003
Индия	0,00001

¹ Оценки ПОПС/ВНП отсутствуют, использовался ВНП.

ляются сухими. Ливневые паводки отмечались в течение всего года на многих реках, в основном имеющих малые водосборные площади; местами они носили катастрофический, с социально-экономической точки зрения, характер. В апреле и августе проливные дожди привели к наводнениям в крупных бассейнах рек в западной и южной части Румынии; значения расходов были такие, какие отмечаются реже, чем один раз в 10 лет, а в некоторых случаях — реже, чем один раз в 100 лет. Жилые дома, сельскохозяйственные угодья, здания и общая инфраструктура были повреждены или разрушены; материальный ущерб достиг 1,5 млрд. долларов США.

ТАБЛИЦА IV

Глобальные суммы сообщенных потерь от различных явлений погоды (млн. долларов США)

Дождь/наводнения	6 570
Оттепель/дождь/паводки	4 800
Засуха	4 380
Циклон/ураган/тайфун	2 600
Град	200
Грозы	170
Снег	140

Приведенные в отчетах потери от всех других явлений погоды (включая — в порядке убывания причиненного ущерба — ледяной дождь/гололедицу, наводнения, молнии, мороз, торнадо, холод, сильный ветер, ветер в сочетании с проливными дождями, молниями, дождем и ураганом, лесные пожары) составляют в сумме еще около 200 млн. долларов США.

В табл. IV перечислены общие потери, по сообщениям стран-Членов, с классификацией по типам погоды. В 1997 г. дождь, приведший к наводнениям, причинил самый крупный ущерб, затем идут паводки, возникшие в результате совместного действия осадков и таяния снега. Два этих явления по эффекту превосходят все остальные вместе взятые. На третьем месте находятся засухи, которые по ущербу превосходят все вместе взятые явления, приведенные в списке ниже, даже с учетом ущерба, связанного с циклонами, ураганами и тайфунами.

Потери в „экономических жизнях”

Мы также можем выразить экономические потери в терминах „экономических жизней”, в которых каждая „жизнь” равна 40-кратному вкладу в паритетную оценку покупательной способности ВНП одного человека за один год [7, с. 364 и 365]. Эти потери, которые смогли оценить страны-Члены, отражены как экономические последствия в табл. V. Как список последствий всех АЯП он, естественно, неполный, поскольку некоторые оценки было невозможно провести из-за отсутствия необходимых данных и т.д.

На рис. 4 нижняя кривая показывает число потерянных „экономических жизней” на 1 млн. жителей (ЭЖ на

ТАБЛИЦА V

Экономические последствия аномальных явлений погоды, поддающихся оценке, для стран-Членов в 1997 г., выраженные в потерянных экономических жизнях¹ и потерянных экономических жизнях на 1 млн. населения

Потерянные экономические жизни ¹ на 1 млн. населения	Потерянные экономические жизни ¹	Страна
1 136	4 885	Папуа-Новая Гвинея
491	367	Фиджи ³
420	16 204	Польша
414	1 035	Ямайка
379	8 601	Румыния
154	586	Армения (1) ²
132	9,4	Сейшельские Острова ³
123	663	Грузия
114	858	Азербайджан
107	363	Коста-Рика
65,8	2 282	Аргентина
38,9	46 743	Китай (4) ²
22,6	668	Канада
19,0	133	Швейцария
18,0	4 726	Соединенные Штаты (2) ²
14,3	195	Мадагаскар
13,2	188	Чили (16) ²
11,8	462	Испания (11) ²
9,04	22,6	Монголия
8,75	158	Австралия (13) ²
4,53	567	Япония (10) ²
3,84	160	Южная Африка (5) ²
2,98	11,9	Эритрея ³
1,96	42,2	Непал
1,32	4,7	Новая Зеландия
1,15	169,8	Российская Федерация
0,68	41,7	Турция
0,60	5,3	Швеция (18) ²
0,48	27,3	Эфиопия (19) ²
0,38	3,9	Венгрия (15) ²
0,15	18,1	Бангладеш
0,14	0,8	Гонконг, Китай
0,07	0,3	Норвегия (9) ²
0,007	0,2	Танзания
0,003	3,0	Индия

¹ „Экономическая жизнь“ определяется как 40-кратная паритетная оценка покупательной способности, отнесенная к валовому национальному продукту на душу населения (ПОПС/ВНП на душу населения).

² Число в скобках указывает место, занимаемое в аналогичной таблице, показывающей относительное воздействие на население в 1996 г. [7, табл. VII, с. 478].

³ Оценки ПОПС/ВНП отсутствуют, использовался ВНП на душу населения.

1 млн.) проранжированное от наименьших до наибольших, для некоторых АЯП, для которых был возможен отдельный расчет. Хотя ранжирование данных подобным образом неизбежно приводит к положительному тренду, получившаяся практически прямая линия явилась неожиданностью. Это означает, что число АЯП, приводящих к потерям в определенном интервале, остается примерно одним и тем же независимо от интервала.

Применение кумулятивных значений вместо индивидуальных дает верхнюю кривую на рис. 4. Эта процедура

удаляет неоднородности функции и указывает на возможное наличие трех режимов. Верхняя кривая показывает, что для аккумулированных потерь более 200 ЭЖ на 1 млн. 12 явлений увеличивают суммарное значение на порядок величины. Для аккумулированных потерь от 1 до 200 ЭЖ на 1 млн. требуется уже 22 явления, для того чтобы на порядок увеличить суммарное значение. При значениях менее 1 ЭЖ на 1 млн. кривая становится круче: при 0,1 ЭЖ на 1 млн. необходимо 8 потерь для увеличения суммы на порядок, для 0,01 ЭЖ на 1 млн. — только 5.

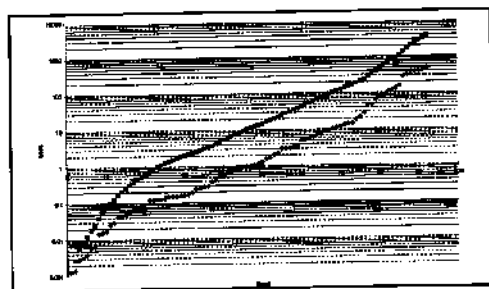


Рис. 4 — (Нижняя кривая) число потерянных экономических жизней на 1 млн. населения (ЭЖ на 1 млн.) для тех отдельных аномальных явлений погоды (АЯП), приведенных в отчетах за 1997 г., по которым можно было провести отдельные расчеты для каждого явления, проранжированные от самых малых до крупнейших. Ранжирование последствий подобным образом неизбежно приводит к положительной крутизне кривой, однако то, что в результате получается почти прямая, явилось неожиданным. Примерно одинаковое количество потерь приходится на каждый порядок величины потерь, хотя их несколько меньше при малых и больших порядках величины, чем при медианных значениях. (Верхняя кривая) накопленные суммы потерь (ЭЖ на 1 млн.), построенные по данным нижней кривой. Имеются три режима. Для накопленных потерь более 200 ЭЖ на 1 млн. 12 АЯП повышают сумму всех меньших потерь на порядок. Для накопленных потерь от 1 до 200 ЭЖ на 1 млн. требуется уже 22 АЯП, чтобы повысить на порядок сумму всех меньших потерь. Там, где кривая становится круче в области малых потерь (внизу), требуется 5 АЯП с 0,1 ЭЖ на 1 млн., чтобы повысить на порядок общую сумму, а при уровне 0,01 требуется только 3—4 АЯП

Причины, по которым данную зависимость можно аппроксимировать одной или несколькими почти прямыми линиями, неясны. Это может быть и то, что более крупные потери привлекают больше внимания, а о более мелких последствиях не сообщается в отчетах (этим можно в некоторой степени объяснить увеличение крутизны кривой при значениях менее 1 ЭЖ на 1 млн.). Если эта догадка верна и существует какая-то основная причина сохранения постоянной крутизны кривой между 1 и 200 ЭЖ на 1 млн., то экстраполяция средней части кривой в обратном направлении даст «оценку истинной кривой». Тогда можно получить (не показано на рисунке) 22 явления (а

не 4) с потерями менее 0,01 ЭЖ на 1 млн. и 45 явлений (а не 11) для значений менее 0,1 ЭЖ на 1 млн.

Общее экономическое воздействие

Независимо от того, рассматриваются ли индивидуальное АЯП или общенациональные годовые данные, более конкретным и широко обсуждаемым фактором, чем экономические потери, является число жертв. Каждая преждевременная смерть человека не просто является трагедией, но и имеет экономические последствия. Оценка экономических последствий должна включать и экономические последствия от преждевременной смерти людей. При отсутствии информации о возрастном распределении жертв АЯП кажется разумным предположить, что в среднем люди погибают в середине активной рабочей жизни. Тогда мы можем добавить к экономическим

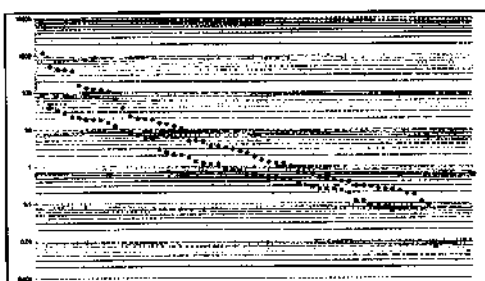


Рис. 5 — Обобщенные экономические потери от АЯП в 1996 и 1997 гг. Значения за 1997 г. приведены в левой колонке табл. VI. К экономическим потерям добавлены убытки от преждевременной смерти людей в результате АЯП, чтобы показать «обобщенные потери экономических жизней» или «потерянные рабочие жизни». Годовые суммы обобщенных национальных экономических потерь от АЯП (нормированные по численности населения и ПОПС/ВНП и выраженные как количество потерянных экономических жизней на 1 млн. жителей) проранжированы от наибольших до наименьших. Неожиданным оказалось то, что при построении в логарифмическом масштабе оба графика будут почти прямыми линиями. Это распределение является полезной формой составления глобальной сводки о сообщенных последствиях аномальной погоды. Хотя общее число погибших в 1997 г. было меньшим, чем в 1996 г., обобщенные экономические последствия наиболее бедственных АЯП были на порядок выше

ТАБЛИЦА VI

Экономические последствия поддающихся оценке аномальных явлений погоды для стран-Членов в 1997 г., выраженные как „обобщенные потери экономических жизней” и „обобщенные потери экономических жизней на 1 млн. населения”

Обобщенные потери экономических жизней на 1 млн. населения	Обобщенные потери экономических жизней	Страна
1 188	5 110	Папуа-Новая Гвинея
506	378	Фиджи
421	16 237	Польша
414	1 035	Ямайка
379	8 607	Румыния
155	589	Армения
132	9,4	Сейшельские Острова
123	663	Грузия
115	865	Азербайджан
108	367	Коста-Рика
65,8	2 282	Аргентина
38,9	46 748	Китай
22,6	668	Канада
19,3	264	Мадагаскар
19,0	133	Швейцария
18,8	4 935	Соединенные Штаты Америки
14,8	37,1	Монголия
13,9	198	Чили
12,2	477	Испания
10,4	188	Австралия
4,9	615	Япония
4,9	105	Непал
4,7	193	Южная Африка
3,7	42	Эквадор
3,4	0,5	Новая Каледония
3,3	87	Кения
3,0	11,9	Эритрея
2,6	147,8	Эфиопия
2,3	24	Чешская Республика
1,8	218	Бангладеш
1,5	15	Португалия (включая Азоры)
1,3	4,7	Новая Зеландия
1,2	178,8	Российская Федерация
1,2	23	Уганда
1	5,5	Израиль
0,68	41,7	Турция
0,64	6,5	Бельгия
0,60	5,3	Швеция
0,50	80,5	Бразилия

Перечисленные страны-Члены имели обобщенные экономические потери, составляющие в сумме (в порядке убывания) от 0,5 до 0,007 рабочих жизней на 1 млн. (числа в скобках показывают число потерянных рабочих жизней): Гонконг, Китай (2,8), Индия (403,5), Латвия (1), Венгрия (3,9), Гвинея (2), Соединенное Королевство (17,5), Греция (3), Нидерланды (4), Беларусь (2,5), Иордания (1), Италия (12,5), Норвегия (0,8), Колумбия (6,5), Германия (9), Бенин (0,5), Танзания (0,2).

потерям каждой страны-Члена 20-летний вклад в ПОПС/ВНП на душу населения каждого погибшего в стране-Члене.

В табл. I приведено число смертельных случаев, а в [4] — ПОПС/ВНП на душу населения. По этим данным только для экономических целей мы можем составить табл. VI. В ней представлены экономические последствия преждевре-

менной гибели людей отдельно, а также в сумме с другими экономическими потерями стран-Членов, приведенными в табл. II и III. Эта сумма называется „обобщенные экономические последствия” или, что более понятно, „потерянные рабочие жизни”. Графически распределение этих 55 значений имеет форму буквы „J”, при этом 20 из них ниже единицы, 10 — между 10 и 100 и

одно — выше 1000. Подобные данные имеются и для 1996 г. (посчитаны по табл. I и VIII из [7], с. 462 и 479). Данные для этих двух лет отдельно показаны на рис. 5 и 6. Заметно, что последствия в 1997 г. намного серьезнее, чем в 1996 г., несмотря на то что в данные по 1996 г., в отличие от 1997 г., были включены также сообщения прессы.

На рис. 5 проранжированы суммарные годовые значения общих экономических последствий АЯП (нормированных по численности населения и ПОПС/ВНП и выраженных в „потерянных рабочих жизнях” на 1 млн. жителей). Неожиданным оказалось, что обе эти кривые подобны, являясь почти прямыми линиями одинаковой крутизны. Дальнейшее исследование показывает, что центральная область обоих распределений является логарифмически нормальным (медианные значения 9,8 РЖ на 1 млн. в 1996 г. и 22,5 РЖ на 1 млн. в 1997 г.). Если эти распределения отражают реальность, а не различия в национальных особенностях отчетности, то можно сделать два важных вывода. Во-первых, диаграммы типа приведенных на рис. 5 могут применяться для формирования полезных глоба-

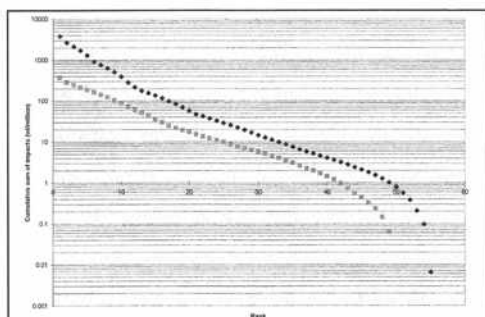


Рис. 6 — Накопленные суммы обобщенных экономических последствий аномальных явлений погоды в 1996 и 1997 гг., показанных на рис. 5 (рабочие жизни на 1 млн.), также построенные в логарифмическом масштабе и проранжированные от наибольших до наименьших значений. Могут использоваться как способ обобщения глобальных последствий и наглядно показывают общий глобальный экономический ущерб, число стран-Членов, представивших отчеты с оценкой последствий и соотношение между последствиями

льных сводок о последствиях аномальной погоды, показывающих число отчитывающихся стран, а также значения различных ранжированных последствий (включая медианные и максимальные значения) и позволяющих оценить



Тайфун Олива вызвал оползень в городе Таширо, префектура Кагосима, Япония, 16 сентября 1997 г. и унес жизни трех человек

Фото: „Киодо ньюс”

Заметные события: наводнение в результате оттепели в Северной Америке

В начале года над западной частью *США* прошло несколько циклонов, которые принесли интенсивные осадки и потепление. Таяние снега в сочетании с выпадающими осадками вызвало выход из берегов многих рек на обширной территории, простирающейся от центральной части Калифорнии и северной части Невады на север через Айдахо и Вашингтон в западную часть *Канады*. В городе Виктория на острове Ванкувер 28 декабря 1996 г. выпало 80 см снега, а на значительной территории вокруг — более 100 см. В начале января пропитанный дождем снег стал настолько тяжелым, что под его весом стали прогибаться и ломаться крыши. Ущерб, причиненный этой части *Канады*, составил 140 млн. долларов США, ушедших на восстановление разрушений и приведение в порядок территории. Страховые потери — крупнейшие за всю историю этого района — составили 60 млн. долларов США. В *США* в результате урагана погибло 36 человек, было эвакуировано около 0,5 млн. человек и общий ущерб составил 2—3 млрд. долларов США.

Далее на восток, в северных равнинах *США* и степях *Канады*, сложилась ситуация, благоприятная для ранних весенних паводков. Осенние дожди в значительной степени насытили почву влагой, а затем череда зимних циклонов принесла обильные снегопады и сильные ветры. Сильные ветры создали снежные заносы и затруднили измерение глубины снежного покрова. По сообщениям, осадки значительно превысили норму в ноябре—декабре 1996 г. и в январе 1997 г. Температура, которая в целом зимой была ниже нормы, в сочетании с высоким альбедо почти полностью сохранили снежный покров. Снежный покров в американской части долины р. Ред-Ривер был самым высоким за все время наблюдений. Установившаяся в апреле теплая весенняя погода привела к быстрому таянию снегов и катастрофическим паводкам. В западной части Миннесоты и восточных частях Северной и Южной Дакоты во многих местах наблюдался самый высокий за время наблюдений подъем уровня воды в реках. Рекордные паводки произошли и в верхней части р. Миссисипи. Особенно пострадала долина р. Ред-Ривер. В Фарго уровень воды в Ред-Ривер превысил максимальное значение, зарегистрированное 100 лет назад. В Гранд-Форкс вода поднялась до уровня, на 8 м превышающего обычный паводочный уровень (что случается реже, чем один раз в 500 лет); в Манитобе, *Канада*, уровень воды был самым высоким за столетие. Там он поднялся на 12 м выше нормального зимнего уровня, а наводнение покрыло по крайней мере 1840 км² территории речной долины. Восемь поселков, находящихся в долине и окруженных дамбами, остались незатопленными, работы по защите от наводнения и строительство аварийных дамб защитили город Виннипег, которому был причинен лишь незначительный ущерб. Число погибших в *США* составило 11 человек, *Канада* сообщила об отсутствии погибших. Общий ущерб от наводнения в *США* составил около 1—2 млрд. долларов США. В *Канаде*, по неофициальным оценкам, общий материальный ущерб, включая затраты на восстановление или замену инфраструктуры и строительство защитных сооружений, превысил 280 млн. долларов США, однако средства, которые удалось сохранить за счет выполнения работ по защите от наводнений и строительства аварийных дамб, по оценкам, составили 4,2 млрд. долларов США. Министр правительства Манитобы описывал явление как „наиболее значительное стихийное бедствие, поразившее канадское общество в XX в.“.

Еще дальше на восток, к югу от Великих озер, обильные продолжительные дожди привели к новым наводнениям в конце февраля и начале марта, на этот раз в долине р. Огайо. В Луисвилле между 28 февраля и 3 марта было зарегистрировано 344 мм осадков. 1 марта суточное количество осадков составило 266 мм — новый рекорд для штата Кентукки. Наводнение причинило ущерб примерно 100 сооружениям, размывало многие дороги и снесло мосты, нарушило поставки питьевой воды для сотен тысяч людей. Паводки привели к гибели 31 человека и общему ущербу в 500 млн. долларов США.

по результатам сравнения кривых за различные годы изменения этих последствий от года к году. (Кумулятивная версия, показанная на рис. 6, может быть предпочтительной в том смысле, что она наглядно демонстрирует обобщенные последствия для отчитывающихся стран-Членов.) Во-вторых, рис. 4—6 оправдывают подход, принятый страховыми компаниями [7, табл. IX, с. 482], сообщать только о потерях, превышающих некоторый заданный порог. Из рис. 6, например, видно, что обобщенные последствия для 23 стран-Членов, сообщивших о наименьших последствиях в 1997 г., составляют 10 ЭЖ на 1 млн., что совпадает с суммой последствий для следующих пяти стран-Членов, если сдвинуть кривую влево и посчитать число нанесенных точек. При оценке глобальных последствий мы можем игнорировать последствия, которые оказываются малыми после нормирования на численность населения и ПОПС/ВНП, какими бы важными они ни казались с национальной точки зрения. Это опять-таки был неожиданный результат. До тех пор пока автор не построил рис. 4, он, по крайней мере, считал, что вклад в сумму множества малых потерь будет превышать сумму нескольких крупных потерь. Рисунки 4—6 и табл. V и VI свидетельствуют об обратном, подтверждая правоту международных страховых компаний, игнорирующих мелкие потери. Однако эти компании устанавливают свои собственные абсолютные пороговые значения [7, табл. IX, стр. 482]. Будучи приемлемыми для международных страховых целей, абсолютные пороговые значения кажутся неприемлемыми для ВМО, которая должна рассматривать непосредственные последствия для стран-Членов с учетом конкретного населения и особенностей национальной экономики. Более единообразная схема ВМО для отчетов о социально-экономических последствиях АЯП не должна, по-видимому, использовать ни абсолютные финансовые пороговые значения, ни число погибших для определения, являлось ли данное явление погоды аномальным, ни даже относительную редкость явления с метеорологической точки зрения. Скорее, подобная схема должна использовать последствия явлений погоды для населения и

экономики стран-Членов. „Обобщенные экономические последствия“, выраженные как „потери рабочих жизней“ на 1 млн. населения, могут быть подходящей единицей измерения для оценки.

Выгода от аномальных явлений погоды

Большинство отчетов об АЯП касается потерь. Однако в некоторых указывается и полученная выгода. Например, мягкая зима с температурой на 2,1 °C выше нормы в Российской Федерации позволила использовать на 19 млн. т стандартного природного топлива меньше, чем обычно. Аналогичным образом одно из десяти основных сообщений о погоде в Канаде в 1997 г. указывало на идеальную погоду для урожая. Осенняя температура была выше нормы на 90 % территории Канады. В прериях отсутствие убийственных заморозков в конце лета дало дополнительное время для созревания культур. Кроме того, идеальная погода позволила практически закончить все полевые работы к концу сентября. В результате урожайность была несколько выше, чем ожидалось ранее. В Онтарио и Квебеке средний урожай соевых бобов на учетных посевных площадях составил 2,7 млн. т, что на 0,5 млн. т больше, чем в 1996 г. Каждая тонна стоила 340 канадских долларов, и, таким образом, прибыль для Канады составила 120 млн. долларов США, что эквивалентно 142 канадским „рабочим жизням“ или 4,8 „рабочих жизни“ на 1 млн. Результаты увеличения урожая отдельной культуры соизмеримы с типичными потерями, приведенными в табл. V и VI. В этом году такая прибыль компенсировала 21 % потерь, сообщенных Канадой.

Погода является наиболее важным фактором для мирового производства продовольствия [12]. В целом, по данным ФАО [10] на конец 1997 г., основными факторами неблагоприятных перспектив для национального сельскохозяйственного производства в 10 странах, были следующие: *Индонезия*, засуха; *Колумбия*, уменьшение посевов, неблагоприятные погодные условия; *Острова Кука*, засуха; *Куба*, неблагоприятные погодные условия; *Лесото*, неблагоприятные погодные условия, уменьшение посевов; *Папуа-Новая*

Гвинея, засуха; Сьерра-Леоне, гражданские волнения; Соломоновы Острова, засуха; Таиланд, засуха; Филиппины, засуха.

Некоторые АЯП принесли как убытки, так и прибыль: например, дожди, которые повлекли за собой наводнения и ущерб сельскохозяйственным культурам, иногда заполняли резервуары гидроэлектростанций.

Взаимосвязь воздействий погоды и предупреждений о них

Так же, как во многих странах, сельское хозяйство составляет основу экономики *Зимбабве*. Как правило, АЯП здесь связаны с дождем и имеют негативные последствия. Сюда входит позднее начало летних дождей, затянувшиеся сухие периоды в середине лета, резкое окончание сезона дождей, крупномасштабные сезонные засухи, град и продолжительные влажные периоды. Грозы и паводки несут непосредственную ответственность за гибель десятков людей каждый год, хотя они даже и не рассматриваются как аномальные явления. Обычно первый квартал года является второй половиной сезона дождей, приходящейся на сезон вегетации сельскохозяйственных культур. В среднем с января по март отмечается 24 дня с дождем, между ними устанавливается сухая жаркая погода, продолжающаяся более двух недель. В подобные периоды наступает критическое состояние у растений в связи с малыми запасами влаги. Как правило, в результате длительного сухого периода или раннего окончания сезона дождей урожайность уменьшается. Однако первый квартал 1997 г. был одним из наиболее влажных за последние годы. В большинстве районов количество осадков составляло 180 % нормы для этого времени года. Основной проблемой сельскохозяйственного производства был не недостаток влаги, а выщелачивание и заболачивание почвы. Культуры табака и чая начали гнить, всхожесть земляных орехов также уменьшилась. Урожай маиса оказался ниже на 20—30 %; сорго, проса и земляного ореха — на 10—20 %; табака — на 21 %.

Последний квартал года — это сезон сева и первая половина сезона дождей. Наблюдения показали, что проявления Эль-Ниньо в двух случаях из трех

совпали с засухами в *Зимбабве*, что особенно характерно для северо-восточной части страны. В сентябре и октябре, месяцах предшествующих проявлению Эль-Ниньо, количество осадков было выше среднего, в то время как в последующий период, с ноября по март, — ниже среднего. В сентябре—октябре 1997 г. в северо-восточной части *Зимбабве* осадков выпало выше среднего. Благодаря предупреждениям о приближающейся засухе, что только подтвердилось сентябрьскими дождями, и соответствующим метеорологическим рекомендациям, фермеры использовали сентябрьские осадки для посева скороспелых культур.

Подобные предупреждения поколебали уверенность международных инвесторов, и поэтому было отказано даже в обещанных инвестициях. Это привело к девальвации национальной валюты по отношению к мировым валютам, падению фондового рынка до своего самого низкого за всю историю значения, пересмотру правительством экспортных обязательств и росту цен на все основные товары широкого потребления. Как и ожидалось, осадки в ноябре и декабре действительно были ниже нормы. И снова цены на товары широкого потребления подскочили, а доллар *Зимбабве* упал.

Мысли на будущее

Слаборазвитые страны нередко ставят как первоочередную задачу искоренения бедности. Они в этом абсолютно правы. Такие проблемы, как голод, сохранение чувства человеческого достоинства и надежды, требуют быстрых решений. В противном случае долгосрочных перспектив просто не будет. Эти проблемы и важны, и неотложны.

Проблемы стран-Членов с более сильной экономикой могут быть столь же важными, но не столь неотложными. У этих стран-Членов есть выбор: у них имеется возможность (и они должны ею воспользоваться) обсуждать фундаментальные вопросы, такие, как ответственность каждого поколения перед последующими, касается ли развитие страны только экономики и природной среды или оно должно включать, например, совершенствование морали, художественного и культурного наследия.

Люди не могут предотвратить экстремальные погодные явления, но могут уменьшить причиняемый ими ущерб. Метеорологи должны играть стратегическую роль в планировании и оперативной фазе предупредительных мероприятий по уменьшению опасности. Согласно данным Мюнхенской компании вторичного страхования [6], основной причиной резкого увеличения потерь мировой экономики за последние 30 лет была концентрация людей и ценностей в городах, часто в зонах высокого риска, инфраструктура современных индустриальных обществ стала более восприимчивой к разрушениям и эта тенденция сохраняется. Можно спросить: все ли национальные метеорологические и гидрологические службы достаточно глубоко вовлечены в процесс принятия решений для минимизации риска строительства домов, промышленных и торговых зданий в естественных поймах рек и на побережьях, подверженных штормовым ветрам и нагонным волнам? Всегда ли используются метеорологические знания о повторяемости и траекториях циклонов при проектировании городских систем канализации, выборе мест строительства новых городских районов? Окончательные решения по подобным вопросам зависят от многих взаимосвязанных факторов — промыш-

ленных, торговых, социальных и политических. Долгом метеорологов, однако, является умное, авторитетное, бесстрашное и эффективное исполнение своей роли.

Список литературы

- [1] The global climate system in 1997. *WMO Bulletin* 47 (3), 264-266.
- [2] *Daily Telegraph*, 8 April 1998, London, United Kingdom.
- [3] MÜNICH REINSURANCE COMPANY, 1998: *Topics: Annual Review of Natural Catastrophes 1997*, München, Germany.
- [4] WORLD BANK, 1997: *World Development Report 1997*, Oxford University Press, United Kingdom.
- [5] SOFTKEY MEDIA INC., 1996: *Infopedia UK 96*.
- [6] MÜNICH REINSURANCE COMPANY, 1997: *Press release*, 29 December 1997, München, Germany.
- [7] CORNFORD, S. G., 1997: Human and economic impacts of weather events in 1996. *WMO Bulletin* 46 (4).
- [8] BBC World Service.
- [9] *Independent on Sunday*, 19 April 1998, London, United Kingdom.
- [10] FAO, 1998: *Foodcrops and Shortages*, February 1998, p. 2, Rome, Italy.
- [11] MÜNICH REINSURANCE COMPANY, 1997: *Press release*, 2 March 1998.
- [12] CORNFORD, S. G., 1997: Human and economic impacts of weather events in 1995. *WMO Bulletin* 45 (4), 348.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ ВМО

ПЯТИДЕСЯТАЯ СЕССИЯ, ЖЕНЕВА, 16—26 ИЮНЯ 1998 г.

ОБСУЖДЕНИЕ, РЕКОМЕНДАЦИИ И РЕШЕНИЯ

Пятидесятая сессия Исполнительного Совета состоялась с 16 по 26 июня 1998 г. в Женевском Международном центре конференций. Председествовал на сессии Президент Организации д-р Дж. У. Зиллман. Ниже приводится краткий отчет о важнейших моментах работы сессии. С детальной информацией об этом событии можно будет ознакомиться в заключительном кратком отчете (ВМО № 883).

Назначение действительных членов Исполнительного Совета

Советом были назначены пять действительных членов: г-н Н. Б. И. Тавфик (Саудовская Аравия), г-н Д. Мусони (Руанда), г-н Дж. Дж. Келли (США), г-н И. Такигава (Япония) и г-н Д. Е. Кока Вита (Испания). Новые члены замещают своих предшественников в различных группах экспертов и других органах, отчитывающихся перед Советом.

Программа Всемирной службы погоды (ВСП)

Совет принял к сведению отчет президента Комиссии по основным системам (КОС) и одобрил предпринимаемые действия для пересмотра плана Глобальной системы наблюдений (ГСН). Благодаря неотложным действиям стран-Членов, КОС и Секретариата, потеря данных из-за сворачивания радионавигационной системы OMEGA была сведена к минимуму. Хотя в работе ВСП в прошлом году произошло не так много важных изменений, остается предметом серьезной озабоченности нехватка данных радиозондирования в некоторых регионах. Совет призвал КОС продолжить разработку смешанных систем зондирования верхней атмосферы, полностью и эффективно используя возможности систем дистанционного зондирования и космических систем наблюдения.

Совет решительно поддержал инициативу КОС по пересмотру ее внутренних рабочих механизмов и выразил уверенность в том, что эти усилия приведут к желаемой цели сделать КОС более динамичной, эффективной и оказывающей большую поддержку всем программам ВМО в рамках текущего бюджета.

Совет считал, что решение Всемирной конференции по радиосвязи 1997 г. о сохранении существующего распределения радиочастот для метеорологических средств и спутников является лишь временной передышкой для ВМО. Угроза метеорологическим радиочастотам будет сохраняться по крайней мере до Всемирной конференции по радиосвязи в 1999 г.

Президент КОС привел краткий обзор предварительных результатов использования Интернета в работе НМГС. Совет поддержал идею о том, что все НМГС должны быть подключены к Интернету, однако принял к сведению, что, несмотря на наличие технических возможностей, в некоторых странах существуют серьезные финансовые и административные ограничения. Совет признал, что использование Интернета позволило Секретариату сократить почтовые и печатные расходы и сделать информацию более легкодоступной для стран-Членов.

Совет провел детальное обсуждение проблемы наступления 2000 г., которая может подвергнуть риску работу компьютеризированных систем в момент смены даты 1 января 2000 г. Этому вопросу было посвящено несколько семинаров, и Web-страница ВМО по проблеме 2000 г. (<http://www.wmo.ch/web/www/y2k-info.html>) содержит важную информацию.

Программа по приборам и методам наблюдений

Совет одобрил все рекомендации, представленные двенадцатой сессией Комиссии по приборам и методам наблюдений (КПМН) (Касабланка, Марокко, май 1998 г.).

Спутниковая деятельность

Совет принял к сведению, что подсистема космического базирования Глобальной системы наблюдений продолжает поставлять ценные спутниковые данные для использования всеми странами—Членами ВМО. В отношении запланированного перехода от аналогового стандарта АПТ и ВЕФАКС к цифровым формам передачи Совет обратился с просьбой к Генеральному секретарю обеспечить помощь странам-Членам в приобретении необходимого спутникового приемного оборудования.

Программа по тропическим циклонам

Совет обратился с просьбой к Генеральному секретарю предусмотреть фонды для прикрепления младших прогнозистов к РСМЦ по ТЦ во время сезона циклонов. Совет выразил свое удовлетворение совместными усилиями Межправительственной океанографической комиссии (МОК), ЮНЕСКО и ВМО по разработке общего предложения к проекту уменьшения опасности штормовых нагонных волн в северной части Индийского океана.

Антарктическая деятельность ВМО

Председатель Рабочей группы ЕС по антарктической метеорологии проинформировал Совет о том, что, несмотря на

трудные условия и проблемы с материально-техническим снабжением, основная синоптическая сеть наблюдений (ABSN) была развернута сравнительно успешно. Совет обратился с просьбой к Рабочей группе поддерживать тесный контакт с Советом руководителей национальных антарктических программ для обеспечения непрерывных метеорологических работ, особенно станций зондирования верхней атмосферы в Антарктиде.

Всемирная климатическая программа (ВКП)

Несколько организаций, участвующих в Программе действий по климату, развернули деятельность в четырех направлениях. Совет одобрил предложение о проведении ретроспективного анализа явления ЭНСО в 1997-98 г. Основное внимание в отчете президента ККл было уделено мероприятиям, предложенным во время ККл-ХП.

В рамках **Всемирной программы климатических данных и мониторинга** Совет одобрил инициативу Секретариата ВМО прекратить издание и распространение *Climate System Monitoring Bulletin*, который в настоящее время размещен на Web-сайте ВМО. Совет призвал Объединенную рабочую группу ККл/КЛИВАР по обнаружению изменения климата сконцентрироваться на разработке индексов изменения климата и других вопросах, представляющих интерес для МГЭИК. Совет приветствовал образование специальной проблемной группы ККл для тесной работы с потребителями в целях разработки усовершенствованной системы управления базами климатических данных для проекта КЛИКОМ. Отчет специальной проблемной группы ККл был принят к сведению с учетом международного обмена климатическими данными и информационными продуктами в контексте Резолюции 40 (Кг-ХП).

Подчеркивая важность **Всемирной программы климатических применений и обслуживания**, Совет повторно высказал свою озабоченность продолжающимися бюджетными ограничениями при реализации проекта КЛИПС.

Была подчеркнута важность наличия эффективного учебного компонента в проекте КЛИПС. Страны-Члены были призваны уделить особое внимание укреплению взаимодействия с потребителями и предпринять новые исследования социально-экономических и экологических выгод климатического обслуживания.

Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде

В связи с отчетом о двенадцатой сессии Комиссии по атмосферным наукам (КАН), представленным президентом Комиссии, Совет одобрил восстановление Групп экспертов Исполнительного Совета/ Рабочих групп КАН по загрязнению окружающей среды и атмосферной химии, по физике и химии облаков и по активным воздействиям на атмосферу.

Особое удовлетворение было высказано в связи со способностью **Глобальной службы атмосферы (ГСА)** быстро откликаться на возникающие проблемы, такие, как рост УФ радиации и загрязнение атмосферы в юго-восточной Азии, вызванное сжиганием биомассы. Совет поддержал убедительные рекомендации КАН по повышению роли ВМО в вопросах изучения городской окружающей среды и по составлению на следующий финансовый период в рамках деятельности ГСА новой программы метеорологических исследований городской окружающей среды.

Совет принял к сведению новые направления исследований по прогнозу погоды и одобрил предложение КАН учредить Всемирную программу метеорологических исследований (ВПМИ), которая будет объединять современные программы исследований в области краткосрочных и сверхкраткосрочных прогнозов погоды, а также среднесрочных и долгосрочных прогнозов погоды. Целесообразно объединить две соответствующие рабочие группы КАН в Руководящий научный комитет для ВПМИ, действующий в качестве новой рабочей группы КАН.

Программа по применению метеорологии

В контексте **Программы метеорологического обслуживания населения (ПМОН)** Совет согласился с тем, что следует продолжать переговоры с представителями организаций телерадиовещания о необходимости должного признания и упоминания роли НМГС в обеспечении данными и информационными материалами, используемыми в передачах средств массовой информации. Должна быть активизирована деятельность по повышению квалификации в рамках Программы МОН; следует и далее сохранять в Программе высокий приоритет компонента образования и подготовки кадров. Особое внимание должно быть уделено вопросам распространения оповещений и прогнозов среди широкой публики и других потребителей. Совет приветствовал проведение запланированной совместной деятельности с Австралийским метеорологическим бюро по обеспечению метеорологического обслуживания населения во время Олимпийских Игр в Сиднее в 2000 г.

Совет одобрил рекомендации, принятые Международным совещанием экспертов по участию женщин в развитии метеорологии и гидрологии (Бангкок, декабрь 1997 г.), и выразил удовлетворение тем, что некоторые шаги по реализации рекомендаций в адрес Секретариата уже предприняты.

В рамках **Программы по сельскохозяйственной метеорологии** Исполнительный Совет принял к сведению достигнутый прогресс в деятельности Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии (КСХМ) и дал ему высокую оценку, особенно работе по публикации многочисленных отчетов и проведению большого числа учебных мероприятий.

Документ „КСХМ — к 2000 г. и далее“ предоставил возможность изменить направление приоритетов КСХМ. КСХМ также имеет планы проведения международного семинара „Агрометеорология в XXI в. — потребности и перспективы“.

Совет одобрил рекомендацию о том, что КСХМ должна быть усилена представителями от каждого Региона, назна-

ченными президентами региональных ассоциаций. Он также одобрил предложение по увеличению числа и качества соискателей международной премии GERBIER-MUMM и решил, что следует еще раз предложить странам присылать представления на премию 1999 г.

Что касается **Программы по авиационной метеорологии**, Совет с удовлетворением отметил внедрение в оперативную практику спутниковых ресиверов и дисплейных терминалов в рамках Всемирной системы зональных прогнозов (ВСЗП), а также успехи на пути к заключительной фазе ВСЗП и соответствующие усилия ВМО по подготовке кадров.

Была учреждена Группа экспертов по АМДАР с целью усиления компонента для верхней атмосферы Глобальной системы наблюдений (Всемирная служба погоды).

Обсуждая **Программу по морской метеорологии и связанной с ней океанографической деятельности** (ПММОД), Совет принял к сведению существование тесного сотрудничества между ВМО и МОК в целом ряде мероприятий (ОГСОС, ГСБД, ГСНК, ГСНО, ВПИК) и признал необходимость разработки полностью скоординированного и рентабельного подхода к реализации оперативного мониторинга океана в целях поддержки работы морских служб, ГСНО и ГСНК. В связи с этим Совет поддержал предложение о слиянии КММ и ОГСОС в новый орган по океанографии и морской метеорологии, совместно финансируемый ВМО и МОК. Орган, точное название, обязанности и порядок управления которого будут уточнены в процессе консультаций с МОК, получит статус, полномочия и обязанности технической комиссии ВМО. При условии одобрения этой концепции Исполнительным Советом МОК в ноябре 1998 г. Генеральному секретарю предложено подготовить проект резолюции по ее реализации, включая внесение необходимых изменений в Общий регламент ВМО для рассмотрения на Кг-ХІІІ. В случае одобрения этих решений Конгрессом ВМО и Ассамблеей МОК в июле 1999 г. новый орган постепенно начнет работать в течение 1999—2000 гг.



Женева, июнь 1998 г. — Участники пятидесятой сессии Исполнительного Совета ВМО

Фото: ВМО / Бьянко

Программа по гидрологии и водным ресурсам (ПГВР)

Было принято к сведению, что Комиссией по гидрологии (КГи) выбран новый подход к организации своей работы и что различные виды деятельности развивались удовлетворительно. Всеобщее внимание привлекли растущий интерес к Всемирной системе наблюдений за гидрологическим циклом (ВСНГЦ), ее значительное развитие и щедрость доноров в финансировании компонентов проектов СНГЦ. В течение последних 12 месяцев на межправительственном уровне происходило много важных событий, касающихся проблем пресной воды. Вышеупомянутые факторы привлекли повышенное внимание к ВМО и национальным гидрологическим службам, однако в то же время обусловили и значительную нагрузку на ограниченные ресурсы, имеющиеся в распоряжении Организации.

Другим вопросом, представлявшим особый интерес, была подготовка проекта резолюции по обмену гидрологическими данными для представления на утверждение Конгресса в 1999 г. Первая версия была подготовлена КГи в конце 1996 г. и была доработана с тем, чтобы стать эквивалентом Резолюции 40 (Кг-ХII), касающейся обмена метео-

рологических данными и информационной продукцией.

Программа по образованию и подготовке кадров

Исполнительный Совет рассмотрел рекомендации Группы экспертов по образованию и подготовке кадров и принял резолюцию, содержащую исправленный круг полномочий Группы с тем, чтобы она лучше соответствовала ее роли консультативного органа Совета. Совет также решил назначить эксперта по образованию и подготовке кадров КГи в качестве члена Группы.

В ответ на решение Двенадцатого Метеорологического Конгресса о пересмотре классификации метеорологического и гидрологического персонала ВМО Совет принял в соответствии с рекомендациями Группы экспертов по образованию и подготовке кадров новую классификацию, которая вступит в силу с 1 января 2001 г. Совет также одобрил предложение Группы о том, что исправленное издание *Руководства по образованию и подготовке кадров в области метеорологии и оперативной гидрологии* (ВМО — № 258) должно состоять из двух томов (Метеорология и Гидрология) и что каждый том должен состоять из двух частей (Базовые курсы и Специализации).



Женева, июнь 1998 г. — Лауреатами Международной премии им. Норбера Жеррье-Мумма за 1998 г. стали г-да

Б. Д. Сантер, К. Е. Тейлор, Т. М. Л. Вигли, Т. К. Джонс, П. Д. Джонс, Д. Дж. Кароли, Дж. Ф. Б. Митчел, А. Х. Оорт, Дж. Е. Пеннер, В. Рамасвами, М. Д. Шварцкопф, Р. Дж. Стауффер и С. Тетт за статью „Исследование антропогенного влияния на термическую структуру атмосферы“.

Генеральный секретарь запечатлен с шестью лауреатами после церемонии награждения

Фото: ВМО/Бьянко

Региональная программа

Совет принял к сведению предпринятые шаги для согласования деятельности Программы технического сотрудничества и Региональной программы.

Совет дал высокую оценку вкладам в развитие НМГС, внесенным субрегиональными бюро для Западной Африки и для Северной и Центральной Америки и стран Карибского бассейна, расположенными в Лагосе (Нигерия) и Сан-Хосе (Коста-Рика) соответственно. Совет принял к сведению тот факт, что были заключены соглашения об организации субрегионального бюро в Апия (Самоа) для стран Юго-Запада Тихого океана и субрегиональное бюро для Восточной и Центральной Африки в Найроби (Кения). Совет обратился с просьбой к Генеральному секретарю об изучении возможности основания субрегионального бюро для Азии. Он подчеркнул важность сбалансированного распределения субрегиональных бюро по земному шару и обратился с просьбой к Генеральному секретарю представить отчет об оценке их деятельности.

Программа технического сотрудничества

Был одобрен ряд новых проектов, финансируемых ПРООН, трастовыми фондами и Межамериканским банком развития. Программа добровольного сотрудничества (ПДС) реализуется удовлетворительно, и Совет одобрил дополнительное распределение средств для реализации проектов ПДС(Ф) в течение 1998 г. Совет также одобрил поправку к Правилам ПДС о том, что в запросах ПДС по национальным планам развития, имеющим отношение к проекту, должна содержаться дополнительная информация, особенно относительно планов поставки оборудования.

Совет рассмотрел учреждение трастового фонда, способствующего разработке проектов технического сотрудничества. Он обратился с просьбой к Генеральному секретарю подготовить заявку, содержащую правила и процедуры фонда, для рассмотрения следующим Конгрессом. Совет также обратился с просьбой к Генеральному секретарю разработать заявку на инвестирование имеющихся ресурсов Фонда технического сотрудничества для улучшения реализации Программы технического сотрудничества и исследовать новые пути и средства использования ресурсов.

Международный обмен данными и информационной продукцией

Совет согласился с тем, что преодоление различий в интерпретации Резолюции 40 (Кг-ХII) следует поручить Консультативной группе ИС по обмену метеорологическими и связанными данными и информационной продукцией (ИС/КГО). Эта группа будет также решать вопросы наличия дополнительных данных и информационной продукции, которые можно получить через Интернет. ИС/КГО планирует проведение совещания в феврале 1999 г.

Совет обратился с просьбой к КОС внимательно просмотреть методологию оценки доступности данных в связи с выполнением Резолюции 40 (Кг-ХII).

Совет обратился с просьбой к президенту КГи завершить проект резолюции

по обмену гидрологическими данными и информационной продукцией, принимая во внимание дополнительные комментарии, сделанные во время сессии.

Президент ККл дал информацию Совету по вопросам, решаемым Проблемной группой ККл по климатическим аспектам Резолюции 40 (Кг-ХII). Совет обратился к нему с просьбой стимулировать продолжение работы Проблемной группы и ускорить представление соответствующего отчета для рассмотрения ИС/КГО.

Приняв во внимание разъяснения, полученные от КАН, ККл и МСНС, Совет одобрил принципы доступа к данным, содержащимся в Мировых центрах данных ВМО.

Роль и работа НМГС

Совет обратился с просьбой к Генеральному секретарю подготовить для рассмотрения следующие вопросы:

- Повышение качества метеорологического обслуживания населения в связи с развитием и реструктуризацией НМГС и завоевание службами общественного признания;
- Разработка руководящих материалов для обеспечения и маркетинга метеорологических и связанных с ними данных и информационной продукции;
- Коммерциализация некоторых специализированных служб НМГС и конкуренция между поставщиками услуг.

Совет рассмотрел проект докладной записки „Национальная метеорологическая служба и предоставление альтернативных услуг” и принял к сведению некоторую дополнительную информацию, которую необходимо учитывать при исправлении записки. Аналогичная записка должна быть подготовлена для национальных гидрологических служб. Совет обратился с просьбой к КАМ изучить в срочном порядке в тесном сотрудничестве с ИКАО вопрос отключения источников данных или приватизации авиационных метеорологических служб, представить соответствующую

информацию и подготовить подходящий отчет для рассмотрения на следующей сессии КАМ и Кг-ХIII.

Долгосрочное планирование

Совет дал сводную общую оценку программам ВМО и результатам, достигнутым в реализации отдельных научных и технических программ. Совет признал, что Организацией достигнут существенный прогресс, в том числе в решении крупных проблем, вызывавших озабоченность Организации, таких, как международный обмен данными, роль и сотрудничество НМГС и роль ВМО в системе ООН. Совет внес в протокол свою оценку реализации программ ВМО в 1993—1997 гг. и обратился с просьбой к Генеральному секретарю организовать распространение этой оценки среди стран-Членов для представления на Тринадцатом Конгрессе.

В феврале 1998 г. проект Пятого долгосрочного плана ВМО (5ДП) был распространен среди стран-Членов, президентов региональных ассоциаций и технических комиссий для рассмотрения, и Совет предоставил директивы по его корректировке. Он подчеркнул важность процесса планирования для обеспечения Организации возможностью отразить ее цели и задачи и предвидеть и/или реагировать на возникающие изменения и перемены.

Совет согласился со своей Рабочей группой по долгосрочному планированию в вопросе о необходимости печатной декларации, формулирующей устремления и роль ВМО. Это также помогло бы ВМО занять должное место в умах потребителей, специалистов, принимающих решения, а также широкой публики и сосредоточить внимание на ее стратегических задачах. Совет счел, что проект документа „Всемирная Метеорологическая Организация на службе человечества: взгляд на XXI в.” стал подходящей основой для подобной декларации. Совет обратился к Генеральному секретарю с просьбой о подготовке окончательной версии декларации о взглядах ВМО и согласился с тем, что она будет служить главной частью вводной главы 5ДП.

Структура ВМО

Совет решил направить рекомендацию его Рабочей группы по долгосрочному планированию о слиянии КОС и КГМН для решения на Кг-ХІІІ. Тем временем он обратился с просьбой к этим двум Комиссиям активизировать и координировать свои действия в области общих интересов. Совет также санкционировал ряд мер по повышению эффективности работы и сокращению затрат на проведение сессий основных составляющих органов. Заявка на создание Бюро четвертого вице-президента Организации было также направлено на Кг-ХІІІ для принятия решения.

ВМО, система ООН и другие международные организации

Совет принял к сведению, что РГ ИС/ДП согласилась с тем, что концепция всеобъемлющей организации в системе ООН по наукам о Земле и их приложениям, которая была предложена ВМО, имеет ряд преимуществ для дальнейшего развития ВМО и НМГС. Документ „Будущее ВМО в системе ООН” может служить основой для меморандума ВМО по этому вопросу.

Совет подтвердил свою постоянную поддержку все возрастающей роли совместной деятельности программ и консолидации работы в области наук о Земле соответствующих служб. Совет принял решение об учреждении координационного бюро ВМО по наукам о Земле на основе финансирования из внебюджетных источников.

Совет решительно поддержал ведущую роль ВМО в организации специального симпозиума по науке, технологии и службам, связанным с уменьшением опасности стихийных бедствий, как части общего форума, который бы внес свой вклад в вопросы, рассматриваемые Экономическим и социальным советом (ЭКОСОС) в 1999 г.

Совет рассмотрел цели и задачи Международной ассоциации телерадиовещательной метеорологии (ІАВМ) и принял решение, соответствующее общим интересам обеих организаций, присвоить ІАВМ консультативный статус.

Всемирный метеорологический день (ВМД)

Тема ВМД в 2000 г. — „Всемирная Метеорологическая Организация — 50-летие деятельности”.

Награды и премии

Исполнительный Совет присудил 43-ю Премию ММО сэру Джону Хотону (Соединенное Королевство).

Тринадцатая премия им. профессора Вильхо Вайсяля присуждена г-дам В. С. Голубеву, Д. А. Коновалову, А. Ю. Симоненко и Ю. В. Товмачу (Российская Федерация) за их статью „Оценка погрешности измерений осадков с помощью системы мониторинга „Валдай”, опубликованную в 1997 г. в журнале *Метеорология и гидрология*.

Исследовательская премия ВМО для молодых ученых за 1998 г. была присуждена г-ну Жонь Кингу (Китай) за его диссертацию „Пути усовершенствования традиционной спектральной модели по полным бароклиным уравнениям для численных прогнозов и ее соответствие физическим законам сохранения” и г-ну Р. Е. Тридону за реферат диссертации „Физическая инициализация в глобальной системе усвоения данных НМЦ”.

Научные лекции

Д-р Джон Родда (Соединенное Королевство) прочел лекцию на тему „Метеорология, гидрология и науки о Земле”. Д-р Джим Пурдом (США) прочел лекцию на тему „Использование данных дистанционного зондирования — настоящее и будущее”. Эти лекции будут изданы в свое время как публикации ВМО.

Время и место проведения будущих сессий Совета

Было подтверждено, что пятьдесят первая сессия Совета будет проходить в Женеве с 27 по 29 мая 1999 г. Было дано предварительное согласие на проведение пятьдесят второй сессии с 16 по 26 мая 2000 г.

КОМИССИЯ ПО ПРИБОРАМ И МЕТОДАМ НАБЛЮДЕНИЙ

ДВЕНАДЦАТАЯ СЕССИЯ — КАСАБЛАНКА, МАРОККО,
4—12 МАЯ 1998 г.



Касабланка, Марокко, май 1998 г. — Участники двенадцатой сессии Комиссии по приборам и методам наблюдений

Фото: Chbani M'hamed

С 4 по 12 мая 1998 г. в Касабланке, Марокко, состоялась двенадцатая сессия Комиссии по приборам и методам наблюдений (КПМН), на которой присутствовало 103 делегата из 56 стран-Членов и двух международных организаций.

На открытии сессии выступил Его Превосходительство г-н Б. Тагоуан, министр по оборудованию. Он подчеркнул важность метеорологических измерений для охраны окружающей среды и социально-экономического развития в Марокко. Он отметил, что правительство Марокко под руководством Его Величества короля Хассана II прикладывает большие усилия к расширению и модернизации приборов и программ наблюдений в Национальной метеорологической службе. Он проиллюстрировал этот подход словами Его Величества короля Хассана II, произнесенными накануне Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (ЮНКЕД):

Это на самом деле правда, что международное сообщество должно еще больше работать с тем, чтобы гарантировать более тщательный мониторинг атмосферы, океана и водных ресурсов своими правительствами.

В своем вступительном слове Генеральный секретарь ВМО проф. Г.О.П. Обаси выразил от себя лично и от имени ВМО благодарность правительству Марокко за проведение сессии и с признательностью отметил приверженность и мощную поддержку, оказываемую Марокко деятельности ВМО. Проф. Г. О. П. Обаси привлек внимание к основной работе Комиссии, включая разработку стандартов и руководящих материалов для разных типов метеорологических и других геофизических измерений, датчиков и приборов. Он особенно отметил публикацию шестого издания *Руководства по метеорологическим приборам и методам наблюдений* (ВМО № 8), имеющего фундаментальное значение для пользователей. Сотрудничество с производителями приборов со временем расширилось, и проф. Г. О. П. Обаси призвал продолжить этот благотворный процесс.

Комиссия проанализировала результаты работы, проделанной со времени проведения одиннадцатой сессии (1994 г.), и утвердила проект Пятого долгосрочного плана в части Программы по приборам и методам наблюдений (ППМН), ко-

торый будет соответствовать возросшим требованиям пользователей и особенно решениям ЮНКЕД. Будущая работа Комиссии будет направлена не только на стандартизацию приборов, но и на усовершенствование методов наблюдений, контроль их качества, эффективное и экономичное использование ресурсов при получении данных высокого качества, требуемых программами ВМО. Расширение имеющихся возможностей в области приборов будет продолжаться и для поддержки соответствующих региональных мероприятий.

Комиссия подчеркнула важность своей роли в поддержке программ ВМО, оценке новых методов, введении рентабельных систем наблюдения и в оценке спутниковых методов дистанционного зондирования. До некоторой степени произошло смещение акцентов с вопросов стандартизации приборов и методов наблюдений к попыткам обеспечения совместимости данных, как более важной и реалистичной цели. В этой концепции уделяется большее внимание смешанным стратегиям наблюдения ВСП, в которые Комиссия вносит свой вклад путем глобальной и региональной сравнительной поверки приборов и датчиков, проверки адекватности и оценки точности измерений.

Комиссия подчеркнула важность публикации в *Отчетах по приборам и методам наблюдений* серии результатов всех сравнительных поверок, проведенных в межсессионный период в различных областях измерений, как наземных, так и в верхней атмосфере. Это будет способствовать определению направлений, в которых должны продолжаться сравнительные испытания на местах для определения рабочих характеристик датчиков и оборудования в оперативных полевых условиях. Это имеет большое значение для передачи технологий и улучшения однородности долгосрочных временных рядов, особенно для глобальных климатических исследований. Отмечая ценность нескольких других публикаций, Комиссия рекомендовала, чтобы новейшая оперативная и научная информация была бы также доступной через электронные средства (электронная почта, FTP, Всемирная сеть).

ТЕКО-98 и МЕТЕОРЭКС-98

С 13 по 15 мая 1998 г., сразу же после проведения КПМН-ХП, проходили Техническая конференция по приборам и методам измерений в атмосфере и окружающей среде (ТЕКО-98), а также Выставка метеорологических приборов, оборудования и обслуживания (МЕТЕОРЭКС-98). Такое совмещение позволило производителям и потребителям приборов собраться вместе и в содержательной и конструктивной манере обменяться опытом в области использования приборов. Около 50 фирм представило свою продукцию на выставке МЕТЕОРЭКС-98.

Более 200 делегатов присутствовало на ТЕКО-98, где получали возможность прослушать и обсудить около 65 докладов, подчеркивающих цели и задачи работы, выполняемой КПМН. Большое внимание было уделено наземным измерениям и зондированию верхней атмосферы, дистанционному зондированию, результатам национальных и глобальных сравнительных поверок приборов, автоматизации наблюдений, калибровке датчиков и обеспечению качества наблюдений. Обсуждались также вопросы стандартизации приборов и систем наблюдений, а также развития широкой области инструментальных методов и приложений. Все доклады на ТЕКО-98, как основные, так и стендовые, были опубликованы в *Отчете по приборам и методам наблюдений № 70 (ВМО/ТД-№ 877)*

При рассмотрении конкретных потребностей стран-Членов в оборудовании для оперативного использования Комиссия согласилась с содержанием и форматом приборного каталога, содержащего информацию о типах, рабочих характеристиках и технической спецификации всех приборов, выпускаемых производителями и НМГС. Китай предложил собрать и опубликовать этот каталог.

Обсуждался пересмотр структуры ВМО, намеченный Двенадцатым Метеорологическим Конгрессом, в том числе предложения об объединении КПМН и КОС в новую Комиссию, выдвинутые Проблемной группой Исполнительного

Совета. Большинство делегатов сессии было встревожено предложением об объединении комиссий и высказывало опасения, что это приведет к снижению эффективности деятельности КПМН. Комиссия поручила своему президенту представить точку зрения КПМН-ХП по этому важному вопросу на ИС-Л (июнь 1998 г.).

Комиссия выдвинула на утверждение ИС семь рекомендаций в таких важных областях, как требования к автоматическим метеорологическим станциям/системам, алгоритмам и кодам, измеряемым величинам при введении новых метеорологических приборов, руководствам по измерениям твердых осадков и процедурам настройки приборов, а также способы предотвращения конфликтов со внешними организациями по стандартизации.

Кроме основных проблем проведения наблюдений на поверхности Земли и в верхней атмосфере, на сессии было рассмотрено много других тем, представляющих общий интерес, таких, как практическая работа систем сбора данных на буях и летательных аппаратах, вопросы, касающиеся работы метеорологических радиолокаторов и специфические требования, связанные с транспортной метеорологией и определением состава атмосферы. Было отмечено растущее использование автоматических метеорологических станций. Отмечая, что автоматические методы достигают такой стадии, когда данные об облачности, дальности видимости и текущей погоде соответствуют требованиям синоптиков, Комиссия детально обсудила автоматизацию визуальных наблюдений и рассмотрела предложения по дальнейшей работе в этой области.

Сессия отметила, что сотрудничество с другими техническими комиссиями существенно расширилось и что эксперты КПМН оказали значительную поддержку другим комиссиям по вопросам, относящимся к прекращению работы

навигационной системы радиозондирования OMEGA, распределению радиочастот — особенно для радиозондов и радиолокационных измерителей профиля ветра, к самолетным измерениям, наблюдениям за опасными явлениями и в экстремальных условиях.

Комиссия приветствовала сотрудничество между ВМО и ИСО и согласилась с продолжением совместной разработки стандартов для метеорологических приборов. Это сотрудничество, кроме всего прочего, помогает избежать дублирования в работе и предотвратить противоречивые предложения по стандартам.

Деятельность в области приборов и систем наблюдений охватывает широкий и разнообразный диапазон задач и осложняется взаимодействием между весьма различными операторами и пользователями данных. Для того чтобы максимально соответствовать требованиям межсессионного периода, Комиссия решила учредить три рабочие группы и назначить нескольких докладчиков по вопросу расширения возможностей конкретных приборных систем.

Д-р С. К. Шривастава (Индия) и д-р Р. Кантерфорд (Австралия) были избраны соответственно президентом и вице-президентом. Комиссия выразила глубокую признательность уходящему президенту д-ру Я. Круусу (Канада), вице-президенту д-ру А. ван Гисегему (Бельгия), председателям и членам рабочих групп, а также докладчикам за их ценную работу в предыдущий межсессионный период.

Проф. Г. О. П. Обаси вручил Грамоту за выдающуюся службу в Комиссии д-ру Джону Нэшу (Соединенное Королевство) в знак признания его вклада в повышение качества данных радиозондирования и проверку радиозондов.

Полный отчет о работе сессии содержится в сокращенном окончательном докладе (ВМО № 881).

РЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ VI (ЕВРОПА)

**ДВЕНАДЦАТАЯ СЕССИЯ — ТЕЛЬ-АВИВ, ИЗРАИЛЬ,
18—26 МАЯ 1998 г.**

Открытие сессии

С 18 по 26 мая 1998 г. в Тель-Авиве, Израиль, состоялась двенадцатая сессия Региональной ассоциации VI (Европа). На ней присутствовало 107 участников, в том числе представители 35 стран-Членов из Региона VI, один наблюдатель из страны-Члена вне Региона и четыре наблюдателя из региональных и международных организаций. На церемонии открытия присутствовали министр транспорта Его Превосходительство г-н С. Яхалом; первый заместитель мэра Тель-Авива (Яффы) г-н Д. Дарин; директор Израильской метеорологической службы (ИМС) и постоянный представитель Израиля при ВМО д-р З. Алперсон; Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси, президент РА VI д-р П. Штейнхаузер, председательствовавший на сессии.

Г-н Яхалом вспомнил, что во время церемонии открытия штаб-квартиры ИМС, построенной в рамках проекта ВМО/ПРООН в 1962 г., премьер-министр Д. Бен-Гурион и Президент ВМО подчеркнули, что организация может также использоваться для подготовки кадров и деятельности по техническому сотрудничеству на благо Израиля и международного сообщества. За прошедшие годы это было успешно осуществлено. Он призвал метеорологическое сообщество вносить свой вклад в обеспечение лучшей информированности общества по вопросам климата, изменения климата и устойчивого развития. Существенной для всех стран является возможность делиться своими знаниями и способствовать сотрудничеству в решении главных проблем, с которыми сталкивается человечество, а также миру во всем мире.

Г-н Д. Дарин сказал, что на него произвел большое впечатление дух международного сотрудничества, демонстрируемый метеорологическим сообществом. Основные глобальные проб-

лемы, которые должны решать метеорологи, включают в себя климат в городах, засухи и опустынивание, водные ресурсы. Решение некоторых из этих проблем будет способствовать установлению мира между народами.

Д-р З. Алперсон отметил, что сессия происходит накануне третьего тысячелетия и в период, когда Израиль отмечает 50-летие своей независимости. В течение этих лет ИМС удавалось удовлетворять все растущие требования по метеорологическому обслуживанию со стороны разных социально-экономических секторов и делиться своим опытом с развивающимися странами путем обучения около 2000 метеорологов, гидрологов, агрономов и других научных сотрудников в РМУЦ ВМО Бет-Даган.

Проф. Г. О. П. Обаси сказал, что всемирные социально-экономические и политические изменения, такие, как глобализация и рыночная экономика, будут влиять на развитие НМГС, инициативы и вклад ВМО в соответствующие области.

Он призвал Ассоциацию уделить основное внимание поддержке и модернизации Всемирной службы погоды и обеспечению полного участия стран-Членов Региона в предлагаемой Региональной сети передачи метеорологических данных (РСПМД). Он также призвал страны-Члены придерживаться буквы и духа Резолюции 40 (Кг-ХП) в вопросах обмена данными и информационной продукцией. Необходимо разработать стратегии для дальнейшего усиления роли ВМО и НМГС в отношении смягчения последствий стихийных бедствий, повышения точности прогнозов, охраны и мониторинга окружающей среды, оценки водных ресурсов и изменения климата. Он призвал страны-Члены Ассоциации высказаться с определенностью о заботах их и предвидимых проблемах, так чтобы на пороге третьего тысячелетия метеорологическим сообществом могло бы быть до-

стигнуто коллективное видение наиболее действенного и продуктивного обеспечения устойчивого развития.

Д-р П. Штейнхаузер упомянул различные важные проблемы, которые должна решить Ассоциация на благо стран-Членов, программ и деятельности ВМО. В частности, он подчеркнул необходимость дальнейшего укрепления базовой инфраструктуры и внесения вклада в устойчивое развитие через поддержку такого рода деятельности, как смягчение последствий стихийных бедствий и расширение регионального сотрудничества.

Основные пункты обсуждения

Ассоциация проанализировала ход выполнения ее программ и мероприятий и приняла ряд решений по их реализации странами-Членами. Она учредила четыре рабочие группы, назначила пять докладчиков в специализированных областях и приняла 14 резолюций.

Ассоциация признала, что ряду НМГС потребуется переходный период для присоединения к РСПМД, принимая во внимание их бюджеты и текущие финансовые соглашения по сетям ГСТ, и приняла к сведению факт основания проекта, способствующего участию всех стран-Членов РА VI в РСПМД. Было сделано обращение к Генеральному секретарю обеспечить вступление в силу соглашения между ВМО, выступающего от имени стран-Членов РА VI, и ЕЦСПП по реализации РСПМД. Для решения вопросов эксплуатации и обслуживания основного оборудования ВСП в нескольких странах Региона, особенно имеющих переходную экономику и в Содружестве Независимых Государств, Ассоциация решила учредить специальную группу по вопросам сотрудничества, связанного с ВСП в рамках Рабочей группы по планированию и реализации ВСП в РА VI.

Ассоциация отметила достигнутый прогресс в развитии Программы действий по климату и внимание, уделенное ВМО и ее агентствами-партнерами в установлении времени проведения Третьей Всемирной конференции по климату в 2001—2003 гг. Благодаря вкладу Соединенного Королевства и Франции в рамках ПДС и обучению, проводимому Российской Федерацией, 30 стран Реги-

она VI были обеспечены программным продуктом КЛИКОМ, и в Обнинске (близ Москвы) в мае 1998 г. был учрежден Региональный центр поддержки КЛИКОМ. Ассоциация призвала страны-Члены воспользоваться модернизированной версией программного обеспечения, запланированной к выпуску в конце 1998 г. В отношении климатических применений основной акцент был сделан на развитии проекта КЛИПС в тесном сотрудничестве с НМГС Региона. Страны-Члены Ассоциации согласились продолжать активное участие в различных важных мероприятиях по моделированию климата, Эксперименте по циркуляции Мирового океана, Глобальном эксперименте по изучению энергетического и водного цикла, Глобальном проекте по изучению изменчивости и предсказуемости климата, которые развиваются удовлетворительно, так же как планирование и реализация ГСНК.

В отношении ГСА было отмечено, что достигнут значительный прогресс в понимании воздействия деятельности человека на стратосферный озоновый слой. Ассоциация сочла своевременным и необходимым учреждение Всемирной программы метеорологических исследований для развития и применения улучшенных и рентабельных методов прогноза опасных явлений погоды среди стран-Членов.

В качестве приоритетных областей были названы образование и подготовка кадров, численные методы прогноза погоды, оценка оправдаваемости прогнозов, дистанционное агрометеорологическое зондирование и групповое обучение. Страны-Члены были призваны продолжить оказание финансовой и другой помощи организации учебных мероприятий. Ассоциация с удовлетворением отметила непрерывные усилия Секретариата по наращиванию финансовых возможностей программы стипендий ВМО с использованием дополнительных внебюджетных ресурсов и новых источников финансирования.

Важным видом деятельности была признана разработка региональных компонентов ВСНГЦ в контексте деятельности Рабочей группы РА VI по гидрологии. Ассоциация основала Координационную подгруппу по прогнозу наводнений и выпуску предупреждений и подчеркнула необходимость координа-



Тель-Авив, Израиль, май 1998 г. — Участники двенадцатой сессии Региональной ассоциации VI (Европа)

ции процессов планирования между ВСП и Координационной подгруппой.

Современная роль, оперативная работа и будущее развитие НМГС ставят перед Организацией серьезные задачи. Некоторые страны-Члены выразили озабоченность приватизацией определенных видов деятельности, таких, как авиационная метеорология, и предложили пригласить Комиссию по авиационной метеорологии для рассмотрения этой проблемы.

В отношении международного обмена данными и информационными продуктами Ассоциация напомнила о действиях, предпринятых во исполнение Резолюции 40 (Кг-XII). Она выразила благодарность Генеральному секретарю за принятие безотлагательных и всесторонних мер, способствующих дальнейшему пониманию политики и практики ВМО, а также за изготовление и распространение материалов, оказывающих помощь директорам НМГС в оповещении как своих правительств, так и потребителей в академических, исследовательских и частных кругах. Была также выражена признательность Генеральному секретарю за действия по подготовке проекта Договора ВОИС об интеллектуальной собственности в отношении баз данных.

Практика размещения дополнительных данных в Интернете, делающая их всеобщим достоянием и тем самым ограничивающая контроль за их использованием, будет нарушать дух Резолюции 40 (Кг-XII). Необходимо сделать все возможное, чтобы как можно скорее

интерпретировать директивы Резолюции 40 (Кг-XII) в отношении Интернета. Тем временем страны-Члены Ассоциации были призваны не размещать дополнительные данные в Интернете для публичного распространения до тех пор, пока нет защитного механизма вроде пароля. В остальном Ассоциация согласилась, что было бы неправильным пересматривать Резолюцию 40 (Кг-XII) на Тринадцатом Всемирном Метеорологическом Конгрессе (1999 г.).

Что касается предложения об основании регионального банка „бывшего в употреблении” оборудования, Ассоциация решила, что потребуются детальное изучение вопроса в целях разработки приемлемого механизма эксплуатации оборудования, запасных частей и расходных материалов. Тем не менее в качестве первого шага Болгарией будет организована текущая база данных бывшего в употреблении стран-Членов РА VI оборудования. База данных будет доступна для других стран-Членов через Интернет.

По вопросам долгосрочного планирования Ассоциация отметила, что наметившаяся тенденция сокращения государственных расходов может привести к росту коммерческих услуг, предоставляемых НМГС. Это может рассматриваться как средство принесения максимальной пользы обществу путем поддержания основной деятельности НМГС и улучшения возможностей обнаружения, прогноза и предупреждения об опасных погодных условиях и наводнениях.

Ассоциация обсудила вопрос учреждения субрегионального бюро для поддержки деятельности РА VI, особенно для стран с переходной экономикой и развивающихся стран Региона. Ассоциация обратилась с просьбой к Генеральному секретарю провести анализ затрат на создание субрегионального бюро, а также рассмотреть альтернативы, такие, как усиление существующих потенциальных возможностей Секретариата ВМО с тем, чтобы таким образом извлечь пользу от возможных совместных усилий.

Ассоциация проанализировала будущие потребности Региона и подчеркнула необходимость обеспечения со стороны ВМО и стран-Членов метеороло-

гического и гидрологического обслуживания высших должностных лиц, планирующих органов и населения на хорошем уровне в целях устойчивого развития.

Ассоциация обратилась с просьбой к Генеральному секретарю и далее обеспечивать активное участие ВМО в Повестке дня на XXI в. ЮНКЕД и соответствующих региональных и международных мероприятиях с тем, чтобы подчеркивать вклад ВМО и НМГС.

Г-н Ч. Финизио (Италия) был избран президентом, а д-р И. Мерсич (Венгрия) — вице-президентом РА VI.

Сокращенный заключительный отчет о работе сессии с резолюциями будет опубликован как документ ВМО № 882.

Новости программ ВМО

ПРОГРАММА ПО ТРОПИЧЕСКИМ ЦИКЛОНАМ

Комитет по ураганам РА IV

С 11 по 16 мая 1998 г. в Гаване, Куба, проходила двадцатая ежегодная сессия Комитета по ураганам РА IV. На церемонии открытия присутствовала г-жа Р. Е. Симон, министр науки, технологии и окружающей среды. Сопровождение проходило под председательством г-на Джерри Джарелла (США), недавно назначенного директором Центра тропических прогнозов РСМЦ по ураганам в Майами. Сопровождение было открыто д-ром Томасом Гутierrezом Пересом, директором Института метеорологии и постоянным представителем Кубы при ВМО. На сессии присутствовало 39 участников, включая 24 представителей стран-Членов ВМО, а также наблюдателей из четырех региональных и международных организаций.

На заседании Комитета обсуждались результаты посвященного ураганам информационно-просветительного турне в апреле 1998 г., во время которого самолет из резерва ВВС США посетил четыре страны Центральной Америки и два города Мексики. Основными достоинствами подобного мероприятия были:

- Повышение информированности населения о тропических циклонах;

- Взаимодействие между сотрудниками РСМЦ Майами и НМС а также правительственными чиновниками стран — членов Региона IV;
- Знакомство сотрудников РСМЦ Майами с местными метеорологическими и географическими условиями;
- Содействие установлению более заметной роли РСМЦ Майами и ВМО в странах — членах Региона IV.

Комиссия настоятельно рекомендовала проведение подобных мероприятий ежегодно.

Г-н Макс Мэйфилд, специалист по ураганам из РСМЦ Майами, сделал доклад о сезоне ураганов 1997 г. в бассейне Атлантического океана и северо-восточной части Тихого океана. В бассейне Атлантического океана сформировалось только семь тропических циклонов, и только три из них достигли силы урагана. В северо-восточной части Тихого океана сформировалось близкое к норме количество тропических циклонов, а именно семнадцать, девять из которых достигли ураганной силы.

Комиссия рекомендовала проводить совещания ежегодно в связи с важностью ее работы с гуманитарной точки зрения. Она обратилась с просьбой к странам, представляющим РА IV на Исполнительном Совете, и ко всем странам — Членам Региона, участвующим в Тринадцатом Конгрессе ВМО (Kr-XIII)

в 1999 г., активно поддержать идею проведения ежегодных совещаний.

Комиссия отметила новые возможности и преимущества, предоставляемые современной управляемой со спутника системой ВСАТ, но отметила несколько слабых мест в новой системе, относящихся к метеорологическим требованиям по оперативному слежению за ураганами. Эти вопросы были детально обсуждены, и по ним предложены некоторые решения.

Многие синоптики, руководящие сотрудниками и директора НМГС Региона IV в скором времени выйдут на пенсию. Комиссия призвала ВМО к более тесной работе с президентом РА IV и с Субрегиональным бюро для Северной и Центральной Америки и стран Карибского бассейна в вопросах помощи в подборе и подготовке новых метеорологических кадров в Регионе.

Глубоко обсуждалось проведение в Майами предстоящей двухнедельной серии семинаров РА IV по прогнозу и оповещению об ураганах, организуемой один раз в два года. США и ВМО было предложено изучить возможности расширения семинара по метеорологическому обслуживанию населения на одну неделю и включение в программу вопросов представления прогнозов об ураганах в средствах массовой информации.

Двадцать первая сессия Комитета по ураганам РА IV будет проходить в Орландо, штат Флорида, США, с 26 марта по 2 апреля 1999 г. совместно с Национальной конференцией США по ураганам.

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ И ОБСЛУЖИВАНИЯ

Форум по ориентировочному климатическому прогнозу для стран Большого Африканского Рога

С 19 по 13 февраля 1998 г. в Найроби, Кения, был проведен Форум по ориентировочному климатическому прогнозу на сезон с марта по май 1998 г. для стран Большого Африканского Рога. На

Форуме было проанализировано современное состояние глобальной климатической системы и ее значение для региона. Среди основных факторов, принятых во внимание, было явление Эль-Ниньо 1997—1998 гг., высокая температура поверхности моря (ТПМ) в западной части Индийского океана и в тропической части Атлантического океана. Интенсивное проявление Эль-Ниньо и высокая температура поверхности моря в западной части Индийского океана внесли существенный вклад в формирование проливных дождей над большей частью региона с октября 1997 г. Хотя связь изменчивости температуры поверхности моря в Тихом и Индийском океанах с количеством осадков в октябре—декабре над большей частью региона установлена достаточно надежно, она в меньшей степени ясна для марта—мая (за исключением северо-востока Эфиопии), поэтому в этот период труднее прогнозировать осадки.

Среди участников Форума были представители метеорологических служб из девяти стран (Бурунди, Джибути, Кения, Мадагаскар, Объединенная Республика Танзания, Руанда, Уганда, Эритрея, Эфиопия), ученые-климатологи и другие эксперты из национальных, региональных и международных организаций.

Учебный семинар по современным методам составления сезонных прогнозов

С 23 февраля по 17 апреля 1998 г. в Нямее, Нигер, проходил учебный семинар по современным методам составления сезонных прогнозов, организованный АКМАД и несколькими другими сотрудничающими организациями. Он предоставил возможность повышения квалификации в области самых последних достижений в сезонных климатических прогнозах специалистам из 16 стран Западной Африки. Участники из каждой страны смогли составить свой национальный ориентировочный климатический прогноз на период июнь—сентябрь 1998 г. Национальные прогнозы были объединены АКМАД для составления регионального ориентировочного прогноза. Полученная АКМАД в ходе семинара по повышению квалификации карта вероятностей послужила основой

для составления ориентировочного прогноза для стран Западной Африки на Форуме по ориентировочному климатическому прогнозу, который проходил в Абиджане, Кот-д'Ивуар, с 4 по 8 мая 1998 г.

Последняя неделя обучения была посвящена вопросам информирования высших должностных лиц региона о процессе составления климатических ориентировочных прогнозов, получаемых информационных материалах, ожидаемых климатических перспективах и ограничениях прогнозов, основанных на ТПМ. Было проведено междисциплинарное обсуждение значения климатических ориентировочных прогнозов в регионе, особенно в связи с проблемой водных запасов и обеспеченности продовольствием.

Первый Форум по климатическим прогнозам и их применению в системах раннего оповещения для обеспечения продовольственных запасов в странах Западной Африки (PRESAO-1)

С 4 по 8 мая в Абиджане, Кот-д'Ивуар, происходило совещание PRESAO-1, главными целями которого стали:

- Обеспечение согласованного прогноза на следующий сезон дождей с июня по сентябрь 1998 г.;
- Уменьшение существующего разрыва между производителями климатической информации, сообществом пользователей и высшими должностными лицами;
- Развитие науки о климате и ее применений в рамках национальных метеорологических и гидрологических служб на благо устойчивого развития в Африке;
- Установление тесного взаимодействия между различными организациями в области климата, сельского хозяйства и водных ресурсов;
- Внесение вклада в развитие эффективной региональной системы раннего оповещения для обеспечения продовольственных запасов.

На совещании собралось 146 участников, среди которых было 60 метеорологов и 86 представителей потребительских и научных сообществ. Было пред-

ставлено большинство стран Западной Африки.

Согласованный сезонный климатический прогноз был составлен группой экспертов на основе результатов, полученных с использованием численных моделей взаимодействия океана и атмосферы. Во время предшествующего форуму совещания, организованного ВМО и проведенного с 23 февраля по 30 апреля в АКМАД, Ниамей, Нигер (см. предыдущую статью), было разработано большое число статистических предикторов.

Рекомендации относительно дальнейших действий включали организацию совещания по оценке результатов прогноза, организацию многочисленных форумов в 1999 г., приглашение стран-Членов и партнеров для изучения способов и средств поиска необходимых ресурсов для выполнения рекомендаций предыдущего форума, распространение подхода, использованного на форуме, на другие субрегионы континента. Признавая огромный прогресс, достигнутый в сезонном климатическом прогнозировании, было также рекомендовано осуществлять более тесное сотрудничество между метеорологами и потребителями, для того чтобы полнее использовать научные и технические достижения на благо и процветание народов.

Совещание по Региональному форуму по предварительному климатическому прогнозу на период после сезона дождей в Южной Африке (SARCOF)

С 12 по 15 мая 1998 г. в Пиланесберге, Южная Африка, в Южноафриканском бюро погоды проходило совещание SARCOF по разбору результатов прогноза. Совещание следовало за форумами по ориентировочным климатическим прогнозам, прошедшими в Кадома, Зимбабве, — предсезонный форум (8—12 сентября 1997 г.) и Виндхук, Намибия, — форум в середине сезона дождей (18—19 декабря 1997 г.).

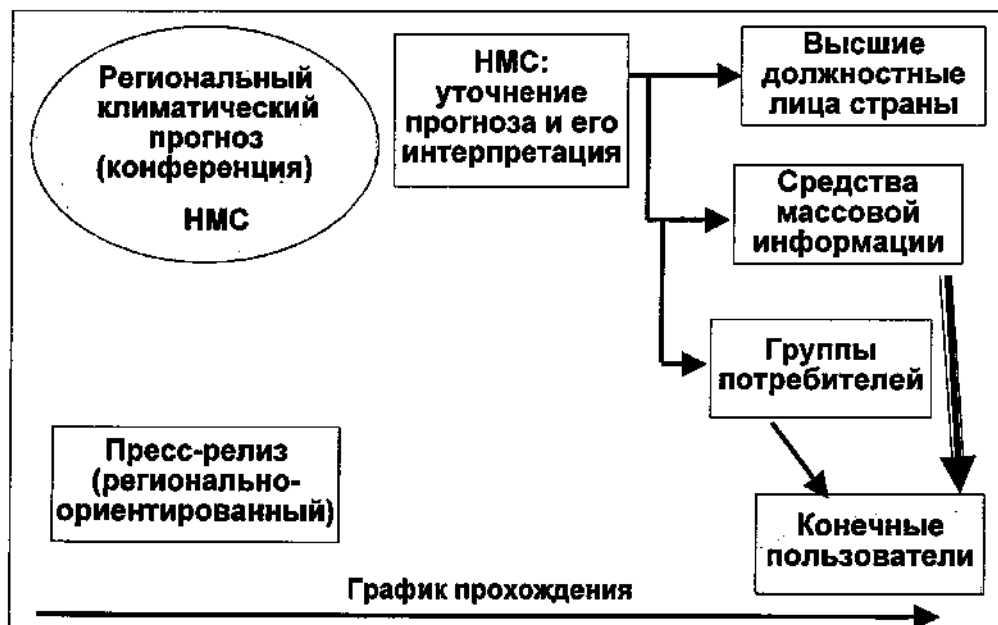
На совещании была проведена оценка согласованных ориентировочных прогнозов, составленных в Кадома и Виндхук, как с научной точки зрения, так и с точки зрения потребителей. Основное внимание было сосредоточено на их ценности как управленческого

инструмента в секторах хозяйства, подверженных влиянию изменчивости климата. Например, в одном исследовании указано, что в 85 % отзывов эти прогнозы были оценены как „ценные или очень ценные“. Извлеченные уроки обеспечат важные рекомендации по улучшению процесса сезонного прогнозирования и качества оперативного климатического обслуживания в глобальном масштабе (см. рисунок).

Одна из новых идей совещания состояла в том, что хозяевами форумов по ориентировочным климатическим прогнозам должны быть региональные структуры и в идеале проходить они должны под руководством директоров метеорологических служб и в присутствии потребителей. Другие задачи, относящиеся к повышению качества предсказания климата в любом регионе:

- Повышение возможностей НМГС по составлению сезонных прогнозов, особенно тех служб, которые нуждаются в большей помощи;

- Установление минимальных стандартов для прогностических моделей, используемых на форуме по ориентировочным климатическим прогнозам;
- Улучшение мониторинга климата, особенно в южной части Атлантического океана и Индийском океане;
- Разработка объективных способов комплексирования множества сезонных прогнозов;
- Сохранение вероятностного вида прогнозов, но при этом с улучшением фоновых карт и добавлением интерпретирующей информации;
- Принятие более активного и благоприятного стиля взаимоотношений со средствами массовой информации;
- Определение мер, позволяющих получить более подробные отзывы пользователей о климатических прогнозах;



Поток информации начинается с регионального ориентировочного климатического прогноза, который составляется представителями НМС региона. Это может происходить в виде конференции или осуществляться в электронной форме. В обоих случаях среди участников будут НМС, потребители, исследователи и представители правительства. Ориентировочный прогноз является руководящим материалом для использования в местных НМС и завершается пресс-релизом. Затем НМС используют данные более высокого разрешения и местные знания для уточнения прогноза и его интерпретации. НМС информируют высшие должностные лица своей страны, средства массовой информации и группы потребителей. В этот момент группы потребителей должны добавить свою интерпретацию и передать все это конечным пользователям. Местные средства массовой информации также будут доводить национальный прогноз до конечных пользователей.

- Определение информации, необходимой для подготовки к климатическим экстремумам.

Среди участников были представители 14 НМГС, Центра мониторинга засух в Хараре и Найроби, АКМАД, научно-исследовательских центров по современным методам предсказания климата, представители потребителей, организаций по оказанию помощи и международных банков, соответствующих международных институтов и организаций, а также правительства Южной Африки.

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И МОНИТОРИНГА

Учебный семинар РА III по КЛИКОМ/КЛИПС

С 20 по 30 апреля 1998 г. в Буэнос-Айресе, Аргентина, проходил учебный семинар РА III по КЛИКОМ/КЛИПС для испаноязычных стран. На нем присутствовали эксперты из Боливии, Венесуэлы, Колумбии, Парагвая, Перу, Уругвая, Чили и Эквадора, а также из принимающей страны.

Участники были проинформированы о последних достижениях в реализации проекта КЛИКОМ, а они, в свою очередь, сообщили о состоянии работ по проекту в своих странах. Развернулась дискуссия о том, как распространять отчеты стран для других пользователей КЛИКОМ Региона. Было высказано предложение опубликовать общую информацию о совещании и основных рекомендациях, сделанных в ходе семинара, на Web-странице ВМО. Также было предложено разместить отчеты стран-участниц на Web-страницах Районных центров поддержки (РЦП) РА III в Сантьяго и на Web-сайтах стран-участниц.

Участники обсудили свои потребности и сделали рекомендации РЦП и Секретариату ВМО. Были разработаны план мероприятий КЛИКОМ на 1998—2000 гг. и список требований к КЛИКОМ-2000.

Пятидневная учебная сессия проводилась г-ном Луисом Карраско, экспертом по КЛИКОМ из РЦП Сантьяго. Она

включала практические занятия по контролю качества данных и их проверке, архивации и выборке данных, импорту и экспорту данных, средствам для производства климатологических отчетов из базы данных КЛИКОМ и т. д.

Обзор проекта КЛИПС был сделан г-ном Хуго Норджи и г-жой Сильвией Нуньес из департамента климатологии Метеорологической службы Аргентины. Были подчеркнуты связи между КЛИКОМ и КЛИПС. Была представлена информация о текущем состоянии Эль-Ниньо. Также был представлен график сравнения Эль-Ниньо 1997—1998 гг. с явлениями, имевшими место между 1957 и 1996 гг.

Доклад о КЛИПС г-на Гуиллермо Берри из Университета Буэнос-Айреса привел к дискуссии о возможном сотрудничестве в учебных мероприятиях с Международным исследовательским институтом по предсказанию климата (МИИ), Колумбия, Нью-Йорк, США. Было предложено связать и скоординировать деятельность МИИ, РЦП в Сантьяго и Учебного центра РА III в Буэнос-Айресе. МИИ мог бы внести вклад в сотрудничество путем финансовой поддержки слушателей и обеспечения квалифицированных учебных курсов по предсказанию климата.

Региональное совещание по реализации КЛИКОМ/КЛИПС в Новых Независимых Государствах (ННГ)

Это совещание проходило с 11 по 22 мая 1998 г. в Обнинске, Российская Федерация, во Всероссийском научно-исследовательском институте гидрометеорологической информации (Мировом центре данных). На нем присутствовали эксперты из Азербайджана, Армении, Беларуси, Грузии, Венгрии, Казахстана, Кыргызстана, Латвии, Литвы, Молдовы, Польши, Румынии, Российской Федерации, Таджикистана, Туркменистана, Украины, Узбекистана, Чешской Республики и Эстонии. Это было первое совещание по КЛИКОМ, проводимое на русском языке.

Был открыт РЦП для реализации проекта ВМО КЛИКОМ в ННГ. Финансовая поддержка была получена из Соединенного Королевства через Программу добровольного сотрудничества ВМО,

и РЦП был оснащен компьютерным оборудованием и программным обеспечением. Были разработаны рекомендации по реализации деятельности РЦП в 1998 и 1999 гг. с целью повышения эффективности систем КЛИКОМ для климатологического обслуживания в ННГ.

Участники были проинформированы о последних достижениях и будущих разработках в рамках проекта КЛИКОМ ВМО, а они сообщили собравшимся о современном состоянии КЛИКОМ в их странах. Многие доклады демонстрировали ценность проекта для создания национальных баз данных с целью обеспечения данными климатических исследований и обслуживания. Эффективность реализации проектов КЛИКОМ в ННГ частично зависела от подмножеств метеорологических данных, подготовленных на дискетах ПК и переданных ННГ из централизованного архива климатических данных Российской Федерации. Это было сделано на первой фазе проекта ВМО по созданию национальных климатических баз данных в ННГ с внесением вклада от Российской Федерации и США.

Группа из четырех экспертов из Российской Федерации провела с участниками занятия по повышению квалификации по ключевым вопросам КЛИКОМ. Все участники работали с последней русифицированной версией программы КЛИКОМ 3.0, которая включает около 20 новых прикладных задач. Участники получили комплекты этого программного обеспечения. Эксперты

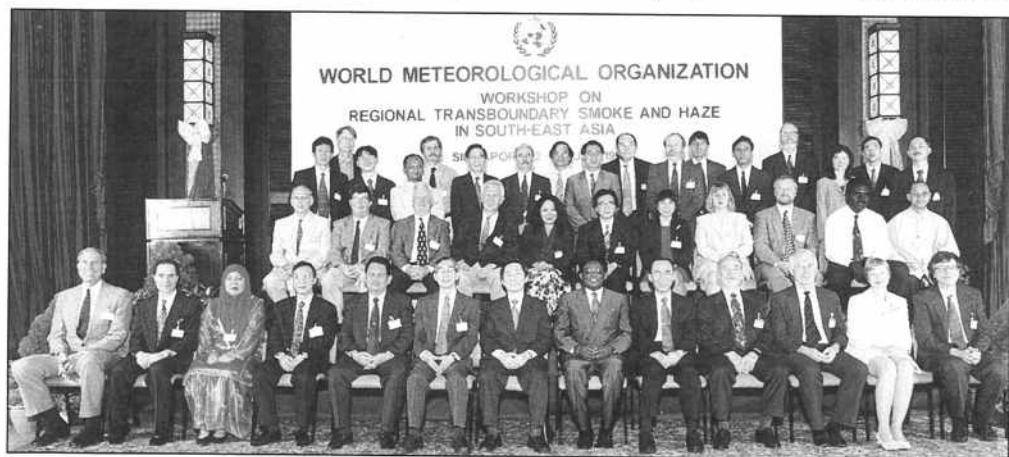
РЦП также продемонстрировали возможности новой версии программы КЛИКОМ 3.1, которая будет готова для распространения пользователям к концу 1998 г.

Эксперт из Российской Федерации представил участникам обзор проекта КЛИПС. Он также предоставил информацию о деятельности Российской Федерации в области систем мониторинга и предсказания климата. Участники сообщили собравшимся о мероприятиях, связанных с реализацией КЛИПС, проходящих в их национальных службах. Многие из них упомянули публикацию климатических бюллетеней и сезонных климатических прогнозов для распространения правительственными агентствами.

ГЛОБАЛЬНАЯ СЛУЖБА АТМОСФЕРЫ

Региональный семинар по трансграничной дымной мгле в Юго-Восточной Азии

Со 2 по 5 июня 1998 г. в Сингапуре проходил организованный ВМО Региональный семинар по трансграничной дымной мгле в Юго-Восточной Азии. В роли принимающей стороны выступала Метеорологическая служба Сингапура, одним из спонсоров являлся Азиатский банк развития. На семинаре присутствовали представители национальных



Сингапур, июнь 1998 г. — Участники Регионального семинара ВМО по трансграничной дымной мгле в Юго-Восточной Азии

метеорологических и гидрологических служб (НМГС), Специализированного метеорологического центра Ассоциации стран Юго-Восточной Азии, Регионального специализированного метеорологического центра, приглашенные эксперты, представители ведомств, непосредственно связанных с пожарами, и других организаций, помогающих странам решать проблемы задымления и связанных с ними трансграничных загрязнений.

Основное внимание на семинаре было уделено эпизодам дымной мглы в 1997—1998 гг., которые влияли на работу гражданской авиации, морского судоходства, сельскохозяйственного производства, туризма и на здоровье человека. Целью семинара было способствовать региональному и международному сотрудничеству через анализ приобретенного опыта, планировать и координировать мероприятия, направленные на повышение способности НМГС справляться с проблемами трансграничного дыма и мглы. Обсуждались региональные планы, такие, как Программа ВМО по борьбе с региональной трансграничной дымной мглой в странах АСЕАН и Региональный план действий по борьбе с дымной мглой.

Обсуждаемые оперативные аспекты включали:

- Оценку действующих систем мониторинга и возможностей их улучшения в целях оценки состояния окружающей среды и поддержания здоровья;
- Региональные возможности метеорологического обеспечения во время эпизодов появления густого дыма, включая улучшение прогнозов траекторий его распространения и рассеяния с использованием моделей переноса в атмосфере;
- Роль спутникового дистанционного зондирования в обнаружении и мониторинге пожаров, аэрозолей и других загрязняющих веществ, выбрасываемых пожарами в атмосферу;
- Улучшение обмена информацией и координации деятельности национальных властей, НМГС и других международных и региональных агентств, занимающихся проблемами дымной мглы и других трансграничных загрязнений.

Пожары 1997—1998 гг. были обострены засухой в регионе, связанной с Эль-Ниньо. Было очевидно, что НМГС сыграли решающую роль в реагировании на проблемы задымленности. Они внесли свой вклад путем: а) ежедневного мониторинга и прогнозов; б) организации специализированных мероприятий, которые включали определение очагов пожара с использованием спутниковых изображений, моделирование траекторий распространения мглы, сбор информации по месячным и сезонным климатическим прогнозам и улучшенный мониторинг атмосферного воздуха; в) немедленного распространения информации о задымленности среди правительственных агентств и широких масс.

Необходимо усилить возможности НМГС по подготовке заблаговременных предупреждений и прогнозов и помочь специалистам, принимающим решения по управлению в условиях задымленности. Был разработан ряд рекомендаций для включения в отчет о работе семинара.

Программа ГСА в Ирландии

При поддержке Королевской Академии Ирландии и Международной программы „Геосфера—биосфера” 3 апреля 1998 г. в Голуэе, Ирландия, проходил симпозиум по атмосферным наукам и глобальным изменениям. Семинар явился обзором научной деятельности в области климатических/глобальных изменений в Ирландии. Результаты измерений на глобальной станции ГСА Мейс-Хед, Ирландия, были предметом значительного числа докладов.



Проф. Т. О' Коннор и проф. Г. Дженнингс на фоне Глобальной станции ГСА в Мейс-Хед, Ирландия

Визит в Мейс-Хед был организован проф. Т. О' Коннором и проф. Г. Дженнингсом. Станция отлично оснащена и состоит из трех больших зданий, расположенных таким образом, чтобы брать пробы воздуха, поступающего прямо из Атлантического океана. Программа измерений на станции включает полный комплект малых газовых составляющих (O_3 , PAN, CO_2 , CH_4 , CFC) и определение свойств аэрозоля (черный углерод, CN, CCN, обратное рассеяние, распределение по размерам).

Дополнительная программа на Региональной станции ГСА в Валенсии включает измерение общего содержания и вертикального распределения озона, радиации, оптической толщины атмосферы и химического состава осадков.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

Учебный семинар в Праге, Чешская Республика

С 1 по 5 июня в Чешском гидрометеорологическом институте проходил Региональный учебный семинар для слушателей из Новых Независимых Государств Регионов II и VI по прогнозам погоды для населения и использованию информационных продуктов ВСЗП. На нем присутствовало 22 участника из 19 стран. Обучение проводили лекторы из Австрии, Соединенного Королевства, США, а также принимающей страны и сотрудники Секретариата ВМО.

Первая часть семинара была посвящена лекциям по методам численных прогнозов погоды и их применению для авиационных прогнозов, прочитанных д-ром Ральфом Петерсенем (США). В лекции д-ра Герберта Пумпеля (Австрия) рассматривалось влияние топографии на циркуляцию локального и синоптического масштабов. Г-н Н. Т. Диалло (ВМО) представил доклад о целях, фазах реализации и распространении информационных продуктов ВСЗП. Во второй половине дня проходили практические занятия по использованию программного пакета PCGRIDDS для



*Прага, Чешская Республика, июнь 1998 г. —
Участники Регионального учебного семинара
для слушателей из Новых Независимых
Государств Регионов II и VI по прогнозам
погоды для населения и использованию
информационных продуктов ВСЗП*

управления операциями и отображению цифровых сеточных полей ВСЗП.

Участники семинара высказали озабоченность по поводу нехватки данных, уменьшения числа оперативных метеорологических станций и ограниченного доступа к авиационным материалам из различных центров прогнозов. Д-р Петерсен указал на негативное влияние снижения объема обмениваемых данных на примере заметного ухудшения точности прогнозов над Северной Америкой и Европой.

Во время второй части семинара основное внимание было уделено другим потребителям информационной продукции и услуг, предоставляемых НМГС. Вступительную лекцию прочел г-н Халех Кутвала (ВМО), затем г-н Роджер Стоббс (Соединенное Королевство) выступил с докладом о повышении роли метеорологического обслуживания в области безопасности населения. Д-р Петерсен проиллюстрировал применение прогнозов в чувствительных к погоде секторах экономики на примере вероятностных прогнозов для строительной индустрии. Лекции сопровождалась специально подготовленными видеофильмами.

Участники семинара также работали в группах над подготовкой специальных форм представления основных и специализированных прогнозов и оповещений для конкретных отраслей бизнеса или правительства. Семинар ясно продемонстрировал, что для того, чтобы информационные услуги и продукты имели ценность, необходимо понимание различных нужд потребителя.

Был нанесен визит на студии Чешского телевидения, где участники семинара из первых рук узнали об опыте подготовки сообщений о прогнозе погоды, основанных на информации, предоставляемой Гидрометеорологическим институтом.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Рабочая группа РА I по сельскохозяйственной метеорологии

Совещание Рабочей группы в составе 13 членов проходило с 7 по 9 апреля 1998 г. в штаб-квартире Национального агентства по метеорологическому обслуживанию (НАМО) в Аддис-Абебе, Эфиопия.



Аддис-Абеба, Эфиопия, апрель 1998 г. —
Участники Рабочей группы РА I
по сельскохозяйственной метеорологии

Фото: М. В. К. Сивакумар

Совещание, которое проходило под председательством главы Метеорологической службы Намибии д-ра А. Л. Ду Писани, было открыто Генеральным менеджером НАМО г-ном Тесфайе Хайле. Члены Рабочей группы выступили с докладами по широкому кругу тем, включая опустынивание, борьбу с саранчой и массами личинок, специфические культуры, погоду и здоровье животных, метеорологию, лесные пожары, моделирование урожайности с учетом погоды, засухи.

В свете приближающейся двенадцатой сессии РА I, которая состоится с 14 по 23 октября 1998 г. в Аруше, Танзания, участники обсудили содержание и регламент ее работы, доклад председателя и заключительный технический от-

чет Рабочей группы, который будет представлен на эту сессию.

Были сделаны многочисленные рекомендации, особенно по вопросам программы следующей сессии Рабочей группы. Для обеспечения распространения проверенных агрометеорологических технологий на уровне ферм агрометеорологическим службам Региона следует предпринять усилия с целью установления эффективных связей со службами распространения и НПО. Группа рекомендовала восстановить Рабочую группу по сельскохозяйственной метеорологии для РА I с обновленным кругом полномочий, а также высказала многочисленные предложения. Среди них проведение обзора и оценки степени адекватности отражения агрометеорологических аспектов в Национальном плане действий по реализации ПОИК ООН, содействие более активному использованию сезонных и межгодовых климатических прогнозов для повышения устойчивости сельского хозяйства; разработка рекомендаций по практическому применению агрометеорологических знаний для роста и устойчивой продуктивности животноводства; анализ и оценка проверенных агрометеорологических технологий и их внедрения на уровне ферм.

Выездной семинар по применению агрометеорологии в экстремальных условиях

Семинар, организованный ВМО и НАМО Эфиопии, проходил с 9 по 21 апреля 1998 г. в Аддис-Абебе под руководством директора отдела сельскохозяйственной метеорологии Метеорологического департамента Индии д-ра Х. П. Даса. На семинаре присутствовало 27 участников из региональных администраций и центральных организаций в Эфиопии, главным образом из секторов сельского хозяйства, водоснабжения, разработки полезных ископаемых и энергетических ресурсов, защиты от стихийных бедствий, охраны окружающей среды и метеорологии. Такая широкая аудитория из столь различных ведомств свидетельствует о высокой степени заинтересованности в создании национальных программ по мониторингу экстремальных явлений и стратегии их преодоления.



Аддис-Абеба, Эфиопия, апрель 1998 г. — Участники Выездного семинара по применению агрометеорологии в экстремальных условиях
Фото: М. В. К. Сивакумар

Рабочая группа КСхМ по управлению агрометеорологическими данными

Совещание этой Рабочей группы проходило в Секретариате ВМО, Женева, с 14 по 17 апреля 1998 г. под председательством д-ра Р. Мота (США).

Члены Группы выступили со следующими докладами: о методах эффективного управления приземными и радиолокационными агрометеорологическими и агрономическими данными, а также управления агрометеорологическими и агрономическими данными, полученными методами дистанционного зондирования; о системах управления данными на основе КЛИКОМ и программного пакета INSTAT (интерактивная статистика), включая требования по обучению; о применении мультипроцессорных моделей в сельскохозяйственной метеорологии; о характерных особенностях Унифицированной сети доступа к климатическим данным; о содержании и перечне информационных продуктов, необходимых для применения в сельском хозяйстве; о стратегии улучшения использования спутниковых систем.

Группа еще раз подчеркнула важность наличия эффективных стратегий управления агрометеорологическими данными и средств реагирования на растущую озабоченность по поводу сельскохозяйственной продуктивности, ее

устойчивости и наличии продовольственных запасов. Перед группой стояла важная задача определения новых тенденций в технологиях производства и представления данных. Технологические инновации и средства должны соответствовать запросам пользователей, как это иллюстрируется проектом КЛИКОМ и спутниковыми технологиями.

Необходимо четко связать стандартные форматы с модульной концептуальной структурой управления базами данных. Методы и услуги должны быть улучшены для того, чтобы данные и информационные материалы были доступны через Интернет в масштабе времени, близком к реальному. Необходима большая интеграция данных дистанционного зондирования в задачах управления сельскохозяйственной метеорологической информацией. Было рекомендовано проведение регулярного обновления требований к спутниковой информации и обучения по применению этой информации. Было рекомендовано проведение технико-экономического сравнения стоимости оценки интенсивности осадков сетью метеорологических радиолокаторов и сетью автоматических метеорологических станций достаточной густоты. Было поддержано использование стандартной фенологической шкалы для различных культур с целью создания архивов данных и моделей распознавания образов с учетом сценариев изменчивости климата и его изменений.

Обсуждалась предложенная структура технического отчета о погоде и климате применительно к сельскохозяйственному производству, были также распределены обязанности среди членов Группы.

Последние публикации

Были выпущены следующие издания:

- Training in Agrometeorology (Обучение в области агрометеорологии) / *Formación profesional en Meteorología agrícola*, by E. Sequeria (Отчет КСХМ № 76);
- Monitoring, Assessment and Combat of Drought and Desertification (Arabic version) (Мониторинг, оценка и борьба с засухой и опустыниванием) (на арабском языке) (Отчет КСХМ № 47).

АВИАЦИОННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Семинар по вулканическому пеплу

С 11 по 15 мая 1998 г. в Тулузе, Франция, проходил семинар по вулканическому пеплу, организованный Метео-Франс и поддержанный ВМО и ИКАО. Его целью было обсуждение взаимодействия поставщиков и потребителей информации по вулканическому пеплу с целью оптимизации деятельности Консультативных центров по вулканическому пеплу (КЦВП). Таким образом возможно достичь повышения уровня стандартизации, точности и своевременности распространяемой информации.

На семинаре присутствовали ведущие эксперты по вулканам, специалисты по моделированию, оперативные метеорологи и эксперты по телесвязи. Всего присутствовало 36 участников, представлявших семь из девяти существующих КЦВП, шесть крупных авиакомпаний и пять международных организаций.

Темы, обсуждаемые на семинаре, затрагивали обнаружение вулканических извержений и вулканического пепла с помощью систем дистанционного

зондирования, инициализацию и функционирование моделей переноса и рассеяния и вывод результатов моделирования в графическом формате для информационных бюллетеней по вулканическому пеплу. Кроме того, на семинаре обсуждались вопросы координации и сотрудничества между КЦВП, оперативные процедуры и каналы связи для Службы наблюдения за вулканами на международных авиалиниях ИКАО.

Дискуссии, представлявшие особый интерес для ВМО, включали: текущее использование нестандартных процедур ГСТ некоторыми из КЦВП для обмена данными между станциями наблюдения за вулканами; взаимодействие между бюро метеорологического наблюдения (БМН) и авиадиспетчерской службой; трудности раннего обнаружения вулканических извержений; заметные расхождения между используемыми на данный момент результатами моделей переноса и рассеяния с разными КЦВП и расхождения между прогнозами КЦВП и SIGMET, опубликованными БМН. Поскольку авиакомпании прокладывают новые маршруты, было предложено привести все девять КЦВП в состояние готовности. В дополнение ко всему сказанному было внесено предложение расширить зоны ответственности существующих КЦВП для охвата районов мира, подверженных воздействию вулканического пепла и расположенных поблизости от наиболее активных вулканов, равно как и наиболее загруженных мировых авиалиний, не охваченных девятью существующими КЦВП.

МЕТЕОРОЛОГИЯ И ОСВОЕНИЕ ОКЕАНОВ

Реализация ГСНО/ГСНК

В течение последних двух лет все планирующие органы ГСНО и ГСНК призвали к немедленным действиям для начала реализации тех разделов, по которым уже сформулированы требования и достигнуто согласие. Это особенно относится к глобальным физическим и родственным химическим (например, за CO_2) наблюдениям, необходимым для совместного модуля климата океана ГСНО/ГСНК, океанских служб и не-

скольких других частей ГСНО. В то же время все основные плановые документы, такие, как Стратегический план ГСНО, признавая необходимость максимально возможной реализации в рамках существующих механизмов и систем, в явной форме не указывают, как это должно осуществляться, в пределах какого координационного механизма.

Действующие органы (в частности, ГСБД, ОГСОС/ГЭППС, КММ/СДН, ГЭ/ГЛОСС, ИОДЕ) по очереди выразили готовность участвовать в реализации ГСНО/ГСНК при условии выпуска четких требований и инструкций по поводу того, что ожидается от каждого из них. В последнее время эти органы находятся в процессе разработки собственных стратегий реализации, стремясь в максимально возможной степени охватить требования ГСНО/ГСНК и их основных групп интересов (оперативная метеорология, исследование климата, глобальное и региональное исследование океана и т.д.). Кроме того, в этих органах все более широко представлены операторы платформ, которые могут эффективно координировать подобные операции в ответ на поставленные требования.

Действующими органами разработан рабочий план по реализации глобальных физических наблюдений за океаном для ГСНО/ГСНК с тем, чтобы обеспечить по крайней мере начальный механизм координации контактных и спутниковых наблюдений. Документ, по существу, является стратегическим, определяющим роли и обязанности действующих органов, а также механизмы реализации первого этапа глобальных физических и родственных химических наблюдений за океаном для ГСНО/ГСНК, которые в дальнейшем могут постепенно расширяться для включения других компонентов и/или типов наблюдений. План содержит список мероприятий, которые будут осуществлены действующими органами, с тем чтобы они вносили конкретный минимальный или повышенный вклад в ГСНО. Таким образом они будут способствовать окончательной реализации ГСНО. План также включает мероприятия по оказанию помощи в переходе от исследовательского к оперативному режиму, способному поддерживать и научные исследования климата океана. В этом направлении план:



*Сидней, Австралия, март 1998 г. —
Участники семинара по реализации
ГСНО/ГСНК планируют светлое будущее
оперативной океанографии*

- Ясно устанавливает требования по реализации;
- Определяет области компетентности, сильные и слабые стороны действующих органов и механизмов;
- Устанавливает действия, которые должны быть предприняты каждым органом/механизмом на основании требований;
- Анализирует возможные пробелы в реализации и определяет пути их ликвидации;
- Определяет подходы к будущим работам (новые требования, технологии и т.д.);
- Обеспечивает реальный механизм оперативной координации и интеграции, включающий также спутниковые наблюдения.

Рабочий план является следующим шагом в процессе планирования и реализации ГСНО/ГСНК после Основ ГСНО, Стратегического плана ГСНО, ГСНО-1998 и Плана ГСНК. Он также является развитием результатов обширного отчета по деятельности ГСНО, подготовленного рабочей группой ГСНО, Стратегии управления данными ОГСОС/ИОДЕ для ГСНО и Плана ГСНО по управлению данными и информацией. Однако он не пытается заменить полные планы реализации, разрабатываемые в настоящее время различными группами экспертов ГСНО и ГСНК. Он, скорее, описывает содержание существующей деятельности, в контексте которого эти планы могут разрабатываться в дальнейшем. В дополнение план признает существующее в настоящее время отсутствие координации и разницу действующих систем монито-

ринга океана и делает попытку провести четкие демаркационные линии между зонами ответственности, устраняя области дублирования и неэффективной реализации. Это, в свою очередь, подразумевает, что основные участники реализации принимают план, сроки и формы отчетности и будут сотрудничать в описанных мероприятиях или присоединятся к ним с последующим включением этих работ в свои собственные планы.

В рамках разработки рабочего плана в марте 1998 г. в Сиднее, Австралия, состоялся совместный семинар ВМО/МОК, проходивший в Австралийском центре океанографических данных и Университете Нового Южного Уэльса. Среди 25 участников семинара были представители различных исполнительных органов, включая тех, кто был непосредственно вовлечен в планирование и разработку ГСНО/ГСНК. Проведение семинара в Австралии было особенно уместно, поскольку Австралийские организации и отдельные специалисты активно участвуют в планировании и оперативной реализации морской наблюдательной сети ГСНО/ГСНК.

Этот семинар явился значительным шагом вперед на долгом и сложном пути к оперативной океанографии, конечной целью которой является создание системы наблюдений, управления данными и служб, аналогичной Всемирной службе погоды для оперативной метеорологии. Участники приняли детальный и конкретный список требований к океанологической информации для климатических служб и проанализировали возможности существующих сетей по соответствию этим требованиям. Были определены пробелы и конкретные меры по реализации, а также организована временная Консультативная группа по реализации, в которую вошли представители всех действующих групп по управлению сетями наблюдений и их планированию. На ближайшее время этой группе поставлена задача завершить работу над рабочим планом, а также осуществлять координацию и наблюдать за работой существующих органов в части претворения в жизнь согласованных требований.

Существенно, что семинар решительно поддержал предложение ВМО и МОК об основании совместной комис-

сии по наблюдениям за океаном и океаническими службами (Совместная комиссия по океанографии и морской метеорологии, СКОММ) путем слияния существующих КММ и ОГСОС. При этом такие группы, как ГСБД, ГЭППС и ГЛОСС, становятся вспомогательными органами. Это было расценено как наиболее эффективный и экономичный способ организации требуемых долгосрочных координационных, административных и управленческих механизмов осуществления наблюдений за океаном для ГСНО/ГСНК. Официальное предложение по этому поводу представлено на Исполнительные Советы ВМО и МОК в 1998 г.; о развитии событий будет сообщено в следующих выпусках *Бюллетеня ВМО*.

ГИДРОЛОГИЯ И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Совещания на высоком уровне призывают к сбору и распространению данных

Важным событием в преддверии шестой сессии Комиссия ООН по устойчивому развитию (КУР-6) явилась Международная конференция по водным ресурсам и устойчивому развитию, проходившая в Париже, Франция, с 19 по 21 марта 1998 г. На ней присутствовало около 1200 участников из 80 стран, общественных организаций, финансовых институтов и международных организаций.

Целью Конференции было внести вклад в выработку стратегии расширения знаний, совершенствования управления и сохранения запасов пресной воды как в сельских, так и в городских районах. Первая часть Конференции состояла из трех рабочих семинаров. Сделанные заключения и планы действий были рассмотрены на последующей правительственной сессии, на открытии которой выступил Президент Франции Ж. Ширак. Генеральный секретарь ВМО также выступил с речью в ходе дальнейшей работы.

Работа КУР-6 проходила в Нью-Йорке с 20 апреля по 1 мая 1998 г. под председательством г-на Сиелито Хабито (Филиппины). На ней присутствовало

более 800 участников, среди которых были представители 54 стран — членов КУР, наблюдатели из других стран — членов ООН, представители организаций и учреждений системы ООН, включая ВМО, а также другие наблюдатели. Повестка дня включала следующие вопросы:

- Стратегические подходы к управлению запасами пресной воды;
- Передача технологий, повышение квалификации, наука и улучшение информированности;
- Рассмотрение Программы действий для устойчивого развития малых островных развивающихся стран.

Окончательный текст подтверждает потребность в получении информации и данных для принятия решений, особенно по наземным и грунтовым водам и качеству воды, а также необходимости развития сетей наблюдения, глобальных систем наблюдения, оценки водных ресурсов и подготовки к наводнениям.

Германия и ВМО совместно организовали мероприятие, названное „Расширение знаний о водных ресурсах в целях принятия решений — Глобальный центр данных о стоке“. Оно дало возможность представить информацию о деятельности ВМО в области водных ресурсов и, в частности, о ВСНГЦ.

Рабочая группа РА I по гидрологии

С 30 июня по 4 июля 1998 г. в Институте управления Малави в Лилонгве, Малави, проходила седьмая сессия этой Рабочей группы.

Главной задачей сессии было обсудить мероприятия, относящиеся к Региональной программе по гидрологии и водным ресурсам в Африке, и рассмотреть выполнение Африканского плана мероприятий по оценке водных ресурсов (AWRAAP), который был принят на Конференции по водным ресурсам „Политика и оценка“, прошедшей в Аддис-Абебе, Эфиопия, в марте 1995 г.

На совещании присутствовали 35 участников из 27 африканских стран, а также представители ООН и других межправительственных организаций. Были рассмотрены решения и рекомендации органов ВМО, касающиеся реализации AWRAAP и других мероприятий

ВМО в Регионе, относящихся к Программе ВМО по гидрологии и водным ресурсам. Два дня были посвящены параллельным совещаниям субрегиональных Руководящих комитетов, основанных в 1997 г. и соответствующих экономическому районированию Африки. На совещании происходило всестороннее обсуждение детальных предложений по деятельности в области водных ресурсов на субрегиональном и региональном уровнях.

Будущая рабочая программа была разработана на основе:

- Определения приоритетных областей для каждого субрегиона;
- Соглашения по конкретным мероприятиям, проводимым собственными силами на национальном и субрегиональном уровнях;
- Согласования всех происходящих мероприятий, связанных с водными ресурсами, в каждой стране и субрегионе.

Участники приняли рабочий и календарный планы, а также субрегиональные и региональные программы реализации AWRAAP.

Объявление

Двадцать восьмой конгресс Международной ассоциации гидравлических исследований (МАГИ)

Грац, Австрия, 22—27 августа 1999 г.

За подробной информацией
обращайтесь по адресу: Heinz
Bergmann, Graz Technical University,
Mandellstrasse 9, A-8010 GRAZ, Austria.
Tel: +43 316 873 62 60
Fax: +43 316 873 62 64
E-mail: bergmann@hydro.tu. graz.ac.at
Internet:
<http://joanneum.ac.at/events/uahr.html>

Межведомственная группа по водным ресурсам в Африке

Межведомственная группа по водным ресурсам в Африке (МГВА) была организована в 1992 г. с мандатом по обеспечению сотрудничества среди членов в области координации их программ в Регионе. Экономической комиссии для Африки было поручено выступать в ка-

честве секретариата МГВА, который собирается ежегодно. Шестое ежегодное совещание МГВА проходило в Рабате, Марокко, с 26 по 28 мая 1998 г. в Национальном бюро по питьевой воде. На совещании присутствовали представители десяти агентств ООН и четырех других международных организаций. На обсуждение было представлено девять докладов по различным темам, включая изучение межгосударственного и межведомственного сотрудничества в бассейне реки Замбези, исследование бассейнов африканских рек и озер, необходимость комплексной охраны окружающей среды, специальную программу ФАО по продовольственным запасам в Африке с упором на водную составляющую, изучение ситуации с водными ресурсами в Северной Африке и задачи, которые ставит перед нами XXI в.

ВМО представила доклад под названием „Деятельность ВМО в Африке — области взаимодействия и сотрудничества“, в котором были освещены основные виды деятельности, включая совместные мероприятия с другими агентствами ООН. Более детальная информация была представлена по концепции, технологической основе, возможностям и современному состоянию ВСНГЦ и ее региональных компонентов в Африке.

Совещание признало необходимым при межведомственном сотрудничестве в области обмена информацией учитывать уроки, извлеченные из прошлых успехов и неудач, а также целесообразным комбинировать передовые и дешевые механизмы обмена информацией, такие, как электронная почта, с традиционными методами, такими, как семинары и совещания. Было также принято решение установить главные аспекты обмена информацией на уровне агентств.

Генеральный секретарь выступает с основным докладом на выставке ГИДРОТОП

ГИДРОТОП-98, научно-технический симпозиум и торговая выставка, организованные водным хозяйством Франции при поддержке Министерства по окружающей среде Франции, проходили в Марселе с 21 по 24 апреля 1998 г. Основными темами были следующие: геополитика в водном хозяйстве в



ГИДРОТОП-98 — Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси посещает стенд Метео-Франс, посвященный метеорологическим аспектам прогноза наводнений

Фото: Ж. Л. Басье

2020 г.; европейская политика по водным ресурсам — современное состояние и перспективы; вода и промышленность; микробиологическое качество водопроводной воды и риск для здоровья; опреснение солоноватой и морской воды; удаление промышленных отходов и очистка городской воды; вода и очистные сооружения.

Охваченные темы представили интерес для более чем 400 экспертов по водному хозяйству и смежным отраслям. Значительная часть дискуссий сосредоточилась вокруг аспектов обработки и распределения воды для промышленного использования. Проф. Г. О. П. Обаси выступил с основным докладом „Геополитика водного хозяйства в 2020 г.“ на технической сессии. Выставку ГИДРОТОП-99 планируется провести в Марселе с 27 по 29 апреля 1999 г.

Семинары по оценке водных ресурсов

Справочник по оценке водных ресурсов для анализа национальных возможностей был опубликован ВМО и ЮНЕСКО в июне 1997 г. Представлен-

ная методология предназначена для использования теми, кто занимается задачей базовой оценки водных ресурсов, и является руководством по оценке текущей деятельности в стране или регионе в рамках основной программы Оценки водных ресурсов (ОВР). Эти текущие уровни сравниваются по мере возможности с минимально допустимыми требованиями по степени развития работ, степени компьютеризации, квалификации рабочей силы, совершенству управленческой структуры, научно-исследовательских и образовательных программ, а также программ по подготовке кадров. Это сравнение дает основу для планирования действий, необходимых для удовлетворения работ минимальным требованиям. На этой основе может быть разработан Национальный план мероприятий для модернизации программ ОВР с акцентом на расширение имеющихся возможностей, а также запланирован вклад внешних ведомств в национальную программу действий.

ВМО сейчас планирует проведение ряда семинаров по обучению экспертов по гидрологии пользованию *Справочником*. Первый из них прошел в Лилонгве, Малави, в июле 1998 г. Участники были собраны из стран Сообщества развития южноафриканских стран (САДК). Одной из задач семинара была разработка трех-четырёх пилотных проектов применения *Справочника* в регионе САДК.

Сотрудничество с ЮНЕСКО

В апреле 1998 г. ВМО участвовала в 25-й сессии Бюро Международной гидрологической программы (МГП) ЮНЕСКО, главной целью которой являлось планирование работы 13-й сессии Межправительственного совета МГП, проходившей с 8 по 13 июня 1998 г. в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже.

На сессии Совета присутствовали делегации от всех 32 стран — членов Совета, а также наблюдатели из других стран и различных правительственных и неправительственных организаций.

Предметом обсуждения стала координация деятельности МГП и Программы ВМО по гидрологии и водным ресурсам (ПГВР). Совет был проинформирован о различных совместных мероприятиях, проведенных двумя организациями.

В настоящее время МГП планирует свою шестую фазу, и Совету было представлено заключение специальной комиссии по этому поводу. Специальная комиссия примет во внимание рекомендации по проведению новой фазы, высказанные в ходе сессии Совета. Предложенные рекомендации освещают аспекты, в которых сотрудничество МГП и ПГВР принесет огромную пользу обоим программам. В следующей фазе внимание, вероятно, будет акцентироваться на социальных, экономических, политических и экологических аспектах водных ресурсов. Начались дискуссии о новом названии МГП, в котором наряду с гидрологией будут отражены и водные ресурсы.

Совет принял 11 резолюций, среди прочих по VI фазе МГП, сотрудничеству в Каспийском море, нетрадиционным источникам водных ресурсов, штормовым нагонным волнам и уменьшению опасности стихийных бедствий в северной части Индийского океана.

В своем выступлении на Совете Генеральный директор ЮНЕСКО подчеркнул, что, в то время как проблемы водных ресурсов являются глобальными, решения в основном принимаются на региональном и национальном уровнях и поэтому решающее значение имеет региональное сотрудничество.

В планах дальнейшего сотрудничества между ВМО и ЮНЕСКО сейчас находится пятая Совместная международная конференция по гидрологии ВМО/ЮНЕСКО, которую ВМО будет проводить в Женеве с 8 по 12 февраля 1999 г.

ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ

Последнее учебное мероприятие

Региональный учебный семинар для национальных инструкторов РА I и РА VI

С 20 апреля по 1 мая 1998 г. в региональном центре ИКАО в Найроби, Кения, проводился учебный семинар ВМО. На семинаре присутствовали 27 участников и 14 лекторов.

Семинар открыли заместитель директора Метеорологического департа-



Участники Регионального учебного семинара для национальных инструкторов РА I и РА VI (Найроби, Кения, 20 апреля — 1 мая 1998 г.)

мента Кении и директор Института подготовки кадров и метеорологических исследований (IMTR) Стивен Ниорге и представитель Регионального центра ИКАО Л. Моллел.

Основными задачами семинара были анализ развития стандартов в методах обучения специалистов в области метеорологии, а также ознакомление участников с последними достижениями в метеорологии и связанных с ней областях. Программа включала лекции, практические занятия и дискуссии. Занятия проводились на английском и французском языках с синхронным переводом.

Основными темами были следующие: методы обучения (включая системы обучения с использованием компьютера (ОИК)), разработка учебных планов, изменение климата, системы погоды, обработка метеорологических данных, оперативное применение численных прогнозов погоды, агрометеорология, оперативная гидрология, погода и здоровье. ЕВМЕТСАТ посвятило лекцию последнему модулю ОИК по спутниковой метеорологии. Несколько участников представили краткие доклады по национальным программам обучения.

Были также нанесены визиты на рабочие объекты Метеорологического департамента Кении, Центра наблюдения за засухами и в помещения IMTR (РМУЦ ВМО).

Постоянный представитель Кении при ВМО Эванс Муколве призвал участников активно делиться приобретен-

ным опытом и знаниями со своими коллегами.

Симпозиум ВМО по образованию и подготовке кадров

Во время каждого финансового периода (т. е. каждые четыре года) ВМО организует Всемирный симпозиум по образованию и подготовке кадров в области метеорологии и оперативной гидрологии. Целью этих симпозиумов является обсуждение вопросов образования и подготовки кадров в интересах мирового сообщества; они являются важной вехой в планировании развития метеорологии и оперативной гидрологии. Ближайший симпозиум состоится в 1999 г. (дата и место пока не обсуждались) и будет проводиться в течении одной рабочей недели. Исполнительный консультативный совет экспертов по образованию и подготовке кадров выбрал тему „Непрерывное образование в области метеорологии и оперативной гидрологии“. Симпозиум будет проводиться на английском, французском, русском и испанском языках с синхронным переводом. С целью разработки программы симпозиума в целом, подготовки списка тем и потенциальных названий лекций собирается международный программный комитет. Будут приглашены лекторы, все инициативные доклады и предложения будут приветствоваться.

Последний симпозиум, проходивший в Тулузе, Франция, в 1995 г., привлек около 100 участников из-за рубежа, значительное число которых прибыло из развивающихся стран.

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Проект ВМО/Нидерландов по расширению имеющихся возможностей

В рамках проекта „Расширение имеющихся возможностей в области управления национальными метеорологическими и гидрологическими службами” (*Бюллетень ВМО, 47 (1)*) в Нади, Фиджи, с 14 по 18 апреля 1998 г. был организован рабочий семинар по управлению метеорологическими службами в островных государствах Тихого океана. Главной целью семинара было рассмотреть проект „Руководства по управлению национальными метеорологическими и гидрологическими службами (НМГС)”.

На семинаре присутствовали представители Вануату, островов Кука, Кирибати, Маршалловых островов, Науру, Ниуэ, Палау, Папуа-Новой Гвинеи, Самоа, Соломоновых Островов, Тонга, Тувалу, Фиджи и Федеральных штатов Микронезии. На семинаре также были представлены Южно-Тихоокеанская региональная программа по окружающей среде, Секретариат Форума, Проект модернизации системы штормоповещения Европейского Союза, ВМО и ПРООН.

В своем вступительном слове г-н Р. Прасад, директор Метеорологической службы Фиджи (МСФ), подчерк-

нул важность семинара для Фиджи, переживающего трудные экономические времена. Г-н Раджешвар Сингх, представитель Министерства туризма и транспорта, ознакомил участников с работами по модернизации метеорологической сети наблюдений и систем прогнозирования на Фиджи, финансируемыми правительством Японии и направленными на увеличение эффективности деятельности Регионального специализированного метеорологического центра по тропическим циклонам для южной части Тихого океана.

Помощник Генерального секретаря ВМО д-р А. Зайцев, выступая от имени Генерального секретаря, заявил, что Исполнительный Совет ВМО призвал Секретариат разработать соответствующие руководящие материалы для повышения качества управления НМС и уделить внимание вопросам их роли и деятельности.

Г-н Х. М. Диалло, исполняющий обязанности директора Департамента технического сотрудничества ВМО, представил участникам обзор деятельности ВМО в области технического сотрудничества и указал возможные источники финансирования, к которым могут прибегать НМС со своими программами развития.

Д-р Дж. П. Брюс, консультант ВМО по проекту, представил план Руководства, содержащего применимые для НМС управленческие теории. Актуальность и важность НМС и их эффективного управления никогда еще не были так высоки. Это особенно относится к улуч-



Нади, Фиджи, апрель 1998 г. — Участники семинара по управлению метеорологическими службами в островных государствах Тихого океана

шению штормоповещения для уменьшения быстро растущих материальных и людских потерь от стихийных бедствий, связанных с явлениями погоды, и к пониманию климатических вариаций и изменений для принятия адекватных мер по адаптации к ним.

Участники выступили с сообщениями об их НМС. Общими проблемами были организационные и структурные вопросы, бюджетные аспекты, потребности развития людских ресурсов и требования по ремонту и развитию метеорологической инфраструктуры. Однако в разных странах и развитие служб находится на разном уровне. НМС необходимо повысить свою заметность и улучшить свой имидж в кругах потребителей и специалистов, принимающих решения. Другой общей заботой были разработка и реализация региональных программ сотрудничества в метеорологии, позволяющих получать доступ к соответствующим информационным продуктам в существующих региональных центрах.

На семинаре были рассмотрены различные главы Руководства, были даны комментарии и высказаны предложения по его улучшению.

ИНФОРМАЦИЯ И СВЯЗИ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ

Восьмой Международный метеорологический фестиваль

В пятый раз ВМО участвует в проведении Международного метеорологического фестиваля, ежегодного события, происходящего в Исси-ле-Мулино, Франция, организуемого мэром Исси-ле-Мулино и основателем фестиваля г-ном Андре Сантини и директором компании *Fond Bleu Communication* г-ном Франсуа Фонде. Восьмой фестиваль проходил с 6 по 10 марта 1998 г. под патронажем Генерального секретаря ВМО проф. Г. О. П. Обаси, который в последние два года является Почетным президентом фестиваля.

Фестиваль собрал вместе метеорологов на телевидении и радио, журналистов, продюсеров и других специалистов, участвующих в производстве телевизионных сводок погоды, из более чем

100 телекомпаний в различных частях света, а также многочисленных представителей национальных метеорологических и гидрологических служб. Темой этого года было „Киберпространство“, и программа мероприятий была сфокусирована на последних телекоммуникационных технологиях и достижениях в средствах информации, включая цифровое и спутниковое телевидение, виртуальное и трехмерное телевидение, которые демонстрировались вместе с другими экспонатами на технической выставке. Программа для общественности привлекла школьников, которые познакомились из первых рук с искусством представления сводок погоды на телевидении путем прямого репортажа перед камерой и через радиопередачи.

ВМО была основным участником профессиональной программы, включавшей, помимо прочего, дискуссии за круглым столом об изменении климата и Эль-Ниньо с участием г-на Мишеля Жарро, заместителя Генерального секретаря ВМО, и д-ра М. В. К. Сивакумара, руководителя Отдела сельскохозяйственной метеорологии ВМО. Среди других тем обсуждения были следующие: Канадский ледяной дождь 1998 г. (представлена „Радио Канада“); профессиональная этика и использование Интернета (представлена Метео-Франс и Метео-Медиа, Канада). Международная ассоциация по метеорологическому телерадиовещанию провела семинар, на котором обсуждались идеи возможного сотрудничества с ВМО в подготовке к ее 50-летию юбилею в 2000 г.

Был показан новый видеофильм, выпущенный ВМО ко Всемирному метеорологическому дню 1998 г. и названный *На службе Погоды*. Информационные материалы ВМО были распространены среди участников, представителей средств массовой информации и общественности. Выставочный стенд по теме „Погода, океаны и деятельность человека“ привлек большое число посетителей. Представитель ВМО присоединился к г-ну Сантини, другим организаторам и г-ну Жан-Пьеру Бессону, постоянному представителю Франции при ВМО, для участия в пресс-конференции для средств массовой информации и в церемонии вручения конкурсных призов. В честь Международного женского дня 8 марта все победители этого года



Исси-ле-Мулино, Франция, март 1998 г. — Участники восьмого Международного метеорологического фестиваля

Фото: Fond Bleu Communication

оказались женщинами: Колетт Кеннеди (*The Weather Network*, Канада) — Гран-при, Эвелин Делиа (TF1, Франция) — научная премия, Эльга ван Леур (RTL 5, Нидерланды) — премия для дикторов, Валери Квинтин (RTL, Франция) — премия франкоязычного радио, Бенедикт Расмуссен (TV 2, Норвегия) — премия средств массовой информации, Джо Вилер (*Sky News*, Соединенное Королевство) — Европейская премия. Французская телевизионная станция *La Cinquième* получила приз за телевизионный документальный фильм об Эль-Ниньо.

Учебный семинар по работе со средствами массовой информации для стран, говорящих на арабском языке

Около 23 участников из стран—Членов ВМО, говорящих на арабском языке, и Метеорологического бюро Палестинской Автономии присутствовали на пятом семинаре по работе со средствами массовой информации, организованном ВМО и поддержанном Метеорологическим бюро Соединенного Королевства. Принимаемый Египетским метеорологическим управлением (ЕМУ), он проходил с 18 по 30 апреля 1998 г. в студиях Египетского союза телерадиовещания в Каире. Целью семинара было повышение основных коммуникационных навыков участников, состоявших из представителей национальных органов по информации и связям с обществен-

ностью (ИСО) ВМО, а также ведущих радио- и телевизионных программ из национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС).

Так же как и на трех предыдущих семинарах, большую пользу мероприятию принесла поддержка Телевизионного центра погоды Би-би-си, от которого в работе семинара участвовали телевизионный продюсер Эндрю Лэйн, ведущий-метеоролог и заместитель управляющего по обучению Дэвид Брэйн и компьютерный аналитик Роб Роу.

Семинар был открыт д-ром Абделем Монеим Ибрахимом, постоянным представителем Египта при ВМО, с речами выступили г-н Мохамед Мохран, президент совета директоров ЕМУ, и г-н Абдель Рахман Хафез, президент Египетского союза телерадиовещания. Д-р Ибрахим выразил свою благодарность и признательность ВМО за ее постоянное внимание к расширению имеющихся возможностей и усилиям по повышению роли НМГС.

Часть семинара была посвящена обсуждению программы ИСО, включая планы мероприятий по празднованию 50-летнего юбилея ВМО в 2000 г. Другая часть была посвящена укреплению партнерства, особенно с печатными и электронными средствами массовой информации, с тем чтобы способствовать освещению программ и деятельности ВМО, таких, например, как относящиеся к Всемирному метеорологическому дню и Всемирному дню водных ресурсов.



Каир, Египет, апрель 1998 г. — Участники пятого учебного семинара по работе со средствами массовой информации

Фото: Египетское метеорологическое управление

Во время семинара проходили также практические занятия по подготовке и распространению пресс-релизов, проведению интервью и организации пресс-конференций, а также по способам передачи сводок погоды по радио и телевидению в компетентной и эффективной манере. Участникам была предо-

ставлена возможность выступить „в прямом эфире“ перед камерой: под руководством экспертов по средствам связи подготовить информационные материалы, структуру изложения и представить их широкой аудитории с использованием современных технологий. Версия руководства ВМО на арабском языке по взаимоотношениям со средствами массовой информации „Погода и средства массовой информации“ оказалась бесценным учебным пособием.

Представители ВМО, Би-би-си и ЕМУ были приглашены для выступления в популярной телевизионной программе „С добрым утром, Египет“, которая передавалась в эфире вскоре после запуска спутника NileSAT. Программа транслировалась в миллионы домов в некоторых районах Европы, на Ближнем Востоке и в ряде арабских стран. Отрывки из работы семинара были также показаны в программе Би-би-си „The Weather Show“ в мае 1998 г.

В Регионах

Четвертая Международная летняя школа по метеорологии

С 1 по 12 сентября 1997 г. в г. Кривая, Югославия, проходила четвертая Международная летняя школа по метеорологии (ISSM'97). Она была организована Федеральным гидрометеорологическим институтом в сотрудничестве с Университетами Белграда и Нови-Сад и час-

тично финансировалась ВМО. ISSM проводится ежегодно начиная с 1994 г. в рамках Программы ВМО по образованию и подготовке кадров и Программы по атмосферным исследованиям и окружающей среде. Двухнедельные курсы усовершенствования для специалистов с высшим образованием были посвящены численному моделированию атмосферы.



Кривая, Югославия, сентябрь 1997 г. — Участники четвертой Международной летней школы по метеорологии

Общей темой ISSM'97 была „Модел- для ограниченных областей: обзор, усвоение данных, физическая парамет- ризация, последние достижения”. Кро- ме лекций, проходили также практиче- ские лабораторные и стендовые заня- тия. На ISSM'97 присутствовали 53 участника из 27 стран Европы, Азии, Африки и Южной Америки.

На церемонии открытия д-р А. Зай- цев, помощник Генерального секретаря ВМО, отметил, что ISSM вносит значи- тельный вклад в распространение опыта и знаний и заполняет существующие разрывы между национальными гидро- метеорологическими службами разви- тых, развивающихся стран и стран с пе- реходной экономикой.

Хроника

Всемирный метеорологический день 1998 г.

Темой Всемирного метеорологического дня (ВМД) в 1998 г. была „Погода, оке- аны и деятельность человека”, что так- же стало названием специальной бро- шюры (ВМО № 871), статей в средст- вах массовой информации и плакатов. Послание Генерального секретаря ВМО было опубликовано в январском выпус- ке *Бюллетеня ВМО*.

Многие национальные метеорологи- ческие и гидрологические службы (НМГС) совместно отмечали ВМД и Всемирный день водных ресурсов (ВДВ) (22 марта). В этом году темой ВДВ стала „Грунтовые воды: невидимый ресурс”. Среди тех, кто проводил совместное празднование, были Вьетнам, Гайана, Гвинея-Биссау, Малайзия, Словакия, Украина и Чешская Республика.

НМГС отметили эти события днями открытых дверей, выставками, специа- льными семинарами и конференциями, конкурсами, а также специальными программами. В целом средства массо- вой информации дали широкое освеще- ние этих событий. Целый ряд докумен- тов и очерков транслировался по радио и телевидению, и множество статей на тему ВМД было опубликовано в газетах и журналах. Все эти мероприятия вне- сли свой вклад в повышение обществен- ной значимости НМГС и ВМО. Они вы- звали огромный энтузиазм во многих странах и повысили осведомленность широких масс о вкладе Организации в охрану людских и материальных ресур- сов и в устойчивое развитие стран. Вли- яние Эль-Ниньо 1997-98 г. ощущалось во многих странах во всем мире и повы- сило осведомленность о взаимоотноше- нии между океанами и климатом, а так- же о важной роли НМГС.



ВМД 1998 г. — В Пальма-де Мальорка, Испания, ВМД праздновался в присутствии Ее Величества королевы Испании Софии (слева) и Изабель Тосино, министра окружающей среды (справа). Во время празднования королева София вручила премию Бартомеу Колому (в центре) в знак признания 50-летия его работы в Национальной метеорологической службе

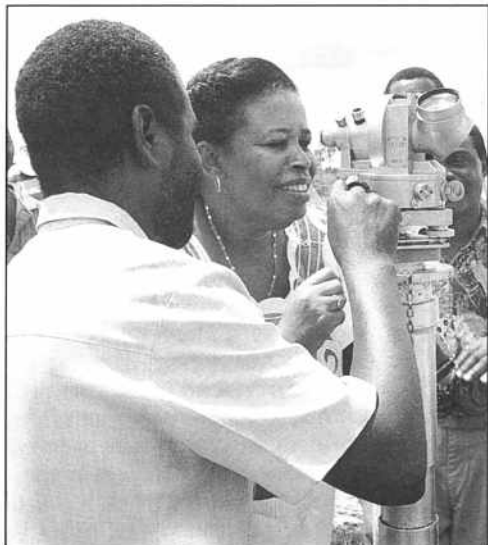
Фото: Dalda

ВМД предоставил прекрасную воз- можность для разворачивания новых служб, информационных продуктов и программ. В Корейской Народно-Демо- кратической Республике была запущен-



ВМД 1998 г. — В Алжире была организована метеорологическая выставка в Аннаба, к востоку от Алжира

на Национальная программа действий для Международного года океана; в Гонконге, Китай, новая улучшенная Система оповещения о ливнях с ураганами способствует лучшей подготовленности общества к ливневым осадкам в сельских районах; в Индии была организована первая мемориальная лекция проф.



ВМД 1998 г. — В Объединенной Республике Танзания на всех метеорологических станциях был объявлен день открытых дверей

П. Котесварама; в Ливийской Арабской Джамахирии была введена в эксплуатацию новая морская станция; в Макао были запущены Справочная метеорологическая система и Web-сайт Метеорологической службы в Интернете.

Многие Службы подчеркнули важность вопросов образования, сопровождая это посещением школ и лекциями сотрудников НМС, а также конкурсами и распределением образовательных материалов. Среди них были Канада, Ирландия, Макао, Самоа и Южная Африка, причем последняя распределила более 45 000 плакатов и брошюр по школам всей страны. Австралия и Украина воспользовались случаем для награждения специальными премиями сотрудников-ветеранов.

Проводились специальные выставки, семинары, симпозиумы и конференции, дни открытых дверей, экскурсии, в частности в Алжире, Бенине, Брунее-Даруссаламе, Вьетнаме, Доминиканской Республике, Гвинее, Гвинее-Бисау, Испании, Кыргызстане, Ливийской Арабской Джамахирии, Макао, Норвегии, Объединенной Республике Танзания, Перу, Российской Федерации, Словакии, Тунисе, Турции и Чешской Республике.

От стран-Членов было получено множество фотографий, вырезок из прессы, брошюр и видеосюжетов, демонстрирующих большой успех и широкую привлекательность этих ежегодных празднований среди специалистов, принимающих решения, университетской и научной среды, средств массовой информации и широких масс.

Во время празднования в Секретариате ВМО в Женеве почетным гостем был д-р Гуннар Кулленберг, исполнительный секретарь Межправительственной океанографической комиссии (МОК) ЮНЕСКО. В своей речи д-р Кулленберг коснулся темы ВМД и тех особых отношений, которые давно сложились между ВМО и МОК. Среди участников были сотрудники Секретариата ВМО, представители дипломатического корпуса и организаций ООН, расположенных в Женеве, и другие приглашенные гости. Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси выступил с речью о ВМД, был показан новый видеофильм совместного производства ВМО и *Azi-muths TV* ПРООН, названный „На службе погоды“.

Следующие страны-Члены представили отчеты о праздновании ВМД и ВДВ: Австралия; Азербайджан; Алжир; Аргентина; Армения; Бенин; Бруней-Даруссалам; Венесуэла; Вьетнам; Гайана; Гвинея; Гвинея-Бисау; Гонконг, Китай; Доминиканская Республика; Индия; Ирак; Ирландия; Испания; Камбоджа; Канада; Кыргызстан; Корейская Народно-Демократическая Республика; Ливийская Арабская Джамахирия; Макао; Малайзия; Нигерия; Норвегия; Объединенные Арабские Эмираты; Перу; Российская Федерация; Самоа; Словакия; Объединенная Республика Танзания; Соединенное Королевство; Тунис; Турция; Туркменистан; Украина; Швейцария; Чешская Республика и Южная Африка.

Женщины в метеорологии

Публикация Национальной службы погоды США *Женщины в бюро погоды во время второй мировой войны* была переведена в цифровой формат и имеется в Интернете по адресу:

<<http://www.lib.noaa.gov>>.

Новый Исполнительный секретарь Межправительственной океанографической комиссии

Генеральный директор ЮНЕСКО назначил д-ра Патрисио Бернала (Чили) Исполнительным секретарем Межправительственной океанографической комиссии на уровне помощника Генерального директора с 1 апреля 1998 г., после ухода на заслуженный отдых д-ра Г. Кулленберга.

Д-р Бернал (1945 г. рождения) имеет степень в области морской биологии от Университета Чили и доктора философии в области океанологии от Скриппсовского института океанографии, Университет Калифорнии, Сан-Диего, США.

С 1971 по 1979 г. д-р Бернал был младшим научным сотрудником, вначале на биологическом факультете в Университете Чили, а с 1975 г. — в отделах исследования океана и геологических исследований Скриппсовского института океанографии. Будучи ассистентом на биологическом факультете Университета Чили, он поступил на работу в *Pontificia Universidad Católica de Chile* в Талкауано в 1981 г., где последовательно занимал должности доцента, главы факультета биологии и морской технологии и главы океанографического факультета. После работы в должности исполнительного директора Института развития рыбного хозяйства Чили с 1990 по 1994 г. он был назначен в 1994 г. на пост заместителя министра экономики, развития и реконструкции по рыбному хозяйству. С 1997 г. д-р Бернал был деканом факультета рыбного хозяйства и океанографии в *Universidad Austral de Chile* в Пуэрто-Монт, Чили.

Кроме того, д-р Бернал председательствовал в Совете по исследованию рыбного хозяйства и Национальном совете по рыбному хозяйству, был членом правления Института по развитию рыбного хозяйства, президентом Совета по развитию рыболовных артелей и фонда обучения, а также профессором в аспирантуре по программе экологии в *Pontificia Universidad Católica de Chile*. Д-р Бернал являлся членом нескольких профессиональных ассоциаций и автором большого числа публикаций.

Д-р Бернал участвовал в недавней 50-й сессии Исполнительного Совета ВМО и выступил на ее открытии. Д-р Бернал заверил собравшихся в продолжении и дальнейшем укреплении существующих хороших отношений между ВМО и МОК, которые были развиты его предшественником д-ром Кулленбергом.

**Нэнси Б. Катлер
и Лоуренс А. Майсак получают
медаль Паттерсона (Канада)
1997 г. „За выдающиеся заслуги“**

3 июня 1998 г. Нэнси Б. Катлер, генеральный директор Национальной службы погоды, входящей в службу атмосферной среды, Министерство окружающей среды Канады, и Лоуренс А. Майсак, профессор метеорологии на факультете наук об атмосфере и океане Университета Макгилл, получили медали Паттерсона 1997 г. „За выдающиеся заслуги“ за исключительный вклад в развитие метеорологии в Канаде. Вручая награды, Гордон Мак-Бин, помощник заместителя министра окружающей среды Канады, подчеркнул их выдающийся вклад в метеорологию.

За почти 30-летнюю службу Нэнси Катлер не только осуществляла руководство многими областями оперативной метеорологии, но и открыла женщинам дорогу в эту область. Кроме того, что она являлась первой женщиной, награжденной медалью Паттерсона, в 1971 г. она стала первой женщиной-метеорологом, работающей в морском управлении Канадских вооруженных сил. В конце 1980-х она стала первой женщиной—президентом Канадского метеорологического и океанографического общества. Кроме того, она была делегатом от Канады, представляющим женщин на международном уровне.

На международном уровне достижения Нэнси Катлер заключались в оценке коммерциализации национальных метеорологических и гидрологических служб, а также международного обмена метеорологическими и гидрологическими данными и информационными материалами. Она также является главным



Проф. Г. Мак-Бин (справа) с лауреатами медали Паттерсона 1997 г. „За выдающиеся заслуги“ Лоуренсом Майсаком и Нэнси Катлер

советником по гидрологии постоянного представителя Канады при ВМО.

Лоуренс А. Майсак — специалист в области прикладной математики, океанолог и климатолог. Среди многих его достижений — открытие Центра по исследованиям климата и глобальных изменений при Университете Макгилл, в котором воплощен междисциплинарный подход к исследованиям атмосферных, биосферных и социально-экономических процессов, имеющих значение для климата и глобальных изменений.

Лоуренс Майсак получил международное признание как ведущий ученый в своей области, его работы принесли всемирное признание достижениям Канады в области исследований изменений климата. Он является одним из немногих метеорологов, получавших исследовательскую стипендию Королевского общества Канады. За свои пионерские работы он был избран членом Канадского Ордена в 1996 г.

□ *Медаль Паттерсона „За выдающиеся заслуги“, вручаемая с 1954 г., — наиболее престижная награда Службы атмосферной окружающей среды. Этой медалью награждаются за заслуги в области метеорологии в Канаде. Медаль названа в честь Джона Паттерсона, выдающегося метеоролога, который был директором и инспектором службы, сейчас носящей название Службы атмосферной среды.*

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 бы здесь выразить свою признательность этим странам за теплый прием и оказанное гостеприимство.

Двенадцатая сессия КПМН — Марокко

С 3 по 6 мая 1998 г. Генеральный секретарь посетил Марокко в связи с двенадцатой сессией Комиссии по приборам и методам наблюдений (КПМН), проходящей в Касабланке с 4 по 12 мая 1998 г. Проф. Обаси была дана аудиенция полковником Скиреджа, личным адъютантом Его Королевского Величества Хасана II, во время которой он передал благодарность королю за прием сессии КПМН и других важных мероприятий ВМО. Он также выразил свою признательность Высочайшему покровительству короля Выставке метеорологических приборов, оборудования и обслуживания, а также его персональному интересу и познаниям в области погоды и климата, особенно в области их влияния на индустрию туризма и экономику в целом. Проф. Обаси также имел важные беседы по вопросам, представляющим взаимный интерес, с Его Превосходительством г-ном Буамуром Тагхуаном, министром по оборудованию; Его Превосходительством г-ном Хабибом эль Малки, министром сельского хозяйства, сельскохозяйственного развития и рыболовства; Его Превосходительством г-ном Ахмедом Ираки, государственным секретарем по вопросам окружающей среды; Его Превосходительством г-ном Мустафой Мансури, министром транспорта и торгового флота, и Его Превосходительством г-ном Абделадибом эль Хафи, генеральным секретарем Министерства сельского хозяйства, сельскохозяйственного развития и рыболовства. Он также имел пространную беседу с г-ном Аззедином Диоури, постоянным представителем Марокко при ВМО.

Двенадцатая сессия РА VI (Европа) — Израиль

С 17 по 20 мая 1998 г. Генеральный секретарь посетил Израиль, где он открыл двенадцатую сессию Региональной ассоциации VI (Европа), проходившую в Тель-Авиве с 18 по 27 мая 1998 г. В ходе визита он встретился с Его Превосходительством г-ном Ш. Яхоломом, министром транспорта, и они обменялись взглядами на пути дальнейшего укрепления прекрасных отношений, существующих между Израилем и ВМО. Генеральный секретарь провел всестороннее обсуждение с г-ном Нахамой Лагенталем, генеральным директором Министерства транспорта, и г-ном Ицхаком Лиором, заместителем генерального директора по международным организациям и правам человека, вопросов поддержки Израилем программ и деятельности ВМО, особенно в области технического сотрудничества, развития трудовых ресурсов, агрометеорологии, включая мониторинг засух и контроль за опустыниванием. Проф. Обаси имел также пространную беседу с д-ром Зви Алперсоном, постоянным представителем Израиля при ВМО, по вопросам дальнейшего укрепления Национальной метеорологической службы и вклада Израиля в программы и деятельность ВМО. Генеральный секретарь воспользовался возможностью обменяться взглядами по вопросам, имеющим взаимный интерес, с постоянными представителями стран-Членов при ВМО, участвующими в сессии.

Бахрейн

21 мая 1998 г. Генеральный секретарь посетил Бахрейн для выступления с лекцией по случаю 10-го ежегодного Дня науки, посвященного изменению климата и деятельности человека, проходившего в Университете Аравийского залива. Во время визита он встретился с рядом должностных лиц из этого Университета и Университета Бахрейна и имел беседу с проф. Вахибом Е. Алназером, деканом колледжа естественных наук. Он вручил награды студентам, победившим в конкурсе на лучшее



Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси вручает награды студентам во время своего визита в Бахрейн в мае 1998 г.

Фото: Е. Х. аль Маджед

представление научной работы, стендового доклада и инновационного рабочего проекта. Он также встретился с г-ном А. М. Х. Иса, постоянным представителем Бахрейна при ВМО, и д-ром А. Фейсалом, постоянным представителем ПРООН, для обсуждения путей реализации предложенного проекта по развитию Метеорологической службы Бахрейна, а также вопросов, представляющих взаимный интерес.

Сингапур

1 и 2 июня 1998 г. Генеральный секретарь посетил Сингапур, где выступил с основной речью на открытии Регионального семинара ВМО по трансграничной дымной мгле в Юго-Восточной Азии (2—5 июня 1998 г.). Проф. Обаси также дал пресс-конференцию, посвященную теме семинара и смежным вопросам. Генеральный секретарь встретился с Его Превосходительством д-ром Джоном Ченом, государственным министром по связи, с которым имел беседу по вопросам, представляющим взаимный интерес. Он также имел плодотворную беседу с г-ном Ших Лаем, постоянным представителем Сингапура при ВМО, по вопросам, относящимся к дальнейшему укреплению Метеорологической службы Сингапура и реализации программ и деятельности ВМО.

Буркина-Фасо

По приглашению Генерального секретаря Организации Африканского единства (ОАЕ) проф. Обаси посетил с 6 по 9 июня 1998 г. Буркина-Фасо для участия в 68-й сессии Совета министров и 34-й встречи в верхах Глав государств и правительств ОАЕ, проходивших в Уагадугу с 8 по 10 июня 1998 г. Проф. Обаси обменялся взглядами с Его Превосходительством г-ном Абласе Уедругу, министром иностранных дел Буркина-Фасо и нынешним Председателем Совета министров ОАЕ. Он также имел беседу с Его Превосходительством г-ном Мишелем Кутаба, министром сельского хозяйства, по вопросам укрепления агрометеорологического обслуживания в поддержку стратегии страны по улучшению сельскохозяйственного производства. Проф. Обаси также имел беседу с г-ном Адама А. Диало, постоянным представителем Буркина-Фасо при ВМО, по вопросам, представляющим взаимный интерес для страны и ВМО.

Изменения в штате

Отставки

1 июня 1998 г. г-жа **Анна-Мария Валауд** ушла на пенсию с поста программиста-аналитика группы метеорологической и оперативной информации для населения Департамента Всемирной службы погоды. Г-жа Валауд поступила на работу в Секретариат на эту должность в 1974 г., до этого работая с 1972 г. на временных должностях.

1 августа 1998 г. г-жа **Сильвия Каломбратсос** ушла на пенсию с поста административного помощника совместного бюро по планированию Глобальной системы наблюдений за климатом. Г-жа Каломбратсос поступила на работу в Секретариат в качестве секретаря в 1970 г. В 1992 г. она была повышена и заняла должность, с которой ушла на пенсию.

1 августа 1998 г. г-н **Дитер Кремер** ушел на пенсию с поста директора Департамента гидрологии и водных ресурсов. Г-н Кремер поступил на работу в Секретариат в 1979 г. в качестве советника сектора гидрологии в Департаменте технического сотрудничества. В 1981 г. он был назначен руководителем

отдела гидрологии в Департаменте гидрологии и водных ресурсов. Он стал директором этого Департамента в 1995 г.

1 августа 1998 г. д-р **Ларс Е. Олссон** ушел на пенсию с поста руководителя отдела всемирных климатических применений Департамента Всемирной климатической программы. Д-р Олссон поступил на работу в Секретариат на эту должность в 1986 г.

Мы желаем г-же Валауд и г-же Каломбрассос, а также г-ну Олссону и г-ну Кремеру долгого и счастливого отдыха.

1 августа 1998 г. д-р **Томас В. Спенс** ушел с поста директора совместного бюро по планированию Глобальной системы наблюдений за климатом. Д-р Спенс, который поступил на работу в Секретариат на эту должность в 1992 г., работал в Национальном фонде науки США.

1 июля 1998 г. г-н **Кацута Суда** закончил свое двухлетнее пребывание на должности младшего специалиста в совместном бюро по планированию Глобальной системы наблюдений за климатом и вернулся в Японию.

Мы желаем г-ну Спенсу и г-ну Суда всяческих успехов в их дальнейшей карьере.

Назначения

1 мая 1998 г. г-жа **Сесилия Таники-Наполеон**



Сесилия Таники-Наполеон

была назначена секретарем Бюро Межправительственной группы экспертов по изменению климата. С 1985 по 1987 г. г-жа Таники-Наполеон работала секретарем, ведущим прием посетителей, в частной компании в Аккра, Гана. Она работала в ВМО с 1989 г. на временных должностях.

1 мая 1998 г. г-н **Хавьер Гомес-Мартинес** был назначен переводчиком (испанский язык) в отдел языков Департамента языков, публикаций и конференций. Г-н Гомес-Мартинес имеет сте-

пень по психологии и английскому языку от Гаванского университета, Куба, и магистра гуманитарных наук в области перевода от Университета Оттава, Канада. С 1987 г. г-н Гомес-Мартинес работал в качестве переводчика/корректора в правительстве Канады и в течение двухлетнего периода — в качестве переводчика во Всемирном банке в Вашингтоне, округ Колумбия, США.



Хавьер Гомес-Мартинес



Джулио А. Рибейро

13 мая 1998 г. г-н **Джулио Рибейро** был назначен почтовым служащим в группе почты и связи Департамента вспомогательных служб. Г-н Рибейро работал в ВМО с 1983 г. на временных должностях.

14 мая 1998 г. г-жа **Шанталь Эттори** была назначена старшим секретарем в Бюро Межправительственной группы экспертов по изменению климата. С 1974 г.

г-жа Шанталь Эттори работала секретарем со знанием двух языков в частном и общественном секторах и редак-



Шанталь Эттори



Женева, 12 мая 1998 г. — Вручение свидетельств о долгосрочной службе

- ▲ Штатные работники ВМО, имеющие выслугу 25 лет (по обе стороны от Генерального секретаря, слева направо): г-н Мохамед И. Хассан⁴, г-жа Элиетт Терри³, г-н Хулио Пардо-Калве⁵, г-жа Маргарет Главин², г-жа Шейла Думбуйя⁶ и г-н Теодор Андонидис⁶
- ▼ Штатные работники ВМО, имеющие выслугу 20 лет (по обе стороны от Генерального секретаря, слева направо): г-да Артур Эскью², Пьер Дюмон⁶, Майкл Джеловики¹, г-жа Кармен Севилья⁵, г-н Талаат Азаб⁵, г-жа Анна Моравска³, г-жа Энн Салини⁵, г-жа Валери Митчелл⁵, г-жа Кэтлин Макгонигл⁶, г-н Дидье Ван де Вивер⁶, г-жа Ирис Пакани⁵, г-н Хассен Саиди⁵ и г-жа Лоредана Башелья¹



¹ Бюллетень ВМО, 46 (2) ² Бюллетень ВМО, 46 (3) ³ Бюллетень ВМО, 46 (4) ⁴ Бюллетень ВМО, 47 (1)
⁵ Бюллетень ВМО, 47 (2) ⁶ Бюллетень ВМО, 47 (3)

Фото: ВМО/Бьянко

ционным клерком/помощником в ООН в Нью-Йорке. Она работала в ВМО с 1989 г. на временных должностях.

29 мая 1998 г. г-н **Луксон А. Нгвира**



Луксон А. Нгвира

ра был назначен бухгалтером в бюджетно-финансовый отдел Департамента по управлению ресурсами. Г-н Нгвира имеет степень магистера по бухгалтерскому делу от Университета штата

Юта, США. С 1976 г. г-н Нгвира работал в области аудита, финансового контроля и финансового управления в трех частных компаниях в Малави, став в результате региональным финансовым директором по Южной Африке в Организации по развитию и оказанию срочной помощи.

Повышения

1 марта 1998 г. д-р **Токиёши Тоя**, г-н **Ибрахим К. аль Атви**, г-жа **Эстела М. Алонсо де Арханчет**, г-н **Жак Демейре**, г-жа **Беатрис Матиньон** и г-жа **Масса Дж. Уильямсон** были повышены в должности после переаттестации.

1 июля 1998 г. г-жа **Алиса Г. Блант** была переведена с повышением с должности секретаря Департамента Программы по атмосферным исследованиям и окружающей среде на должность старшего секретаря Департамента Всемирной службы погоды.

1 июля 1998 г. г-н **М'Рад Джемаа** был переведен с повышением с должности клерка на должность изготовителя печатных форм в группе печати сектора делопроизводства Департамента языков, публикаций и конференций.

1 августа 1998 г. д-р **Артур Дж. Эскью** был переведен с повышением с должности руководителя отдела водных ресурсов Департамента гидрологии и водных ресурсов на должность директора этого Департамента.

Юбилеи

27 мая 1998 г. сотрудник по обработке данных группы метеорологической и оперативной информации для населения Департамента Всемирной службы погоды г-жа **Одина Кантамесса** отметила 30-летний юбилей своей службы.

1 июля 1998 г. сотрудник программы Департамента Программы по атмосферным исследованиям и окружающей среде г-жа **Мари-Кристин Шарье** отметила 30-летний юбилей своей службы.

29 мая 1998 г. научный сотрудник отдела океанов Департамента Всемирной службы погоды г-н **Фернандо Г. Гузман** отметил 25-летний юбилей своей службы.

3 июня 1998 г. руководитель отдела кадров Департамента управления ресурсами г-н **Эрик Б. Ренлунд** отметил 25-летний юбилей своей службы.

1 мая 1998 г. руководитель отдела языков Департамента языков, публикаций и конференций г-жа **Мишель эль Хини** отметила 20-летний юбилей своей службы.

1 мая 1998 г. редактор (французский язык) отдела публикаций Департамента языков, публикаций и конференций г-жа **Жаклин Лейсен** отметила 20-летний юбилей своей службы.

1 июня 1998 г. чертежница отдела публикаций Департамента языков, публикаций и конференций г-жа **Жозиан Д. Бейджс** отметила 20-летний юбилей своей службы.



Женева, 12 мая 1998 г. — Г-жа Сильвия Шварц¹ (слева) и г-жа Денис Буазриа² получили свидетельства от Генерального секретаря о 30-летней службе в ВМО

¹ Бюллетень ВМО, 47 (1) ² Бюллетень ВМО, 46 (3)

Фото: ВМО/Бьянко

15 июня 1998 г. руководитель группы продаж и распространения публикаций Департамента вспомогательных служб г-н **Раминдар Сингх** отметил 20-летний юбилей своей службы.

Последние публикации ВМО

The Bulletin Interviews (Интервью *Бюллетеня*). Volume II (33 interviews, January 1989–January 1997). WMO-No. 865 (1997). ISBN 92-63-10865-X. На английском языке. 415 с. Цена: 90 шв. фр.

Lectures Presented at the Forty-Eight Session of the WMO Executive Council (Лекции, представленные на сорок восьмую сессию

Исполнительного Совета) (1996). WMO-No. 866 (1998). ISBN 92-63-00866-3. На английском языке. 40 с. Цена: 30 шв. фр.

Guide to Wave Analysis and Forecasting (Руководство по анализу и прогнозу волн). WMO-No. 702 (1998, second edition). ISBN 92-63-12702-6. На английском языке. 159 с. Цена: 64 шв. фр.

WMO Statement on the Status of the Climate in 1997 (Заявление ВМО о состоянии климата в 1997 г.). WMO-No. 877 (1998). ISBN 92-63-10877-3. На английском языке. 10 с.

Некрологи

Ч. Г. Б. (Билл) Пристли

Известный австралийский метеоролог Чарльз Генри Брайан (Билл) Пристли скончался 18 мая 1998 г. в Мельбурне, Австралия. За время своей долгой и выдающейся карьеры д-р Пристли внес огромный вклад в международную метеорологию. Вскоре после своего прибытия в Австралию в 1946 г. он был назначен в комиссию по аэрологии Международной Метеорологической Организации (предшественница Комиссии ВМО по атмосферным наукам) и последовательно участвовал в рабочих группах по климатологии и аэрологии. Позднее он был членом и председателем Консультативного комитета ВМО, который играл ведущую роль в основании Программы исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП) и был членом и основателем Совместного организационного комитета ПИГАП.



Ч. Г. Б. (Билл) Пристли

На панихиде д-ра Пристли в Университете Монаш 22 мая 1998 г. его давний коллега д-р В. Дж. (Билл) Гиббс так вспоминал о Билле Пристли:

Его высокий рост, умение держаться с достоинством, обдуманные высказывания и очевидные научные способности скрывали сдержанного и замкнутого человека, очень гордившегося своим Австралийским гражданством, но сохранявшего многие из его английских черт. Но, будучи человеком замкнутым, с чувством собственного достоинства, Билл обладал великолепным чувством юмора, раскрываясь только перед членами семьи и близкими друзьями... Его преданность Австралийской метеорологии в частности и международной метеорологии в целом вдохновляла его на проведение в жизнь идеи признания метеорологии как науки первостепенной важности.

Д-р Пристли родился в Лондоне 8 июля 1915 г., став третьим ребенком в семье, где было четверо детей. Он окончил Кембридж в 1937 г. с отличиями первого класса в области прикладной математики, специализируясь в гидродинамике и термодинамике. Он остался в Кембридже еще на один год, получив степень в экономике и приобретя, по его словам, „больше времени для игры в крикет и хоккей“.

В 1939 г. он поступил на работу в Метеорологическое бюро Великобритании, и был направлен на изучение турбулентной диффузии в нижней атмосфере. В начале второй мировой войны

он был послан в Канаду для выполнения пионерских работ по исследованию пространств тяжелых газов. Вскоре после своего возвращения в Англию в 1943 г. он был переведен в подразделение прогнозов для верхней атмосферы. К концу войны он имел опыт исследования как мелкомасштабных, так и крупномасштабных движений в атмосфере.

В конце 1945 г. Исполнительный комитет Австралийского совета по научным и промышленным исследованиям (КСИР) обратился к сэру Дэвиду Бранту, главе факультета метеорологии в Императорском колледже, с просьбой порекомендовать кого-нибудь на пост главы исследовательской группы по атмосферным наукам. Брант обратился к Пристли, который и получил назначение в КСИР в Мельбурне в сентябре 1946 г. Менее чем через два десятка лет сформированная им группа стала одним из ведущих в мире исследовательских коллективов.

Исследовательские интересы Пристли в метеорологии были обширны и глубоки, и он получил множество наград. Он был избран действительным членом Австралийской академии наук в 1955 г., а в 1966 г. — действительным членом Королевского общества и стал одним из немногих австралийских ученых, добившихся такой чести.

В 1973 г. он получил высшую награду ВМО, Премию ММО. В 1974 г. он стал лауреатом Исследовательской медали Россби, высшей награды Американского метеорологического общества, за „фундаментальный вклад в понимание турбулентных процессов и связей между мелкомасштабной и крупномасштабной динамикой атмосферы“. В 1976 г. он был награжден Орденом Австралии.

В начале 1970-х Пристли возглавлял два важных научных исследования, предпринятых Австралийской академией наук: по атмосферным эффектам сверхзвуковых летательных аппаратов и по изменению климата. Обе темы по-прежнему остаются жизненно важными проблемами окружающей среды.

Имеется множество других примеров экстраординарного предвидения Пристли. Пристли, директор Бюро Билл Гиббс и Председатель Организации по научным и промышленным исследованиям для стран Содружества наций

(КСИРО) сэр Фредерик Уайт в течение долгих лет обращались в правительство с идеей создания Метеорологического исследовательского центра Содружества наций, и, наконец, в 1969 г. Метеорологическое бюро и КСИРО основали этот Центр.

В 1972 г., опять же вместе с Биллом Гиббсом, Пристли предложил основать Австралийскую обсерваторию по измерениям фонового состава атмосферы. В результате была создана базовая станция по измерению загрязнения воздуха на мысе Грим в северо-восточной Тасмании, которая снабдила жизненно важной информацией о парниковых газах, озоноразрушающих газах и других загрязняющих веществах.

В 1972 г. Пристли ушел в отставку с поста руководителя отдела метеорологической физики КСИРО. С 1973 по 1977 г. он был председателем Исследовательской лаборатории по физике окружающей среды КСИРО, а затем — профессором по совместительству на факультете математики Университета Монаш.

Его последним научным вкладом было руководство изучением воздушных потоков в долине Латроб. Это исследование продолжалось 10 лет и было одним из крупнейших проектов подобного типа в мире. Он удалился от активной деятельности в конце 1980-х.

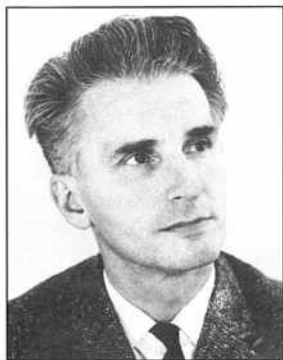
Пристли был страстным игроком в гольф и энтузиастом бриджа и покера. Он отметил свой 80-летний юбилей в 1995 г., незадолго до своей ежегодной инаугурационной лекции в отделе КСИРО, который он основал почти 50 лет назад.

Он тихо скончался во время сна после нескольких лет болезни, оставив после себя вдову Конни, двух дочерей и сына.

□ *Интервью с д-ром Пристли было помещено в Бюллетене ВМО, 31 (4) (ред.).*

Рагнар Фьортофт

28 мая 1998 г. скончался проф. Рагнар Фьортофт. Он родился в Осло 1 августа 1913 г. и закончил Университет Осло, где и защитил свою кандидатскую диссертацию в 1951 г. Он был профессором Университетов Копенгагена и Осло, директором Норвежского метеорологиче-



Рагнар Фьортофт

ского института и постоянным представителем Норвегии в ВМО с 1955 до 1978 г. Впоследствии он работал старшим научным сотрудником вплоть до выхода на пенсию в 1983 г.

и, пока позволяло здоровье, занимался научной работой. Проф. Фьортофт был рыцарем первого класса ордена Св. Олафа, а также был удостоен 36-й Премии ММО в 1991 г.

Проф. Фьортофт был одним из самых известных ученых с мировым именем в области метеорологии. Он начал свою научную карьеру в 1940-х годах и благодаря своему энтузиазму и интересу к динамической метеорологии вскоре стал ведущим экспертом. Его ранние работы были посвящены устойчивости циркуляции атмосферы, его изыскания в этой области были довольно значимыми. В 1949 г. он начал работать в Институте проблемных исследований в Принстоне, Нью-Джерси, США, где работал вместе с Чарни, Ньюманом и Элиассеном над разработкой численных схем прогноза погоды. На основе уравнений бездивергентной баротропной модели в 1950 г. был проведен первый эксперимент по численному прогнозу. Необходимость увеличения срока предвычисления погоды поставила существенную проблему вычислительных возможностей, которую удалось решить с появлением компьютеров.

Еще на ранней стадии своих работ Рагнар Фьортофт понял, что решение задачи прогноза зависит не только от физико-математического базиса, но и от наличия глобальной и достаточно плотной сети наблюдения. Вследствие этого он активно работал над развитием Глобальной системы наблюдений в рамках ВМО. В период Международного геофизического года (1955-58 г.) он смог предоставить для глобального распространения гораздо большее, чем раньше, число наблюдений из Арктики. По его инициативе Норвегия становится

одним из ведущих вкладчиков в Программу дрейфующих буев в южном полушарии во время Первого глобального эксперимента ПИГАП.

Мы должны помнить проф. Фьортофта как одного из наиболее выдающихся людей в истории метеорологии. Те из нас, кому посчастливилось быть его другом и коллегой, будут помнить его за необычайный ум, чувство юмора и интерес к окружающему миру. Мы выражаем соболезнования его вдове Рагнхилд, дочери, сыну и внукам.

А. ГРАММЕЛЬТВЕДТ

Этьен Бернар

В Брюсселе 7 июня 1998 г. скоропостижно скончался проф. Э. Бернар. Ему только что исполнился 81 год.

Этьен Бернар получил степень в области математических наук в 1939 г. и в области естественных наук в 1941 г.

от Католического университета в Лувене (UCL). Затем он проходил подготовку в Государственном агрономическом институте в Гемблуа и Королевском метеорологическом институте Бельгии (IRM). Его карьера началась в только что созданном *Institut national pour l'étude agronomique du Congo*. Начиная с 1945 г. он последовательно, решительно и терпеливо организовывал экоклиматологическую сеть для этой огромной страны. С 1957 г. по 1961 г. он руководил исследовательским центром, основанным в Янгамби, который охватывал всю исследовательскую деятельность в области агрометеорологии в Конго. Он также имел кафедру в UCL, где преподавал климатологию и метеорологию с 1953 по 1962 г.

После обретения Конго независимости проф. Бернар посвятил большую часть своего времени и знаний субтропическим странам. С 1962 по 1972 г. он выполнил несколько важных миссий —



Этьен Бернар

вначале в Марокко, для ВМО, затем в Сенегале, для ПРООН. Он поступил на работу в штаб-квартиру последней организации в Нью-Йорке в качестве специального советника, отвечая главным образом за проекты ВМО/ПРООН, и в этой должности присутствовал на многих сессиях Исполнительного Совета ВМО, региональных ассоциаций и технических комиссий, а также на Конгрессах.

В 1972 г. он опять поступил на работу в ИРМ, но активно работал в области сотрудничества и принимал участие в нескольких миссиях, в частности в поражаемых засухой странах Сахели.

Он также возобновил исследовательскую работу и снова взялся за климатологические проблемы, которые он анализировал с точки зрения физических процессов, рассматривая их через баланс энергии. Он также вернулся к астрономической теории климата, которую впервые защищал в 1945 г. В результате междисциплинарных исследований он страстно интересовался геологией и ботаникой. Он продолжал работу в этих областях после выхода на пенсию в 1982 г.

Будучи строгим ученым, очарованный простотой подхода Ньютона, он разработал теорию общей циркуляции атмосфер планет Солнечной системы.

Этьен Бернар был энтузиастом, хранившим до конца жизни юношескую свежесть ума и способность удивляться, что свойственно только свободному духу, для которого вторым „я“ является терпимость. Неутомимый работник, он утверждал, что ему никогда не было скучно.

А. КВИНЕ

□ *Интервью с проф. Бернаром опубликовано в Бюллетене ВМО, 38 (1) (ред.).*

Итамар Ное-Добреа

6 апреля 1998 г. в Сантьяго, Чили, после продолжительной болезни скончался д-р Итамар Ное-Добреа.

Д-р Ное-Добреа родился в Рехоботе 7 июня 1935 г. Когда он был еще совсем юным, его семья эмигрировала в Румынию, и в 1958 г. он получил диплом магистра климатологии от Бухарестского

университета. В 1967 г. Итамар начал свои исследования на соискание степени доктора философии, которую он получил в 1980 г.

Он начал свою карьеру в Румынской метеорологической службе. Г-н Ное-Добреа руководил крупной климатической сетью и несколькими климатическими исследованиями, в том числе по распределению ливневых осадков в бассейнах рек Румынии. Он также был соавтором *Климатологического атласа Румынии*. С 1966 по 1972 г. он работал руководителем лаборатории климатологии в Научно-исследовательском институте туризма Румынии.

В 1972 г. он принял израильское гражданство и переехал в Израиль, где стал руководителем сектора обработки климатологических данных Метеорологической службы.

Связь д-ра Ное-Добреа с ВМО началась в 1975 г., когда он был назначен экспертом по Проекту ВМО/ПРООН укрепления метеорологической и гидрологической служб в Колумбии. В 1982 г. он был назначен экспертом по агрометеорологии в Проекте ПРООН/ВМО по климатологии, гидрологии и агрометеорологии в Перу. В 1986 г. он был назначен главным техническим консультантом Проекта по агрометеорологической поддержке ирригации в Бразилии.

С 1989 по 1991 г. он был главным техническим консультантом Проекта ВМО/ПРООН по агрометеорологии в Чили. В рамках этого проекта было создано несколько региональных агрометеорологических центров, что обеспечило фермеров региона агрометеорологическими, климатическими и синоптическими прогнозами. Это привело к значительному повышению урожайности культур и существенному снижению ущерба, причиняемого растениям заморозками, сельскохозяйственными вредителями и болезнями.

С 1992 г. вплоть до выхода на пенсию в 1995 г. д-р Ное-Добреа отвечал за крупномасштабный Проект ПРООН в Боливии по оказанию помощи в замещении посевов коки другими сельскохозяйственными культурами.

Трудно в нескольких словах обобщить огромную работу Итамара. Он не только обладал всесторонними знаниями в области решаемых проблем, но и имел глубокое понимание потребностей

своих коллег из других стран. Это в значительной степени способствовало успеху проектов, которым он посвящал всю свою энергию. Его научный и технический вклад в метеорологию и агрометеорологию играл важную роль, особенно для Южной Америки. Мы иск-

ренне надеемся, что его работы будут собраны и изданы на благо будущих поколений.

Итамар оставил вдову Родиду, дочь Эллу, сына Эльдара, кому мы выражаем наши соболезнования.

Е. БАССО

Книжное обозрение

Climate Variability, Climate Change and Social Vulnerability in the Semi-Arid Tropics (Изменчивость климата, изменение климата и социальная уязвимость в полупустынных тропиках). J. C. RIBOT, A. R. MAGALHÃES and S. S. PANAGIDES (Eds.). Cambridge University Press (1996). xiii + 175 с., многочисленные карты и рисунки. ISBN 0-521-48074-4 (в твердой обложке). Цена: 50 ф. ст./74,96 долл. США.

Столетиями человечество боролось с изменчивостью климата, и изменения климата определяли судьбу человека. В целом люди реагировали путем адаптации, миграции и становясь ловкими и сообразительными. Сегодня, однако, существует растущая озабоченность, что проблемы перенаселения, культивации малоплодородных земель, загрязнения и глобального потепления толкают планету Земля за пределы ее возможностей. Если современные прогнозы оправдаются, то климатические изменения в наступающем столетии будут больше, чем когда-либо с начала цивилизации. Определенные агроэкологические регионы, скорее всего, более уязвимы для этих изменений. Например, в полупустынных тропиках атмосферных осадков немного, они нерегулярны, а общественное, природное и инфраструктурное развитие слабое. Многие развивающиеся страны и наиболее экономически отсталое население Земли находятся в полупустынных тропиках; они уязвимы для голода и потери средств к существованию в периоды длительных засух и наводнений. Следовательно, необходимо пересмотреть проблему изменчивости климата и изменений климата в полупустынных тропиках в свете социальной незащищенности.

В последнее время появилось множество работ по изменению и изменчивости климата, однако эта книга выгодно отличается тем, что она основана на анализе незащищенности. Эта книга основана на докладах, представленных на Международной конференции по последствиям климатической изменчивости и устойчивому развитию в полупустынных регионах (ICID), проходившей в Форталезе, Бразилия, с 27 января по 1 февраля 1992 г. Конференция собрала 800 участников из 48 стран для обмена опытом и информацией. Участникам было предложено рассмотреть имевшие место в прошлом воздействия изменчивости климата и реакцию на них и затем с учетом прошлого опыта поразмышлять о вероятных последствиях и возможной активной политике реагирования на типы климатических явлений, которые могут быть обусловлены глобальным потеплением.

Д-р Том Даунинг из Оксфордского университета сказал: «Анализ уязвимости переворачивает с ног на голову анализ последствий путем изучения многочисленных причин критических исходов — беспорядка, недоедания, голода — вместо многочисленных исходов отдельного явления». Д-р Джессе Рибот в своей вводной главе к этой книге упоминает: «Путем нахождения причинной обусловленности климатических последствий (или исходов) анализ уязвимости может также обеспечить твердую основу для стратегии, поскольку ситуация с уязвимостью может быть улучшена только через реакцию на вызывающие ее причины».

Книга разделена на четыре части. В первой части «Изменчивость климата, уязвимость и устойчивое развитие в полупустынных тропиках» Джессе Рибот, Адил Наджам и Габриэль Ватсон дают превосходный обзор по теме. Авторы убедительно показывают, что анализ или смягчение воздействия климата в полупустынных зонах должен начинаться с рассмотрения причин потерь, слаборазвитости, бедности и других аспектов уязвимости и реакции на них. Это происходит потому, что эффекты засухи и их значение для регионального развития внутри полупустынных регионов социально опосредованы.

Во второй части «Изменчивость климата, изменение климата и общество» представлен разбор четырех конкретных случаев прошлых откликов на изменчивость климата и потенциальных последствий изменения климата в Мексике, Судано-Сахельской зоне, Китае и Австралии. Этот материал интересен для чтения и приводит доказательства климатической уязвимости различных и удаленных друг от друга районов мира. В Мексике имевшие место случаи голода были связаны с засухами, общественными беспорядками, спекулятивным ростом цен, колониальными методами регулирования вопросов экономики и землеустройства, колониальной политической экономией. В Судано-Сахельской зоне причины климатической уязвимости корнями восходят к росту населения, уменьшению мобильности крестьянства, междонародным конфликтам, неадекватным традиционным технологиям, изменениям режима землеустройства, низкому уровню экономического развития и отсутствию альтернативных возможностей заработка. И наоборот, анализ положения в Китае дает пример того, как государственная централизованно планируемая экономика создает незащищенность. На примере полуострова Эйр, Южная Австралия, показано, что уязвимость фермеров

перед лицом рыночных колебаний и изменчивостью климата может быть уменьшена за счет политики государства. С одной стороны, политика правительства направлена на то, чтобы фермеры обосновывались на малоплодородных землях для более широких социально-экономических выгод производства, а с другой — она также приводит к росту доли экономического риска, разделяемой правительством.

В третьей части „Изменчивость климата и уязвимость: причинная обусловленность и реагирование“ представлены три статьи, описывающие причины уязвимости и стратегию реагирования. Первая статья Михаэля Гланца „Засуха идет вслед за плугом: культивация малоплодородных земель“ наталкивает на размышления, когда читателю предлагается подумать, не являются ли отрицательные эффекты, связанные с климатом, результатом расширения земледелия на малоплодородных землях, а не просто неотъемлемой изменчивостью климата, характерной для этих районов в любом случае. Для обеспечения продуктивности и устойчивости в этих районах низкого плодородия крайне необходимо вмешательство государства или местные инициативы, иначе незащищенность резко усугубится. Статья „Амазония и северо-восток: Бразильские тропики и устойчивое развитие“ приводит доводы, что устойчивое развитие в Амазонии не может рассматриваться изолированно. Амазония и северо-восточная часть Бразилии тесно связаны между собой; миграция с северо-востока подрывает экономику и экологию Амазонии, и географически неравноправная политика национального развития привела к глубоким социальным и экологическим отзвукам в этих двух регионах. Используя разбор конкретных случаев в США, Южной Африке и Австралии, Дональд Уилхайд в главе „Снижение опасных последствий засухи: прогресс в направлении управления риском“ демонстрирует, что для снижения опасности последствий засухи эффективное планирование важнее дорогостоящих стратегий кризисного управления.

Четвертая часть „Международная конференция по последствиям климатической изменчивости и устойчивому развитию в полуаридных регионах“ включает Форталезскую декларацию и выводы рабочих групп ICID. Форталезская декларация выражает озабоченность настоящими и будущими условиями, в которых находятся люди и среда их обитания в полуаридных регионах развивающихся стран, и представляет семь основных принципов, которые должны направлять усилия по развитию этих регионов. Дискуссии рабочих групп и потребности полуаридных регионов объединены по критическим вопросам: изменчивость и изменение климата, социальные последствия, экономические последствия, последствия для окружающей среды, стратегии устойчивой адаптации, связь с загрязнением атмосферы, финансирование устойчивого развития, исследовательские нужды, использование сетей и сотрудничество. Глава завершается восемью рекомендациями по согласованным усилиям на национальном и международном уровне для обеспечения устойчивого развития в полуаридных регионах.

Эта книга полностью объединяет дискуссии по изменчивости и изменению климата с вопросами социальной уязвимости в полуаридных тропиках, что является уникальной и важной точкой зрения. Ценность этой книги могла бы быть повышена за счет включения фотографий, иллюстрирующих незащищенность населения в различных регионах мира. Книга хорошо построена, прекрасно отредактирована и издана. Текст ясен и легко читаем. Эта книга представит интерес для специалистов в области физических, биологических и социальных наук, а также для всех, кто интересуется вопросами изменчивости и изменения климата в уязвимых регионах, таких, как полуаридные тропики.

М. В. К. Сивакумар

Gravity Wave Processes — Their Parameterization in Global Climate Models (Процессы гравитационных волн — их параметризация в моделях общей циркуляции атмосферы). NATO ASI Series I: Global Environmental Change, Vol. 50. K. HAMILTON (Ed.). Springer-Verlag, Heidelberg (1997) viii + 401 с., многочисленные рисунки. ISBN 3-540-62036-2. Цена: 245 немецких марок.

Книга является сборником 26 докладов, представленных на Семинаре НАТО по последним достижениям науки в Санта-Фе, Нью-Мексико, США, 1–5 апреля 1996 г. Она излагает современные взгляды на важную роль гравитационных волн в глобальной циркуляции атмосферы и на то, как может осуществляться параметризация перераспределения количества движения в моделях общей циркуляции атмосферы (МОЦ). В большинстве исследований, посвященных механизмам их образования, распространения и разрушения, подчеркивалась их роль в циркуляции в средних и высоких широтах. Однако в некоторых исследованиях высказывались предположения о том, что они также являются частью механизма квазидвухлетнего и полугодового колебания среднего зонального ветра в экваториальной стратосфере и мезосфере. Наблюдения показывают, что мелкомасштабные гравитационные волны являются достаточно обычным явлением в мезосфере, а теория указывает на то, что они могут оказывать серьезное воздействие на динамику. Во внутритропической мезосфере и нижней термосфере разрушающиеся гравитационные волны, вероятно, являются основным источником турбулентности и, следовательно, перемешивания.

Орографические гравитационные волны разрушаются нелинейным образом в тропосфере и нижней стратосфере, и оттуда происходит перенос количества движения вниз к поверхности Земли: эта потеря количества движения на уровне разрушения интерпретируется как существенный слой сопротивления для ветра. Другие процессы, такие, как конвекция, фронтальные системы, неустойчивость струйных течений, могут создавать гравитационные волны и переносить среднее количество движения между тропосферой и средней атмосферой.

До тех пор пока МОЦ не учитывают слой сопротивления, создаваемый гравитационными вол-

нами, они нереалистично воспроизводят циркуляцию при моделировании во внетропической стратосфере и мезосфере. Одна только радиация, например, вызвала бы между средними и высокими широтами мезосферные струйные течения с постоянно растущей с высотой скоростью ветра, в то время как наблюдения показывают, что скорость ветра там сначала возрастает с высотой, а затем уменьшается. Однако крупномасштабные МОЦ не могут разрешить движения гравитационных волн подсеточного масштаба. В результате эффекты не разрешенных гравитационных волн должны быть параметризованы, так же как и конвективные облака.

Однако параметризация связана с большим количеством проблем. Во-первых, должны быть представлены подсеточные эффекты орографических волн (разрушение волн на низком уровне, блокирование течений и разветвление потоков). Затем должны быть учтены нелинейные эффекты низкого уровня путем использования орографических огибающих и повышенной шероховатости подстилающей поверхности. Во-вторых, наблюдения показывают, что поля гравитационных волн в средней атмосфере имеют различные структуру, характеристики конвекции, фронтальные системы, характер неустойчивости и т.д. Хорошие схемы параметризации этих волн требуют некоторых численных значений, которые не могут быть однозначно получены из имеющихся данных наблюдений. Тем не менее некоторые схемы оказались достаточно удачными в более чем одной МОЦ.

Все 26 статей в книге относятся к исследованиям средней атмосферы, стратосферы и мезосферы. Они делятся на три категории: 9 посвящены результатам наблюдений, 12 — параметризации и 5 — моделированию, выполненному с использованием МОЦ. Все являются достаточно важными, но особенно шесть из них.

Основываясь на результатах наземных радиолокационных наблюдений, статья 4 глубоко проникает в суть многих явлений, связанных с внутренними гравитационными волнами в средней и верхней атмосфере.

Статья 10 представляет результаты численного моделирования испускания инерционных гравитационных волн фронтами и струйными течениями; частоты волн близки к инерционным, а длины волн составляют 400—1200 км по горизонтали и 2—10 км по вертикали.

Статья 19 дает детальное исследование представления орографии подсеточного масштаба в МОЦ. Хорошо воспроизведено горное аэродинамическое сопротивление, измеренное в Пиренеях.

Статья 21 представляет новую схему параметризации гравитационного волнового сопротивления (ГВС), основанную на нелинейной диффузии волновых спектров. Эта схема заслуживает сравнения с другими, используемыми в настоящее время.

Статья 24 помогает нам понять роль, которую играет параметризация ГВС в МОЦ. Канадская модель средней атмосферы имеет параметры, заслуживающие изучения другими группами.

Статья 26 представляет обнадешивающие результаты исследования мезосферы учеными, участвующими в Программе университетов Соеди-

ненного Королевства по глобальному моделированию атмосферы: должны быть проведены дальнейшие исследования с использованием схем ГВС.

Каждая статья в книге содержит много диаграмм, таблиц и обширные списки литературы. По мере возможности дается сравнение теории с результатами наблюдений, ясно описываются схемы экспериментов и формулировка моделей.

В момент написания статей каждая группа по моделированию имела свою собственную схему параметризации, так что численные эксперименты не дают однородных результатов. Пока каждая МОЦ имеет свое собственное горизонтальное и вертикальное разрешение, специалисты по моделям должны в будущем единообразно включать схемы параметризации для орографических волн и волн от фронтальных и конвективных систем. Это позволило бы сравнить достоинства различных схем параметризации.

Статьи в этом сборнике соответствуют самым высоким стандартам. Вместе с богатой библиографией они дают серьезные исходные данные для серьезных специалистов в области общей циркуляции атмосферы и глобального климата.

Р. П. САРКЕР

River Ice Jams (Ледяные заторы на реках).

Spyros Beltaos (Ed.). Water Resources Publications, LLC, Englewood (1996) xvi + 372 с.; многочисленные рисунки и иллюстрации. ISBN 0-918334-87-X. Цена: 58 долл. США.

Эта книга является первой хорошей попыткой обобщения и систематизации результатов исследования опасного явления, наблюдавшегося на многих реках Европы, Азии и Северной Америки. Ледяные заторы привлекают внимание ученых уже давно, поскольку создают чрезвычайные условия, возникающие из-за подъема уровня воды в местах, где русло сужается льдом, и падения уровня воды ниже по течению. Более того, лед может повлиять на различные гидравлические системы в русле и вдоль берегов и вызвать изменение русла. На данный момент нам известно достаточно много про ледяные заторы; исследовательский материал можно почерпнуть в статьях либо в виде отдельных глав в монографиях, посвященных ледяному режиму рек.

Книга содержит результаты исследований ученых из Канады, США и некоторых других стран. Эти результаты являются широко известными, поскольку были представлены на симпозиуме Международной ассоциации гидравлических исследований по вопросам, связанным со льдом. В девяти главах книги описываются разнообразные проблемы, связанные с формированием ледяных заторов в руслах рек; научное и прикладное значение исследований; история вопроса; расположение ледяных заторов на реках Канады; вызываемый ими экономический ущерб; причины, места, условия и факторы образования ледяных заторов; процессы образования и вскрытия льда; теория образования заторов, основанная на механике рыхлых материалов и фактах из гидравлики;

программы численного моделирования и методология физического моделирования; прогностические методы и превентивные меры; программы наблюдений. Наконец, приведено конкретное социологическое исследование (в целях формулировки общих положений) на основе многолетних изысканий во время замерзания реки Пис.

Каждая глава книги подготовлена одним или несколькими авторами, которые пытались отразить основные достижения в рассматриваемой области, описанные в научных и технических публикациях. Персональные предпочтения авторов достаточно очевидны по содержанию. Как бы то ни было, основная идея книги состоит в том, что ледяные заторы являются неотъемлемой частью процессов замерзания и вскрытия рек.

Глава по теории формирования ледяных заторов, подготовленная д-ром С. Белтаосом, является ядром книги как фигурально, так и буквально. Проблема описана с позиции законов механики и реологии дискретной среды. Утверждения и выводы, вытекающие из этих законов, сделали возможным проведение количественного анализа процесса формирования ледяных заторов в призматическом канале в случае стабильного водного режима и известных параметров ледохода. Схожие результаты были получены в 1960-х и 1970-х годах русскими учеными В. П. Бердниковым и Д. Ф. Панфиловым. Эти результаты были использованы в качестве основы для разработки методов вычисления максимальных уровней ледяных заторов в реках в целях проектирования речных сооружений и предсказания появления заторов, что подтверждает верность теории, описанной в книге. Следует отметить, что точность вычислений и прогнозов могла бы быть выше, если бы мы предположили наличие зависимости между физическими и механическими параметрами скопления льда (критическое давление усадки, коэффициент трения льда, начальное сжатие льдин) и условиями погоды накануне и во время формирования ледяного затора, которая обосновывается в книге, но не реализуется на практике. Это в значительной степени связано с тем фактом, что ледяные заторы практически недоступны (особенно в периоды вскрытия льда) для измерения различными приборами. Поскольку нет подходящих характеристик взаимодействия между дрейфующими льдинами и формой русла, заставляющей останавливаться плывущий лед, проблема прогноза ледяного затора и мест скопления льда становится наиболее сложной с точки зрения практического применения теории, рассмотренной в книге.

Перечисленные трудности, как бы то ни было, не умаляют ценность и значимость книги. Это хороший вклад во всемирный фонд гидрологических исследований, который представляет собой огромный интерес для ученых, работающих в странах с холодным климатом. Книга может быть полезным руководством для специалистов, занятых вычислением и предсказанием ледового режима рек, а также планированием мер воздействия на него.

В. А. Бузин

Hurricanes— Climate and Socioeconomic Impacts (Ураганы — климатические и социально-экономические последствия). H. F. DIAZ and R. G. PULWARTY (Eds.). Springer-Verlag, Heidelberg (1997). xii + 292 с. ISBN 3-540-62078-8. Цена: 98 немецких марок.

Сборник „Ураганы — климатические и социально-экономические последствия“ является одним из результатов семинара под названием „Изменчивость атлантических ураганов в масштабах десятилетия: природа, причины и социально-экономические последствия“, проводившегося в Национальном центре по исследованию ураганов в Корал-Гейблс, штат Флорида, США, в 1995 г. Редакторы Генри Ф. Диаз и Роджер С. Пулварти участвовали в семинаре, а также являлись соавторами одной из глав. Каждая из глав написана различными авторскими коллективами, специализирующимися в различных дисциплинах, включая технику, экологию, страхование, политологию, социологию и правительство. Большинство авторов из американских учреждений, и основное внимание в книге сосредоточено на атлантических ураганах. Несмотря на это, данная информация важна для всех подверженных воздействию ураганов регионов и предназначена для широкого круга читателей. Главы не обязательно читать в определенном порядке. Каждая из них рисует собственную картину. Главы или целые разделы можно пропускать.

Книга состоит из четырех разделов. Раздел А „Климатологические перспективы“ содержит четыре главы, объясняющие крупномасштабные факторы, воздействующие на изменчивость ураганов. Это включает интенсивность ураганов, их повторяемость и подверженные их воздействию регионы. Одна глава посвящена детальному разбору десятилетних вариаций повторяемости ураганов, а также атмосферных и океанографических особенностей, создающих эти вариации. Другая глава объясняет экологические факторы, влияющие на повторяемость и интенсивность ураганов. Последняя глава в разделе показывает результаты численного моделирования ураганов с использованием модели общей циркуляции атмосферы. Метеорологи и те, кто интересуется причиной изменчивости в ураганной активности, найдут этот раздел достойным внимания. Несколько глав может потребовать тщательного прочтения.

Раздел В озаглавлен „Воздействия изменчивости ураганов“. Три главы этого раздела рассматривают человеческие жертвы в результате серьезных атлантических ураганов, социально-экономический эффект ураганов в Пуэрто-Рико и воздействие ураганов на мангровые леса. Руководители аварийных и спасательных служб, лица, определяющие политику, и все те, кто интересуется воздействием ураганов, найдут этот раздел представляющим интерес. К сожалению, в разделе были включены главы по воздействию на туризм, коралловые рифы, рыболовство и ресурсы прибрежной зоны в целом. Этот раздел оставляет желать лучшего.

Раздел С „Вопросы уязвимости и политики“ является самым длинным из всех и состоит из пяти глав. Руководители аварийных и спасатель-

ных служб, а также лица, определяющие политику, найдут этот раздел интересным, так же как и все, желающие как-либо воздействовать на политиков. Первая глава подтверждает тот факт, что пока научное сообщество изучает ураганы, последствия ураганов изучаются социологами. И тем, и другим достаточно трудно объяснить свои результаты широкой общественности и лицам, определяющим политику. Вторая глава рассматривает воздействия ураганов на различные страны в Карибском море. Следующая глава объясняет, как компьютерная модель урагана может быть использована совместно с технологией геоинформационных систем для разработки карт угроз. Они важны для планирования землепользования и смягчения воздействия ураганов. Имеется интересная глава о том, как высокие должностные лица получают информацию по климатическим вопросам. Последняя глава в этом разделе рассматривает попытки по смягчению воздействия ураганов Федеральное агентство по чрезвычайным ситуациям США. Этот раздел содержит хороший справочный материал для тех, кто должен объяснять опасность и значимость ураганов широкой аудитории.

Последний раздел D состоит всего из двух глав. Озаглавленный «Риск ураганов и страховка имущества», он написан специалистами страховой индустрии. Первая глава пытается объяснить устройство страховой индустрии и то, как она регламентирована, а вторая — объясняет воздействие ураганов на страховую индустрию. Этот раздел — для метеорологов, руководителей аварийных и спасательных служб и политических консультантов, которым нужна дополнительная информация по динамике взаимодействия между ураганами и страховой индустрией.

Тема изменения климата проходит через всю книгу, причем особое внимание уделяется его влиянию на интенсивность, частоту, географическое распределение и длину сезона ураганов. Одна серьезная результирующая рекомендация — мы не должны позволять проходящим в настоящее время дебатам сдерживать наши попытки смягчения последствий ураганов или урезать наши программы информирования публики.

Эта книга является замечательным сборником материалов для любого человека, изучающего воздействие ураганов на общество. Она также будет полезна для всех национальных метеорологических служб в регионах, подверженных воздействию ураганов. К директорам маленьких служб в этих регионах часто обращаются с вопросами по различным связанным с ураганами темам. Эта книга представляет собой прекрасный сводный источник справочных материалов в небольшом объеме. Я бы посоветовал им приобрести экземпляр.

Карлос Фуллер

Integration of Geographic Information System and Remote Sensing (Интеграция геоинформационных систем и дистанционного зондирования). J. L. STAR, J. E. ESTES and K. C. McGWIRE (Eds.) Cambridge University Press (1997). xvii + 225 с. ISBN 0-521-44032-7 (в твердой обложке). Цена: 35 ф. ст./49,95 долл. США.

Сегодня информация — это важная собственность. Ни одна проблема не может быть решена без необходимой информации. Чем сложнее задача, тем больше данных требуется для ее решения. Начиная с 1980-х годов у людей есть доступ ко все более современным средствам для сбора и обработки данных. Датчики для наблюдения за Землей, установленные на борту воздушных и космических аппаратов, являются примерами приборов, позволяющих исследователям, специалистам по планированию окружающей среды и управлению природными ресурсами, а также высшим должностным лицам представлять пространственную и временную информацию.

Более того, данные должны предоставляться своевременно и в некоем диапазоне масштабов, т.е. от локального к глобальному. Современные средства, используемые для этой цели, — это дистанционное зондирование (ДЗ) и геоинформационные системы (ГИС). ДЗ является единственным практическим методом для получения большинства требуемых данных. Однако для того чтобы быть эффективно проанализированными, данные дистанционного зондирования должны быть объединены с другими данными/информацией. Наиболее результирующий путь для этого — использование ГИС. Для того чтобы ГИС была эффективной, она должна содержать точные, самые свежие данные дистанционного зондирования. ДЗ и ГИС — в своей основе связанные технологии, которые вместе образуют мощное средство для измерения, картографирования, наблюдения и моделирования ресурсов и данных об окружающей среде для различных научных и коммерческих целей.

Эта проблема рассматривается в книге «Проблемы дистанционного зондирования — интеграция геоинформационных систем и дистанционного зондирования». Идея книги исходит из Инициативы 12 (И-12) «Интеграция дистанционного зондирования и ГИС» Американского национального центра по географической информации и анализу (NCGIA И-12).

Вводная глава демонстрирует основы и цели NCGIA И-12, а также процессы, вовлеченные в их разработку. Последующие семь глав посвящены некоторым вопросам, поднятым деятельностью И-12, и показывают авторские приоритеты со ссылкой на программу исследований и выводы, касающиеся текущих работ, проводимых в рамках И-12 в этой области. Большинство авторов участвует в работе И-12, но некоторые являются приглашенными экспертами.

В главах 2—4 описаны принципы ДЗ и ГИС, а также важные составляющие интеграции двух систем. Они начинаются с процесса преобразования дистанционно зондированного изображения в систему географических координат. Далее рассматриваются вопросы методов и алгоритмов для геометрических исправлений. В главе 3 обращается внимание на вопросы извлечения информации из данных дистанционного зондирования. Установлены и продемонстрированы некоторые важные алгоритмы определения изменений. Затем следует некоторая информация по методам визуа-

лизации, необходимой для интерпретации пространственных наборов данных от ДЗ и ГИС. Описаны тенденции в методах визуализации пространственных данных с подробными примерами визуализации характерных черт атмосферы, поверхности и ландшафта в различных масштабах.

Следующие две главы затрагивают гораздо более сложные вопросы. Глава 5 описывает проект и реализацию прототипа распределенной вычислительной системы моделирования "Амазония". А именно, описаны архитектура системы, способы моделирования, управление ее компонентами, раздельный доступ к информации через фильтрацию данных и сами наборы данных. В главе 6 выделены те аспекты обработки пространственных данных, которые определяют точность информационных продуктов, основывающихся на анализе данных ДЗ и ГИС. Они обсуждаются в контексте стратегии обработки пространственных данных, направленной на обеспечение информационных продуктов высшего качества с известной для специалистов, принимающих решения, точностью.

В главах 7—9 рассматриваются более общие вопросы. Обсуждается интеграция ДЗ и ГИС при планировании в локальном масштабе, исследование глобальных изменений и требования к ГИС. Наконец, глава 9 представляет мнения и выводы авторов по поводу необходимых исследований в целях улучшения интеграции ДЗ и ГИС. Материал, содержащийся в этой главе, представляет собой собранный воедино опыт авторов по работе в NCGIA И-12, а также охватывает будущие перспективы.

ДЗ и ГИС играют ключевую роль в изучении водных ресурсов, качества воздуха, топографии, земного покрова, распределения и динамики населения. Эта книга будет ценным и свежим источником информации для специалистов, работающих в этих областях на локальном, региональном и глобальном уровнях. Тем не менее следует отметить, что книга не предназначена для начинающих. Для того чтобы получить от книги все, читатель должен быть знаком с системами ГИС и ДЗ. Кроме того, книга содержит богатую библиографию, облегчая дальнейшие углубленные исследования для начинающих.

Малгожата Чалупка

Вновь поступившие книги

Diffusion in Natural Porous Media — Contaminant Transport, Sorption/Desorption and Dissolution Kinetics, by P. GRATHWHOL. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1998). xv + 207 pages; numerous figures and diagrams. ISBN 0-7923-8102-5. Price: US\$ 110.

The Earth's Plasmasphere, by J.-F. LEMAIRE and K. I. GRINGAUZ with contributions from D. L. CARPENTER and V. BASOLO.

Cambridge University Press (1998). xxii + 350 pages; numerous figures and diagrams. ISBN 0-521-43091-7 (h/b). Price: £60/US\$ 90.

People and the Earth—Basic Issues in the Sustainability of Resources and Environment, by J. J. W. ROGERS and P. GEOFFREY FIESS. Cambridge University Press (1998). xx + 338 pages. ISBN 0-521-56872-2 (p/b). Price: £19.95/US\$ 32.95. ISBN 0-521-56028-4 (h/b). Price: £55/US\$ 80.

Erosion and Sedimentation, by P. Y. JULIEN. Cambridge University Press (1998). xvii + 280 pages. ISBN 0-521-63639-6 (p/b). Price: £19.95/US\$ 29.95. ISBN 0-521-44237-0 (h/b). Price: £37.50/US\$ 59.95.

Water Supply Management, by D. STEPHENSON. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1998). x + 306 pages; numerous figures. ISBN 0-7923-5136-3. Price: US\$ 135.

Urban Air Quality—Monitoring and Modelling. (Proceedings of the First International Conference on Urban Air Quality: Monitoring and Modelling, Hatfield, 11—12 July 1996). R. S. SOKNI (Ed.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1998). 351 pages. ISBN 0-7923-5127-4. Price: US\$ 152.

Требуется рецензент книг!

Вы работаете в области метеорологии, гидрологии, климатологии, изучения водных ресурсов, окружающей среды или в какой-либо смежной области и хотели бы время от времени писать для *Бюллетеня ВМО* рецензии на книги?

В таком случае напишите помощнику редактора (адрес см. на титульном листе этого выпуска), указав Ваше полное имя и адрес (почтовый и электронный), а также ту область, которой Вы интересуетесь.

Вашим вознаграждением станут книга, рецензию на которую Вы подготовите, и номер *Бюллетеня*, содержащий эту рецензию!

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

(все сессии, кроме особо оговоренных, будут проводиться в Женеве, Швейцария)

1998 г.

- | | |
|-----------------------|---|
| 9—13 ноября | Техническая конференция/семинар по управлению национальными метеорологическими службами в РА VI |
| 9—13 ноября | Второй семинар по гомогенизации приземных климатических данных (<i>Будапешт, Венгрия</i>) |
| 9—13 ноября | Семинар по развитию средств для обработки данных в НМЦ (<i>Мельбурн, Австралия</i>) |
| 9—13 ноября | Группа экспертов по реализации КЛИВАР/ГСНК ТАО — седьмая сессия (<i>Абиджан, Кот-д'Ивуар</i>) |
| 9—20 ноября | Учебный семинар РА V по КЛИКОМ, включая сведения о КЛИПС (<i>Куали-Лумпур, Малайзия</i>) |
| 16—20 ноября | Семинар по аспектам и последствиям изменения режима отложения осадков (<i>Бангкок, Таиланд</i>) |
| 16—19 ноября | Изменчивость водных ресурсов в Африке в XX в. (<i>Абиджан, Кот-д'Ивуар</i>) |
| 17—18 ноября | Совещание экспертов по взаимному сравнению моделей атмосферного переноса и отложения тяжелых металлов (<i>Москва, Российская Федерация</i>) |
| 18—23 ноября | Научный руководящий комитет для ВПМИ — первая сессия (<i>Гонконг, Китай</i>) |
| 30 ноября — 4 декабря | Рабочая группа ККл по климатическим данным |
| 1—4 декабря | Группа научных экспертов ГЭКЭВ по изучению облачных систем — седьмая сессия (<i>Куаи, Гавайи, США</i>) |
| 1—4 декабря | Международная конференция по КЛИВАР (<i>Париж, Франция</i>) |
| 2—4 декабря | Четвертое совещание Группы поддержки работы ГСА (<i>Торонто, Канада</i>) |
| 14—18 декабря | Вторая техническая конференция по управлению метеорологическими и гидрологическими службами РА V (Юго-Запад Тихого океана) (<i>Нади, Фиджи</i>) |
| 14—18 декабря | Совещание авторов Публикации по климату XX в. |

1999 г.

- | | |
|---------------|--|
| 1—3 февраля | Консультативная группа ЕС по обмену метеорологическими и смежными данными и информационными продуктами |
| 8—12 февраля | Пятая совместная конференция ЮНЕСКО/ВМО по гидрологии |
| 15—17 февраля | Международный семинар по агрометеорологии в XXI в. — потребности и перспективы (<i>Аккра, Гана</i>) |
| 17—22 февраля | Седьмая научная конференция по активным воздействиям на погоду (<i>Чанг-Май, Таиланд</i>) |
| 18—26 февраля | Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии — двенадцатая сессия (<i>Аккра, Гана</i>) |

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
Ангولا	Канада	Республика Корея
Аргентина	Катар	Российская Федерация
Армения	Кения	Руанда
Афганистан, Исламское государство	Кипр	Румыния
Багамские острова	Китай	Сальвадор
Бангладеш	Колумбия	Самоа
Барбадос	Коморские острова	Сан-Томе и Принсипи
Бахрейн	Конго	Саудовская Аравия
Белиз	Корейская Народно-Демократическая Республика	Свазиленд
Беларусь	Коста-Рика	Сейшельские острова
Бельгия	Кот-д'Ивуар	Сенегал
Бенин	Куба	Сент-Люсия
Болгария	Кувейт	Сингапур
Болливия	Кыргызская Республика	Сирийская Арабская Республика
Босния и Герцеговина	Лаос, Народно-Демократическая Республика	Словакия
Ботсвана	Латвия	Словения
Бразилия	Лесото	Сомали
Бруней-Даруссалам	Либерия	Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
Буркина-Фасо	Ливан	Соединенные Штаты Америки
Бурунди	Ливийская Арабская Джамахирия	Соломоновы острова
Бывшая югославская Республика Македония	Литва	Судан
Вануату	Люксембург	Суринам
Венгрия	Маврикий	Сьерра-Леоне
Венесуэла	Мавритания	Таджикистан
Вьетнам, Социалистическая Республика	Мадагаскар	Таиланд
Габон	Малави	Того
Гаити	Малайзия	Тонга
Гайана	Мали	Тринидад и Тобаго
Гамбия	Мальдивы	Тунис
Гана	Мальта	Туркменистан
Гватемала	Марокко	Турция
Гвинея	Мексика	Уганда
Гвинея-Бисау	Микронезия, Федеральные штаты	Узбекистан
Германия	Мозамбик	Украина
Гондурас	Монако	Уругвай
Греция	Монголия	Фиджи
Грузия	Мьянма	Филиппины
Дания	Намибия	Финляндия
Демократическая Республика Конго	Непал	Франция
Джибути	Нигер	Хорватия
Доминика	Нигерия	Центральноафриканская Республика
Доминиканская Республика	Нидерланды	Чад
Египет	Никарагуа	Чешская Республика
Замбия	Ниуэ	Чили
Западное Самоа	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
Гонконг (Китай)

Макао
Нидерландские Антиллы и Аруба

Новая Каледония
Французская Полинезия

* На 15 августа 1998 г.

В Регионах

Агентство по проблемам климата и окружающей среды (Agencia CRIA)	254
Девятая сессия Межгосударственного совета по гидрометеорологии стран СНГ	255
Международные учебные курсы в РМУЦ Тегеран	255
Ознакомительная поездка по Китаю для представителей РА V (юго-запад Тихого океана)	118
Постоянный комитет Лиги арабских стран по метеорологии	384
Проект модернизации систем метеорологических наблюдений и прогнозов на Фиджи	384
Проект регионального сотрудничества в области метеорологии для Маврикия	385
Семья Злотнических	258
Четвертая Международная летняя школа по метеорологии	523

Интервью Бюллетеня

Бёме, Вольфганг, проф. д-р	283
Кондратьев, К. Я., профессор	7
Кратцен, Пол Джозеф, профессор	143
Эрикссон, Эрик	415

Книжное обозрение

Arnell, N. — <i>Global Warming, River Flows and Water Resources</i> (Глобальное потепление, реки и водные ресурсы)	135
Beltaos, S. (Ed.) — <i>River Ice Jams</i> (Ледовые заторы на реках)	399, 539
Borrell, P. N., P. Borrell, T. Cvitas, K. Kelly and W. Seiler (Eds.) — <i>EVROTRAC Symposium '96</i> (2 vols.) (Симпозиум ЕВРОТРАК-96, в 2-х т.)	407
Brown, L. R. and others — <i>State of the World 1997</i> (Состояние мира в 1997 г.)	274
Collier C. G. — <i>Applications of Weather Radar Systems — A Guide to Uses of Radar Data in Meteorology and Hydrology</i> (Применение метеорологических радиолокационных систем — Руководство для потребителей радиолокационной информации, работающих в области метеорологии и гидрологии)	269
Diaz, H. F. and R. G. Pulwarty (Eds.) — <i>Hurricanes — Climate and Socioeconomic Impacts</i> (Ураганы — климатические и социально-экономические последствия)	540
Duplessy, J.-C. and M.-T. Spyridakis (Eds.) — <i>Long-Term Climatic Variations — Data and Modelling</i> (Длительные изменения климата — данные и моделирование)	267
Gilbert, J., J. Mathieu and F. Fournier (Eds.) — <i>Groundwater / Surface Water Ecotones: Biological and Hydrological Interactions and Management Options</i> (Экотоны грунтовых и поверхностных вод: биологические и гидрологические взаимодействия, способы эксплуатации)	275
Gottlieb, J. and DuChateau (Eds.) — <i>Parameter Identification and Inverse Problems in Hydrology, Geology and Ecology</i> (Идентификация параметров и проблемы решения обратных задач в гидрологии, геологии и экологии)	134
Hamilton, K. (Ed.) — <i>Gravity Wave Processes — Their Parameterization in Global Climate Models</i> (Процессы гравитационных волн — их параметризация в моделях общей циркуляции атмосферы)	538

Jones, J. A. A., Changming Liu, Ming-Ko Woo and Hsiang-Te Kung (Eds.) — <i>Regional Hydrological Response to Climate Change</i> (Реакция региональных гидрологических процессов на изменение климата)	396
King, J. C. and J. Turner — <i>Antarctic Meteorology and Climatology</i> (Антарктическая метеорология и климатология)	403
Mabey, N., S. Hall, C. Smith and S. Gupta — <i>Argument in the Greenhouse: The International Economics of Controlling Global Warming</i> (Дискуссия о парниковом эффекте: международная экономика контроля за глобальным потеплением)	273
Mérot, P. and A. Jigorel (Eds.) — <i>Hydrologie dans les pays celtiques</i> (Гидрология в кельтских странах)	268
Pant, G. B. and K. Rupa Kumar — <i>Climate of South Asia</i> (Климат Южной Азии)	400
Pruppacher, H. R. and J. D. Klett — <i>Microphysics of Clouds and Precipitation</i> (second, revised edition) (Микрофизика облаков и осадков (2-е перераб. и доп. изд.))	271
Ribot, J. C., A. R. Magalhães and S. S. Panagides (Eds.) — <i>Climate Variability, Climate Change and Social Vulnerability in the Semi-Arid Tropics</i> (Изменчивость климата, изменение климата и социальная уязвимость в полуаридных тропиках)	537
Singh, V. P. and M. Fiorentino (Eds.) — <i>Geographical Information Systems in Hydrology</i> (Географические информационные системы в гидрологии)	137
Simpson, J. E. — <i>Gravity Currents in the Environment and the Laboratory</i> (second edition) (Гравитационные течения в окружающей среде и лабораторных условиях) (2-е изд.)	409
Star, J. L., J. E. Estes and K. S. McGwire (Eds.) — <i>Integration of Geographic Information Systems and Remote Sensing</i> (Интеграция геоинформационных систем и дистанционного зондирования)	541
Thompson, R. D. and A. Perry (Eds.) — <i>Applied Climatology — Principles and Practice</i> (Прикладная климатология — принципы и практика)	401
Wells, N. — <i>The Atmosphere and Ocean — A Physical Introduction</i> (second edition) (Введение в физику атмосферы и океана (2-е изд.))	398
Yoshino, M., M. Domros, A. Douguédroit, J. Paszysinski and I. Mkenimirim (Eds.) — <i>Climate and Societies — A Climatological Perspective</i> (Климат и общество — перспективы климатологии)	405

Некрологи

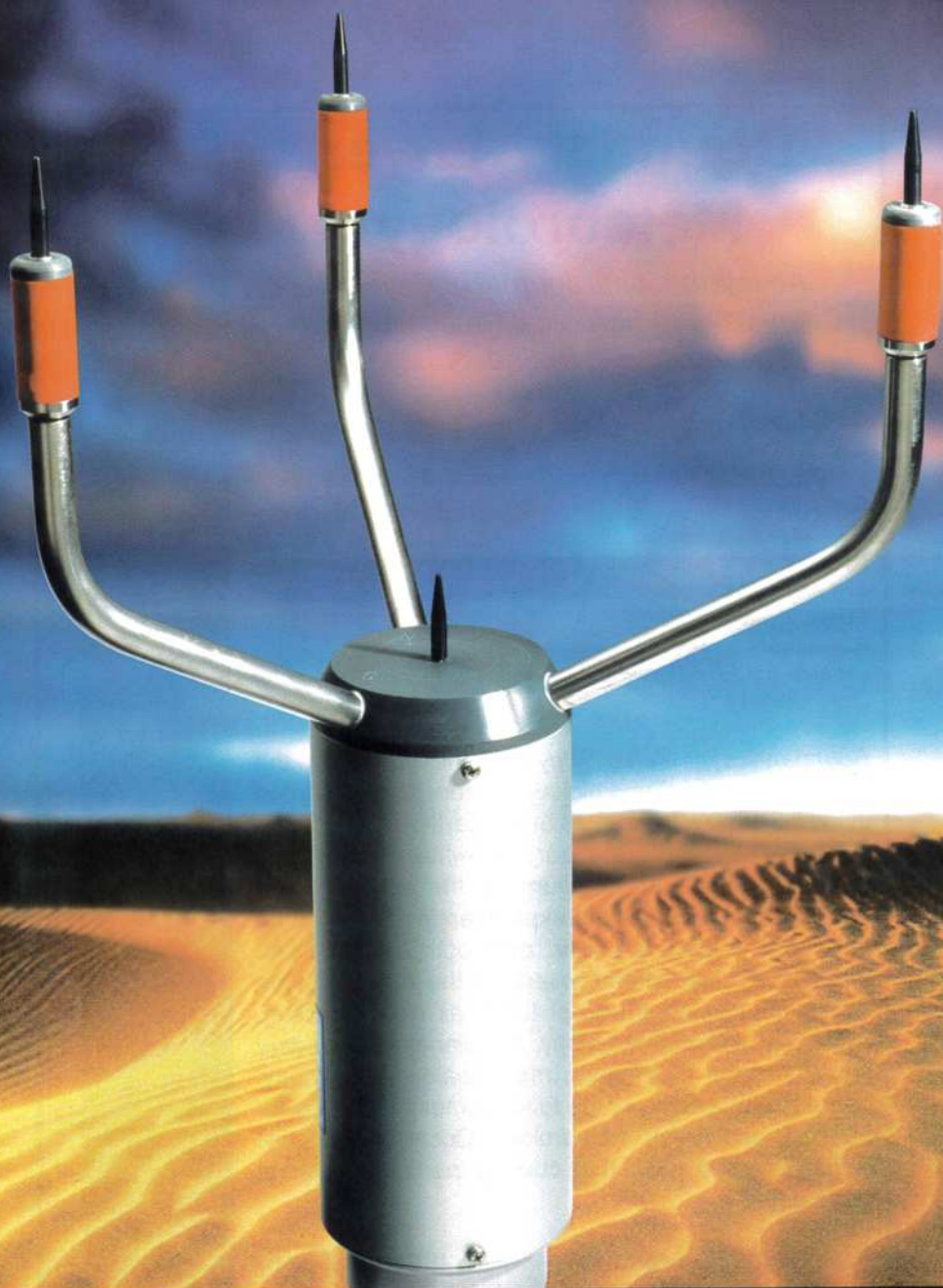
Аль-Рашид, Мохаммад Вадах	133
Бернар, Этьен	535
Лэм, Хьюберт Хорос	130
Мактагарт-Коуэн, Патрик Данкен	131
Малхейро, Антонио Педро Ф. да Коста, д-р	395
Немайер, Джером	395
Ное-Добреа, Итамар	536
Парис, Эллиот Коэн	133
Пристли, Ч. Г. Б. (Билл)	533
Селезнёва, Евгения Семеновна	129
Флон, Герман	266
Фьортлофт, Рагнар	534

Новости программ ВМО	
Авиационная метеорология	
Возмещение затрат на метеорологическое обслуживание авиации	243
Группа экспертов по передаче метеорологических данных с самолета	242
Исполнительный совет Действующего консорциума участников АСДАР	375
Консультативная рабочая группа Комиссии по авиационной метеорологии (КАМ)	376
Применение методов ЧПП в авиационной метеорологии и распространение информации продукции через спутниковые и наземные системы	106
Семинар по вулканическому пеплу	513
Учебная программа Всемирной системы зональных прогнозов (ВАФС)	105
Всемирная климатическая программа	
Межведомственный комитет по Программе действий по климату	369
Программа действий по климату	95
Всемирная программа климатических данных и мониторинга	
Обзор состояния глобальной климатической системы	98
Обучение КЛИКОМ/КЛИПС в АКМАД	371
Применение ЭВМ в ВКП (КЛИКОМ)	229
Проект ИНФОКЛИМА	230
Проект обзора истории климата по архивным данным (АРХИС)	230
Разработка показателей, служащих для обнаружения изменения климата	99
Региональное совещание по реализации КЛИКОМ/КЛИПС в Новых Независимых Государствах (ННГ)	507
Совещание РА IV по вопросам внедрения КЛИКОМ, КЛИПС и СД	99
Учебный семинар РА III по КЛИКОМ/КЛИПС	507
Всемирная программа климатических применений и обслуживания	
Климат и здоровье человека	227
Консультативная рабочая группа Комиссии по климатологии (ККл)	370
Оценки запасов энергии ветра	98
Первый Форум по климатическим прогнозам и их применению в системах раннего оповещения для обеспечения продовольственных запасов в странах Западной Африки (PRESAO-I)	505
Проект Мониторинга климатической системы (МКС)	229
Рабочая группа РА V по проблемам климата	371
Совещание по Региональному форуму по предварительному климатическому прогнозу на период после сезона дождей в Южной Африке (SARCOF)	505
Учебный семинар по современным методам составления сезонных прогнозов	504
Форум по ориентировочному климатическому прогнозу для стран Большого Африканского Рога	504
Форум по проблемам климата	97
Эль-Ниньо и ВМО	369
Всемирная служба погоды	
Координационная группа по созданию комплексной системы наблюдений в Северной Атлантике (КГК)	92
Обработка данных и коды	218
Проект модернизации системы оповещения о циклонах на юге Тихого океана	92
Рабочая группа КОС по Интернету	367
Рабочая группа РА V по планированию и реализации программы Всемирной службы погоды	367

Разработка кода CREX	91
Гидрология и водные ресурсы	
ВМО входит в состав Совета управляющих Всемирного совета по воде	111
Вода: угрожает ли нам кризис?	108
Генеральный секретарь выступает с основным докладом на выставке ГИДРОТОП	517
Гидрология на юго-западе Тихого океана	107
ГЦДС обсуждает свои планы	108
Двадцать восьмой конгресс Международной ассоциации гидравлических исследований (МАГИ) (объявление)	516
Диалог на высоком уровне по проблеме запасов пресной воды продолжается	376
Интерес к проблемам пресной воды на высоком уровне	244
Конгресс Международной ассоциации по водным ресурсам (МАВР)	111
Межведомственная группа по водным ресурсам в Африке	516
Начинается серьезная работа КГи	244
Новая Web-страница для ГЦДС	378
Оценка состояния водных ресурсов — Справочник для анализа национальных возможностей	379
Последние новости ВСНГЦ	246
Проводимые каждые два года курсы ВМО/НУОА по гидрологическим прогнозам	107
Рабочая группа по гидрологии РА VI	247
Рабочая группа РА I по гидрологии	516
Семинар по законодательству о водных ресурсах	245
Семинары по оценке водных ресурсов	517
Совещания на высоком уровне призывают к сбору и распространению данных	515
Современное состояние компонентов ВСНГЦ	378
Сотрудничество с ЮНЕСКО	518
Стокгольм как центр научных совещаний по водным проблемам	108
Терминология	247
Управление, качество и наличие данных для гидрологии и управления водными ресурсами (объявление)	379
Учебные курсы по гидрологии в Словении	112
Четвертый семинар по модели стока талых вод	108
Шестая конференция „Нил 2002 г.” и СНГЦ-Нил	379
Глобальная служба атмосферы	
20-я годовщина станции Кейл-Пойнт, Южная Африка, и ее передача	237
Дым и дымка в Юго-Восточной Азии	235
Конференция и Совещание экспертов ВМО по углекислому газу	234
Международные сравнения спектрофотометров Добсона под эгидой Афинского университета и НУОА	372
Международный симпозиум по контролю качества воздуха	233
Научная консультативная группа по химии осадков	373
Новая Глобальная обсерватория ГСА открыта в Арембепе, Бразилия	236
Обсерватория Мауна-Лоа, Гавайи, отмечает свою 40-ю годовщину	235
Оперативная группа поддержки ГСА	372
Программа ГСА в Ирландии	509
Региональный семинар по трансграничной дымной мгле в Юго-Восточной Азии	508
Сеть станций для мониторинга кислотных выпадений в Восточной Азии	373
Совещание экспертов по УФ-индексам	232
Информация и связь с общественностью	
Восьмой Международный метеорологический фестиваль	521

Обучение искусству представления прогнозов по телевидению и радио	253
Учебный семинар по работе со средствами массовой информации для стран, говорящих на арабском языке	522
Метеорологическое обслуживание населения	
Учебные мероприятия в Южной Африке	100
Учебный семинар в Праге, Чешская Республика	510
Учебный семинар по метеорологическому обслуживанию и оповещению населения	101
Метеорология и освоение океанов	
Реализация ГСНО/ГСНК	513
Образование и подготовка кадров	
Анкеты	115
Группа экспертов ИК по образованию и подготовке кадров	248
Последние события в области образования и подготовки кадров	112, 249, 518
Предстоящие события в области образования и подготовки кадров	114, 380
Преподавание метеорологии в Африканской школе метеорологии и гражданской авиации	115
Симпозиум ВМО по образованию и подготовке кадров	519
Текущая деятельность в Институте метеорологических исследований и подготовки кадров, Найроби, Кения	381
Учебные публикации ВМО	114, 380
Приборы и методы наблюдений	
Региональный учебный семинар для специалистов по измерениям	224
Сессии рабочих групп КРМН и другие совещания	93
Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде	
Исследования в области прогноза погоды	231
Программа по тропическим циклонам	
Группа экспертов ВМО/ЭСКАТО по тропическим циклонам	368
Комитет по тайфунам ЭСКАТО/ВМО	225
Комитет по ураганам РА IV	503
Комитет РА I ВМО по тропическим циклонам для юго-запада Индийского океана	226
Проект по изучению штормовых нагонов воды в Бенгальском заливе и Аравийском море	95
Семинар РА I по тропическим циклонам	224
Сельскохозяйственная метеорология	
Восьмой Международный метеорологический фестиваль	375
Выездной семинар по применению агрометеорологии в экстремальных условиях	511
Группа поддержки Европейского Союза по агрометеорологии	374
Европейская комиссия по сельскому хозяйству	241
Европейская комиссия ФАО по сельскому хозяйству	374
Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (ЮНККД)	102, 238
Консультативная рабочая группа Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии	238
Миссия по технической поддержке Итальянской программы сотрудничества	374
Научно-консультативный комитет (НКК) Африканского центра по применению метеорологии для целей развития (АКМАД)	240
Последние публикации	104, 242, 375, 513
Рабочая группа КСХМ по управлению агрометеорологическими данными	512
Рабочая группа по вопросам влияния погоды и климата на сельскохозяйственное производство	
Рабочая группа по сельскохозяйственной метеорологии РА VI	241
Рабочая группа РА I по сельскохозяйственной метеорологии	511
Развитие агрометеорологической деятельности в Марокко	375
Региональный семинар по управлению агрометеорологическими данными и их применению в сельском хозяйстве	240
Семинар по прогнозу климатической изменчивости, водным ресурсам и продуктивности сельского хозяйства: проблемы продовольственного обеспечения в Субсахарской Африке	104
Семинар по требованиям потребителей к агрометеорологическому обслуживанию	239
Система глобальных изменений: анализ, исследования и обучение (START)	104
Третья Международная конференция по контролю за засухой	241
Техническое сотрудничество	
Бахрейн	251
Бразилия	251, 382
Демократическая Республика Конго	252
Комплексная система борьбы с тайфунами, наводнениями и экологическими катастрофами для запада северной части Тихоокеанского региона	117
Латиноамериканский климатический проект (IBCL)	383
Межправительственный комитет по борьбе с засухой в Сахели (СИЛСС)	252
Мексиканский Проект по водным ресурсам	383
Нидерландский проект по расширению существующих возможностей	117, 520
Региональная гидрологическая, метеорологическая и климатическая информационная система (SRIHMC) для стран бассейна реки Конго	252
Новости Секретариата	
Визиты Генерального секретаря	121, 262, 390, 528
Изменения в штате	127, 264, 393, 529
Последние публикации ВМО	128, 265, 395, 533
Юбилей	128, 265, 394, 532
Основные статьи	
Борьба с градом путем активных воздействий на облака	81
Вклад гидрометеорологического обеспечения в решение задач по снижению ущерба от стихийных гидрометеорологических явлений	327
Выгоды, приносимые гидрологическими прогнозами	77
Гидрологические аспекты тропических циклонов	438
Глобальная климатическая система в 1997 г.	335
Глобальная система наблюдений за океаном (ГСНО)	41
Дистанционное зондирование ветра в верхней атмосфере в целях прогноза погоды: радиолокационный измеритель профиля ветра	159
Дорога ИСО-9001 к высококачественным данным	181
Засухи в Италии: контроль и предупреждение последствий	456
Использование электронных средств информации в метеорологическом обслуживании населения	306
Итальянский проект по вызыванию осадков: точка зрения метеоролога	355

Колебания уровня озера Чад и температура воды в Южной Атлантике	360	Региональная ассоциация VI (Европа) — двенадцатая сессия	500
Коста-Рика: Эль-Ниньо, пресса и метеорологическое обслуживание населения	325	Хроника	
Ледяной дождь 1998 г. в Канаде	317	Информация общего характера	
Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий в Гонконге, Китай	449	База данных о публикациях ВМО для библиотек	389
Метеорологический доплеровский радиолокатор: выигрыш от инноваций	169	ВМО подписывает соглашение с Бельгией и Италией об оказании помощи Африканским странам	386
Метеорологическое обслуживание населения в Новой Зеландии	312	Всемирный метеорологический день 1998 г.	524
Метеорологическое обслуживание населения в южной части Тихого океана	298	Двенадцатая премия им. профессора д-ра Вильхо Вейселя	260
Метеорология и морское сообщество: 150 лет плодотворного сотрудничества	18	Женщины в метеорологии	526
Мировой метеорологический центр Москва (основные направления развития)	339	Исторический снимок, переданный в дар Китаем Международной геофизической календарь на 1998 г.	387
Модернизация системы оповещения о тропических циклонах на Маврикии во время МДУОСБ	469	Метеорологическая выставка в Вене	259
Молния — ее воздействия и меры безопасности	189	Новый Исполнительный секретарь Межправительственной океанографической комиссии Нэнси Б. Катлер и Лоуренс А. Майсак получают медаль Паттерсона (Канада) 1997 г. "За выдающиеся заслуги"	526
Наводнения, связанные с Эль-Ниньо	451	Подарок от Эквадора для нового здания штаб-квартиры ВМО	527
Наводнения 1990-х годов: все как обычно?	197	Премия Мариополуаса-Канагиниса	388
Новые подходы к автоматизации визуальных наблюдений	176	Силы природы	259
Погода, океаны и деятельность человека — Послание Генерального секретаря ВМО — Всемирный метеорологический день 1998 г.	3	Требуется рецензент книг	388
Поступление химических веществ из атмосферы в океан	65	Объявления о конференциях, выставках и фестивалях	119, 410, 542
Программа ВМО метеорологического обслуживания населения	294	Балканиада по окружающей среде	278
Работа со средствами массовой информации по метеорологическому обслуживанию населения	303	Биометеорология и климатология городов	227
Развитие и совершенствование морских служб в развивающихся странах	33	Восьмой Международный метеорологический фестиваль	121
Результаты сезонного ансамблевого моделирования в ЕЦСПП в записи на CD-ROM	350	2-я Европейская конференция по прикладной климатологии (ЕКПК'98)	228
Смягчение последствий стихийных бедствий — Карибский опыт в течение Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий	435	Вторая Международная конференция Ассоциации гидрологов Нигерии (АГН)	212
Социально-экономические последствия явлений погоды в 1997 г.	471	Второй семинар по гомогенизации климатических данных	262
Спутниковая океанография	51	28-й Конгресс Международной ассоциации гидравлических исследований	297
Стихийные бедствия и их воздействие на развивающиеся страны	426	Европейская конференция по атмосферной УФ-радиации (ЭКУФ)	232
Управление в условиях наводнений: разбор конкретного случая на примере Германии	462	Международная конференция "Спутники, океанография, общество"	261
Эль-Ниньо, пожары и фермеры: связь с населением через партнерство	330	Обеспечение и инженерные вопросы/оперативные приложения данных о спектрах океанских волн	261
Отчеты о совещаниях		Роль метеорологии в обеспечении устойчивого промышленного развития (Метеорологическое общество Кении)	262
Вторая техническая конференция по методам управления метеорологическими/гидрометеорологическими службами Региональной ассоциации II (Азия)	213	7-я Международная конференция и выставка по энергетике (Energetex'98)	261
Исполнительный Совет ВМО — пятидесятая сессия	489	Третий форум пользователей EBMETCAT в Африке	388
Комиссия по атмосферным наукам — двенадцатая сессия	363	Участие метеорологических и океанографических служб в операциях по устранению аварийных последствий загрязнения морских вод (MARPOLSER 98)	262
Комиссия по климатологии — двенадцатая сессия	83	Уэссекский институт технологии	260
Комиссия по приборам и методам наблюдений — двенадцатая сессия	497	4-я Европейская конференция по применению метеорологии (ЕКПМ'99)	387
Международная конференция по Всемирной программе исследований климата: достижения, преимущества и проблемы	85	Объявления о курсах	
Международное совещание экспертов по участию женщин в развитии метеорологии и гидрологии	215	Спутниковая метеорология и глобальный климат	121
Протокол, подписанный в Киото, — веха на пути к устойчивому развитию	204	Объявления о публикациях и датах	
Региональная ассоциация III (Южная Америка)	208	Всемирные климатические новости	410
		Зимние ландшафты	387
		Юбилей	
		Пятьдесят лет Гидрометеорологическому институту Словении и 80-летний юбилей Института метеорологии и геодинамики в Любляне	365
		120 лет итальянской агрометеорологии	89



OUR BEST SELLING WIND SENSOR HAS
NO MOVING PARTS

Introducing the revolutionary Handar 425 Ultrasonic Wind Sensor™

Maintenance Free / Heater Option / No Seals or Bearings

Costs no more than mechanical 'Cup & Vane' windsets

Highly accurate across all weather conditions



Handar 425 Ultrasonic Wind Sensor is available at www.handar.com FAX (408) 294-0666 Email: marketing@handar.com

Boundary-Layer Meteorology

*An International Journal of Physical,
Chemical and Biological Processes in the
Atmospheric Boundary Layer*

Co-Editors:

J.R. Garratt

*CSIRO, Div. of Atmospheric Research, Aspendale, Vict.,
Australia*

P.A. Taylor

*Dept. of Earth and Atmospheric Science, York University,
Ont., Canada*

Founding Editor:

R.E. Munn

*Institute for Environmental Studies, University of Toronto,
Ont., Canada*

Boundary-Layer Meteorology publishes papers on the physical, chemical and biological processes occurring in the lowest few kilometres of the Earth's atmosphere. During its existence, *Boundary-Layer Meteorology* has become the primary medium for the publication of theoretical, numerical and experimental studies of the atmospheric boundary layer over both land and sea surfaces. Subject areas covered in the journal include agriculture and forestry, air pollution, air-sea interaction, hydrology, micrometeorology, the planetary boundary layer, surface processes, mesoscale meteorology, numerical modelling of the lower atmosphere, remote sensing, and urban meteorology. Occasional special issues are published that cover a particular topic in great depth.

Subscription Information:

ISSN 0006-8314

1998, Volumes 86-89 (12 issues)

Subscription Rate: NLG 2980.00/USD 1530.00,
including postage and handling.

P.O. Box 322, 3300 AH Dordrecht, The Netherlands
P.O. Box 358, Accord Station, Hingham, MA 02018-0358, U.S.A.

BOUNDARY-LAYER
METEOROLOGY

<http://www.wkap.nl>

Kluwer
academic
publishers



Почему бы не поместить рекламу в Бюллетене ВМО ?

Бюллетень ВМО, основной тираж которого составляет 6 200 экземпляров и который широко распространяется во всем мире на четырех языках (английском, испанском, русском и французском), является идеальным средством рекламы по всем вопросам, представляющим интерес для метеорологов и гидрологов, а также ученых, работающих в смежных областях. Помимо его распространения в метеорологических и гидрометеорологических службах всех стран-членов ВМО (см. список в конце этого выпуска), *Бюллетень* направляется в службы тех немногих стран, которые еще не присоединились к Организации. Он также направляется в различные правительственные учреждения, университеты и научные общества, а также широкому кругу других соответствующих органов и индивидуальным подписчикам.

Если Вы поместите одну и ту же рекламу в четырех последовательных выпусках *Бюллетеня ВМО* и оплатите заблаговременно (т.е. по получении счета после первого опубликования), Вы получите скидку в 25 процентов!

Более подробные сведения о размещении рекламы в *Бюллетене ВМО* можно почерпнуть из брошюры, содержащей информацию о стоимости, условиях оплаты, сроках предоставления и о требованиях к предоставляемому материалу (фотопленки, языки, состав и монтаж, размер, цвет и т.д.), которую можно получить по адресу: The Associate Editor, WMO Bulletin, World Meteorological Organization, Case postale 2300, CH-1211 Geneva 2, Switzerland. Tel.: (+41.22) 730 84 78. Fax: (+41.22) 733 09 82. Telex: 41 41 99 OMM CH. E-mail: bulletin@ipc.wmo.ch

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: £30.00 (US\$ 57.00).

Individual copies, including back issues, are available at £3.40 (US\$ 12.50) 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://ltu.rdg.ac.uk/rms/rms.html>

A Special Issue, published in September 1998, on all aspects of *El Niño* is now available at £5.00 per copy.

Объявления консультантов в *Бюллетене* ВМО

Бюллетень ВМО является идеальным средством для помещения объявлений консультантов, работающих в области метеорологии, гидрологии, климатологии и других соответствующих областях. Кроме распространения среди метеорологических и гидрометеорологических служб всех стран-членов, *Бюллетень* направляется в службы тех остающихся стран, которые пока еще не являются членами Организации. Он также направляется в различные правительственные министерства, университеты, научные общества, а также в адрес широкого круга других соответствующих учреждений.

Оплата за помещение объявлений

Ставка за помещение стандартного объявления на всех четырех или на каком-либо из этих четырех языков издания *Бюллетеня* ВМО составляет 350 швейцарских франков. В случае, когда дается заказ на то же объявление для повтора в четырех последовательных выпусках, а оплата производится заранее (т.е. по получении квитанции об оплате после первого выпуска), то четвертое объявление помещается бесплатно. После опубликования объявления в адрес заказавших это объявление отсылается один экземпляр *Бюллетеня* ВМО.

Тексты

В соответствии с принципами Организации Объединенных Наций объявления в *Бюллетене* ВМО не должны преследовать политические интересы, рекламировать применения для военных целей или противоречить политике ВМО. Для каждого из языков должны представляться отдельные тексты, но ВМО организует перевод по стоимости в 10 швейцарских франков для каждого языка. Объявления составляются Бюро *Бюллетеня* ВМО в черно-белом изображении размером 63x50 мм. Они могут содержать такие сведения, как фамилия консультанта, его полномочия, область деятельности, адрес и номера для связи с ним; максимальный объем — 10 строк.

Сроки и проверка текстов

Тексты должны быть получены в Секретариате ВМО по меньшей мере за два месяца до месяца публикации, т.е. к 1 ноября (для январского выпуска), 1 февраля (для апрельского выпуска), 1 мая (для июльского выпуска) и 1 августа (для октябрьского выпуска). Если зарезервировано место для объявления, но к этим датам не получен официальный экземпляр указаний, то предполагается повторение предыдущего объявления. Коррективы объявлений предоставляются, в случае необходимости, по факсу или по почте. Если в течение десяти рабочих дней не получено никаких сообщений, то предполагается согласие на печать. Поэтому, в случае необходимости внесения каких-либо изменений, желательно сообщить об этом по факсу.

Условия платежа

ВМО направляет счет за помещение объявления и за соответствующие расходы, который следует полностью оплатить в течение 30 дней со дня его получения. Платеж должен производиться в швейцарских франках на общий счет ВМО, находящийся в одном из указанных в счете банков. Все банковские и/или комиссионные расходы производятся за счет плательщика. ВМО сохраняет за собой право наложения штрафа в 8 % по задержанным платежам.

Все материалы и корреспонденцию, связанные с объявлениями в *Бюллетене* ВМО, следует направлять по адресу:

The Associate Editor, *WMO Bulletin*
World Meteorological Organization
Case postale 2300
CH-1211 GENEVA 2
Switzerland

Телефон (национальный): (022) 730 84 78
(международный): (41) 22 730 84 78
Телекс: 41 41 99 OMM CH
Факс: (41) 22 733 09 82
Э-почта: bulletin@ipc.wmo.ch

ВМО сохраняет за собой право изменить указанные тарифы или условия без предупреждения, при этом понимается, что такие изменения не применяются к текущим контрактам на помещение объявлений.

Bringing upper air observations to *a new level of accuracy*

New standard in upper air measurements

The RS90 radiosonde family introduces a new level of performance in upper air measurements through its innovative design and accurate sensors. The RS90 Radiosondes incorporate new sensors for atmospheric pressure, temperature and humidity measurement, all of which have been specifically developed for radiosonde use.

Offering also ease of handling, the RS90 radiosonde family sets a new standard for upper air measurements.

Easy upgrades to ground equipment

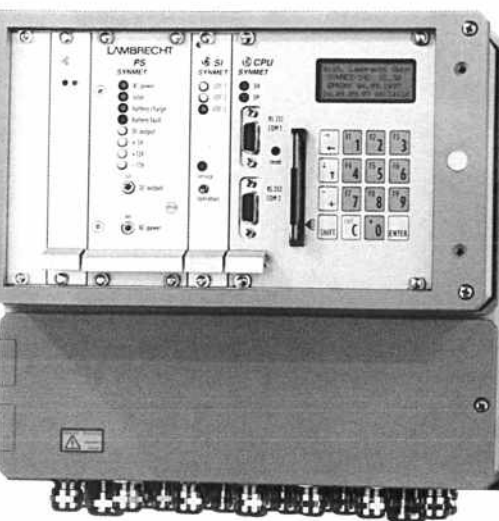
Existing DigiCORA and MARWIN ground equipment can be easily upgraded to use RS90 Radiosondes. Moreover, the RS90 is AUTOSONDE-compatible for fully automatic upper air soundings.

Contact Vaisala for details on
an upper air observation system
that meets your needs
for today and in the future.



VAISALA

Vaisala Oyj.
P.O.Box 26, FIN-00421 Helsinki, Finland
Tel. (+358 9) 89491
Fax (+358 9) 8949 210, (+358 9) 8949 227
Internet <http://www.vaisala.com>



SYNMET Automatic Weather Station

Automatic or manned SYNOptical METeorological weather station (WMO)

for Airports (ICAO) with RVR, MOR and Cloud Height

for Hydrology, Forestry, Agriculture and Industrial Research

generation of SYNOP/METAR/SPECI codes

excellent application for use in severe and tough environments

data transmission via LAN / telephone / GSM / radio-modem

test, configuration and diagnostic integrated or by station-PC/central office

2 analogue, 5 digital inputs, 8 analogue outputs, 4 serial interfaces (RS 232/422/485)

remote alarm system with active dialing mode and relays

WORLDWIDE TO BE PRECISE

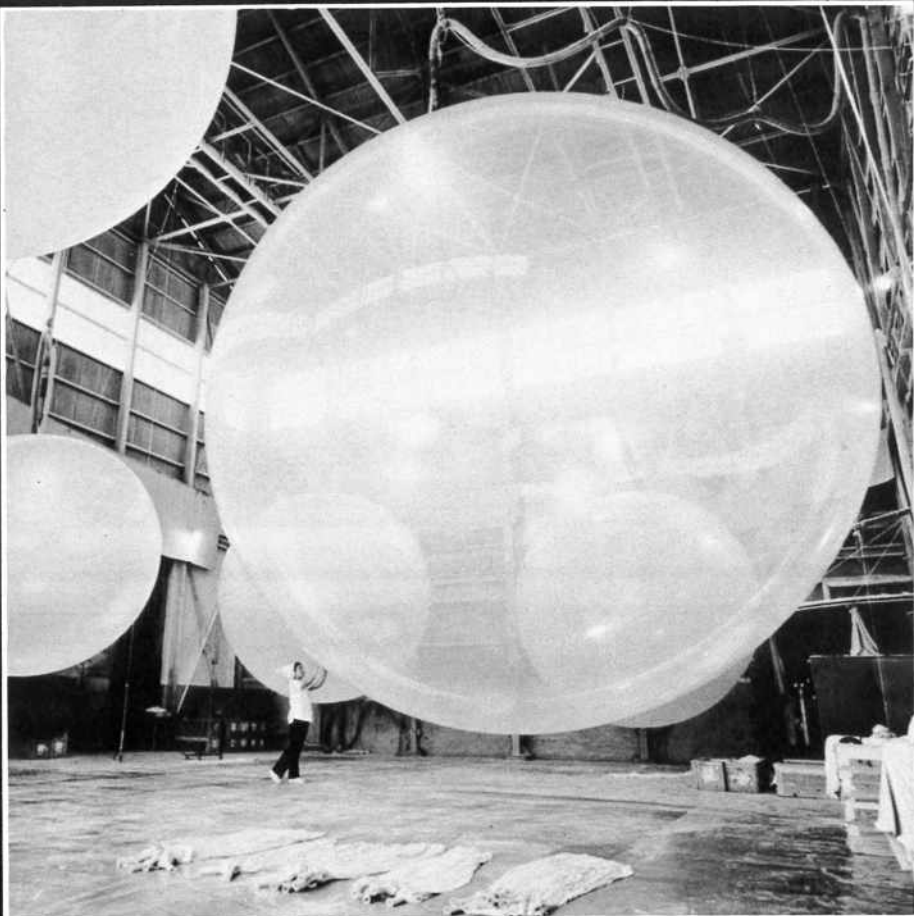
LAMBRECHT
KLIMATOLOGISCHE MESSTECHNIK GÖTTINGEN



Reg.-Nr. 3748.01

Sensors
Hand-held Instruments
Telemetry Devices
System Techniques for
Meteorology and
Environment Protection

Wilh. Lambrecht GmbH



- 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: J29148TOTEX

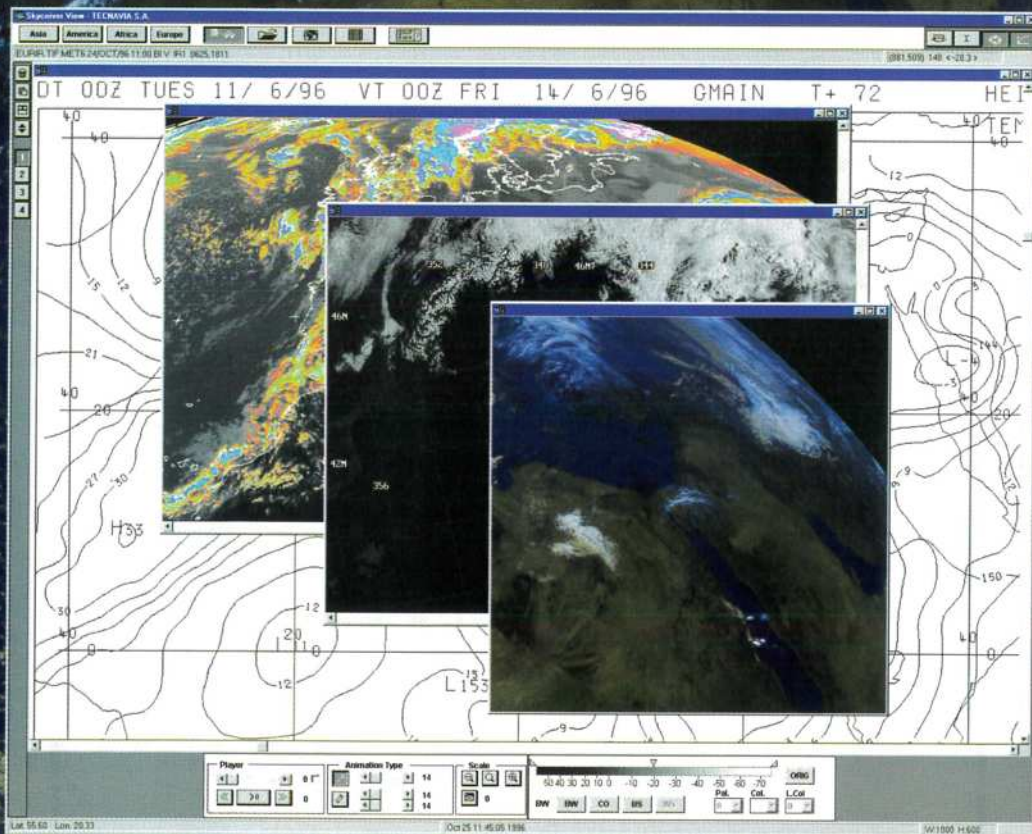
SKYCEIVER® SYSTEMS

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 (ККА)	МГС	Международный географический союз (МСНС)
АКМАД	Африканский центр по применению метеорологии для целей развития	МГЭНК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата (ВМО/ЮНЕП)
БАПМОН	Сеть станций мониторинга фонового загрязнения атмосферы (ВМО)	МДЛ	Распространение метеорологических данных (МЕТВОСАТ)
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)
ВПКР	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)
ВПКДО	Всемирная программа климатических применений и обслуживания (ВМО)	МПГБ	Международная программа «Геофера-биофера» (МСНС)
ВПС	Всемирный продовольственный совет (ООН)	МПК	Международный проект ГЭКЭВ континентального масштаба (ВПИК)
ВСЭП	Всемирная система зонных 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)	МСЗ	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)	ОГОС	Объединенная глобальная система океанских 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)
ГСОН	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
НАТА	Международная ассоциация воздушного транспорта	ПТИ	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
КТБ	Комиссия по гидрологии (ВМО)	СКАР	Научный комитет по антарктическим исследованиям (МСНС)
КПКО	Комитет по изменению климата и океану (СКОР/МОК)	СКОПЕ	Научный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)
КПСС	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)
ККЗ	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)	СЭД	Система сбора данных
КОАРЕ	Эксперимент по изучению реагирования взаимодействующей системы океан-атмосфера	СТЕНД	Система обмена технологиями, 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)	ТЮС	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
МАГИ	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)		

