

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

БЮЛЛЕТЕНЬ



Том 44 №3

Июль 1995 г.



ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВМО)

является специализированным учреждением ООН

ВМО создана для того, чтобы:

- облегчить 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, на обязанности которых лежит 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 обеспечить единообразное издание данных наблюдений и статистических данных;
- содействовать дальнейшему применению метеорологии в авиации, судоходстве, при решении почтовых 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 на международном масштабе.

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

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

Шесть региональных ассоциаций, каждая из которых состоит из Членов Организации, 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 Членами, ответственных за изучение метеорологических и гидрологических оперативных систем, применения и исследования.

СЕКРЕТАРИАТ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ находится в ПИЛЕЙНАРИИ, ЖЕНЕВА, АНЕНЮ, ЕКАУЗЕННЕ-МОТТА, № 41.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ

Президент Дж. У. Зиллиман (Австралия)

Первый вице-президент К. Э. Бертц (Ж) (Британские Карибские территории)

Второй вице-президент З. Н. Сед Рой (Нидерланды)

Третий вице-президент М. Баутиста Перес (Испания)

Члены Исполнительного Совета по должности (президенты региональных ассоциаций)

Африка (Регион D)

К. Котаре (Мали)

Азия (Регион II)

З. Бутжаргал (Монголия) (и. о.)

Южная Америка (Регион III)

У. Кастро Вреде (Парагвай)

Северная и Центральная Америка (Регион IV)

С. Полкоман (Тринидад и Тобаго) (и. о.)

Юго-Запад Тихого океана (Регион V)

С. Карпото (Нидерланды)

Европа (Регион VI)

Н. Штенхузер (Австрия)

Избранные члены Исполнительного Совета

А. А. Алави (Саудовская Аравия)

З. Андерсон (Иран)

А. Атане (Бразилия)

А. Н. Бедрикин (Российская Федерация)

Ж.-П. Бенксон (Франция)

А. Б. Дюп (Сенегал)

Я. Янвски (Польша)

К. А. Нгелеке (Нигерия)

П. Лелва-Франко (Колумбия)

Г. Мак-Бин (Канада)

М. С. Митта (Объединенная Республика Танзания)

Т. Мор (Германия)

Е. А. Мукоме (Кения)

Л. Цюримуну (Бурунди)

К. Пингомуну (Вьетнам)

А. М. Пунган (Исламская Республика Иран)

И. Обруслик (Чешская Республика)

Г. Е. Ортега Гил (Мексика)

Г. К. Рамотву (Ботсвана)

Н. Садем (Египет)

Р. А. Солини (Аргентина)

Э. У. Френкен (США)

Дж. К. Р. Хант (Соединенное Королевство)

Цзю Цинмин (Китай)

Б. К. Чамп (Малайзия)

Г. К. Шулал (Южная Африка)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии: Ч. Г. Спринкл

Атмосферная наука: Д. Дж. Гонтлет

Гидрологии: К. Хоббс

Климатологии: В. Дж. Мюллер

Морской метеорологии: Р. Дж. Шерман

Основным светометом: А. А. Вудзель

Приборам и методам наблюдений: Дж. Круз

Сельскохозяйственной метеорологии: К. Дж. Спигтер

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ



Официальный журнал
Всемирной
Метеорологической
Организации

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
Г. О. П. ОБАСИ
ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ
Д. Н. АКСФОРД
ПОМОЩНИК
ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ
А. С. ЗАЙЦЕВ

Том 44, № 3

Июль 1995

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:
The Secretary-General,
World Meteorological
Organization,
Case postale 2800,
CH-1211 Geneva 2
Switzerland
Тел.: (+41.22) 730.84.78
Факс: (+41.22) 734.28.26

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
отдадено предпочтение перед
другими компаниями или
продукцией того же рода,
не упомянутыми в статьях
или рекламных объявлениях.
Перепечатка материалов на
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

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

- 279 Интервью *Бюллетеня*: профессор Н. А. Филлипс
291 Сотрудничество между ФАО и ВМО (Р. Гоммес)
298 Сотрудничество между Межправительственной океанографической комиссией и Всемирной Метеорологической Организацией (Г. Кулленберг, Н. Филиппон-Туллох, А. Толкачев, А. Алексиу и И. Треглос)
308 ИКАО, ВМО и авиационная метеорология (Б. С. Чернова)
312 Туризм, климат и погода (П. Шеклфорд и Л. Е. Олсон)
316 Проект по развитию метеорологических служб Тихоокеанского региона (Д. Ф. Тистлетвейт)
321 Паллас-Соданкюля: новая глобальная станция сети ГСА ВМО (П. Платан и Э. Киро)
324 Организуемые ВМО взаимные сравнения спектрофотометров Добсона способствуют повышению качества озонометрических данных (Р. И. Бешер и Р. Д. Божков)
327 Глобальная климатическая система в 1994 г.
333 Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии — одиннадцатая сессия (К. Дж. Стигтер)
338 КОМПАРЭ — Первый семинар
343 Польская государственная гидрометеорологическая служба: 75 лет труда и достижений (Я. Зилински)
Новости программ ВМО
347 Всемирная служба погоды
348 Приборы и методы наблюдений
350 Программа по тропическим циклонам
351 Всемирная климатическая программа
352 Всемирная программа климатических применений и обслуживания
354 Всемирная программа климатических данных и мониторинга
356 Программа по исследованиям атмосферы и окружающей среде
360 Сельскохозяйственная метеорология
361 Авиационная метеорология
363 Метеорология и освоение океанов
365 Гидрология и водные ресурсы
372 Образование и подготовка кадров
375 Техническое сотрудничество
378 В Регионах
382 Хроника
391 Новости Секретариата
398 Некролог
399 Книжное обозрение
409 Календарь предстоящих событий
410 Члены Всемирной Метеорологической Организации

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

В этом году отмечается 50-летний юбилей Организации Объединенных Наций. ООН и ее специализированные учреждения принимают участие, как правило, без лишней шумихи, а иногда и совсем незаметно, в многочисленных работах, охватывающих все аспекты жизни людей на земном шаре.

Будучи неотъемлемым членом этой системы и ее научным авторитетом в вопросах метеорологии, оперативной гидрологии и изучения климата, ВМО играет важнейшую роль в деятельности ООН, непосредственно сотрудничая с такими организациями, как ПРООН, ЮНЕП, ФАО, ЮНЕСКО и их руководящими органами, с ВОЗ, МАГАТЭ, ИКАО, МСЭ, ММО и ВТО. В условиях все возрастающей роли междисциплинарных подходов к решению многих глобальных проблем это сотрудничество будет развиваться и далее.

В этом выпуске *Бюллетеня* описаны некоторые из многочисленных направлений деятельности ВМО, в которых непосредственное участие принимают и ее родственные организации (информация о таких организациях регулярно публикуется в нашей рубрике «Новости программ ВМО»).

Номер открывает интервью с проф. Норманом А. Филлипсом, который начал свою метеорологическую карьеру в 1942 г., был близким другом и коллегой Жюль Чарни. Будучи прежде всего специалистом в области динамической метеорологии, проф. Филлипс стал одним из основоположников численных методов прогноза погоды.

Первая из статей, посвященных сотрудничеству с ВМО, написана сотрудником Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) Р. Гоммесом. Штаб-квартира ФАО расположена в Риме. Начало официального сотрудничества относится к 1952 г. Сейчас ФАО и ВМО совместно работают в таких областях, как ирригация, борьба с саранчой, охрана водных ресурсов и продовольственное обеспечение населения, т.е. там, где погода и климат являются важнейшими факторами.

Следующая статья написана группой авторов, представляющих Межправительственную океанографическую комиссию (МОК) ЮНЕСКО, штаб-квартира которой находится в Париже. В статье рассмотрены вопросы сотрудничества в области климатических исследований, оперативной океанографии, изучения загрязнений морской среды и, конечно, такие направления совместной дея-

тельности, как создание Глобальной системы наблюдений за океаном и Глобальной системы наблюдения за климатом.

Гармоничные отношения, вот уже более 40 лет связывающие ВМО и Международную организацию гражданской авиации (ИКАО, Монреаль), может характеризовать тот факт, что рабочие соглашения, подписанные в 1953 г., с тех пор лишь однажды подверглись уточнению. Автор статьи Б. С. Чернава указывает на то, что сотрудничество ИКАО и ВМО достойно служить моделью взаимоотношений между специализированными учреждениями системы ООН.

Штаб-квартира Всемирной туристской организации (ВТО) расположена в Мадриде. Туризм — это отрасль, дающая самую большую долю валового глобального продукта. В этой отрасли занято наибольшее число работающих, и развивается она быстрее всех прочих секторов экономики. Многие страны целиком зависят от доходов, связанных с туризмом; в свою очередь, туризм зависит от погодных и климатических условий, и потенциальная угроза изменения климата для этой отрасли чревата особенно серьезными последствиями. Главные цели и направления сотрудничества между ВТО и ВМО описаны в совместной статье представителя ВТО П. Шеклфорда и представителя ВМО Л. Олсона.

К другим интересным материалам номера можно отнести статью Д. Ф. Тистлетвейта о проекте развития метеорологических служб Тихоокеанского региона, представляемое П. Платаном и Э. Киро описание новой станции ВМО/ГСА в Финляндии, статью Р. И. Бешера и Р. Д. Божкова о значении проводимых при поддержке ВМО взаимных сравнений спектрофотометров Добсона для повышения качества озонметрических данных, а также обзор глобального климата за 1994 г.

Последним из заседаний технических комиссий за текущий финансовый период была одиннадцатая сессия КСХМ, проведенная в феврале 1995 г. В номере помещены отчет президента КСХМ об этой сессии, а также статья о первом семинаре по проекту КОМПАРЭ (сравнение мезомасштабных прогнозов и научные эксперименты).

В 1994 г. отметила свой 75-летний юбилей польская Государственная гидрометеорологическая служба. Этой дате посвящена статья Я. Зилински, в которой рассказано о создании, развитии и достижениях национальной службы Польши.

Фото на обложке: В одном из отдаленных районов Непала: шоссе ведется среди домов и террас, засеянных рисом. Устройство террас — это один из способов борьбы с эрозией почвы, помогающий также «собирать воду», т.е. сохранять запасы воды за счет сокращения стока. ВМО совместно с родственными учреждениями проводит в этом районе различные работы. Так, вместе с ФАО организуются передвижные учебные семинары.

Фото: Дж. Айзек/ФАО

ИНТЕРВЬЮ БЮЛЛЕТЕНЯ

Профессор Норман А. Филлипс

Д-р Таба вспоминает:

Впервые я увидел Нормана Филлипса поздней осенью 1953 г. в Международном метеорологическом институте Стокгольмского университета, который тогда возглавлял Карл Густав Росби. Я был новичком, мои познания в области метеорологии на академическом уровне были весьма скромными, и чувствовал я себя как маленькая рыбка, затерявшаяся в океане. К Росби часто приезжали знаменитые метеорологи и океанографы, такие, как Эрик Пальмен¹, Т. Бержерон, Х. Свирдруп и С. Петтерсен. В Институте практически постоянно работали научные сотрудники или аспиранты, откомандированные туда ВВС и ВМС США. Однажды Росби сообщил нам, что он пригласил в Стокгольм Нормана Филлипса с тем, чтобы тот помог составить компьютерную программу для составления численных прогнозов погоды. В то время компьютеризованные численные прогнозы погоды (ЧПП) вызывали очень большой интерес на любой встрече метеорологов высокого уровня. Услышав имя Нормана Филлипса, я представил себе солидного ученого средних лет или даже совсем пожилого, похожего на всех тех знаменитостей, с которыми я познакомился за время моего непродолжительного пребывания в Институте. Поэтому, когда я увидел Нормана, то был просто поражен. Ему было тогда 30 лет, но выглядел он значительно моложе, и это впечатление еще более усиливала красная кепка у него на голове. Стройный, с короткими светлыми волосами он выглядел более шведом, чем большинство шведов! Норман быстро приобрел в Институте большую популярность. Для тех, кто не знаком с профессиональной карьерой Нормана Филлипса, кратко остановлюсь на его биографии.

Норман родился в Чикаго, штат Иллинойс, 9 июля 1923 г. Все его предки были эмигрантами из Швеции, и шведская община, в которой рос Норман, отличалась исключительной консервативностью и трудолюбием.

В декабре 1942 г. Норман изъявил желание участвовать в программе по подготовке метеорологов. Росби, который тогда работал в Чикагском университете, немало сделал для развертывания



Норман А. Филлипс

этой программы в армейском авиационном корпусе. Летом 1943 г., после того как Норман прослушал положенные лекции по математике и физике, он приступил к изучению собственно метеорологии. Затем его направили в восьмой метеорологический эскадрон, размещенный на Азорских островах в Северной Атлантике. Командовал эскадрона майор Роберт Хэтч. Главной задачей метеорологов эскадрона было составление прогнозов для полетов С-54, одного из основных типов транспортных самолетов во время второй мировой войны. Норман был демобилизован в начале июня 1944 г., незадолго до „дня Д“ в Европе.

Когда в 1946 г. он вернулся в Чикагский университет, кафедра метеорологии, которую возглавлял Росби, была совсем небольшой. В 1947 г. Норман получил степень бакалавра наук и сразу же поступил в аспирантуру. Его кандидатская диссертация, написанная под руководством Пальмена и защищенная в 1948 г., была „синоптической работой, описывающей

¹ Интервью с Эриком Пальменом было опубликовано в Бюллетене ВМО, 30 (2) (ред.).

оседание холодных воздушных масс". В 1951 г. Норман получил докторскую степень, защитив диссертацию по двухуровневной модели; консультировал его в процессе работы над этой диссертацией Джордж Платцман.

В 1950 г. Ж. Чарни, Р. Фюртофт² и Дж. фон Нойманн опубликовали первые результаты по ЧПП, полученные с помощью армейского компьютера в Абердине, штат Мэриленд. В основе их работы лежала баротропная модель.

По приглашению Жюля Чарни в 1951 г. Норман присоединился к нему и фон Нойманну, которые работали в Институте современных исследований в Принстоне над проектом по электронным вычислительным машинам. Во время работы в этом институте он применил двухуровневную геострофическую модель для численного моделирования общей циркуляции. Результаты обнадеживали. Примерно в это же время фон Нойманн был назначен комиссаром по атомной энергетике, и ему приходилось много времени проводить в Вашингтоне. Норман вспоминает один из дней в конце весны 1956 г., когда фон Нойманн попросил его приехать. Два часа они не спеша прогуливались по Массачусетс-Авеню, обсуждая будущее прогнозирования погоды. По словам Нормана, он чувствовал себя тогда как член дворовой команды, вдруг вышедшей на игру с "Нью-Йорк Янки". Вскоре после этой беседы Норман и Чарни перешли на работу в Массачусетский технологический институт (МТИ).

Начало 1960-х годов ознаменовалось новыми достижениями в области ЧПП. Уже в 1958 г. Карл Хинкельманн³ опубликовал в Германии первые результаты экспериментов по использованию простейших уравнений без геострофической аппроксимации. Такие же уравнения применяла и группа Дж. Смагоринского⁴ из Лаборатории геофизической гидродинамики. По стопам этих двух групп пошел Фред Шуман и Джон Ховермейл из Национального метеорологического центра (НМЦ) в Вашингтоне, разработавшие шестиуровневую модель для одного полушария.

В 1970 г. ушел на пенсию Генри Хотон, и Норман возглавил кафедру МТИ. В 1974 г. он перешел в НМЦ, где и проработал последние 14 из 45 лет своей профессиональной деятельности.

В 1987 г. по случаю Десятого Всемирного Метеорологического Конгресса Норман Филлипс получил приглашение выступить с Шестой лекцией ММО. Его лекция называлась "Разработка научных основ прогноза погоды".

С 1948 г. и до начала 1990-х годов Норман опубликовал многочисленные научные работы, получил много наград и премий.

Насколько я помню, имя Нормана Филлипса всегда стояло рядом с именем Жюля Чарни. Этих двух ученых связывали тесные профессиональные и личные отношения. Оба внесли выдающийся вклад в метеорологию, особенно в динамическую метеорологию и ЧПП.

Я был счастлив после стольких лет опять встретиться и поговорить с Норманом и его женой Мартой. Особенно мне понравился обед, которым Марта угостила нас на берегу реки в саду возле их дома в Мерримаке, штат Нью-Гэмпшир, США, где я и взял предлагаемое читателям интервью. Было это в октябре 1994 г.

Х. Т. — Давайте начнем интервью с того, что вы расскажете о месте Вашего рождения и о Вашей семье.

Н. А. Ф. — Я родился в 1923 г. в одном из удаленных южных районов Чикаго. Мои дедушки и бабушки как по отцовской, так и по материнской линии эмигрировали из Швеции в конце XIX в. Окружение, в котором я рос, было очень пестрым в национальном отношении, хотя в то время чернокожие не жили вместе с белыми. У меня была сестра и несколько кузин. В то время все мои родственники жили неподалеку: до любого из них можно было добраться на общественном транспорте самое большее за час.

Мой отец сначала работал бухгалтером на железной дороге штата Иллинойс, но, когда началась депрессия, его уволили. После этого он стал коммивояжером, хотя и был очень стеснительным. До замужества моя мать какое-то время работала швеей.

Х. Т. — Во время второй мировой войны Вы приняли участие в Метеорологической программе ВВС. Расскажите нам, пожалуйста, об этом.

² Интервью с Р. Фюртофтом было опубликовано в Бюллетене ВМО, 37 (1) (ред.).

³ Интервью с К. Хинкельманном было опубликовано в Бюллетене ВМО, 34 (4) (ред.).

⁴ Интервью с Дж. Смагоринским было опубликовано в Бюллетене ВМО, 32 (3) (ред.).



Мерримак, Нью-Гэмпшир, США, октябрь 1994 г. — Норман Филлипс на террасе своего дома

Фото: Х. Таба

где мы должны были наблюдать за погодой над Атлантическим океаном, обеспечивая метеоинформацией приходящие из Европы и улетающие туда самолеты.

Х. Т. — Приходилось ли Вам самому участвовать в разведывательных полетах?

Н. А. Ф. — В 1941 г. я уже год отучился в Чикагском университете, где намеревался изучать химию, однако удовлетворения от учебы не испытывал. Вскоре после того, как США вступили во вторую мировую войну, я услышал о военной учебной программе по какой-то там „метеорологии“. Само это слово было для меня почти совершенно неизвестным. Я постарался сделать так, чтобы меня призвали в армию и направили на обучение этой специальности. Меня на несколько месяцев отправили на базу ВВС в штате Миссисипи, где я прошел основную подготовку, после чего в составе группы примерно из 500 курсантов шесть месяцев изучал физику и математику в Мичиганском университете. Потом наш класс перевели на базу ВВС в штате Иллинойс, где мы занялись метеорологией. У нас было несколько хороших преподавателей, хотя большинство инструкторов сами закончили эти же курсы годом раньше нас. Впервые я учился с удовольствием и энтузиазмом.

По окончании обучения нас распределили по эскадрам и станциям Метеорологической службы. Сначала я попал на аэродром Мак-Кук в штате Небраска, где впервые в жизни увидел котлету толщиной более четверти дюйма (примерно 6,5 мм)! Позже меня перевели на аэродром Гренье в штаб Восьмого метеорологического эскадрона. Командовал им Артур Мервезер, бывший главный метеоролог авиакомпании „Американ айруэйз“. Затем меня отправили на станцию на Азорских островах,

Н. А. Ф. — Да, я участвовал в таких полетах неоднократно, и именно тогда я познакомился с Джо Смагоринским, которого подменял пару раз. Ощущение во время таких полетов было весьма острым. На курсах нам уже объясняли с помощью карт погоды, что такое холодные и теплые воздушные массы, фронты, депрессии и т. д. Но когда Вы сами летите сквозь фронтальную зону на скорости 250 км/ч, все как бы уплотняется и Вы наглядно можете видеть, что такое неоднородность. Мы наблюдали подобные явления над регионом, площадь которого даже больше, чем площадь района, охватываемого прогнозами Бюро погоды. Позднее меня перевели на административную работу, где я отвечал за связь. Пришлось выучить коды и освоить соответствующую аппаратуру.

Так получилось, что мы с Мартой поженились за несколько дней до капитуляции Японии. У нас был медовый месяц, и, конечно, нам было не до чтения газет! И вот вдруг мы увидели, что люди вокруг нас пустились в пляс, зазвенели церковные колокола. Так мы и узнали эту новость.

Х. Т. — Когда Вы ушли из ВВС?

Н. А. Ф. — Находясь на Азорах, я принял решение вернуться в Университет. Я полагал, что одним из самых очевидных путей совершенствования прогнозов погоды является использование статистических методов. В 1946 г. я демобилизовался из

ВВС и направился в Университет, где записался на курс статистики. Это были трудные времена, вернулось с войны много солдат, и классы были переполнены. Мне повезло: моим профессором оказался Тьяллинкс Коопманс из Нидерландов. Помоему, потом он стал лауреатом Нобелевской премии по экономике.

Я прослушал несколько курсов по метеорологии. Нашими профессорами были Гораций Биерс, Виктор Старр и еще группа молодых преподавателей, в которую входили Джордж Платцман, Дэйв Фултц, Герберт Риль⁵ и Вернер Суоми⁶. Виктор Старр был методичен, обладал железной логикой и намного опережал свое время. Так, он учил нас определять параметры вихрей из конечного дифференциального уравнения Лапласа.

Х. Т. — Вы слушали какие-нибудь курсы у Росби?

Н. А. Ф. — Я провел в Университете три или четыре года, прежде чем попал на курс Росби, который в конце 1940-х годов часто ездил в Швецию. Каждая его лекция была превосходна; студенты заражались его энтузиазмом и с нетерпением ждали следующей лекции. Но, судя по всему, он не слишком задумывался над последовательным расположением тем, которым были посвящены его еженедельные лекции!

Подготовку кандидатской диссертации я завершил в 1948 г. под руководством Эрика Пальмена. В этой работе я анализировал оседание холодной воздушной массы, сопровождающей штормовую систему на Среднем Западе. Тогда я полностью находился под влиянием норвежской школы, согласно воззрениям которой фронтальная граница представляла собой простирающуюся вдоль всего фронта поверхность, четко разделяющую две воздушные массы.

⁵ Интервью с Г. Рилем было опубликовано в *Бюллетене ВМО*, 35 (4) (ред.).

⁶ Интервью с В. Е. Суоми было опубликовано в *Бюллетене ВМО*, 36 (4) (ред.).

Х. Т. — Когда Вы приступили к работе над докторской диссертацией?

Н. А. Ф. — Год или два я проработал с Х. Л. Куо над исследовательским проектом ВМС, которым руководил Росби. Куо писал докторскую диссертацию по баротропной неустойчивости. Я занимался методом релаксации и изучал метод Саутвелла.

В то время помимо *Quarterly Journal* и *Journal of Meteorology* научной литературы почти не было. Росби только еще начинал готовить *Tellus*. И тут кто-то обратил мое внимание на статью Чарни в *Geophysiske Publikasjoner*. Конечно, все мы знали о диссертации Чарни, хотя мало кто понимал математику этой работы. Чарни предложил метод прогнозирования крупномасштабных движений в то время, когда делались первые баротропные прогнозы. Я спросил себя: почему бы не заняться простой бароклинной моделью? Тут меня поддержал и Росби, использовавший такие модели в своих лекциях. Когда я работал над диссертацией, статью на эту тему опубликовал и Эрик Иди. Летом 1952 г. я списался с Чарни, и в конце концов мне удалось сформулировать двуслойную модель. Рассчитанные мною характеристики неустойчивости, судя по всему, неплохо согласовывались с данными Иди. Это меня не удивило, но, конечно, вдохновило. Диссертация была закончена через год, а в следующем году появилось несколько двуслойных моделей. Мне повезло, что моим консультантом при работе над диссертацией оказался Платцман: всем известно, что Джордж был всегда аккуратен и никогда не ошибался.

Х. Т. — Как Вы познакомились с Жюлем Чарни?

Н. А. Ф. — В начале 1951 г. мне уже было ясно, как можно применить геострофическую теорию Чарни к изучению движений в двуслойной жидкостной системе, и я начал соответствующие расчеты применительно к мощному шторму, наблюдавшемуся в ноябре 1950 г. Джордж Платцман проинформировал об этом Чарни, и Жюль выслушал мои сооб-

ражения во время одного из своих приездов в Чикаго. Он пригласил меня присоединиться к его метеорологической группе в Принстоне, работавшей в Институте современных исследований над проектом по электронным вычислительным машинам над руководством фон Нойманна. В сентябре 1951 г. я прибыл в Принстон с Мартой и двумя дочерьми. Смагоринский тоже был тогда в Принстоне, не прерывая при этом учебы в Нью-Йоркском университете. Д-р Гарри Векслер, возглавлявший научные исследования в Бюро погоды, в течение ряда лет разрабатывал идеи Чарни о численном прогнозе погоды. Именно он в 1950 г. устроил Смагоринскому приезд в Принстон для ознакомления с этими исследованиями. У Чарни постоянно были посетители. Когда мы пришли к нему в первый раз, там сидел Рагнар Фьортофт из Норвегии.

Х. Т. — С какими моделями работали в Принстоне и какие компьютеры там использовали?

Н. А. Ф. — Метеорологическая группа Жюля занималась сначала баротропной моделью. Именно этой модели была посвящена революционная работа фон Нойманна и Фьортофта, опубликованная в 1950 г. в *Tellus*. Когда в Принстоне вошел в строй компьютер фон Нойманна, мы стали работать с двухуровневой, а позднее и с трехуровневой моделями. Компьютер фон Нойманна был первым компьютером, который можно было программировать таким образом, чтобы изменять его внутренние установки. Например, можно было с помощью одной и той же программы обращаться к ряду последовательных участков памяти. Вычислительное устройство было ламповым, а память смонтирована на катодно-лучевой трубке, разработанной Уильямсом в Англии.

Х. Т. — Как в этот период обстояли дела с разработкой ЧПП в других научных учреждениях?

Н. А. Ф. — Когда я приехал в Принстон, уже использовалось множество

во двухуровневых моделях. Группа Реджинальда Сатклиффа⁷ в Англии завершила работу над геострофической моделью, доведя до конца то, что в 1948 г. начал Чарни. Несколько другую двухуровневую модель создал Фил Томпсон. Свою модель, основанную на конечном дифференцировании модели Буссинеска, предложил и Иди.

В 1953 г. Фред Бушби из Британского метеорологического бюро работал с компьютером, принадлежавшим компании „Лайонс ти“, на котором он запрограммировал бароклиническую геострофическую модель. В конце 1953 г. Международный метеорологический институт Росби в Стокгольме стал использовать BESK, компьютер, аналогичный тому, что был у фон Нойманна в Принстоне. Шведы начали с баротропной модели и в начале 1954 г. уже сумели подготовить первый численный прогноз столь оперативно, что его можно было использовать в реальной прогностической работе. Эти три группы тесно сотрудничали в развитии новых идей.

Х. Т. — Кому принадлежала идея использования компьютеров в метеорологии?

Н. А. Ф. — Мне кажется, Чарни упоминал, что сама концепция исходила от сотрудника американской радиокорпорации Зворкина, работавшего в Принстоне, однако она была высказана за несколько лет до появления геострофических идей Чарни. Фон Нойманн быстро понял, что тут он имеет дело с задачей, как будто специально придуманной для его нового компьютера, и вдохновил Жюля на работу в этом направлении. Росби также хорошо воспринял данную мысль.

В 1946 г. в Принстоне состоялась встреча между фон Нойманном, Чарни, Б. Гаурвицем, Старром и Росби. После этой встречи идея использования компьютеров для составления метеорологических прогнозов была

⁷ Интервью с Р. К. Сатклиффом было опубликовано в *Бюллетене ВМО*, 30 (3) (ред.).



Пульт компьютера в Принстоне, 1953 г. — Слева направо: Джозеф Смагоринский, Норман Филлипс, Герман Голдстейн и Джеральд Истрин

уже более или менее официально представлена фон Нойманном на суд метеорологической общественности.

Х. Т. — Когда и почему Вы поехали в Швецию?

Н. А. Ф. — Я направился в Швецию с тем, чтобы помочь запрограммировать баротропную модель для компьютера BESK. Тогда же я преподавал и в Институте Росби, и Вы, Хессам, тоже были там.

Росби в своих институтских делах пользовался поддержкой со стороны Бюро военно-морских исследований. В Институте всегда присутствовал офицер ВМС США, например Дэн Рекс или Чарли Палмер; часто там появлялись и офицеры ВВС, например Гарольд Бедиен.

Я находился в Швеции с августа 1953 г. по январь 1954 г. Намеченную работу удалось завершить в начале декабря 1953 г. Росби надеялся на то, что это удастся сделать до того, как он вместе с женой уедет в отпуск. И вот мы подготовили наш первый прогноз, о чем известили его телеграммой. Мы были рады сделать это,

и я уверен, что такое известие сделало его отпуск более приятным.

Хотя шведы скорее всего вполне справились бы с программированием и без моей помощи, радостно было сознавать, что я сыграл тут ключевую роль.

Х. Т. — Вы ведь проделали определенную работу и в Лондоне?

Н. А. Ф. — По дороге в Швецию я на два месяца остановился в Королевском колледже. Мы уже делали в Принстоне прогнозы на основе двухуровневой модели, и я несколько раз имел беседы на эту тему, но большую часть своего времени я проводил с Эриком Иди. Он работал с компьютером Манчестерского университета, изучая применение рядов Фурье к решению геострофических уравнений. Он представил меня Р. Тэрингу в Манчестере и М. В. Уилкису в Кембридже. Эрик был во многих отношениях очень интересным человеком. Я познакомился с Джоном Мейсоном, Питером Шеппардом и Р. Скорером, которые работали в Королевском колледже, а также с

Дж. С. Сойером и Фредом Бушби из Метеорологического бюро.

Х. Т. — Когда у Вас возникла идея заняться Вашей моделью общей циркуляции?

Н. А. Ф. — Эта идея появилась во время моего пребывания в Англии, однако когда я вернулся в Принстон, некоторые аспекты еще оставались для меня неясными. В 1954 г. я предложил Фьортофту и Чарни идею использования бароклинической модели для описания общей циркуляции. Мы уже хорошо представляли себе точку зрения ведущих теоретиков и синоптиков на механизмы общей циркуляции. На протяжении веков главной проблемой оставалось объяснение происхождения западных приземных ветров, характерных для общей циркуляции. Всем было ясно, что прямая циркуляция с экваториальным потоком не может приводить к возникновению таких ветров. Нужно было найти какие-то дополнительные механизмы, приводящие к формированию полярных потоков в средних широтах. Чарни был убежден, что исследования в этом направлении являются логическим продолжением Принстонского проекта и что я должен сконцентрироваться именно на них. Я воспользовался для численного описания общей циркуляции двухуровневой геострофической моделью. Численные расчеты были прерваны всего через 30 дней, но они подтвердили высказанное ранее предположение о том, что приземные ветры в средних широтах должны быть западными. Расчеты показали также, что фронты формируются в результате циклогенеза. Это противоречило традиционной норвежской теории, в рамках которой считалось, что циклоны возникают под влиянием неустойчивости в уже существующем полярном фронте.

Х. Т. — Что представлял собой фон Ноймани?

Н. А. Ф. — Фон Ноймани обладал удивительной способностью к восприятию новых идей и их примене-

нию. Однажды он попросил меня рассказать о работах по моделям общей циркуляции, которые я только что завершил на компьютере в Принстоне. В ходе моего рассказа он время от времени задавал очень глубокие вопросы. Больше всего меня поразило то, что в это же самое время он просматривал огромную пачку корреспонденции. Я знал, что он ко всем относился очень внимательно и вдумчиво, даже к тем из нас, чей интеллект был значительно ниже его собственного.

Х. Т. — Что Вы можете рассказать об Объединенном отделе численных методов прогноза погоды?

Н. А. Ф. — В Принстоне Жюль и я работали над баротропными и многоуровневыми бароклиническими моделями. Впервые мы испытали их на практике для случая шторма в Аппалачах, который наблюдался 20 ноября 1950 г. (Именно на рассмотрении этого шторма была построена моя диссертация.) Результаты, которые мы получили с помощью баротропной и двуслойной модели, не были особенно хорошими, но позднее, в июле, Жюлю вместе с Фредом Шуманом и другими удалось достичь значительного прогресса с помощью трехуровневой модели. Я думаю, что именно этот успех побудил Бюро погоды, ВВС и ВМС создать в 1954 г. Объединенный отдел численных методов прогноза погоды, на базе которого позднее был создан НМЦ. Возглавил отдел Джордж Крессман.

С 1957 по 1970-е годы я время от времени консультировал этот отдел. Одним из следствий этой моей деятельности было то, что когда администрации пришлось заняться вопросом об определении размера моей пенсии, некий клерк добавил 15 лет к моему трудовому стажу, полагая, видимо, что все это время я работал на полную ставку в ОЧПП. Ошибка была обнаружена только через девять месяцев, и все это время мы с Мартой с нетерпением ожидали каждого прихода почтальона!

Х. Т. — Когда и почему Вы перешли в МТИ?

Н. А. Ф. — Фон Нойманн возглавил Комиссию по атомной энергии и перебрался в Вашингтон. Было очевидно, что дни компьютерного проекта сочтены. Чарни решил оставить Принстон и отправил запросы в несколько метеорологических учреждений. МТИ отреагировал быстро, а предложенные Институтом условия устроили Жюля. Он предложил мне присоединиться к нему, что, конечно, привело меня в восторг. Мы приступили к работе в МТИ в середине 1956 г.

Х. Т. — С кем Вам довелось там работать?

Н. А. Ф. — Ведущими профессорами, не считая Чарни, были Хотон (физика), Старр (общая циркуляция), Дж. М. Остин (синоптика), Х. К. Уиллетт (климатология), Д. П. Кейли (приборы), Ф. Сандерс (синоптика) и Эдвард Лоренц (динамика). Чарни, Старр, Лоренц и я вывели кафедру метеорологии МТИ на передовые позиции в области динамической метеорологии. Через несколько лет к нам присоединились Генри Стоммел⁸ и Эрик Молло-Кристенсен, что укрепило наше положение и в области физической океанографии.

Х. Т. — Расскажите что-нибудь об этих знаменитых личностях.

Н. А. Ф. — Виктор Старр был спокойным человеком; его лекции отличались удивительной точностью. Он привлек к исследованию проблем общей циркуляции многих студентов. Одним из его выдающихся студентов был нынешний Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси. Лоренц тоже отличался спокойствием, но когда он начинал говорить о какой-нибудь интересующей его метеорологической проблеме, его лицо оживлялось, а глаза просто светились энтузиазмом. Стоммел был до-

вольно своеобразной личностью. Он так и не подготовил докторской диссертации, но многим помог достичь этой цели, оказывая как интеллектуальную, так и финансовую поддержку. У меня было несколько хороших студентов. Среди них я непременно должен упомянуть Билла Блумена, который много лет был редактором *Journal of Atmospheric Sciences* в Университете штата Колорадо, а также Тони Холлингсворта, работающего в Европейском центре среднесрочных прогнозов погоды в Рединге, Англия. Оба они намного превзошли меня в своих достижениях.

Х. Т. — Расскажите о своей работе в МТИ.

Н. А. Ф. — Когда Росби узнал о провале моих расчетов общей циркуляции, он задал мне любопытный вопрос. Он сказал: „Когда Вы начинали, вся проблема заключалась в незначительных случайных выбросах. Они и теперь случайны, только стали больше. Ну и какая разница?“ Сначала это озадачило меня, но в конце концов я нашел частичный ответ. Я занялся другими вопросами численного моделирования, связанными с прогнозом погоды, и разработал систему „Сигма“, которой сегодня пользуются во всем мире. Статья, которую я тогда написал, занимала одну страницу, но в известном смысле это было мое самое значительное произведение.

Потом я заинтересовался океанографией. Жюль один раз в две недели проводил семинары в Вудс-Холле, в Гарварде, в МТИ и в некоторых других университетах. Эти семинары давали нам возможность обсудить множество различных проблем в области геофизической гидродинамики. Молодой шотландец Алан Иббетсон и я задумали провести эксперимент с большим вращающимся контейнером, который должен был в чистом виде продемонстрировать волны Росби. Эта установка впоследствии сыграла важную роль при изучении свойств групповой скорости волн Росби, которые вообще впервые демонстрировались в лабораторных условиях. В середине 1960-х годов

⁸ Интервью с Г. Стоммелом было опубликовано в *Бюллетене ВМО*, 40 (2) (ред.).

мне посчастливилось познакомиться с Уолтером Мунком. Уолтер, похоже, обладал непревзойденной интуицией во всем, что касалось значения и применения временных рядов и спектров в геофизических науках. Я вместе с ним работал над статьей, в которой частично объяснялось происхождение большого пика в спектре океанских течений на локальной инерциальной широте. У нас получилось, что пик должен был бы наблюдаться на несколько более высокой частоте, и этот вывод подтверждается современными измерениями, выполненными океанографами из Вудс-Холла. В конце концов я снова занялся проблемами ЧПП.

Х. Т. — Когда Вы возглавили кафедру метеорологии МТИ?

Н. А. Ф. — Генри Хотон ушел на пенсию в 1970 г. Декан попросил меня занять должность заведующего кафедрой. Я думаю, потому, что никто из старших профессоров не согласился бы на это. Я подписал контракт на пять лет, что тогда считалось нормальным. Теперь, кажется, стандартным сроком стали три года.

Одним из моих достижений на этом посту я считаю то, что Чарни по всей форме получил звание профессора. Он уже был профессором МТИ вскоре после своего перехода туда, но никогда ничего от этого не имел. Теперь же он получил 20 000 долларов, которыми мог распоряжаться по своему усмотрению. Большую часть этой суммы он потратил на расширение компьютерного центра кафедры.

Х. Т. — Перейдем теперь к следующему этапу Вашей профессиональной карьеры. Вы решили перейти в НМЦ в Вашингтоне. Почему? Как реагировали на это в МТИ?

Н. А. Ф. — В МТИ реагировали спокойно: администрация принципиально никого и никогда не удерживала, предлагая, скажем, повышение заработной платы. Впрочем, причиной моего ухода была вовсе не заработная плата. Я ушел потому, что видел, какое удовольствие получают студенты от исследова-

тельской работы. Мне тоже хотелось уделять больше времени исследованиям. Я поговорил с Джорджем Крессманом и Фредом Шуманом, а они поговорили с Бобом Уайтом⁹. Все они были рады моему приходу. Они дали мне хорошую должность главного научного сотрудника, и я сам выбирал себе задачи.

Х. Т. — В чем состояла Ваша работа в НМЦ?

Н. А. Ф. — Начинать я в 1974 г. вместе с Кеном Кампана и Джимом Хоуком (позже к нам присоединился Джим Туккилло). Мы занимались региональной моделью, включенной в модель полушария. Эта модель стала использоваться в оперативной практике в 1985 г. В 1979 г. я составил программу работ по набору статистических данных о температуре на основе судовых и радиозондовых измерений, производимых с океанских судов и на островах, для калибровки аппаратуры, установленной на спутниках на полярных орбитах. Это была одна из попыток, направленных на повышение точности спутниковых температурных измерений при наличии облачности, когда приходится прибегать к СВЧ-каналам. Наши результаты использовались в течение ряда лет, но сейчас их заменили более совершенные методы. Интересовался я и методами погодного анализа. В целом и работа, и люди в НМЦ мне нравились, и я был удовлетворен своими результатами.

Х. Т. — Какое участие вы принимали в работах по Программе исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП)?

Н. А. Ф. — Жюль Чарни, который был отцом ПИГАП, предложил мне сотрудничество, и я согласился. Являясь соредактором *Journal of Atmospheric Sciences*, я одновременно был и секретарем Международной комиссии МСГГ/МАМФА по дина-

⁹ Интервью с Р. Уайтом было опубликовано в *Бюллетене ВМО*, 30 (1) (ред.).

мической метеорологии (МКДМ), которая в полной мере учитывала роль тропических регионов в эксперименте по изучению общей циркуляции. С 1977 по 1983 г. я был также председателем группы экспертов по глобальной погоде при Национальном исследовательском совете. В последние годы мы провели ряд семинаров, целью которых были оценка результатов, полученных в рамках ПИГАП, и определение задач, которые еще предстоит решить. Главным образом для того, чтобы убедить Службу погоды в правомерности применения методов объективного анализа при комбинировании и использовании спутниковых данных, я написал теоретическую статью. Копию этой статьи я отправил Л. С. Гандину, который поправил русские термины, необходимые для описания некоторых аспектов такого анализа.

Х. Т. — Вы ведь написали статью о ядерной зиме?

Н. А. Ф. — Дик Холгрэн уговорил меня войти в состав Объединенного научного комитета (ОНК) по Всемирной программе исследований климата. Георгию Голицину и мне было поручено написать обзор исследований по проблеме ядерной зимы. На следующий год мы встретились в Лондоне и объединили наши идеи. Статья была напечатана как официальный документ ВМО, хотя в теоретическом отношении в ней нет ничего нового: это всего лишь предназначенный для администраторов отчет о том, что двое метеорологов вынесли для себя из дебатов о ядерной зиме.

Х. Т. — У Вас были еще какие-то конкретные задачи, когда Вы входили в состав ОНК?

Н. А. Ф. — Очень скоро стало ясно, что Всемирная программа исследований климата — это надолго. Больше всего меня беспокоили трудности, с которыми сталкивались океанографы при моделировании переноса мелкомасштабной турбулентности в океане. Компьютеры давали им возможность рассматривать как вихри размером с Гольфстрим, так и вихри,

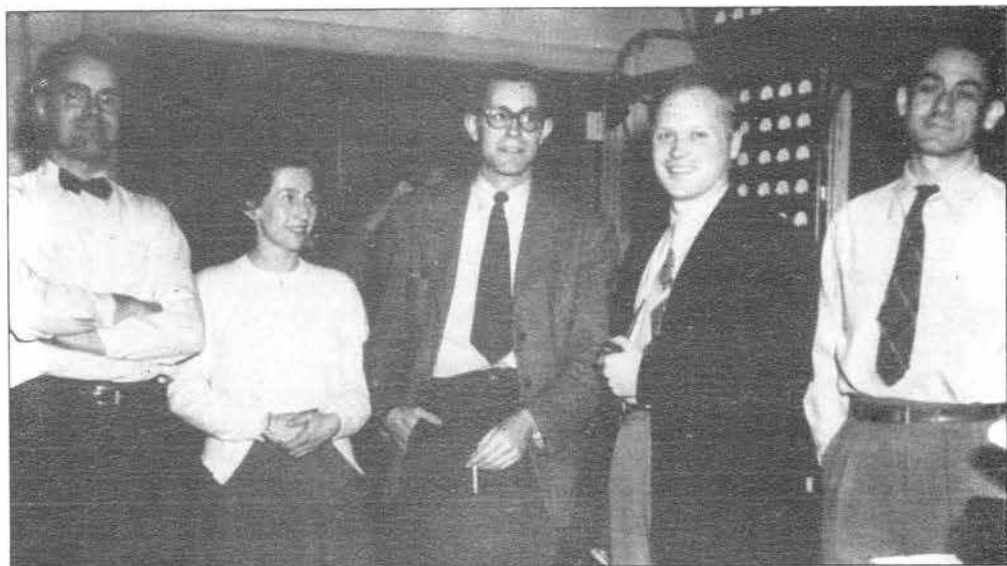
охватывающие весь океанский бассейн. Однако никто толком ничего не знал о мелкомасштабной турбулентности, о вихрях размером метр и менее. Не удавалось надежно параметризовать такие вихри, оценить, каким образом CO_2 и метан попадают в океан, и т. д.

Х. Т. — Вы работали в самых различных комитетах, группах экспертов и т. д. Расскажите, пожалуйста, об этом аспекте Вашей деятельности.

Н. А. Ф. — Одним из первых таких учреждений, в котором мне довелось работать, был подсовет научно-консультативного комитета при президенте США. Это было во время президентства Дж. Ф. Кеннеди в начале 1960-х годов. Нашим председателем был Джон Таки, один из авторов метода быстрого преобразования Фурье, играющего ныне столь важную роль в глобальном метеорологическом прогнозировании. Мы должны были давать рекомендации по вопросам, связанным с запусками ракет и зондов. Генри Хотон пригласил меня поработать в качестве одного из двух представителей МТИ в научно-консультативном совете Национального центра атмосферных исследований в Боулдере. Это была не самая приятная работа. Функции Центра еще не были достаточно ясны; нередко возникали всевозможные деликатные вопросы. Является ли Центр конкурентом университетским кафедрам? В какой мере он должен поддерживать эти кафедры в проведении полевых исследований и в предоставлении мощных компьютеров?

Будучи секретарем МКДМ, я часто встречался с коллегами-метеорологами из других стран. Упомяну здесь Гандина, Г. С. Голицина, А. С. Монина и А. М. Обухова¹⁰ из СССР. Я думаю, что комиссия играла полезную роль, привлекая внимание к тропикам как к важному региону при проведении глобальных метеорологических экспериментов. Один из

¹⁰ Интервью с А. М. Обуховым было опубликовано в *Бюллетене ВМО*, 37 (2) (ред.).



Компьютерный зал в Принстоне в 1952 г. — Слева направо: Джордж Платцман, Норма Жильберг, Гленн Льюис, Норман Филлипс и Жюль Чарни

советов, занимавшихся этим вопросом, возглавлял проф. Обаси. Моей последней заметной должностью в такого рода учреждениях был пост главы академической группы экспертов США по Глобальному метеорологическому эксперименту. Я занял этот пост за год до начала эксперимента и оставался на нем до тех пор, пока мы не завершили организацию нескольких рабочих групп по оценке полученных результатов.

Х. Т. — В 1976 г. Вас избрали членом Национальной академии наук. Я полагаю, что в этом качестве Вы имели возможность оказывать влияние на распределение средств для научных исследований?

Н. А. Ф. — Главной задачей было рассмотрение конкретных исследовательских работ, заказывавшихся и финансировавшихся частично исполнительной властью, частично конгрессом. Самыми популярными являются трехлетние—пятiletние заказы на разработку рекомендаций по рациону домашнего скота. Такие работы приносят много пользы. В последнее время Фрэнк Пресс пытается выбить фонды, которые позволили бы Академии самостоятельно

финансировать собственные исследования. Национальный исследовательский совет — это исполнительный орган, направляющий деятельность всех метеорологических комитетов.

Х. Т. — Вы получили много наград и премий. Не могли бы Вы рассказать о некоторых из них?

Н. А. Ф. — Мне запомнились премия им. Нейпира Шоу Королевского метеорологического общества (1956 г.); медаль Мезингера от Американского метеорологического общества (1960 г.); знак почетного редактора от Американского метеорологического общества (1971 г.); мое избрание в Национальную академию наук (1976 г.); знак почетного администратора от Национального управления по исследованию океанов и атмосферы (1981 г.); золотая медаль от департамента торговли (1988 г.) и медаль за выдающиеся заслуги в развитии прикладной метеорологии от Американского метеорологического общества (1989 г.).

Х. Т. — Какие изменения произошли в системе метеорологического

образования и подготовки кадров с тех пор, когда Вы были студентом?

Н. А. Ф. — Со студентами, изучающими метеорологию, я сталкивался главным образом в МТИ, где обучение в высшей степени специализировано. Думается, нынешние студенты последних курсов лучше подготовлены в области математики. Что касается физики, то на первых курсах они более или менее подробно изучают атомную и молекулярную теорию, но если говорить о классической термодинамике, то тут дело обстоит несколько хуже. Двадцать лет тому назад студентов заставляли досконально изучать классическую термодинамику. С другой стороны, если нынешние студенты будут в дальнейшем заниматься изучением радиационных процессов, то им и потребуется куда больше знаний по атомной и молекулярной теории, чем нам. Нет сомнений в том, что будущее принадлежит компьютерам и графическим представлениям.

Х. Т. — **Каким, по Вашему мнению, должен быть современный метеоролог?**

Н. А. Ф. — Ощущается большая потребность в людях, разбирающихся и в синоптической, и в динамической метеорологии. Конечно, прогнозист с метеостанции не обязан понимать новейшие теоретические работы, но он должен иметь представление о численных методах прогноза, а не просто вытаскивать из телефакса оперативные прогнозы погоды. Он должен понимать, какие моменты могут оказаться трудными для компьютера, уметь правильно оценивать достоверность компьютерной продукции. С другой стороны, каждый теоретик должен иметь опыт работы с картами погоды и с метеорологической документацией. Это необходимо хотя бы для того, чтобы знать существующие проблемы и грамотно выбирать пути их решения. Это и всегда было так, но сегодня значимость такого рода требований еще более возросла. Раньше (например, тогда, когда я был студентом) было не так уж трудно изучить и синопти-

ческую, и динамическую метеорологию, описательную и теоретическую метеорологию. Сейчас для этого потребуется значительно больше времени.

Х. Т. — **Что Вы думаете о климате и его изменениях?**

Н. А. Ф. — Я могу точно сказать, что то определение проблемы, которое предложил фон Нойманн, не подтверждается. Он полагал, что проще всего составлять краткосрочные прогнозы, следующим по сложности является прогноз равновесного состояния и самое трудное — это составление среднесрочных прогнозов. На самом же деле для определения истинно равновесного состояния — а это и есть реальный климат — необходимо такое количество информации, которое мы можем обеспечить только путем совершенствования среднесрочных прогнозов. Ценность моделей общей циркуляции в огромной мере определяется их эффективностью при составлении промежуточных среднесрочных прогнозов. Применяемый в Принстоне подход Мяякоды, дополняющий метод Маннабе, заключается в том, что оперативные среднесрочные модели служат в качестве эталона для проверки климатических моделей. Существует ряд вопросов, на которые крайне трудно ответить. Как повышение концентрации CO_2 повлияет на об-



Кормушка для птиц в саду семьи Филлипсов на берегу реки

Фото: Х. Таба



Норман и Марта Филлипс

лечность? Облака являются более важным компонентом механизма терморегуляции атмосферы, нежели CO_2 , потому что влияние CO_2 проявляется лишь тогда, когда он заполняет провалы в спектре излучения водяного пара и насыщает просветы между облаками. Между специалистами, которые занимаются оперативными среднесрочными прогнозами, и специалистами по климатическим моделям должен быть налажен интенсивный обмен идеями и методами.

Х. Т. — Чем Вы сейчас занимаетесь?

Н. А. Ф. — Иногда я хожу в МТИ. Там мне любезно выделили стол, правда,

на двоих с кем-то еще. Несколько лет тому назад я занимался изучением истории возникновения квазигеострофической теории. Это отнимало много времени, но зато я в полной мере пользовался обширной библиотекой, которую собрали мы с Жюлем. В 1990 г. я закончил работу над „Биографическими воспоминаниями о Жюле Чарни“, которые будут опубликованы в серии „Биографические мемуары“ Национальной академии наук (т. 66). Еще я играю на рожке в городском оркестре. Это мое хобби со школьных лет.

Х. Т. — Не могли бы Вы коротко рассказать о Вашей семье?

Н. А. Ф. — Мы с Мартой женаты уже 50 лет. У нас три дочери, пять внуков, и мы довольно часто видимся с ними. Дочери выросли в Новой Англии, где и остались, выйдя замуж, поэтому, когда я в 1988 г. вышел на пенсию, вернулись сюда и мы. И я, и Марта активно работаем в общественных организациях: так, мы оба состоим в местном отделении Американской ассоциации пенсионеров.

Х. Т. — Норман, спасибо за то, что Вы согласились принять меня и дать это интервью. Я рад был еще раз встретиться с Вами и с Мартой, а беседа с Вами доставила мне большое удовольствие.



СОТРУДНИЧЕСТВО МЕЖДУ ФАО И ВМО

Р. Гоммес

В 1978 г., за год до Первой Всемирной климатической конференции и принятия Всемирной климатичес-

кой программы (ВКП), в журнале ФАО „Керес“², в котором освещаются вопросы сельского хозяйства и

¹ Старший агрометеоролог Службы использования информации об окружающей среде ФАО, бывший сотрудник ВМО.

² Речь идет о специальном выпуске за ноябрь—декабрь 1978 г., посвященном теме „Жизнь в условиях меняющегося климата“. Основное внимание в этом номере было уделено международным аспектам данной проблемы, потенциальным социально-экономическим последствиям, исследованиям и законодательству.



Кивиди, Западная Ява, Индонезия —
Осуществленный при поддержке ФАО
проект по совершенствованию использования
водных ресурсов помог превратить эти
когда-то засушливые земли в рисовые поля
ФАО и ВМО сотрудничают в вопросах
использования климатических данных
при планировании и реализации подобных
проектов.

Фото: Пейтон Джонсон/ФАО

развития, было опубликовано интервью с д-ром Д. А. Дэвисом, занимавшим в то время пост Генерального секретаря ВМО. Д-р Дэвис подчеркнул, что по мере развития в экономической и социальной областях, а иногда и вследствие этого развития многие виды деятельности человека становятся все более зависимыми от климатических факторов, а следовательно, и более подверженными последствиям климатической изменчивости. Среди других проблем д-р Дэвис упомянул о годах засухи в Сахельском регионе. За время, прошедшее с 1978 г., его заявление приобрело еще большую актуальность. Засухи — это один из факторов, обусловивших создание программы АГРГИМЕТ в странах — членах Постоянного межправительственного комитета по борьбе с засухой в Сахели, а также создание в соответствии

с резолюцией Всемирной конференции по продовольствию 1974 г. Глобальной системы информации и заблаговременного предупреждения по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (ГСИРОПС) с центром в штаб-квартире ФАО в Риме.

АГРГИМЕТ и ГСИРОПС представляют собой два прекрасных примера достижений в таких областях, где ВМО и ФАО в течение ряда лет сотрудничают тем или иным образом. АГРГИМЕТ — это региональный центр, интересы которого сосредоточены на вопросах мониторинга сельскохозяйственных посевов и подготовки кадров в области сельскохозяйственной метеорологии и гидрологии. ФАО принимала участие в составлении программы, а позднее — в разработке агрометеорологических приложений, командировав для этих целей своих сотрудников. С другой стороны, ГСИРОПС извлекала немало пользы из сотрудничества с национальными метеорологическими службами, получая от них данные о погоде, которые затем анализировались с точки зрения влияния погоды на производство продуктов питания и снабжение ими.

В 1978 г. при поддержке ФАО в Танзании была начата первая национальная продовольственная программа. Ныне в странах трех континентов функционирует около 60 продовольственных программ, выполнение которых контролируют несколько региональных продовольственных отделов. Характерной чертой всех таких программ является то, что они создают более тесные связи между метеорологами и специалистами сельского хозяйства, поскольку важнейшим фактором, влияющим на межгодовую изменчивость урожайности, продуктивности скота, уловов рыбы и эффективности лесного хозяйства, является изменчивость погоды и климата.

Интерес к климату и окружающей среде в целом, несомненно, усилился в середине и в конце 1970-х годов³, тогда как официальное сотрудничество между ФАО и ВМО на-

³ Первая Конференция ООН по окружающей среде состоялась в Стокгольме в 1972 г.; в том же году была создана ЮНЕП.

чалось намного раньше. В 1952 г. Генеральный директор ФАО и Генеральный секретарь ВМО обменялись посланиями, в которых провозглашались основные принципы сотрудничества между возглавляемыми ими организациями. Затем последовали другие соглашения: одно в 1973 г. (рабочее соглашение по гидрологии и водным ресурсам) и три в 1977 г. (соглашение по программе АГРГИМЕТ и два рабочих соглашения — по сотрудничеству в области сельского хозяйства и метеорологии и по сотрудничеству при создании глобальной системы информации и заблаговременного предупреждения по вопросам продовольствия и сельского хозяйства).

В 1960 г. две организации приступили к реализации межведомственного проекта по агроклиматологии, целью которого было содействие проведению агроклиматологических исследований в тех районах, в которых ожидалось серьезные изменения в сфере сельского хозяйства. Впоследствии были опубликованы результаты ряда детальных региональных исследований, посвященных взаимосвязям между климатом и сельским хозяйством (Ближний Восток, 1963 г.; полупустынные присахарские районы юго-востока Африки, 1967 г.; плоскогорья Восточной Африки, 1969 г.; Анды, 1975 г.; влажные тропические районы Юго-Восточной Азии, 1982 г.; в настоящее время завершаются аналогичные исследования во влажных низменностях Латинской Америки).

В 1968 г. к ФАО и ВМО присоединилась ЮНЕСКО, и эти три организации создали Межучрежденческую группу по сельскохозяйственной биометеорологии⁴. Компонент этой группы, относившийся к ФАО, послужил ядром нынешней Группы по агрометеорологии, функционирующей в рамках основной программы работ данной организации и входящей в Службу обработки информа-

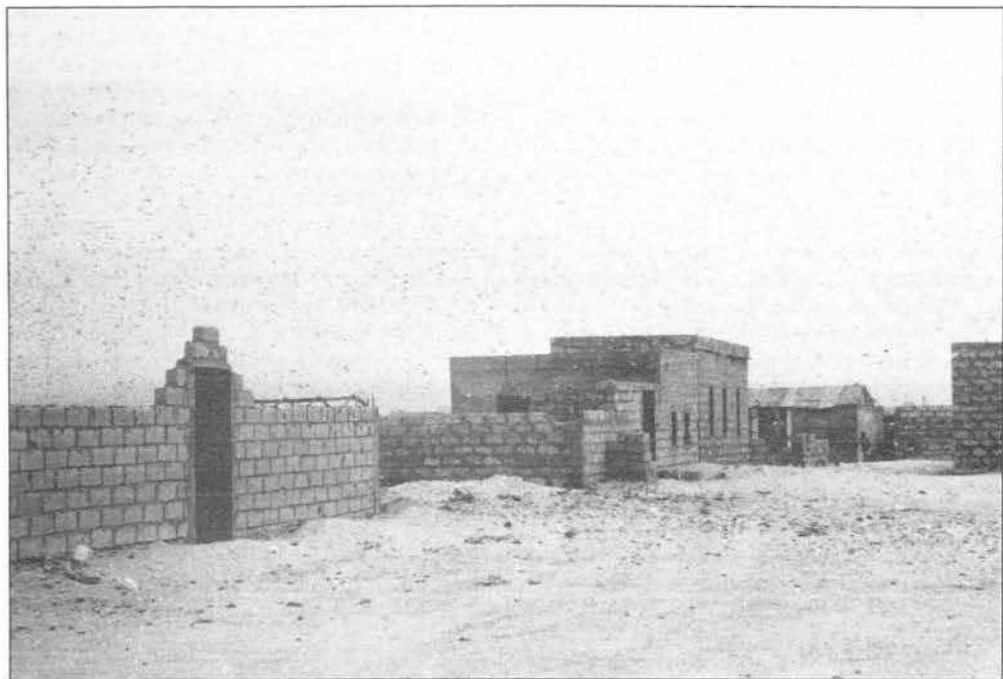
ции об окружающей среде (СДДР) вновь образованного (январь 1995 г.) Департамента по вопросам устойчивого развития. Наряду с СДДР самые тесные контакты с ВМО поддерживает Отдел по вопросам развития земельных и водных ресурсов (АГЛ).

Главной целью Межучрежденческой группы по сельскохозяйственной биометеорологии, членом которой с 1972 г. является и ЮНЕП, является координация деятельности всех входящих в группу организаций в области сельского хозяйства, изучения климата и погоды.

В определенной мере создание этой группы можно отнести к тем инициативам, которые позднее привели к появлению Климатической повестки дня, обобщающей все те предложения, работу над которыми недавно завершили ФАО, МСНС, ЮНЕП, ЮНЕСКО и их МОК, а также ВМО. Подготовка Повестки дня проводилась и финансировалась перечисленными организациями в соответствии с рекомендацией, принятой на Второй Всемирной климатической конференции в 1990 г.

Из всего сказанного выше ясно, что межведомственное сотрудничество всегда было одним из краеугольных камней в работе, проводимой ФАО в области изучения климата, и в работах ВМО, связанных с сельским хозяйством. Общие интересы этих двух организаций сосредоточены главным образом на Всемирной климатической программе. Так, одной из целей Всемирной программы применений знаний о климате (ВППК) является содействие использованию существующей климатической информации в таких важнейших отраслях народного хозяйства, как продовольственное обеспечение, водные ресурсы, энергетика, планирование и руководство землепользованием, обеспечение жизнедеятельности городов, лесное хозяйство, использование океанов и прибрежных зон, а к важнейшим задачам Всемирной программы оценки влияния

⁴ В конце 1970-х — начале 1980-х годов агрометеорологическая группа ФАО и отдел Программы по сельскому хозяйству и приложениям ВМО учредили объединенный секретариат по сельскохозяйственной биометеорологии. Был даже осуществлен обмен сотрудниками. Последнее совещание Межучрежденческой группы по сельскохозяйственной биометеорологии состоялось в Женеве в феврале 1992 г.



Нуакишот, Мавритания — Нашествие стаи голодной пустынной саранчи. Организация ФАО по борьбе с саранчой в чрезвычайных ситуациях занимается сбором информации, анализом сообщений о появлении саранчи, метеорологических данных и данных об окружающей среде, поступающих от наземных станций и со спутников. Поскольку перемещения саранчи определяются распределением ветров до высот 850 гПа, метеорологическая информация имеет особое значение.

Фото: М. де Монтень/ФАО

климата и стратегий реагирования (ВПВКР) относится уменьшение уязвимости всех систем продовольственного снабжения по отношению к климатическим воздействиям.

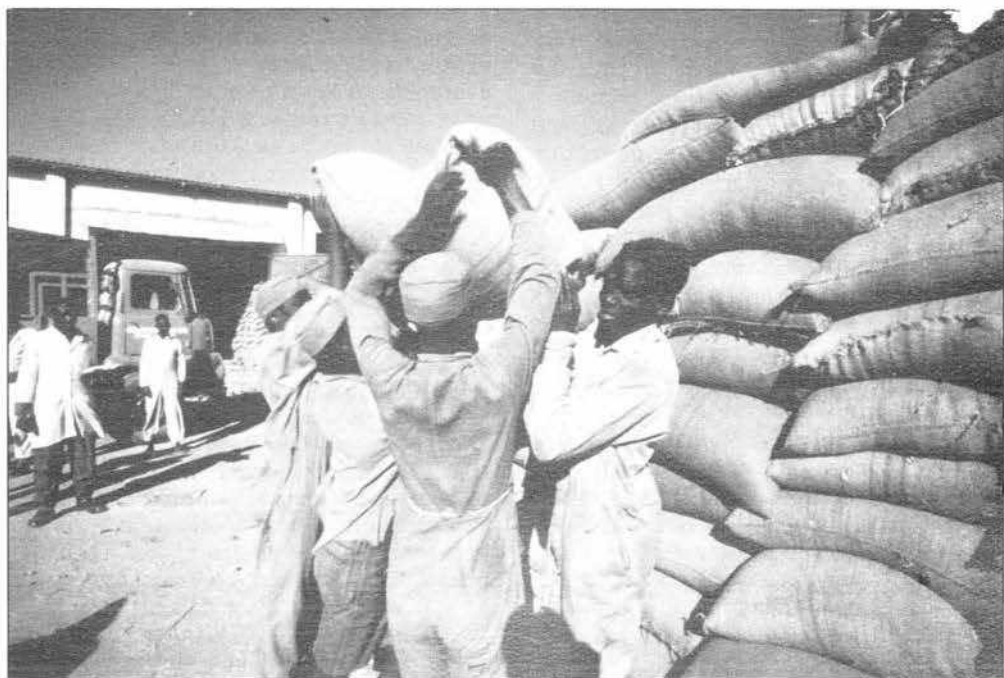
Аналогичные задачи стоят и перед ФАО, что время от времени приводило к определенным трениям. Результатом стало, однако, укрепление сотрудничества в областях, представляющих взаимный интерес, к которым ныне наряду с уже упомянутой задачей обеспечения устойчивого продовольственного снабжения относится ряд технических проблем и работ. Ниже более подробно говорится в связи с этим о таких направ-

лениях сотрудничества, как изучение изменения климата, проведение технических совещаний, обмен данными и подготовка кадров.

Изменение климата

В 1988 г. в рамках ФАО возникла Межведомственная рабочая группа по изменению климата⁵. Создание этой группы ознаменовало собой начало собственных исследований ФАО в этой области. Речь идет о технической группе, которая анализирует имеющуюся информацию, вырабатывает оценки влияния различных методов ведения сельского хозяйства на климат и оценки возможных пос-

⁵ В 1990 г. рабочая группа формально вошла в состав Межведомственной рабочей группы по проблемам окружающей среды и устойчивого развития в качестве одной из подгрупп, что явилось отражением возросшего интереса ФАО к вопросам устойчивого развития. Годом позже 26-я сессия Конференции ФАО решила увеличить бюджетное финансирование междисциплинарных исследований в ряде областей, включая исследования изменения климата и такие связанные с этой проблемой направления, как сохранение биологического многообразия и борьба с опустыниванием.



На складе маиса в Замбии: один из путей развития системы продовольственного обеспечения состоит в улучшении условий хранения зерна. Погодные условия влияют на урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность скота, на эффективность лесного и рыбного хозяйства, поэтому метеорологи и сельскохозяйственные специалисты работают рука об руку.

Фото: А.Контти/ФАО

ледствий изменения климата на мировое сельское хозяйство и производство продовольствия в целом. Группа также формулирует рекомендации, относящиеся к основным и полевым программам ФАО, оказывает помощь при подготовке документов МГЭИК и других документов ООН, имеющих отношение к проблеме изменения климата и его потенциальным последствиям для сельского и лесного хозяйства и рыболовства.

Группа играет активную роль в качестве центра работ ФАО, связанных с изменением климата. В декабре 1993 г. она организовала проведение экспертных консультаций по проблеме глобального изменения климата в его связи с сельскохозяйственным производством, включая такие вопросы, как прямое влияние изменений гидрологических процессов и физиологии растений. Материалы этих консультаций должны быть в ближайшее время опубликованы

ваны в издательстве „Джон Уайли и сыновья”.

Технические совещания

Помимо проведения организационных совещаний и совместного участия в работе ряда межведомственных координационных групп, ФАО и ВМО регулярно проводят и совместные технические совещания, либо направляя своих представителей на совещания, организуемые партнером, либо совместно организуя и финансируя подобные совещания.

Если обратиться к повседневной деятельности ВМО, то здесь прекрасным примером может служить Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (КСХМ). Представители ФАО присутствовали на всех сессиях этой комиссии начиная с 1971 г. и принимают постоянное участие в деятельности нескольких ее рабочих групп.

За последнее время представители ВМО присутствовали на ряде про-

водившихся ФАО экспертных консультаций по таким вопросам, как внесение изменений в методики определения потребностей сельскохозяйственных культур в воде (май 1990 г.), координация и стандартизация баз данных и программного обеспечения для агроклиматических приложений (декабрь 1993 г.) и использование биологических источников энергии в интересах развития (сентябрь 1993 г.). Главной темой последней из перечисленных консультаций было рассмотрение потенциальных возможностей уменьшения потребления ископаемых горючих веществ и снижения выбросов в атмосферу углекислого газа путем расширения использования биологических видов топлива.

Среди совместно организованных и финансировавшихся мероприятий можно упомянуть следующие: Семинар по метеорологии и лесным пожарам (Рабат, Марокко, ноябрь 1991 г.), Семинар по вопросам радиовещания и распространения агрометеорологической информации в сельских районах (проведенный совместно с Техническим центром сельского и сельскохозяйственного сотрудничества в Бамако, Мали, в мае 1992 г.) и Конференцию по метеорологическим и гидрологическим технологиям и их использованию МЕТЕОГИТЕК-21 (Женева, май 1995 г.).

Технические совещания чаще всего проводятся с целью выяснения методологических вопросов и выбора тех методов, в части которых необходимо принятие единых для обеих организаций стандартов, особенно при передаче таких методов для использования на национальном уровне.

Данные

В то время как для мониторинга посевов необходимы метеорологические данные реального или близкого к реальному масштаба времени, планирование в сельском и лесном хозяйстве опирается больше на исторические данные, к которым относятся как средние значения, так и временные ряды.

Для обеспечения запросов потребителей ФАО имеет обширный банк агроклиматических данных (22 000 станций по всему миру) с программным обеспечением КЛИКОМ. Данные из этого банка широко используются во многих глобальных и континентальных исследованиях, проводимых Организацией, в том числе в последней работе Департамента рыболовства по изучению возможностей развития аквакультуры в Африке.

Передача используемого ФАО программного обеспечения в страны—члены этой организации также способствует распространению системы КЛИКОМ, что обеспечивает совместимость агрометеорологических приложений с национальными базами климатических данных, находящимися в ведении метеорологических и гидрологических служб. Совместимость различных компьютерных приложений вообще представляет собой одну из самых фундаментальных проблем, и именно в этом заключается одна из причин активного участия ФАО в работе консультативного комитета ВКП по климатическим приложениям и данным.

В упоминавшемся выше интервью журналу „Керес“ д-р Дэвис остановился на новых видах информации, особенно спутниковой, имеющихся теперь в распоряжении пользователей. ФАО располагает системой АРТЕМИС (информационная система мониторинга окружающей среды Африки в реальном масштабе времени). Это система высокой степени автоматизации, в которую поступают, среди прочего, и данные со спутников МЕТЕОСАТ (о продолжительности существования холодных облаков). Эти данные используются в рамках национальных систем продовольственного снабжения и раннего оповещения для оценки количества осадков при активном участии национальных метеорологических служб.

Системы раннего оповещения получают данные об осадках непосредственно от национальных служб погоды, а в ответ они регулярно снабжают эти службы оборудованием, необходимым для ремонта, модерни-

зации и создания метеорологических станций в таких районах, метеорологическое освещение которых недостаточно для надлежащего мониторинга посевов сельскохозяйственных культур.

В большинстве сельскохозяйственных приложений, подобных указанным выше, необходимы наземные данные. Однако существуют и приложения, требующие данных о верхних слоях атмосферы, как это имеет место в деятельности Организации ФАО по борьбе с саранчой в чрезвычайных ситуациях (ЕСЛО). Полчища пустынной саранчи нередко заносятся воздушными потоками до уровня 850 гПа, поэтому необходимо тесное сотрудничество между специалистами по саранче и метеорологами-синоптиками⁶.

Наконец, следует остановиться еще на одной важной теме: передаче метеорологических данных, предназначенных для сельского хозяйства. Существуют специальные коды для передачи данных о саранче и о состоянии посевов через Глобальную систему телесвязи ВМО. Эти коды редко используются на практике отчасти потому, что за сами наблюдения и за передачу данных отвечают разные правительственные департаменты. Вот еще одна область, в которой необходимо развивать сотрудничество между национальными метеорологическими и сельскохозяйственными службами.

Подготовка кадров

В предыдущем разделе говорилось о применении спутниковых данных в рамках систем продовольственного обеспечения. Сотрудники национальных метеорологических служб регулярно проходят в ФАО подготовку по методам использования измерений из космоса характеристик растительного покрова (служащих основой мониторинга состояния сельскохозяйственных культур и агрометеорологического прогнозирова-

ния), по методам калибровки и использования данных ИСЗ МЕТЕОСАТ о продолжительности существования холодных облаков для оценки и прогнозирования количества осадков. Например, в Южно-Африканском Сообществе развивающихся стран такая подготовка организуется совместно силами Регионального отдела раннего оповещения ФАО, Регионального бюро проекта ФАО по дистанционному зондированию, созданного при Метеорологической службе Зимбабве, и Центра мониторинга засух ВМО в Хараре.

Начиная с 1981 г. обе организации сотрудничали при проведении или провели совместно несколько учебных сессий в форме передвижных семинаров, особенно по таким вопросам, как борьба с эрозией почв, оценка плодородия залежных земель, применение климатических данных для повышения эффективности планирования ирригационных работ и для обеспечения устойчивого ведения орошаемого земледелия (семинар по последней теме прошел совсем недавно).

Необходимо упомянуть, что в большинстве соглашений, подписанных между ФАО и ВМО, особо отмечается, что к основным задачам сторон относится и организация обучения персонала. Самым ярким примером в этом отношении является соглашение по Программе АГРТИМЕТ, которой предусматривается создание учебно-прикладного центра.

Наконец, обе организации поддерживают, и нередко совместно, национальные учебные программы в развивающихся странах, а также проводимые для этих стран учебные мероприятия. Тут уместно упомянуть проект ИНД/85/020, осуществляемый в Пуне на базе сельскохозяйственного колледжа при Сельскохозяйственном университете им. Махатмы Фул, Рахаури, а также программу, выполняемую совместно с Фондом университетов Люксембурга в Арлоне, Бельгия.

⁶ Во время последнего нашествия саранчи в Сахельском регионе в конце 1980-х годов в распоряжение ФАО были откомандированы прогнозисты из Метеорологической службы Алжира, работавшие в составе группы мониторинга миграций саранчи.

Заключение

Сотрудничество между ФАО и ВМО особенно бурно развивалось в середине и конце 1970-х годов, после сильнейшей засухи в Сахельском регионе, когда обе организации расширили круг своих обязанностей, что нашло отражение в принятии Всемирной климатической программы и в создании Глобальной системы информации и заблаговременного предупреждения по вопросам продовольствия и сельского хозяйства. Кризисы вообще способствуют укреплению сотрудничества и более эффективному использованию имеющихся ресурсов.



СОТРУДНИЧЕСТВО МЕЖДУ МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОЙ КОМИССИЕЙ И ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Г. Кулленберг, Н. Филиппон-Туллох,
А. Толкачев, А. Алексиу и И. Треглос

Океанография

Наука о море включает в себя все направления исследований, связанных с океаном и его ресурсами: физику, биологию, химию, геологию, геофизику. Результаты исследования океана имеют много практических приложений, в том числе связанных с прогнозированием климата и погоды, с рыболовством, добычей минеральных ресурсов, использованием прибрежных зон, с развитием марикультуры, транспорта, с созданием систем оповещения о цунами. Формально началом океанографии считается экспедиция „Челленджера" (1872-1876 гг.), но накопление знаний об океанских течениях и взаимодействиях между океаном и атмосферой началось одновременно с появлением первых мореплавателей. Международное сотрудничество в области сбора океанографических данных ведет свою историю от деятельности М.Ф.Мори в 1860-х годах и с начала введения в судовые

журналы стандартного раздела для записи наблюдений. В 1890-х годах возникла идея создания Международного совета по изучению моря, и в 1902 г. этот Совет приступил к работе. Межправительственное сотрудничество в области изучения океана и смежных дисциплин охватывает Северную Атлантику. Оно распространяется на все разделы океанографии, однако основное внимание уделяется вопросам рыболовства, а в последнее время — проблемам загрязнения морской окружающей среды.

Многие секторы экономики зависят от использования океанов и прибрежных зон, причем способы такого использования весьма разнообразны — начиная от производства продовольствия, транспортировки грузов, производства энергии и кончая отдыхом и туризмом. Это значит, что нет какого-то одного сектора, исключительно заинтересованного в океанографических исследованиях. Традиционно ресурсы океанов эксплуа-

тировались на основе идеи общей ответственности и принципов свободного (открытого) доступа. Такой подход чаще всего приводил к неудачам. Третья (1982 г.) конвенция ООН по морскому законодательству (ЮНКЛОС), вступившая в силу в ноябре 1994 г., призвана изменить сложившуюся ситуацию путем передачи около одной трети океанских районов и около 90 % разведанных океанских ресурсов в распоряжение отдельных государств.

Исследования и систематические наблюдения за океаном, проводящиеся с 1850-х годов, постепенно подтвердили важную роль, которую океан играет в формировании нашего климата и всей системы жизнеобеспечения планеты. Однако формально, на межправительственном уровне Организации Объединенных Наций, данный факт был признан лишь в прошлом десятилетии. Когда в 1988 г. на заседании Генеральной Ассамблеи проходили дебаты о климате, одним из немногих, упомянувших в этой связи о роли океанов, был представитель Межправительственной океанографической комиссии (МОК) ЮНЕСКО. Характерно, что МОК не была тем не менее утверждена в качестве одного из организаторов МГЭИК, несмотря на то что проблему климата вообще нельзя рассматривать без учета влияния океанов, в том числе без учета происходящих в них биогеохимических процессов.

МОК была образована в 1960 г. после Первой международной конференции по океанографии (Копенгаген). В обоснование необходимости создания этой комиссии было, в частности, сказано следующее:

„... океаны оказывают глубочайшее влияние на человечество, да и на все формы жизни на Земле. Чтобы правильно оценить полное значение океанов для человечества, необходимо изучать их с самых разных точек зрения. Хотя пионерские научные результаты и новые идеи обычно выдвигаются отдельными учеными или небольшими группами людей, многие аспекты океанских исследований представляют собой задачу, совершенно непосильную для отдельного государства или даже группы государств”.

Эти слова справедливы и сегодня, несмотря на смещение интересов в сто-

рону оперативной океанографии и систематических океанских наблюдений; более того, подобный сдвиг требует дальнейшего развития межправительственного сотрудничества.

Являясь независимым в функциональном отношении учреждением в рамках ЮНЕСКО, МОК располагает сетью региональных филиалов и принимает участие в выполнении глобальных и региональных программ.

Деятельность МОК охватывает многие фундаментальные аспекты оперативной океанографии и океанских служб, включая вопросы стандартизации методов наблюдений, применения международных кодов, средств информационного обмена, обработки данных, осуществления технического руководства, проведения региональных и всемирных конференций и семинаров, оказания помощи развивающимся странам. Однако возможности МОК слишком ограничены для того, чтобы уделять достаточное внимание такому широкому кругу вопросов, хотя необходимые для этого механизмы, рычаги и наблюдательные сети уже существуют. МОК подходит к изучению океанов всеобъемлюще и целенаправленно, являясь в этом отношении уникальным звеном международной системы. МОК — это не только одно из специализированных учреждений ООН, хотя в конвенции ЮНКЛОС Комиссия и названа „компетентной международной организацией”. Она тесно сотрудничает с другими учреждениями и программами ООН, свидетельством чему служат соглашения о сотрудничестве и координации работ по научным программам, связанным с океанографией, подписанные главами многих организаций (ООН, ЮНЕП, ФАО, ЮНЕСКО, ВМО, ММО, МАГАТЭ). Наличие подобных соглашений говорит и о том, что различные специализированные агентства занимаются отдельными разделами океанографии в той мере, в которой это относится к их кругу задач.

Такое сотрудничество дает возможность в какой-то мере концентрировать ресурсы, избегать дублирования работ, а также обеспечивает предоставление одинаковых результатов и информации разным прави-

тельственным секторам. Главным направлением совместных усилий в этом и в предстоящем десятилетии будет постепенное создание адекватной сети систематических океанских наблюдений на основе Глобальной системы наблюдений за океаном (ГСНО). Соответствующая инициатива, с которой выступила МОК, получила поддержку на Второй Всемирной климатической конференции (ВВКК) (Женева, 1990 г.) и на Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (ЮНКЕД) (Рио-де-Жанейро, 1992 г.).

Для осуществления координации работ по реализации положений главы 17 Повестки дня-21, принятой ЮНКЕД, при Административном комитете ООН по координации, которому МОК оказывает административное содействие, был создан подкомитет по океанам и прибрежным зонам. Этот подкомитет взял на себя часть работ по подготовке доклада Комиссии по устойчивому развитию, который должен быть представлен в 1996 г.

Как на национальном, так и на международном уровне океанография охватывает многие области деятельности человека. Как свидетельствует опыт, накопленный МОК, любая организация, которая намеревается заняться океанскими проблемами, должна быть соответствующим образом подготовлена к этому.

За всю историю существования МОК сотрудничество с метеорологами и ВМО было и остается весьма тесным. Океан и атмосфера представляют собой взаимосвязанную систему. За последние пять лет это сотрудничество еще более углубилось в связи с необходимостью решения встающих перед обществом неотложных проблем, таких, как проблема изменения климата.

МОК принимает участие в финансировании работ по развитию Глобальной системы наблюдений за климатом и по Всемирной программе исследований климата (ВПИК). Это закладывает хорошие основы для дальнейшего расширения сотрудничества и объединения усилий в интересах стран-членов обеих организаций и всеобщего процветания.

Ниже приводятся конкретные примеры такого сотрудничества.



Теплоход „Морская принцесса“ — Морские круизы в течение всего года весьма популярны у отдыхающих во всем мире

Фото: Р&О Круизс Лимитед, Лондон.
Любезно предоставлено ММО

Климатические исследования

В течение последних ста лет океанографы и метеорологи постоянно стремились к сближению своих подходов при проведении исследований, к выходу за узкие рамки своих дисциплин. За последние два-три десятилетия они постепенно научились вместе работать над углублением нашего понимания процессов взаимодействия между атмосферой и океаном. По-видимому, с началом реализации ВПИК плодотворное научное сотрудничество при планировании и проведении глобальных экспериментов стало очень быстро приходить на смену конкуренции двух дисциплин. Главной целью ВПИК в первые десять лет ее существования было изучение конкретных климатических процессов, в которые вовлечены один или два компонента земной окружающей среды, т. е. таких процессов, как взаимодействие льда и моря, океанская циркуляция, динамика атмосферы, радиационный баланс и гидрология поверхности суши. До какого-то момента процессы движения и энергетического обмена можно было изучать и моделировать отдельно для океана и атмосферы, однако тот факт, что эти две системы тесно связаны между собой и взаимодействуют в самых разных временных масштабах, вынудил океанографов и метеорологов проводить совместные эксперименты по изучению изменения климата. Результатом стало слияние совместного комитета МОК/

СКОР по изменению климата и океанам и совместного научного комитета МСНС/ВМО, руководившего атмосферными климатическими исследованиями, в единый комитет, финансируемый совместно МСНС, МОК и ВМО.

Под эгидой ВПИК ВМО и МОК спланировали и успешно реализовали две крупномасштабные глобальные программы: Программу исследования глобальной атмосферы и тропической зоны океана (ТОГА) (1985-1995 гг.) и Эксперимент по циркуляции Мирового океана (ВОСЕ), начавшийся в 1990 г., этап интенсивных наблюдений которого будет продолжаться до 1997 г. Успех этих программ свидетельствует об эффективности специализированных учреждений ООН, таких, как ВМО и МОК, об их способности гармонично сотрудничать с научными учреждениями, отвечающими за разработку и внедрение крупномасштабных планов. Никакое отдельное государство или небольшая группа государств не в состоянии реализовать программы такого размаха. Для этого необходимо участие многих стран, как больших, так и малых. Знаменательно, что год пятидесятилетия ООН ознаменован завершением программы ТОГА, одним из результатов которой

стала возможность успешного прогнозирования с заблаговременностью до 12 месяцев периодически отмечающегося явления Эль-Ниньо, и началом реализации новой инициативы ВПИК — программы КЛИВАР, направленной на изучение возможности прогнозирования климатической изменчивости с заблаговременностью от нескольких лет до десятилетий. Организаторы КЛИВАР надеются на то, что при содействии специализированных агентств ООН удастся объединить усилия океанографов, метеорологов, климатологов и специалистов по моделированию климата со всего мира для совместного изучения механизмов долговременных изменений, происходящих в естественной климатической системе, и для оценки антропогенного влияния на эту систему.

Заглядывая в будущее, на 50 лет вперед, можно смело предполагать, что МОК и ВМО будут совместно играть все более видную роль на мировой арене. Угроза глобального потепления и связанных с ним глобальных перемен несет с собой серьезные вопросы, которые придется решать ученым. Началось ли уже изменение климата под влиянием деятельности человека? Как будет меняться атмосферная концентрация



Многие отрасли используют в своей деятельности океаны и прибрежные зоны. Это производство продуктов питания и транспорт, энергетика, отдых и туризм

Фото: любезно предоставлено ММО

парниковых газов? Какие последствия изменение климата будет иметь для экосистем? Насколько можно доверять климатическим прогнозам, основанным на модельных расчетах? Что можно сделать, чтобы смягчить вредные последствия?

Мы совершенно уверены в том, что для ответа на все эти вопросы потребуются куда более глубокое, чем в настоящее время, понимание глобальной климатической системы, а успешное накопление необходимых знаний будет зависеть от совместных согласованных усилий как развитых, так и развивающихся стран. Уже проявляются первые признаки начинающегося изменения, причем они согласуются с теми грубыми модельными оценками, которыми мы располагаем на сегодняшний день. Если прогнозы будут оправдываться и дальше, то столетний юбилей ООН будет отмечаться в совершенно других климатических условиях.

Оперативная океанография

Начало сотрудничеству между МОК и ВМО в той области, которая ныне именуется оперативной океанографией, было положено в 1967 г. образованием совместной группы экспертов совета ВМО/МОК по координации требований. В ее задачи входило „консультирование ВМО и МОК относительно принципов, которых следует придерживаться, и средств, которые могут быть использованы для обеспечения эффективной координации метеорологических и океанографических требований, предъявляемых к деятельности станций сбора океанских данных“. Одна из первых рекомендаций группы экспертов состояла в том, что МОК и ВМО „должны предпринять шаги, необходимые для создания единой глобальной системы сбора океанских данных, удовлетворяющей запросы как метеорологов, так и океанографов и обеспечивающей всем странам возможность получения необходимых им данных наблюдений за Мировым океаном“.

В том же году МОК сочла необходимым приступить к подготовке „основ для возможного создания системы синоптических океанографи-

ческих наблюдений в акватории Мирового океана“, а делегаты Пятого Всемирного Метеорологического Конгресса выразили свою готовность к участию в „разработке и внедрении сетей океанских наблюдательных станций, удовлетворяющих потребности различных групп пользователей, связанных с морскими операциями, в данных о состоянии окружающей среды, что полностью соответствует духу международного сотрудничества в области морских операций“. В результате МОК образовала рабочий комитет по Объединенной глобальной системе океанских станций (ОГСОС), а ВМО — группу экспертов Исполнительного Совета по метеорологическим аспектам океанских исследований (МАОА). Комитету было поручено „спланировать и координировать программу МОК по исследованию и обслуживанию океанских акваторий как в рамках Комиссии, так и совместно с ВМО и другими организациями“, а группа экспертов должна была „обеспечить последовательность подходов к планированию и развитию ОГСОС, с одной стороны, и к планированию и развитию Всемирной службы погоды — с другой, с тем, чтобы в результате была создана наиболее эффективная и экономичная система сбора, передачи, обработки и распространения информации как об океане, так и об атмосфере“.

Результатом участия рабочего комитета МОК в работах по ОГСОС и участия группы экспертов ИС ВМО в работах по МАОА стали генеральный план и программа внедрения этапа I ОГСОС, одобренные руководящими органами МОК и ВМО в 1969 и 1970 гг. Во введении к плану было сказано следующее:

„...океан и атмосферу необходимо наблюдать и изучать комплексно, поскольку они постоянно влияют друг на друга самыми разными путями. Океан, являющийся резервуаром тепла и влаги, в значительной мере определяет нашу погоду и климат; атмосфера в свою очередь представляет собой среду, в которой происходит трансформация энергии, обеспечивая важную энергетическую обратную связь с океаном, что в немалой степени определяет динамические и термодинамические условия в океане“.

При создании ОГСОС взаимодействиям между океаном и атмосферой постоянно уделялось большое внимание, что четко отражено и в тексте плана:

„Метеорологические программы по самой своей сути не могут отвечать всем требованиям относительно услуг и информации, касающимся океанов и возникающим по мере расширения морских операций. В программе ОГСОС океанам уделяется более конкретное внимание, особенно в том, что касается оказания некоторых услуг и реализации проектов по сбору данных. В эту программу на основе общих интересов будут в значительной мере вовлечены общие системы и ресурсы, поэтому при планировании ОГСОС и определении характера взаимодействия этой системы со Всемирной службой погоды будет организовано тесное сотрудничество между МОК и ВМО“.

Программа ОГСОС была первым примером тесного сотрудничества между МОК и ВМО, которое еще более укрепилось в 1978 г., после создания Совместного [рабочего] комитета МОК/ВМО по ОГСОС. Конец 1970-х годов был периодом самой напряженной работы по Программе исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), особенно в связи с проведением Первого глобального эксперимента ПИГАП (ПГЭП). ОГСОС должна была сыграть важную роль при проведении ПГЭП, что можно продемонстрировать документом под названием „Критический обзор функционирования ОГСОС в ходе эксперимента ПГЭП“. Этот документ был принят на Совместном совещании МОК/ВМО по оценке роли ОГСОС при проведении ПГЭП (апрель 1980 г.). В генеральном плане и программе работ по ОГСОС на 1977—1982 гг. было указано:

„...правильно будет ожидать, что ОГСОС внесет значительный вклад в решение важных проблем, изучением которых совместно занимаются метеорологи и океанографы. Океанографическими подпрограммами ПГЭП и ПИГАП предусмотрено использование ОГСОС в качестве вспомогательной системы“.

Одним из уроков ПГЭП стало пришедшее в декабре 1979 г. ясное понимание неопределимой роли, которую измерения, выполняемые с помощью дрейфующих буев в южном полушарии, играют для глобальных

моделей атмосферы. Было внесено предложение о создании механизма, обеспечивающего оптимальное использование дрейфующих буев. В качестве одной из внутренних мер по достижению данной цели Исполнительный Совет ВМО решил:

„...провести в 1981 г. совещание стран-Членов, заинтересованных в обсуждении соглашения о единых тарифах за обработку данных службой „Аргос“. На совещании [...] можно будет также обмениваться идеями и информацией относительно будущих программ по дрейфующим буям [...]. В связи с этим Комитет еще раз подчеркнул необходимость тесного сотрудничества между метеорологами и океанографами при составлении программ, имеющих отношение к дрейфующим буям. Комитет поручил Генеральному секретарю обеспечить участие МОК в работе совещания по совместному соглашению о тарифах“.

Совещания по совместному соглашению о тарифах (ССТ) с тех пор проводятся ежегодно, а с 1984 г. МОК принимает участие в их финансировании.

Скоро стало ясно, что совещания ССТ сами по себе не могут играть роль механизма развития и координации работ по дрейфующим буям, о котором говорилось в 1979 г. В 1983 г. Совместный рабочий комитет (СРК) по ОГСОС рекомендовал создать координационную группу ВМО/МОК по дрейфующим буям, сформулировав ряд рекомендаций по этому вопросу. Потребовались дополнительные исследования и консультации, прежде чем в 1985 г. была создана группа экспертов по сотрудничеству в области Программы по дрейфующим буям, деятельность которой финансировалась совместно ВМО и МОК. Этой группе присущи два свойства, которыми, возможно, и объясняются достигнутые ею успехи: во-первых, в ней имеется должность штатного технического координатора, оплачиваемая из добровольных взносов ряда стран, а во-вторых, группа всемерно поддерживает создание „групп реагирования“ в рамках отдельных программ или региональных прикладных проектов. В 1993 г. руководящие органы ВМО и МОК дали высокую оценку деятельности группы и решили переименовать ее в группу экспертов по

сотрудничеству в области буев для сбора данных (ГСДБ), отметив, что ГСДБ представляет собой „хорошо организованное и компетентное учреждение, способное оказать необходимую поддержку в вопросах развития международной координации при обслуживании заякоренных буев для сбора данных, расположенных в океанских акваториях и используемых при выполнении программ ВМО и МОК”.

ОГСОС и ГСДБ вывели оперативную океанографию на взлетную полосу, с которой она может теперь стартовать под именем ГСНО.

Загрязнение морской среды

Объединенная группа экспертов по научным аспектам загрязнения морской среды (ГЕЗАМП) с момента своего создания в 1967 г. всегда играла в системе Организации Объединенных Наций ведущую роль в вопросах, связанных с загрязнением морей. Сейчас эта группа пользуется поддержкой со стороны таких организаций, как ВМО, ВОЗ, МАГАТЭ, ММО, ООН, ФАО, ЮНЕП и ЮНЕСКО/МОК, и готова принять помощь от любого учреждения системы ООН, желающего присоединиться к существующим соглашениям. Две главные задачи группы заключаются в следующем: а) консультирование организаций системы ООН и стран-членов этих организаций по научным аспектам защиты морской окружающей среды; б) подготовка периодических обзоров и оценок по состоянию морской окружающей среды, идентификация существующих проблем и вопросов, требующих особого внимания. В 1993 г. организации — спонсоры ГЕЗАМП договорились расширить круг задач этой группы, включив в него все научные аспекты предотвращения, сокращения и контроля деградации морской окружающей среды с целью сохранения ее систем жизнеобеспечения, ресурсов и красот.

В такой большой компании МОК и ВМО, судя по всему, почувствовали себя несколько потерявшимися. Они задумали ряд совместных мероприятий. Так, в 1978 г. ВМО решила „со-

трудничать с МОК при подготовке плана работ первого этапа программы мониторинга фоновых уровней загрязнения воды некоторыми веществами в открытом океане”. В 1970-е годы МОК и ВМО сотрудничали при реализации экспериментного проекта ОГСОС по мониторингу загрязнения моря (нефтью), пока не было предложено трансформировать этот проект в оперативную программу под названием „Мониторинг загрязнения моря нефтью” (МАПМОП). Позднее (в 1979 г.) по инициативе МОК программу МАПМОП было решено включить в Программу МОК по глобальным исследованиям загрязнения морской среды. В то время роль ВМО в мониторинге морских загрязнений была не столь большой.

В 1993 г. КММ ВМО рекомендовала приступить к созданию новой системы ВМО, предназначенной для международно скоординированного метеорологического обеспечения спасательных операций при возникновении чрезвычайных экологических ситуаций на море. К случаям загрязнения морской среды, требующим задействования новой системы (Система поддержки операций по реагированию на аварийное загрязнение морской среды (МПЕРСС)), относятся такие аварии, которые происходят в международных водах, но достаточно близко от берега, создавая угрозу прибрежной зоне, что и оправдывает проведение спасательных операций. МОК выразила готовность внести вклад в создание системы МПЕРСС в пределах своей компетенции.



Загрязнение морской среды вызывает озабоченность международного сообщества. Борьба с ним является областью межведомственного сотрудничества

Фото: Л. Е. Олсон

Глобальная система наблюдений за океаном и Глобальная система наблюдения за климатом

Ныне общепризнано, что ключ к пониманию неясных пока механизмов изменения климата следует искать в долговременной памяти океанов. Любое прогнозирование развития метеорологических систем и климата на срок, превышающий несколько недель, требует учета поведения океана.

Рассмотрев результаты десятилетних международных работ по изучению климата, делегаты ВВКК подчеркнули необходимость срочного создания Глобальной системы наблюдений за климатом (ГСНК), поскольку такая система даст возможность восполнить пробелы в наших знаниях по всем аспектам глобального потепления. Как было отмечено на Конференции, в той мере, в какой это возможно, ГСНК следует создавать на базе уже существующих систем, в частности ОГСOS и ВСП. Важнейшим компонентом ГСНК должна стать Глобальная система наблюдений за океаном (ГСНО), развитие которой потребует от стран-Членов значительных дополнительных усилий. Необходимость налаживания таких специализированных наблюдений была подтверждена и на межправительственном совещании по Всемирной климатической программе (Женева, 1993 г.), которое совместно организовали ВМО, МОК, МСНС, ПРООН, ФАО, ЮНЕП и ЮНЕСКО.

В 1992 г. ВМО, МОК, МСНС и ЮНЕП приняли решение о сотрудничестве при создании ГСНК и подписали меморандум о взаимопонимании. В соответствии с этим решением был образован Объединенный научный и технический комитет ВМО/МОК/МСНС/ЮНЕП по ГСНК, к задачам которого относятся выработка общей концепции ГСНК, оценка ее масштабов, оказание научно-технического содействия финансирующим и участвующим в работах по ГСНК организациям и агентствам при планировании и дальнейшем развитии ГСНК.

Существует много других важных причин для того, чтобы создавать ГСНО как специализированную международную систему. Мы стремимся к пониманию и прогнозированию поведения океана, поскольку это необходимо для рационального использования его ресурсов, эффективной эксплуатации прибрежных зон и защиты морской окружающей среды от загрязнений, а также для прогнозирования таких природных опасных явлений, как цунами и штормовые вихри. Растущая озабоченность по поводу антропогенного влияния на морские экосистемы вступает в конфликт с нашей неспособностью надежно различать обусловленные деятельностью человека и „естественные“ изменения. Это было отмечено на конференции ЮНКЕД, которая призвала МОК и далее развивать совместно с ВМО, ЮНЕП и другими международными организациями систему ГСНО, что позволит решать различные задачи, связанные с глобальными изменениями окружающей среды и климата, с устойчивым развитием океанских ресурсов.

МОК приступила к созданию ГСНО в 1989 г. В 1993 г. ВМО, МСНС и ЮНЕП договорились о сотрудничестве в этой области. (О стратегии создания ГСНО, преследуемых при этом целях и применяемых подходах рассказывалось в статье, опубликованной в *Бюллетене ВМО*, 42 (2) и основанной на концепции ГСНО, принятой Ассамблеей МОК в 1993 г.)

Будучи полной и единой системой, ГСНО послужит механизмом для скоординированного использования данных, получаемых с помощью спутниковых и контактных измерений основных физических, химических и биологических параметров океана, включая прибрежные зоны, изолированные и полуизолированные моря. В задачи системы будут входить координирование и распределение данных, информации и информационной продукции в интересах более глубокого понимания процессов, протекающих в океане, и, в частности, таких процессов, которые играют важную роль в глобальном изменении климата и в климатичес-

кой изменчивости, в исследованиях и прогнозировании, в глобальных изменениях окружающей среды, в использовании и защите ресурсов океанов и прибрежных зон. В основу системы будет положен принцип свободного и открытого обмена данными, информацией и связанными с ней преимуществами.

Планирование ГСНО ведется сейчас по пяти направлениям: а) мониторинг климата, его оценки и прогнозирование; б) мониторинг и оценки морских биологических ресурсов; в) мониторинг окружающей среды прибрежных зон и ее изменений; г) оценка и прогнозирование экологического состояния океана; д) морские метеорологические и океанографические оперативные службы.

Создан межведомственный механизм для координации работ по развитию ГСНО. Он включает в себя Объединенный межправительственный комитет МОК/ВМО/ЮНЕП по ГСНО (М-ГСНО), решающий возникающие вопросы межправительственного уровня, и Объединенный научно-технический комитет МОК/ВМО/ЮНЕП по ГСНО (ОНТК-ГСНО), представляющий собой научно-консультативный орган, обслуживающий организации, участвующие в создании ГСНО. При секретариате МОК образовано бюро поддержки ГСНО.

Исполнительный Совет МОК на своей двадцать седьмой сессии (1994 г.) подтвердил, что МОК рассматривает создание ГСНО как самую важную задачу, считая это одним из главных вкладов МОК в реализацию решений ЮНКЕД. Было отмечено, что переход к оперативной океанографии потребует налаживания новых связей, привлечения к участию в проводимых работах правительств, пользователей, ученых, развивающихся стран, контактирования с другими международными программами. Важнейшее значение имеет при этом координация всех мероприятий, осуществляемая на национальном, региональном и международном уровнях.

В настоящее время работы по созданию ГСНО сконцентрированы на следующих направлениях:

- Разработка стратегии создания адекватных баз данных, необходимых для изучения изменений климата и окружающей среды, а также для удовлетворения практических и исследовательских потребностей стран-Членов;
- Подготовка плана работ по климатическому модулю, который является общим для ГСНО и ГСНК; особое внимание уделяется при этом оперативному использованию наблюдательной системы, созданной в рамках Программы ТОГА;
- Подготовка плана работ по модулю прибрежных зон, представляющему особый интерес для большинства стран и требующему многодисциплинарного и междотраслевого подхода, основанного на учете интересов различных клиентов и пользователей, на применении методов дистанционного зондирования в сочетании с традиционными контактными методами измерений. Начиная с 1991 г. МОК совместно с ВМО, ЮНЕП и Международным союзом охраны природы и природных ресурсов организовала несколько исследовательских экспериментальных проектов в прибрежных зонах по изучению уровня моря, коралловых рифов, мангровых зарослей и других явлений, испытывающих на себе влияние изменения климата;
- Оказание поддержки связанным с ГСНО существующим системам океанских наблюдений и обработки данных, таким, как ОГСОО, ГЛОСС и ГСДБ, рассматриваемым МОК и ВМО в качестве основы для создания ГСНО. Однако следует отметить, что пути и средства включения существующих систем в ГСНО нуждаются в дальнейшем изучении и обсуждении в кругах, имеющих отношение к ГСНО и

существующим программам, как на национальном, так и на международном уровнях. Ощущается настоятельная необходимость в выработке скоординированного подхода к развитию ГСНО и ГСНК, который должен быть тесно увязан с подходами к обработке данных, принятыми в ВСП;

- Научное проектирование и планирование модулей, относящихся к оценке и прогнозированию экологического состояния океана, к мониторингу и оценке морских биологических ресурсов;
- Разработка стратегии развития модуля морских метеорологических и океанографических оперативных служб при активном участии ОГСОС МОК/ВМО и КММ ВМО;
- Выработка подходов к выбору способов обработки данных и принципов их использования;
- Разработка политики и механизма экономического расширения возможностей ГСНО, в частности путем организации обучения персонала и предоставления стипендий, через программы добровольного сотрудничества и регионально скоординированные проекты;
- Развитие регионального сотрудничества.

Создание ГСНО, в котором заинтересованы все страны-Члены, требует совместных усилий океанографов и метеорологов как на национальном уровне (среди ученых, занимающихся разработкой единых моделей атмосферы и океана, специалистов оперативных метеорологических и океанографических служб, в таких вопросах, как обслуживание

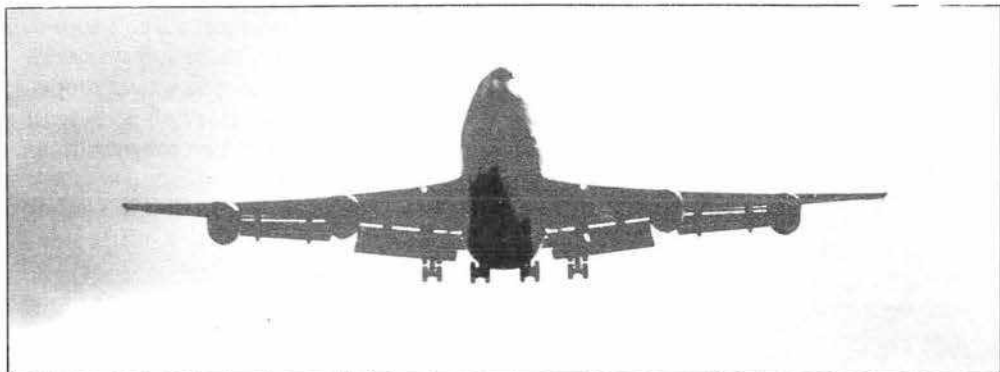
разных потребителей, координирование данных, передача информации, подготовка информационной продукции в национальных центрах), так и в международном масштабе (сотрудничество между МОК и ВМО, между различными учреждениями и программами, имеющими отношение к данной тематике). Такое тесное сотрудничество необходимо при проектировании и планировании всех модулей, особенно модулей климатических и морских метеорологических и океанографических оперативных служб. Без сотрудничества между МОК и ВМО не обойтись и при планировании и координировании обмена данными и информацией, при проведении мероприятий, направленных на расширение возможностей системы. Успешное сотрудничество МОК и ВМО при реализации совместных программ по ОГСОС и ГСДБ, а также в рамках программы ВПИК заложило прочную основу для дальнейших успехов при создании ГСНО.

Систему ГСНО часто называют морским аналогом ВСП (первоначально ее предполагалось назвать Всемирной службой океана). Создание океанской системы, подобной ВСП, потребует в предстоящие десятилетия настойчивых усилий всех стран для обеспечения работ необходимыми финансовыми и человеческими ресурсами. Необходимо будет учесть опыт, накопленный ВМО при создании ВСП и при реализации совместно с МОК программы ОГСОС. Мы не можем позволить себе пренебречь чем-либо из того, что мы уже имеем, чему мы уже научились. Необходимо в полной мере использовать существующие международные и национальные инфраструктуры и механизмы, которые были созданы в результате многолетних совместных усилий.



ИКАО, ВМО И АВИАЦИОННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Б. С. Чернава*



Авиация работает в атмосфере и подвержена многочисленным ограничениям, которые установлены самой природой. Для обеспечения безопасности, экономической эффективности и регулярности полетов авиация всегда нуждается в метеорологической информации — идет ли речь о встречном ветре на эшелоне, приводящем к дополнительному расходу топлива, о тумане или снегопаде на аэродроме, вызывающих ухудшение видимости и делающих невозможными посадку и взлет, или об опасных погодных явлениях на маршруте полета.

Важнейшая роль авиационной метеорологии стала очевидной еще в самом начале развития коммерческих авиаперевозок. Уже в 1935 г. в рамках Международной Метеорологической Организации (ММО), предшественницы ВМО, была создана международная Комиссия по авиационной метеорологии (КИМАв). КИМАв была призвана направлять в международном масштабе работы в области авиационной метеорологии и координировать деятельность

ММО и Международной комиссии по воздушной навигации (ИКАН), основанной в 1922 г. при Лиге Наций в соответствии с Парижской конвенцией.

Вторая мировая война, в ходе которой авиации придавалось огромное значение, явилась мощным стимулом для развития авиационной метеорологии и авиационной промышленности. В конце 1944 г. представители 52 государств собрались в Чикаго с тем, чтобы обсудить результаты такого бурного прогресса, а также вопросы обеспечения безопасности, надежности и экономической эффективности гражданской авиации в послевоенный период и подписать конвенцию о международной гражданской авиации, получившую впоследствии название Чикагской конвенции. В соответствии с этой Конвенцией была создана Международная организация гражданской авиации (ИКАО). В прошлом году отмечался 50-летний юбилей Чикагской конвенции и ИКАО.

Через несколько лет, в 1951 г., на Первом Всемирном Метеорологичес-

* Руководитель отдела метеорологии Бюро воздушной навигации Международной организации гражданской авиации, Монреаль, Канада.

ком Конгрессе вместо КИМАВ была создана Комиссия по авиационной метеорологии (КАМ). С тех пор ИКАО и ВМО тесно сотрудничают, что в немалой степени способствует успешному развитию международной авиации. Уже в 1953 г. между двумя организациями были подписаны рабочие соглашения, призванные исключить дублирование усилий. Эти соглашения пришлось скорректировать лишь однажды, в 1962 г., и с тех пор они прекрасно выдерживают испытание временем. Данные соглашения охватывают все аспекты авиационной метеорологии, относящиеся к компетенции двух организаций. Их взаимодействие основано на том, что ИКАО отвечает за выработку требований, которые авиация предъявляет к метеорологам, обслуживающим международные линии, а ВМО определяет методы и способы, используемые для удовлетворения этих требований.

Прекрасно налаженные связи между ИКАО и ВМО в области авиационной метеорологии могут служить в качестве модели жизненно необходимого сотрудничества специализированных учреждений Организации Объединенных Наций. Как уже указывалось, исключается непроизводительное расходование ресурсов и средств для выполнения работ, относящихся к кругу общих интересов. Страны-члены ИКАО и ВМО пребывают в твердой уверенности, что международные стандарты и рекомендации, вырабатываемые совместно ИКАО и ВМО, соответствуют самым современным запросам авиаторов, причем для их удовлетворения применяются самые лучшие средства, имеющиеся в распоряжении метеорологического сообщества.

Метеорологи, объединенные под эгидой ВМО, всегда своевременно откликались на запросы ИКАО. За последние 40 лет этому накопилось множество примеров, из которых в данной статье упомянуты лишь некоторые.

Во многих регионах мира все большую остроту обретают проблемы быстрого роста интенсивности воздушного движения и увеличения на-

***Meteorological service for
international air navigation***

**(Метеорологическое обслуживание
международной воздушной
навигации)**

**WMO Technical Regulations,
Volume II**

WMO — No. 49. ISBN 92-83-16049-2

**(на английском, испанском, русском
и французском языках)**

**Цена (в переплете): 47 шв. фр.;
(без переплета): 30 шв. фр.**

грузки на аэропорты. Неблагоприятные погодные условия еще более усложняют и без того напряженное функционирование аэропортов, приводя к перераспределению хорошо отрегулированного потока самолетов между ключевыми аэропортами.

Для того чтобы успешнее решать такие проблемы, с 1989 по 1992 г. ИКАО и ВМО провели большую работу по пересмотру авиационных метеорологических кодов ВМО, предназначенных для передачи метеорологических сводок и прогнозов по аэродромам. Были сформулированы предложения по совершенствованию кодов с целью приведения их в соответствие с новейшими требованиями, предъявляемыми авиацией, в том числе и с требованиями диспетчерской службы. Данные предложения впоследствии были рассмотрены и приняты на совместном совещании отдела связи, метеорологического и оперативного отделов ИКАО, а также на девятой сессии КАМ ВМО, состоявшейся в Монреале в 1990 г. После утверждения руководящими органами ИКАО и ВМО новое поколение авиационных метеорологических кодов было в июле 1993 г. введено в оперативную практику. В 1993 и 1994 гг. ход внедрения новых метеорологических кодов тщательно контролировался. На основе накопленного опыта применения этих кодов было признано необходимым внести лишь незначительные уточнения. После того как это будет сделано в 1996 г., мы будем иметь такие авиационные метеорологические коды, которые еще в большей мере соответствуют современным условиям функционирования воздушного

транспорта. Одновременно эти коды будут способствовать дальнейшей международной стандартизации, поскольку предусматривается, что их смогут принять и североамериканские государства.

Отмена в 1978 г. государственного регулирования авиапромышленности США и последовавшие затем отмены такого регулирования в других странах потребовали значительных изменений в порядке функционирования авиакомпаний. Среди прочего во все большей мере стала ощущаться необходимость обеспечения предполетной подготовки метеорологической информацией глобального масштаба, представленной в таком формате, который пригоден для ее компьютеризации. Для снижения стоимости такой информации страны должны получать ее непосредственно из специализированных метеорологических центров. Для обсуждения этих новых требований в 1982 г. в Монреале было проведено совместное совещание отдела связи и метеорологического отдела ИКАО и седьмая сессия КАМ ВМО. Результатом стало создание Всемирной системы зональных прогнозов (ВАФС). В течение последних 15 лет происходило поэтапное внедрение ВАФС. Сейчас достигнуто такое положение, когда глобальные прогнозы ветров и температуры в верхних слоях атмосферы, составляемые двумя Всемирными центрами зональных прогнозов (ВЦЗП), расположенными в Лондоне и Вашингтоне, будут передаваться государствам всего мира непосредственно через спутниковые линии связи. Такие передачи начнутся с конца 1995 г. На современном переходном этапе от начала создания к завершению построения ВАФС прогнозы об основных погодных явлениях вдоль трасс полетов самолетов, выпускаемые ВЦЗП и региональными центрами зональных прогнозов (РЦЗП), будут передаваться пользователям и через специальную спутниковую сеть ВАФС. Таким образом, всем странам мира будет обеспечен доступ к стандартизированной высококачественной метеорологической информации, необходимой для планирования полетов. Кроме

того, через три спутника связи ИНТЕЛСАТ, входящих в состав сети ВАФС, пользователи смогут получать обширный набор оперативных метеорологических текстово-цифровых телеграмм (ОПМЕТ), таких, как телеграммы METAR, TAF и SIGMET. Следует отметить, что в одном из регионов, а именно в Карибском регионе (КАР) ИКАО, и в пределах Региональной ассоциации IV ВМО (Северная и Центральная Америка) осуществляется проект ИКАО/ВМО по совместному использованию спутниковых линий связи в рамках системы, представляющей собой составную часть как авиационной фиксированной службы связи (АФС) ИКАО, так и Глобальной системы телесвязи (ГСТ) ВМО.

Помимо прочего, имеющиеся свободные емкости спутниковой системы связи ВАФС в некоторых регионах можно использовать для передачи основных метеорологических (т. е. принадлежащих ВМО) данных, причем это не потребует каких-либо дополнительных расходов со стороны авиации.

С учетом сказанного можно заключить, что внедрение системы ВАФС, включая использование спутниковых линий связи для распространения данных и информации ВАФС и телеграмм ОПМЕТ, представляет собой один из самых важных проектов в области авиационной метеорологии за последние 50 лет и является превосходным примером того, чего можно достичь благодаря тесному сотрудничеству между ИКАО и ВМО. Хотя приведенные выше примеры иллюстрируют скорее вполне обычную реакцию на постепенные изменения, происходившие в требованиях, предъявляемых авиацией, были и такие случаи, когда государствам приходилось принимать через ИКАО и ВМО экстренные меры в связи с возникновением неожиданных, как тогда казалось, „новых“ метеорологических проблем. В этой связи особого упоминания заслуживают два явления: сдвиг ветра и выбросы в атмосферу вулканического пепла при извержениях вулканов. Считается, что с начала 1970-х годов сдвиг ветра явился при-



Плохая видимость представляет угрозу при взлете и посадке самолетов. Независимо от причин, вызывающих ухудшение видимости, будь то туман, снегопад или пыльная буря, для обеспечения безопасности, экономической эффективности и регулярности полетов авиаторам необходима соответствующая метеорологическая информация

чиной целого ряда трагических авиационных катастроф, а с 1982 г. произошло несколько серьезных инцидентов, вызванных возгоранием двигателей в результате попадания в них частиц вулканического пепла. После длительных исследований и разработок, проводившихся в отдельных странах, постепенно были найдены подходы к решению проблемы сдвига ветра. В программы подготовки пилотов были включены специальные методы и процедуры

пилотирования; появились бортовые и наземные средства обнаружения сдвига ветра.

Для исключения опасностей, связанных с вулканическим пеплом, ИКАО совместно с другими международными организациями, включая и ВМО, создала международную службу наблюдений за вулканическим пеплом на авиационных трассах, которая оповещает экипажи самолетов об извержениях вулканов и „облаках” вулканического пепла, которые могут повлиять на безопасность полетов по тем или иным трассам. Для обнаружения вулканического пепла в атмосфере используются различные средства, включая бортовые и наземные наблюдения, а также спутниковые данные. Для прогнозирования траекторий перемещения облаков вулканического пепла требуются сложные компьютерные модели, созданные рядом национальных метеорологических служб. ИКАО с благодарностью воспользовалась советами со стороны ВМО при подготовке необходимых международных соглашений, касающихся создания эффективной международной вулканологической службы, обеспечивающей безопасность полетов на международных трассах.

В своих планах на будущее ИКАО предусматривает разработку новых систем воздушной навигации. Ввод в

Публикации ВМО по авиационной метеорологии

- *Handbook of meteorological forecasting for soaring flight. (Руководство по метеорологическому прогнозированию для высотных полетов).* ВМО-№ 495, ТЗ № 158. На английском языке. ISBN 92-63-12495-0
- *Methods of interpreting numerical weather prediction output for aeronautical meteorology. (Методы интерпретации численных прогнозов погоды в авиационной метеорологии).* ВМО-№ 770, ТЗ № 195. На английском и французском языках. ISBN 92-63-10770-X. Цена: 26 шв. фр.

Другие публикации в этой области перечислены в „Каталоге публикаций Всемирной Метеорологической Организации”, который по запросам высылается бесплатно.

действие коммуникационных, навигационных, наблюдательных систем и систем управления воздушным движением (КНС/УВД) ИКАО требует пересмотра ряда оперативных требований, для чего опять будет необходима помощь со стороны метеорологов. ИКАО уверена в том, что она и далее может рассчитывать на

получение консультаций и помощи от ВМО, на плодотворное сотрудничество с этой организацией, как это всегда было в прошлом.

В 1994 г. Международная организация гражданской авиации отметила свое пятидесятилетие (ред.).

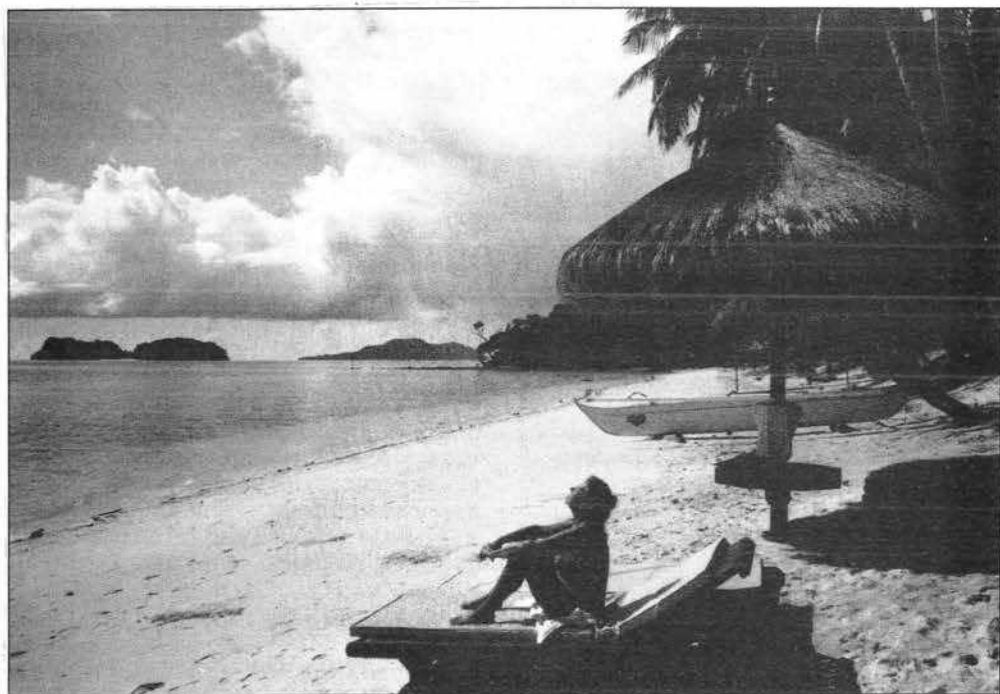


ТУРИЗМ, КЛИМАТ И ПОГОДА

Питер Шеклфорд¹ и Ларс Е. Олсон²

Туризм является сегодня одной из важнейших отраслей промышленности мировой экономики. Во мно-

гих странах, особенно на тропических островах, это главный экономический сектор. Большинство меро-



Туризм представляет собой одну из крупнейших отраслей мировой экономики, развивающуюся наиболее интенсивно. Существование многих стран, особенно тропических островных государств, в решающей мере зависит от доходов, которые приносит туризм

Фото: Ларс Олсон

¹ Начальник департамента окружающей среды и планирования Всемирной туристской организации.

² Начальник отдела всемирных климатических применений Департамента Всемирной климатической программы ВМО.



Эрозия побережья на Мальдивских островах.

Подъем уровня моря, а также все более мощные штормы представляют потенциальную опасность для низких тропических островов.

В 1991 г. после одного из штормов многие острова Мальдивского архипелага просто исчезли

Фото: Ларс Олсон

приятый, имеющих отношение к туризму и отдыху, зависят от погоды и климата. Туристы уезжают далеко от родного дома, подвергаясь воздействию новых для них климатических условий и погодных явлений. Они могут стремиться в теплые и солнечные условия побережья либо искать хорошие условия для занятий лыжным спортом высоко в горах. Во многих случаях они подвергаются такому „изменению климата“, скорость и масштабы которого намного превосходят обычные, даже если путешествие носит локальный характер.

Всемирная туристская организация

Всемирная туристская организация (ВТО) является ведущей международной организацией всемирного масштаба в области путешествий и туризма. Ее главной задачей является оказание содействия развитию путешествий и туризма как средств стимуляции бизнеса и экономического развития, укрепления мира и понимания между народами. На международном форуме, состояв-

шемся в марте 1995 г. в Кадисе, Испания, было отмечено:

„... к главным вопросам, от решения которых будет зависеть завтрашний день мирового конкурентного рынка туризма, относятся следующие: мобилизация людских ресурсов; постоянное повышение качества обслуживания клиентов; способность к внедрению технических новшеств, особенно в таких областях, как связь и электронное резервирование мест в отелях и т.п.; бережное отношение к окружающей среде как необходимое условие устойчивого развития“.

На всемирном туристическом форуме, проходившем в Осаке в 1994 г., основное внимание было уделено защите окружающей среды и международному сотрудничеству. В рамках приведены некоторые из основных положений принятой в Осаке декларации о вопросах туризма.

Выдержки из принятой в Осаке декларации по вопросам туризма

- Туризм является одним из основных источников валового продукта мировой экономики; в этой отрасли занят каждый десятый работающий;
- Развитие международного туризма способствует укреплению взаимопонимания между странами и людьми;
- Туризм представляет собой эффективный механизм перераспределения доходов между странами и в этом качестве способствует более сбалансированному развитию мировой экономики. Разрушение традиционных культур, стилей жизни, эксплуатация незащищенных групп населения и другие явления, которые сопровождают развитие туризма, могут иметь самые серьезные последствия, и с ними необходимо бороться. Туристы должны вести себя вежливо и благопристойно для того, чтобы исключить отрицательные воздействия на местное население;
- Туризм должен нести с собой не разрушение, а защиту. Если индустрия туризма и сами туристы осознают свою ответственность за сохранение окружающей среды и культурного наследия, то эти ценности можно будет беречь, одновременно используя их как ресурсы, необходимые для развития туризма;
- Правительствам следует лучше представлять себе всю важность той роли, которую туризм играет при формировании политики, и учитывать эту роль при выборе политических решений.

Лавины

Опасность схода лавин присуща всем горным районам во всем мире. Многие из лавиноопасных районов, такие, как Европейские Альпы, Скалистые горы и Гималаи, где сход лавин малых и средних размеров нередко вызывается действиями лыжников и другими причинами, являются популярными местами отдыха туристов. В более развитых регионах существуют хорошо отлаженные процедуры контроля за лавинами, включающие в себя прогнозирование, проведение спасательных мероприятий и распространение информации, направленной на предотвращение схода лавин. Однако в развивающихся странах подобным мерам уделяется самое минимальное внимание.

Главной целью комитета ВТО по окружающей среде является обеспечение устойчивого развития туризма. Эта цель во многом связана с такими областями, как климат и окружающая среда.

ВТО представляет собой межправительственную организацию со штаб-квартирой в Мадриде, Испания. За время, прошедшее после ее создания в 1975 г., ВТО значительно выросла, и ныне в нее входят 125 правительств стран мира; она объединяет свыше 250 ассоциированных членов, представляющих быстро растущую индустрию путешествий и туризма.

В задачи ВТО входит содействие развитию технического сотрудничества и оказание правительствам помощи по широкому кругу вопросов, относящихся к туризму, организация программ образования и подготовки кадров. В более общем смысле ВТО является форумом, где правительства и промышленность могут устанавливать принципы и глобальные стандарты в области путешествий и туризма. Деятельность ВТО в области охраны окружающей среды и планирования подчинена задачам обеспечения устойчивого развития туризма.

Сотрудничество между ВТО и ВМО

В соответствии с соглашением о сотрудничестве и связях от 1977 г. ВТО

имеет в рамках Организации Объединенных Наций особый статус. В 1993 г. ВТО и ВМО подписали протокол о взаимопонимании, в котором, в частности, указывается, что эти две организации

„... будут действовать в тесном сотрудничестве друг с другом и регулярно проводить взаимные консультации по вопросам, представляющим взаимный интерес. В частности, такое сотрудничество и консультации будут служить эффективной координации работ и процедур, связанных с деятельностью обеих организаций”.

Далее в протоколе говорится:

„Обе организации, ВТО и ВМО, согласны информировать друг друга о всех рабочих программах и планируемых мероприятиях, которые могут представлять взаимный интерес, а также будут обмениваться публикациями по этим и другим родственным вопросам”.

Подписанный главами обеих организаций в 1992 г. протокол о взаимопонимании устанавливает, что

„... будут предприняты шаги, необходимые для обеспечения участия каждой из сторон, в соответствии с данным рабочим соглашением, в тех совещаниях и заседаниях другой стороны, на которых будут обсуждаться вопросы, представляющие взаимный интерес”.

Публикации

Среди многочисленных публикаций ВТО имеются и такие, которые имеют прямое отношение к окружающей среде и, в частности, к климату. ВТО в тесном сотрудничестве с ВМО готовит справочник по способам уменьшения опасности стихийных бедствий в туристических районах. Подготовка этого справочника является одним из мероприятий, проводимых в рамках Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ). В него войдут главы, посвященные опасным метеорологическим явлениям (тропические и внетропические штормы, связанные с ними штормовые волны и т. п.), наводнениям (прибрежным, эстуарным, речным и т. п.), землетрясениям и снежным лавинам.

Эта совместная публикация ВТО и ВМО рассчитана на широкий круг читателей, включая администраторов и специалистов по планирова-

нию туризма, гидов, туристов, представителей страховых компаний, а также персонал, отвечающий за под-



▲ Ежегодно на снежных спусках собираются тысячи людей

Фото: Ларе Олсон

▼ В последние годы на некоторых горных курортах выпадало меньше снега, что привело к экономическим трудностям и потере рабочих мест. Применение снежной пушки для производства искусственного снега обходится дорого, а кроме того, связано с угрозой для окружающей среды

Фото: Ф. Пухальски



готовку оповещений об опасных погодных условиях и явлениях. В книге рассмотрены такие вопросы, как влияние стихийных бедствий на туризм, концепция обеспечения готовности к борьбе со стихийными бедствиями, социально-психологические аспекты туризма и стихийных бедствий.

Планы на будущее

Подъем мировой экономики привел и к бурному развитию туризма. В 1994 г. общие сборы с туристов, исключая дорожные расходы, достигли рекордной величины, превысив 321 млрд. долларов США. В среднем ежедневно 1,5 млн. туристов из всех стран мира приносят мировой торговле 900 млн. долларов США. В послании Генерального секретаря ВТО на 1995 г., который является годом 20-летнего юбилея ВТО и 50-летнего юбилея ООН, содержатся призывы к повышению качества услуг, надежности и безопасности в туристическом секторе. Многие положения этого послания имеют непосредственное отношение к погоде и климату, и для их реализации необходимо еще более тесное сотрудничество между индустрией туризма, с одной стороны, и метеорологическим и климатологическим сообществом — с другой, как на международном, так и на национальном уровнях.

Одной из проблем, ожидающих нас в будущем, являются возможные последствия изменения климата для туризма. Такие, хотя и прогнозируемые пока лишь в качестве гипотез, явления, как подъем уровня моря, изменения траекторий штормов, угроза разрушения озонового слоя с последующим увеличением уровня радиации диапазона УФ-В, могут оказать существенное влияние на международный туризм. Поэтому важно уже сейчас предпринимать шаги, необходимые для оценки этих процессов, представляющих потенциальную угрозу для туризма, который ныне превратился в основной сектор экономики многих государств, особенно развивающихся.

ПРОЕКТ ПО РАЗВИТИЮ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА

Даун Ф. Тистлетвейт*

История возникновения проекта

В 1980-е годы дискуссии относительно „усиления парникового эффекта“, ранее ограниченные научным сообществом, стали занимать широкие круги общественности. Страны, расположенные на юге Тихоокеанского региона, быстро осознали, что они более всего подвержены возможному влиянию этого эффекта. Поэтому руководители этих стран восприняли данную проблему как имеющую большое значение для региона, да и для всего мира. В 1988 г. на совещании глав государств Форума южной части Тихого океана, проходившем в Нуку-а-Тонга, озабоченность развитием парникового эффекта и его возможными последствиями стала предметом оживленного обсуждения. На этом совещании правительство Австралии взяло на себя обязательство оказывать странам—членам Форума помощь в решении данной проблемы. Одним из результатов стал договор с ВМО о проведении исследований по мониторингу климата и климатическим влияниям в южной части Тихого океана. Эта работа выполнялась в тесном сотрудничестве с Региональной программой по окружающей среде для южной части Тихого океана (СПРЕП), которая отвечает за изучение окружающей среды региона. Результаты исследований представлены в отчете „Изменение климата в раю“ (Брук и др., 1991); о них было рассказано в статье, опубликованной в *Бюллетене ВМО*, 41 (3) (Брук, 1992).

Отчет содержит предложения по целому ряду проектов, которые, по мнению авторов, были бы полезны для стран южной части Тихого океана в деле решения проблем, связанных с климатом. В частности, было

внесено предложение об оказании поддержки национальным метеорологическим службам путем развития их систем основных климатических наблюдений и связанной с ними инфраструктуры. На совещании Форума южной части Тихого океана, состоявшемся в 1992 г., Австралия приняла некоторые из предложений, вошедших в отчет, и выделила на финансирование климатических программ для южной части Тихого океана почти 1 млн. долларов США. В соответствии с рекомендациями ВМО, эти средства были направлены на поддержку наций в их усилиях по развитию климатических наблюдений и мониторингу изменения климата, что относилось в отчете к главным задачам.

Такова предыстория возникновения проекта по развитию метеорологических служб Тихоокеанского региона. Он финансировался через Австралийское бюро поддержки международного развития, которое поручило выполнение проекта Метеорологическому бюро Австралии. Более подробный отчет о проекте будет подготовлен позднее, но в целом можно сказать, что австралийские специалисты-метеорологи работали в тесном контакте со своими коллегами из 10 стран Тихоокеанского региона, помогая национальным метеорологическим службам в совершенствовании основных видов деятельности по мониторингу климата, в обучении персонала и определении потребностей в технической помощи в части более специализированного оборудования, такого, как метеорологические радиолокаторы, системы зондирования верхних слоев атмосферы и спутниковые системы. Все эти шаги направлены на повышение качества, совершенствование сбора и анализа метеорологических и климатических данных.

* Метеорологическое бюро, Мельбурн.

Метеорология в юго-западной части Тихого океана

Страны юго-запада Тихого океана в своем большинстве представляют собой небольшие островные государства, рассеянные по необъятным океанским просторам, с малочисленным населением и слабой экономикой. В прошлом метеорологические службы этих стран получили серьезную поддержку или от колониальных властей, или от более крупных государств, находящихся за пределами региона. Так, Новая Зеландия долгое время энергично поддерживала развитие метеорологии в регионе. Такую поддержку оказывали также Австралия, Соединенное Королевство, США и Франция. В прошлом важной движущей силой была необходимость метеорологического обслуживания авиации, однако с появлением больших самолетов интерес стран региона к авиационной метеорологии значительно понизился. Кроме того, после получения независимости и по мере развития собственных правительственных структур страны юго-запада Тихого океана стали уделять больше внимания развитию своих самостоятельных метеорологических служб как составной части национальной администрации.

В итоге сложилась такая ситуация, когда страны юго-запада Тихого океана стоят перед вызывающей большую озабоченность проблемой парникового эффекта, в то время как их метеорологическая структура или не готова к ее решению, или не располагает необходимыми для этого возможностями. Тем не менее правительства региона ищут пути реагирования на изменение климата. Важным первым шагом является сбор надежных метеорологических данных, основанных на длинных рядах наблюдений, что позволит выявить существующие тенденции и распределения. Такого рода информация основывается прежде всего на сравнительно простых метеорологических наблюдениях, не требующих сложного оборудования. При наличии длинных рядов данных этих наблюдений правительства смогут получить бесценную помощь при со-

ставлении любого рода программ. Проблема Тихоокеанского региона заключается в том, что при наличии отдельных рядов данных метеорологических наблюдений, начатых еще в конце прошлого века, в большинстве случаев количество таких данных по региону в целом оставалось незначительным вплоть до второй мировой войны. Даже теперь и своевременность, и качество измерений оставляют желать лучшего. Нужна надежная система накопления и архивации данных. К счастью, этот вопрос уже решается, по крайней мере частично, путем внедрения системы баз данных КЛИКОМ ВМО, основанной на персональных компьютерах. Эта система ныне широко используется в регионе; имеется хорошая программа обеспечения ее работы.

Так реализовывался проект по развитию метеорологических служб Тихоокеанского региона. Стала очевидной важность расширения возможностей национальных метеорологических служб с тем, чтобы они могли лучше обеспечивать свои правительства необходимой информацией в период, когда становится все труднее полагаться на иностранную поддержку и помощь. Очевидной стала и жизненная необходимость концентрации усилий на проблемах изменения и изменчивости климата.

Когда начинается работа такого масштаба, очень важно хорошо понимать ее основные предпосылки. Иллюстрацией может служить ответ на вопрос о том, что мы понимаем под изменением климата. Общепринятое определение в самом общем смысле состоит в том, что изменение климата охватывает все формы непостоянства климата (т. е. любые различия между „многолетними“ статистическими характеристиками метеорологических элементов, рассчитанными для разных периодов, но относящимися к одному и тому же району) вне зависимости от их статистической природы или физических причин (Моундер, 1992). „Определение“ понятия изменения климата, содержащееся в трудах состоявшейся в 1979 г. Первой Всемирной климатической конференции, гласит: „Изменение климата опреде-

ляет различие между многолетними средними значениями того или иного параметра или статистической характеристики, когда осреднение производится за некоторый конкретный промежуток времени, обычно за несколько десятилетий" (Моундер, 1992). Используя определения такого типа, можно пытаться обнаружить изменения и, следовательно, разрабатывать стратегии адаптации к ним.

Подобная деятельность поможет правительствам в решении проблем, связанных с парниковым эффектом, а наличие соответствующих данных позволит приступить к их архивации и анализу. Островные государства Тихоокеанского региона смогут воспользоваться климатической информацией в интересах развития бизнеса и при проведении социальных мероприятий, в том числе:

- *Экономическое развитие на локальном уровне:* повышение качества и увеличение количества климатических данных будет способствовать развитию сельского хозяйства, водных ресурсов, проектированию зданий и других сооружений, туризму, планированию городов и многим другим мероприятиям;
- *Региональное прогнозирование климата:* юго-запад Тихого океана занимает значительную часть территории земного шара, по которой в основном нет достаточного количества данных метеорологических наблюдений. Создание в этом регионе надежных и хорошо функционирующих наблюдательных сетей позволит проводить региональные исследования, повысить уровень изучения глобального изменения климата, внесет свой вклад в расширение наших знаний о региональных характеристиках атмосферы и океана;
- *Обнаружение изменения климата:* признаки глобального потепления необходимо обнаружить как можно раньше. Изменения будут разными в различ-

ных регионах планеты, и чрезвычайно важно, чтобы страны юго-запада Тихого океана имели региональную информацию, позволяющую уточнить политику и стратегию адаптации к изменению климата.

Проект по развитию метеорологических служб Тихоокеанского региона

Проект по развитию метеорологических служб Тихоокеанского региона предусматривал проведение исследований в трех направлениях, считавшихся важнейшими для получения долгосрочных рядов климатических данных. Основное внимание было сосредоточено на оснащении полевых станций необходимым и надежным оборудованием, на обучении персонала методам наблюдений и измерений метеорологических параметров и на углублении понимания роли изменения и изменчивости климата. В соответствии с этим проект включал в себя три компонента:

- *Модернизация оборудования:* при проведении самых обычных наблюдений, таких, как измерение характеристик температуры, влажности, осадков, скорости и направления ветра, атмосферного давления, определение, по возможности, типов и количества облаков, используются хорошо отработанные и надежные стандарты и методы, которые появились еще в прошлом веке. Целью проекта было укрепление основ сбора таких данных путем расширения и модернизации существующих метеорологических станций. Сюда входят такие мероприятия, как замена испорченных или потертых приборов (термометров, дождемерных систем, барометров, анемометров). Такие станции, которые страдают от изменений окружения (например, вследствие наступления растительности или строительства зданий в непосредственной бли-

зости от станции), будут переводиться в новые места либо реконструироваться. Все это будет осуществляться под наблюдением технического специалиста;

- *Обучение персонала:* в то время как технология сбора климатических данных сравнительно проста и недорога, обеспечение однородности, детальности и стандартизации этих данных требует значительных усилий. Персонал должен уметь проводить наблюдения и ухаживать за приборами, а также понимать важность получаемых данных, особенно когда они имеют отношение к возможному изменению климата. За эти аспекты будет отвечать второй технический специалист, который и организует соответствующее обучение. Учебная программа будет концентрироваться на трех направлениях: а) строгом соблюдении технологии проведения основных наблюдений с целью исключения ошибок наблюдателей; б) уходе за приборами, осуществлении технического обслуживания приборов и систем (такое обслуживание должно осуществляться соответствующими специалистами при штаб-квартирах метеорологических служб); в) роли климатической изменчивости и изменения климата и связанных с этим вопросах;
- *Техническое обслуживание:* помимо основного метеорологического оборудования, некоторые страны используют специализированные и более сложные приборы, такие, как радиолокаторы, автоматические метеорологические станции и системы приема спутниковой информации. Будет проведена оценка объемов использования и схем размещения таких приборов, будут разработаны предложения по созданию системы их технического обслуживания.



Сотрудники Метеорологической службы Западного Самоа проверяют метеорологические приборы, размещенные в будке

Управление проектом осуществляется из штаб-квартиры Метеорологического бюро в Мельбурне. Автор данной статьи является управляющим проектом. В проекте участвуют следующие страны юго-запада Тихого океана: Вануату, Западное Самоа, Кирибати, Ниу, Новая Гвинея, Острова Кука, Соломоновы острова, Тонга, Тувалу и Фиджи. Каждая из этих стран имеет национальную метеорологическую службу, осуществляющую сбор и использование данных не только для обеспечения собственных потребностей, но и в интересах всего региона. Не все эти страны являются Членами ВМО, но все работают в рамках системы ВМО, а большинство стран, еще не вступивших в ВМО, активно стремятся к этому.

Изменение климата особенно беспокоит эти страны по ряду причин, к важнейшим из которых относится перспектива серьезной угрозы для низкорасположенных островов, которая возникнет даже при небольшом повышении уровня моря. Задачей стран Тихого океана является обнаружение малых постепенных изменений климата — начиная от изменений повторяемости и природы опасных явлений, таких, как тропические циклоны, и кончая менее очевидными, но столь же важными

изменениями океанских течений и температуры моря. От изменения климата в той или иной степени страдают все страны. Надо надеяться, что Проект по развитию метеорологических служб Тихоокеанского региона будет способствовать решению всех этих задач.

Состояние дел на сегодняшний день

В начале 1994 г. технический специалист Метеорологического бюро г-н Питер Доусон приступил к модернизации метеорологического оборудования. В марте и апреле 1994 г. группа специалистов совершила двухмесячную поездку по шести странам (Вануату, Западное Самоа, Ниу, Соломоновы острова, Тонга и Фиджи). Совместно с национальными метеорологическими службами была проведена оценка состояния метеорологических станций, сформулированы рекомендации по их дополнительному оборудованию и замене приборов там, где это необходимо. Были составлены полные описания всех станций, которые посетила группа, а также обобщенные отчеты по каждой стране. Во многих случаях такая полная и точная документация по станциям была составлена впервые. Были подготовлены списки оборудования, необходимого каждой стране, после чего это оборудование было заказано в Австралии и доставлено национальным метеорологическим службам. Особое внимание уделялось максимально возможной стандартизации приборов в рамках каждой службы, а также применению приборов, работа с которыми хорошо освоена персоналом. В некоторых случаях это требовало отдать предпочтение не австралийским, а новозеландским приборам. В начале 1995 г. планируется направить аналогичные группы на Острова Кука, в Тувалу и Кирибати, а также организовать повторные посещения большинства стран первой группы с тем, чтобы оценить размеры дополнительной помощи.

Для реализации второй части проекта, относящейся к подготовке кадров и инспектированию, в июле 1994 г. на должность технического специалиста по подготовке кадров

был принят эксперт Метеорологического бюро г-н Макс Уолш, который в ближайшие два года посвятит этой работе все свое время. После консультаций с экспертами из Австралии и Новой Зеландии для стран Тихоокеанского региона были организованы специальные курсы. Такие курсы проводятся в самих странах при отобранных для этой цели центрах. В последние месяцы 1994 г. обучение проводилось в Западном Самоа и Тонга; в дальнейшем оно будет организовано и в других странах. Г-н Уолш будет также помогать в проведении инспекций метеорологических станций и консультировать работы по первой части проекта.

Заключение

Проект по развитию метеорологических служб Тихоокеанского региона представляет собой пример международного сотрудничества, столь типичного для метеорологии в целом. Важнейшую роль в успехе этого проекта сыграла ВМО. Проект фокусируется на конкретных потребностях региона, особенно в части, касающейся климата и укрепления национальных метеорологических служб, что считается его самой важной особенностью. Австралийское правительство и Метеорологическое бюро считают, что выполнение этого проекта является прекрасной демонстрацией их стремления к развитию всего региона. Можно с удовлетворением констатировать, что все заинтересованные страны проявили в отношении проекта большой энтузиазм, что закладывает прочные основы для будущего метеорологии на юго-западе Тихого океана.

Список литературы

- BROOK, R. R., R. E. BASHER, J. P. BRUCE, S. A. PARSONS and M. E. SULLIVAN, 1991: *The Changing Climate in Paradise — Feasibility Study on Climate Monitoring in the South West Pacific*. Bureau of Meteorology, Melbourne. 145 pp.
- BROOK, R. R., 1992: Climate of change in Paradise, *WMO Bulletin* 41 (3), 285—291, World Meteorological Organization, Geneva.
- MAUNDER, W. J., 1992: *Dictionary of Global Climate Change*, UCL Press, London.

ПАЛЛАС-СОДАНКЮЛЯ: НОВАЯ ГЛОБАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ СЕТИ ГСА ВМО

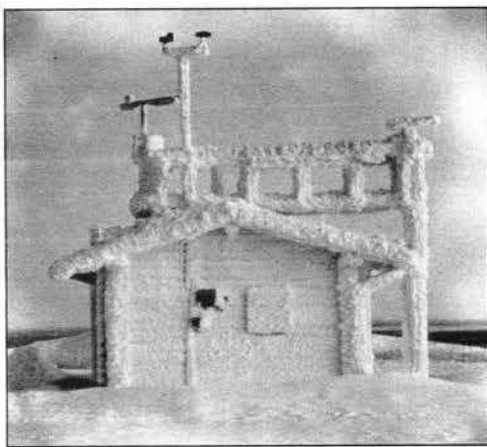
Пекка Платан¹ и Эско Киро²

В декабре 1994 г. Финский метеорологический институт (ФМИ) открыл в Северной Финляндии станцию Глобальной службы атмосферы (ГСА). Измерения проводятся на двух полигонах: зондирование верхних слоев атмосферы, синоптические наблюдения, измерения общего содержания озона и зондировки озона выполняются метеорологической обсерваторией в Соданкюля (67° 22' с. ш., 26° 39' в. д.), а определение состава тропосферного воздуха и сопутствующие метеорологические измерения характеристик пограничного слоя производятся в Палласе (67° 58' с. ш., 24° 07' в. д.). В задачи станции Паллас-Соданкюля входит сбор данных о составе воздуха и связанных с ним метеорологических факторах как в региональном, так и в глобальном масштабе, причем особое внимание уделяется изучению тропосферного и стратосферного озона, а также парниковых газов.

Паллас

В 1991 г. отдел качества воздуха ФМИ организовал станцию мониторинга качества воздуха в национальном парке Паллас-Оунастунтури на вершине арктической горы высотой 560 м над уровнем моря. Как свидетельствуют и данные измерений, и модельные расчеты, эта станция расположена в одном из самых чистых районов Европейского континента.

Измерения содержания озона (O_3), двуокиси серы (SO_2), окислов азота (NO_x) и нитрата пероксиацетилена (PAN) производятся с помощью управляемых компьютером автоматических анализаторов. Концентрации парниковых газов (двуокиси углерода (CO_2), метана (CH_4), закиси азота (N_2O) и хлорфторуглеродов (ХФУ)) определяются по контейнерным пробам, которые берутся на станции два раза в неделю. Воздух в контейнерах анализируется методами газовой хроматографии в лаборатории ФМИ в Хельсинки.



В рамках программы ГСА/ВМО в районе Паллас-Соданкюля, на крайнем севере Финляндии, открыта глобальная станция. Полигон для мониторинга фонового состава тропосферного воздуха расположен на вершине арктической горы Паллас, где снег лежит более восьми месяцев в году

Фото: Финский метеорологический институт

¹ Отдел химии атмосферы Финского метеорологического института, Р. О. Вох 503. FIN-00101. Хельсинки, Финляндия.

² Метеорологическая обсерватория Соданкюля, FIN-99600, Соданкюля, Финляндия.



Измерения вертикального распределения озона проводятся в метеорологической обсерватории Соданкюля с 1988 г.

Фото: Финский метеорологический институт

Самые высокие холмы в Палласе возвышаются над окружающей местностью более чем на 500 м. Это упрощает измерение температуры и профилей ветра вблизи станции, что позволяет получать информацию о структуре пограничного слоя в данном районе. Станция обслуживает также и оперативные метеорологические потребности севера Финляндии. Метеорологические измерения производятся с помощью трех автоматических метеостанций, расположенных на разных высотах, а также с использованием датчика текущей погоды. Станция оборудована метеорологической камерой. Накопленные изображения можно передавать в Службу погоды и для информирования обслуживающего персонала.

Метеорологическая обсерватория в Соданкюля

Метеорологическая обсерватория Соданкюля расположена в субарктическом лесном районе в Центральной Лапландии. Основными задачами обсерватории являются синоптические и климатологические наблюдения, производство радиозондирований (дважды в сутки), зондировок озона (один раз в неделю, в отдельные периоды весной — ежедневно), определение общего содержания озона, измерения уровня ультрафиолетовой и солнечной радиации.

Зондировки выполняются с помощью аппаратуры „Вяйсяля диггикора II“, сопряженной с персональным компьютером, использующим программное обеспечение „Метграф“. Компьютер и это программное обеспечение необходимы при зондированиях озона и радиоактивности. Полное содержание озона и спектр излучения УФ-В в диапазоне от 290 до 325 нм измеряются спектрофотометром Брюера МК II. Для непрерывного мониторинга полной дозы УФ-излучения с учетом СИЕ применяются УФ-радиометры „Солар лайт 500“

Обсерватория Соданкюля имеет один из самых длинных рядов данных радиозондирования (с 1949 г.) и зондировок озона (с 1988 г.) в регионе Европейской Арктики. За последние годы в обсерватории проводились различные мероприятия международной кампании по мониторингу арктического озона. Так, с 1990 г. выполнялся мониторинг общего содержания озона и NO с помощью спектрофотометра SAOZ, работающего в видимом и УФ диапазонах, а зимой 1991/92 и 1994/95 г. проводилось изучение стратосферных профилей аэрозоля с использованием лидаров и зондов для измерения обратного рассеяния.

**Измерения, проводимые и планируемые
на станции Паллас-Соданкюля**

	<i>Состояние на январь 1995 г.</i>	<i>Планы на 1995—1996 гг.</i>
Парниковые газы	Отбор проб (2/неделю) на CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O	Непрерывный мониторинг CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O; Анализ проб на ХФУ и ХХФУ; Непосредственные измерения по ХФУ
Озон: общее содержание и вертикальное распределение	Соданкюля: зондировки O ₃ и измерение общего содержания O ₃	
Тропосферный озон	Паллас: два мониторинга O ₃ ; Соданкюля: один мониторинг O ₃	
Реактивные газы	Паллас: непрерывный мониторинг SO ₂ , NO _x . Анализатор PAN, отбор проб на VOC; Соданкюля: отбор проб на SO ₂ с использованием метода абсорбционного растворения (2/месяц)	Мониторинг CO
Физические и химические характеристики атмосферных аэрозолей	Паллас: ежедневный отбор проб на сульфат	Соданкюля: временные измерения вертикального распределения атмосферных частиц с помощью зондов обратного рассеяния и лидара
Химия осадков	Паллас: ежедневный отбор проб осадков; Соданкюля: ежемесячный отбор проб осадков	
Солнечная радиация	Соданкюля: суммарная, рассеянная, отраженная радиация, радиационный баланс, доза УФ-облучения с учетом CIE и спектральный УФ-В; Паллас: суммарная солнечная радиация	Паллас: фотосинтетически активная радиация (ФАР) и ультрафиолет (УФ-В)
Метеорологические параметры	Паллас: три автоматические метеостанции на высотах 300, 560 и 790 м, датчик текущей погоды и метеорологическая камера на высоте 560 м; Соданкюля: синоптические наблюдения и зондирование верхних слоев атмосферы	
Радионуклиды	Соданкюля: ежедневные измерения уровня ²¹⁰ Pb	Ежедневные измерения уровня ⁷ Be

ОРГАНИЗУЕМЫЕ ВМО ВЗАИМНЫЕ СРАВНЕНИЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРОВ ДОБСОНА СПОСОБСТВУЮТ ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ОЗОНОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Рейд И. Бешер¹ и Румен Д. Божков²

Единственным источником непрерывно поступающей информации о суточных и годовых вариациях общего содержания озона в течение последних 40 лет были озоновые спектрофотометры Добсона, которые представляют собой основу Глобальной системы наблюдений за озоном (ГСНО₃) ВМО. Уменьшение количества стратосферного озона, начавшееся в 1970-е годы, послужило поводом для критического анализа имеющихся рядов данных по озону с целью проведения периодических научных оценок состояния озонового слоя и выработки рекомендаций для правительств (см. *Бюллетень ВМО*, 44 (1)), а также в интересах совершенствования Монреальского протокола по веществам, разрушающим озон. Исполнительный Совет ВМО многократно отмечал (см. сокращенные издания заключительных отчетов сессий ИС-XL (п. 5.4.4), ИС-XLI (п. 5.4.9), ИС-XLII (п. 5.4.11) и ИС-XLIII (п. 5.2.2), что ВМО должна уделять больше внимания накоплению высококачественных и надежных многолетних рядов данных по озону, и призывал страны-Члены, имеющие национальные озонометрические станции, проводить систематические калибровки и переоценки уже имеющихся озонометрических записей. Генеральный секретарь всемерно поддерживал любые шаги, направленные на выполнение этих рекомендаций, а ведущая роль Секретариата была отмечена на сессии ИС-XIII и на Одиннадцатом Конгрессе (см. пп. 5.4.11 и 3.3.1.8 сокращен-

ных изданий соответствующих отчетов).

Следуя пожеланиям научной общественности и ведущих научных учреждений, ВМО сумела достичь того, что практически все приборы Добсона прошли калибровку в головной обсерватории либо путем использования переносных эталонных ламп, либо участвуя во взаимных сравнениях с другими приборами. Ожидается, что опубликованный недавно Отчет ВМО по озону № 19 (Бешер, 1994) позволит с большим доверием относиться к архивным озонометрическим данным, полученным с помощью спектрофотометров Добсона. Этот отчет, представляющий собой систематическое описание проводившихся ВМО работ по взаимному сравнению спектрофотометров Добсона, т.е. основы калибровочной процедуры этих приборов, свидетельствует о том, что указанные работы способствуют непрерывному повышению точности оперативных измерений.

Цель взаимного сравнения заключается в установлении калибровочных связей между спектрофотометром Добсона № 83, который считается мировым первичным эталоном, и региональными и национальными эталонными спектрофотометрами. Хотя в принципе спектрофотометры Добсона допускают и независимую калибровку, провести ее достаточно точно можно только в условиях безоблачной атмосферы и стабильного содержания озона, например на горном полигоне, располо-

¹ Национальный институт водных и атмосферных исследований, п/я 3047, Веллингтон, Новая Зеландия.

² Специальный советник Генерального секретаря ВМО по озону и глобальной окружающей среде.

женном в тропиках. Прибор Добсона № 83 калибровался на станции ГСА Мауна-Лоа (Гавайские острова), высота которой над уровнем моря составляет 3397 м. Проведение взаимных сравнений позволяет довести точность оперативных приборов Добсона почти до 1 %. При отсутствии таких сравнений эта точность составляла бы 3—5 % (а в некоторых случаях и больше).

Качество проведения взаимных сравнений имеет важнейшее значение для обеспечения высокой точности данных, получаемых на сети ГСНО₃, что в свою очередь чрезвычайно важно для правильной оценки долгосрочных (масштаба нескольких десятилетий) тенденций и вариаций содержания озона, связанных с присутствием в стратосфере галогенных соединений углерода, разрушающих озон. Даже сейчас, в эру спутниковых наблюдений, данные координируемой ВМО международной сети, содержащей около 100 регулярно включаемых спектрофотометров Добсона, самым существенным образом дополняют спутниковую информацию и данные, получаемые другими дистанционными методами мониторинга.

В 1988 г. международная группа экспертов ВМО/НАСА по изучению тенденций изменения содержания озона в атмосфере впервые воспользовалась предварительно скорректированными Божковым в 1987 г. озонометрическими данными. Высоко оценив качество данных, группа рекомендовала провести полную корректировку всех долгосрочных озонометрических записей (ВМО, 1988) с целью создания более прочной основы для обнаружения тенденций в динамике озона. После этого многие страны приступили к детальной корректировке своих данных по озону, используя для этого результаты калибровок и дополнительную информацию. Учитывая это, Международная комиссия по озону предложила, а Национальное управление по исследованию океана и атмосферы (НУОА) США совместно с ВМО организовало серию из трех международных семинаров, задачей которых было определение и согла-

сование методов корректировки данных. Итогом этих усилий стал Отчет ВМО по озону № 29 (Справочник по корректировке озонометрических данных, полученных с помощью приборов Добсона), в котором детально описана процедура корректировки данных с использованием результатов взаимных сравнений, внутренних калибровок рядов данных и сопутствующей информации (например, о температуре стратосферы). Исполнительный Совет ВМО утвердил этот отчет (см. сокращенное издание заключительного отчета ИС-XLIV, п. 5.2.2) и настоятельно рекомендовал специалистам всех стран, работающим со спектрофотометрами Добсона, внимательно изучить его, чтобы затем надлежащим образом применять изложенную в нем методику.

За последние 20 лет ВМО на свои средства организовала совместно с Международной комиссией по озону 10 крупных международных мероприятий по взаимному сравнению приборов Добсона. В таких мероприятиях участвовало от 5 до 20 приборов, включая мировой первичный эталон — спектрофотометр Добсона № 83, — либо региональный вторичный эталон. Сравнения, проводившиеся в летний период на полигонах, отличающихся сравнительно безоблачными условиями, длились каждый раз от двух до трех недель. (О самом последнем из таких мероприятий, проходившем в обсерватории ГСА Изана на Канарских островах, сообщалось в *Бюллетене ВМО*, 44 (1).)

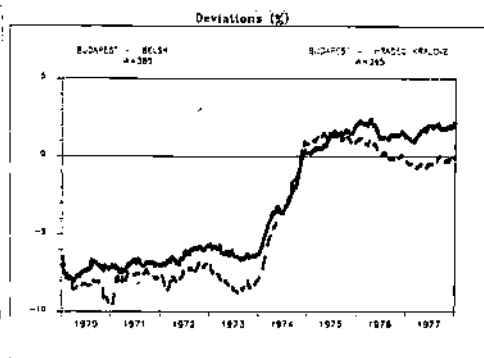
В Отчете по озону № 19 систематизированы результаты всех 10 взаимных сравнений. Это сделано в интересах обеспечения их большей доступности, что позволит более успешно проводить корректировку и повышение качества архивных данных. Отсутствие надлежащей документации по используемым методам и получаемым результатам было одной из серьезных проблем при проведении первых взаимных сравнений: в двух случаях отчеты о сравнениях были опубликованы только через десять лет. Это было одной из причин, побудивших авторов начать

соответствующую работу в рамках проекта ВМО по корректировке данных об общем содержании озона (РЕТОР). Данный проект частично финансируется Ассоциацией химической промышленности.

Не вдаваясь в детали, можно сказать, что в Отчете приводится подробное описание различных научных и исторических вопросов, имеющих отношение к взаимным сравнениям и к проблеме калибровки приборов Добсона в целом. В основном разделе Отчета в стандартной форме описано каждое взаимное сравнение и каждый прибор. В заключении дается обобщение полученных результатов и изложены рекомендации по путям совершенствования эффективности подобных мероприятий.

Главный положительный вывод состоит в том, что за последние 20 лет качество калибровки приборов Добсона и точность получаемых с их помощью данных неуклонно возрастали. Мы полагаем, что в значительной мере это происходило именно благодаря проведению взаимных сравнений. Результаты анализа свидетельствуют, что в начале 1970-х годов типичная величина ошибки составляла от 1 до 3 %, а сегодня ошибки чаще всего не превышают десятых долей процента. Благодаря техническому руководству со стороны Международной комиссии по озону и поддержке сотрудников функционирующего в США Мирового центра по спектрофотометрам Добсона (НУОА, Боулдер, штат Колорадо) организация мероприятий по взаимному сравнению постоянно совершенствовалась. В них принимали участие специалисты ведущих обсерваторий мира, занимающихся изучением озона, таких, как Ароза (Швейцария), Хознпайссенберг и Потсдам (Германия), Градец-Кралове (Чешская Республика).

В ходе взаимных сравнений помимо собственно полевых измерений постоянно проводятся оптические и электронные испытания и калибровки, устранение неисправностей и модернизация приборов. Во время этих мероприятий создаются прекрасные условия для обмена опытом между специалистами, отвечающими за на-



Результаты взаимных сравнений между тремя станциями, расположенными в одном регионе (Будапешт, Бельск и Градец-Кралове), с 1969 по 1978 г.

блюдения и обслуживание приборов, для оказания технической помощи представителям из менее развитых стран. Образец результатов, полученных в ходе взаимного сравнения, приведен на рис. 1, на котором представлены величины долговременных расхождений между данными трех станций, расположенных в одном регионе. Две кривые отображают разность показаний станций Будапешт — Бельск и Будапешт — Градец-Кралове. До проведения взаимного сравнения 1974 г. калибровка прибора, установленного в Будапеште, была не вполне удовлетворительной. Благодаря принятым тогда мерам по коррекции калибровки в дальнейшем данные станции Будапешт не отличались сколько-нибудь значительно от данных других двух станций.

Отчет содержит ряд рекомендаций. В частности, для повышения надежности первичного озонметрического эталона предлагается основывать его по меньшей мере на трех приборах Добсона, а не на одном спектрофотометре № 83, как это имеет место сейчас. Такой подход соответствует решениям сессии ИС-ХЛ (п. 5.4.4). Другая рекомендация заключается в том, что уже хорошо отработанные технические и административные процедуры проведения взаимных сравнений, включая и документирование результатов, необходимо формально утвердить в качестве стандартов, описать и опубли-

ковать в форме отчета ВМО по озону. Особый интерес представляет новая рекомендация, касающаяся использования при проведении взаимных сравнений промышленных норм контроля качества, закрепленных в серии стандартов качества Международной организации стандартизации ИСО 9000. Эти нормы определяют основные правила обеспечения качества продукции, а не конкретные технические процедуры, выбираемые той или иной организацией. Они содержат требования, предъявляемые к организации производства, к управлению, к рабочим и калибровочным процессам и т. д. в таких ситуациях, когда „контракт между двумя сторонами предусматривает демонстрацию поставщиком своей способности контролировать процессы, определяющие качество товара или услуги”.

Основанием для такой рекомендации послужило то обстоятельство, что, поскольку данные по озону являются оперативными данными, используемыми правительствами при принятии важных политических и экономических решений, то методика, применяемая для обеспечения достаточно высокого качества таких данных, сама должна соответствовать международно признанным стандартам. Это означает, что мы должны создать такую систему обеспечения качества, которая дает возможность продемонстрировать, что все процессы сбора данных находятся „под контролем”.

Наконец, в новом отчете отмечается большой вклад тех стран, на

территории которых проводились взаимные сравнения, и специалистов по озону из многих государств, благодаря усилиям которых международные взаимные сравнения проходили успешно. Выражена особая признательность Центральной лаборатории калибровки спектрофотометров Добсона (работающей под эгидой НУОА) и отмечено, что дальнейшая поддержка со стороны этой лаборатории будет иметь большое значение для поддержания высокого качества данных сети ГСНО₃. Можно надеяться, что информация, содержащаяся в этом отчете по озону, будет способствовать продолжению работ по корректировке озонометрических записей и явится важным вкладом в дело создания банка высококачественных данных по озону, к чему призывают руководящие органы ВМО.

Список литературы

- BASHER, R. E., 1995: *Survey of WMO-Sponsored Dobson Spectrophotometer Intercomparisons*. Global Ozone and Research Monitoring Project Report, 19, World Meteorological Organization, Geneva, 1994, 54 pp.
- WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, 1993: *Handbook for Dobson Ozone Data Re-evaluation*, by R. D. BOJKOV, W. D. KOMHYR, A. LAPWORTH and K. VANICEK. Global Ozone and Research Monitoring Project Report, 29, Geneva, 125 pp.
- WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, 1988: *Report of the International Ozone Trends Panel*. Global Ozone and Research Monitoring Project Report, 18, Vols. 1 and 2, Geneva.

ГЛОБАЛЬНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА В 1994 г.

Глобальная приземная температура вновь повышается

В 1994 г. снова отмечен рост глобальных приземных температур, причем аномалия глобальной средней температуры (ее отклонение от нормального значения, рассчитанного за период 1951—1980 гг.) для суши и моря

составила $0,31 \pm 0,03$ °C. Неопределенность этой оценки связана главным образом с нехваткой данных, особенно по Южному океану и отдельным тропическим регионам, и с отсутствием данных по Антарктике. По этой причине разные методы анализа дают средние значения аномалий, отличающиеся друг от друга на не-

сколько сотых долей градуса. Все оценки за 1994 г. сильно зависят от данных о приземной температуре воздуха, полученных примерно 1400 наземными станциями. Данные большинства из этих станций публикуются в ежемесячных сводках ВМО CLIMAT. Важную роль при определении средних значений температуры имеют и данные о температуре поверхности океана, основанные на примерно 2 млн. измерений с помощью судов и буев. Большая часть этих данных передается через Глобальную систему телесвязи.

Из рис. 1 видно, что 1994 г., близкий по температурным условиям к 1988 г., был, несомненно, теплее, чем 1992 и 1993 гг., но холоднее, чем 1990 и 1991 гг. На этом рисунке данные за 1994 г. приведены вместе с многолетними значениями глобальной температуры начиная с 1861 г.: аналогичный график должен быть опубликован в научном отчете МГЭИК за 1995 г. За последние 135 лет глобальные температуры повысились примерно на 0,5 °C. Повышение температуры отмечалось главным образом в течение двух периодов: 30-летнего периода с 1910 по 1940 г. и последние 15 лет. В 1994 г. самое заметное потепление отмечалось после февраля. Кроме того, в этом году были зафиксированы рекордно большие положительные аномалии средней глобальной температуры за отдельные месяцы: в апреле, сентябре и декабре.

Повторное развитие теплой фазы явления ЭНСО

Глобальное потепление и некоторые другие необычные климатические явления, наблюдавшиеся в 1994 г., были по крайней мере частично связаны с затяжным воздействием явления Эль-Ниньо/Южное колебание (ЭНСО), которое начало снова усиливаться во второй половине года. До сих пор 1990-е годы характеризовались необычно продолжительным существованием условий, присущих ЭНСО. Повторное развитие теплой фазы ЭНСО в тропической зоне Тихо-

го океана, отмеченное в 1994 г., означает, что три года из четырех последних лет могут быть отнесены к теплой фазе.

Тропосферное потепление и продолжающееся стратосферное похолодание

Спутниковые оценки температур нижних слоев тропосферы свидетельствуют о росте глобальных температурных аномалий, которые впервые после произошедшего в июне 1991 г. извержения вулкана Маунт-Пинатубо снова стали явно положительными. Температура стратосферы продолжает оставаться ниже нормы, причем отрицательные отклонения этой температуры оказались самыми значительными за 15-летний период спутниковых наблюдений. Такие температурные тенденции, отмечаемые в приземном слое атмосферы, соответствуют научным модельным оценкам глобального потепления, связанного с ростом концентрации парниковых газов.

Продолжающееся разрушение слоя озона

В 1994 г. по-прежнему сохранялась общая тенденция к уменьшению количества озона. По сравнению с рекордно низкими концентрациями озона, отмеченными в средних широтах северного полушария в начале 1993 г., дефицит озона в 1994 г. был не столь велик, но его концентрация все еще была на 5 % ниже многолетнего среднего значения. Весной в северном полушарии области с самым большим дефицитом озона располагались над Сибирью, Западной и Центральной Европой. Именно там наблюдались и самые высокие концентрации оксидов хлора, производных ХФУ, которые способствуют химическому разрушению озона, что является одной из причин возникновения дефицита.

С начала 1980-х годов каждую весну отмечается интенсивное разрушение озона в Антарктике. В сентябре 1994 г. (весна южного полушария)

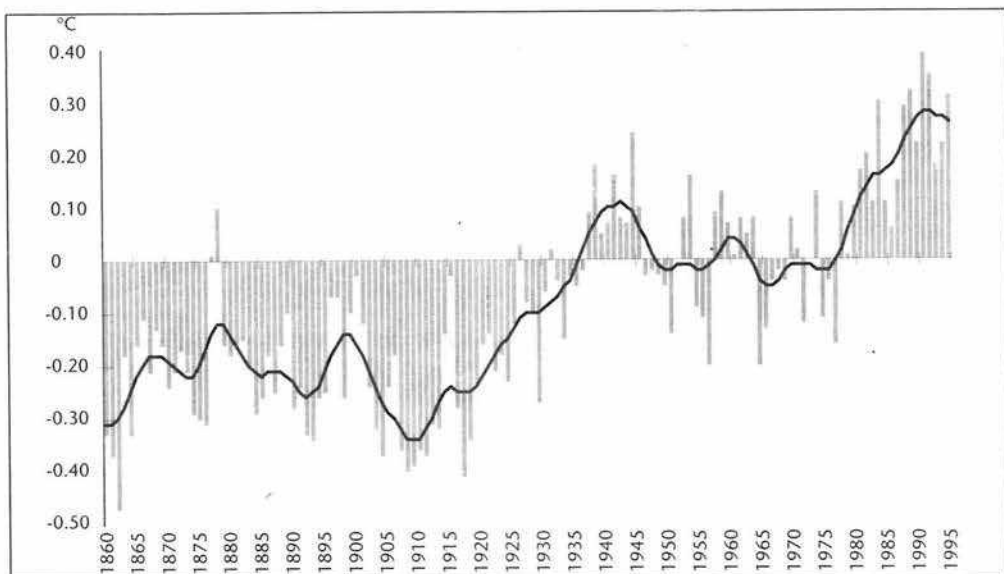


Рис.1 — Глобальные аномалии приземной температуры и температуры поверхности моря, рассчитанные за период 1861—1995 гг. Приводимый график представляет собой доработанный вариант рисунка, помещенного в докладе МГЭИК за 1992 г. Кривая получена методом биномиальной фильтрации по 21 точке. (Источник: Центр Хэдли, Метеорологическое бюро, Соединенное Королевство)

значения концентраций озона вновь оказались там рекордно низкими. В течение почти шести недель в нижних слоях стратосферы наблюдался сильнейший дефицит озона. Необходимо подчеркнуть, что все эти экстремальные явления 1994 г. происходили в условиях полного исчезновения из атмосферы вулканических аэрозолей, выброшенных во время извержения вулкана Маунт-Пинатубо в 1991 г. Это согласуется с результатами модельных расчетов, согласно которым вулканические аэрозоли лишь в малой степени ответственны за происходившее в последние годы разрушение озона.

Продолжающийся рост концентраций двуокиси углерода и метана

Тенденция к росту атмосферных концентраций углекислого газа и метана сохранилась и в 1994 г., хотя скорость этого роста у метана за последние годы несколько уменьшилась. Причиной увеличения концентраций этих газов являются источники, непосредственно связанные с

деятельностью человека. Сейчас совершенно очевидно, что продолжение выбросов этих важных с точки зрения возникновения парникового эффекта газов приведет к изменению радиационного баланса Земли и, как следует из модельных расчетов, к увеличению глобальной приземной температуры. Величину, сроки и региональное распределение этого потепления и других климатических изменений предсказать пока трудно в связи с большой сложностью глобальной климатической системы, которая включает в себя атмосферу, океаны, поверхность суши, ледяной и снежный покровы, а также биологические компоненты планеты.

Аномально низкий снежный покров и аномально высокий ледяной покров

Период с конца 1980-х годов и настоящее время представляет собой самый длительный с начала спутниковых наблюдений в 1972 г. интервал, в течение которого площадь снежного покрова в северном полушарии остается ниже нормы. Прав-

да, многолетние данные сети станций свидетельствуют о том, что конец 1970-х годов был, судя по всему, самым снежным периодом с начала века. В течение восьми лет до декабря 1994 г. площадь снежного покрова по полушарию превышала норму только в течение 13 месяцев. В течение 16 месяцев до декабря 1994 г. эта площадь была больше нормы только пять месяцев.

Площадь ледяного покрова в Арктике подвержена сравнительно большим межгодовым вариациям. С июля 1993 г. наблюдается сравнительно устойчивое увеличение общей площади арктического ледяного покрова. За этот период площадь ледяного покрова несколько увеличилась в Баренцевом и Охотском морях; более существенное увеличение площади произошло в море Бофорта. В отличие от Арктики, общая площадь антарктического ледяного покрова с 1989 г. почти не менялась, хотя раньше такой стабильности там не наблюдалось. За последние несколько лет в некоторых субрегионах вокруг Антарктики отмечены значительные изменения площади ледяного покрова, при этом общая площадь антарктического ледяного покрова оставалась чуть выше нормы.

Региональный обзор

Дожди в Африке

С конца июля до середины октября обширные и мощные ливни отмечались в большинстве районов Сахельского региона. По состоянию на август количество осадков было значительно выше нормы в Судане и Эфиопии, а дождливый сезон в целом (с мая по сентябрь) был на западе Сахельского региона самым влажным за последние 30 лет.

В первые три месяца года на Мадагаскар обрушились пять тропических систем. Над южными и центральными районами острова прошел циклон *Джеральда* (начало февраля). Выпало 400 мм осадков, порывы ветра скоростью до 215 км/ч разрушали дома и уничтожали посевы. Представители национальных властей назвали *Джеральду*, почти до основания разрушившую расположен-

ный на восточном побережье острова город Тоамасина, «циклон века»

Засухи и бури в Азии

С мая по октябрь на большей части территории Индонезии выпало менее 40 % нормы осадков. В тот же период на Яве и Малых Зондских островах выпало всего 10 % от обычного количества дождей. Сильно пострадали сельскохозяйственные культуры, особенно гевеи; в сентябре и октябре вспыхнули обширные пожары, приведшие к сильному задымлению атмосферы (см. *Бюллетень ВМО*, 44 (2), (ред.)).

С начала мая до середины июня исключительно жаркая погода стояла в большинстве центральных и северных районов Индии и на большей части территории Пакистана. Суточные аномалии достигали 6 °C; температура в отдельных местах поднималась до 50 °C. С начала июня до середины июля в некоторых восточных и центральных районах Индии, а также на большей части Западной Индии и юга Пакистана количество осадков превысило двойную норму. Сильнейшие ливни, сопровождавшиеся серьезными наводнениями, обрушились на обширные области субконтинента в августе.

В центральных районах Китая на смену избыточным осадкам в апреле пришла аномально сухая погода с температурами выше нормы в мае и в начале июня, в результате чего частично пострадали посевы сельскохозяйственных культур в некоторых регионах Великой Китайской равнины. После непродолжительного перерыва в июне и начале июля сухая погода снова установилась на юге Японии, а в середине июля — в центральных районах Китая и в Республике Корея, хотя обычно в это время года здесь идут дожди. По сообщениям прессы, водохранилища в окрестностях Токио были заполнены менее чем наполовину, когда температура на юге Японии достигла 40 °C. В Сеуле, Республика Корея, была зафиксирована максимальная с 1907 г. температура 38,4 °C. К северу волна жары распространилась на большую часть территории Монголии и Цент-

ральной Сибири, где в отдельных местах термометры показывали до 41 °С. Всего за 1994 г. на территорию Китая обрушились 12 тропических циклонов — это самое максимальное количество за более чем 40 лет.

Жарко и сухо в центральной части Южной Америки

В августе необычайно сухая погода установилась на обширных территориях северо-востока Аргентины, на юге Бразилии и в Парагвае. Аномально высокие температуры в конце сентября, превышавшие в некоторых местах 40 °С, еще более усугубили ситуацию. Особенно сильно пострадал от засухи бразильский штат Сан-Пауло, где снизилось производство цитрусовых; в штате Гояния сократились надои молока.

Необычная зима в Северной Америке

В январе два прорыва исключительно холодных арктических воздушных масс охватили большую часть территории восточных и центральных регионов; в долине Огайо и в

Центральных Аппалачах в середине месяца было отмечено по меньшей мере 18 случаев рекордно низких за всю историю метеорологических наблюдений значений температуры. В большинстве районов Онтарио и канадского побережья январь оказался самым холодным с 1920 г.; на юге Квебека это был самый холодный январь за всю историю наблюдений.

Жаркая и сухая погода летом создала все условия для возникновения на западе США и в Британской Колумбии обширных лесных пожаров. По данным Национального межведомственного центра по борьбе с пожарами, к середине июля 1994 г. выгорело около 10 120 км² лесов, что на 31 % больше среднего значения за 1989-1993 гг. для периода с января по середину июля. Владельцы лыжных баз и кемпингов с радостью встретили ранние и мощные снегопады на западе Кордильер. Зафиксированы новые рекордно высокие величины количества снега, выпавшего в ноябре в Альта, штат Юта (480 см), Принс-Руперт/Террейс, Британская Колумбия (182,5 см) и Солт-Лейк-Сити, штат Юта (80 см).

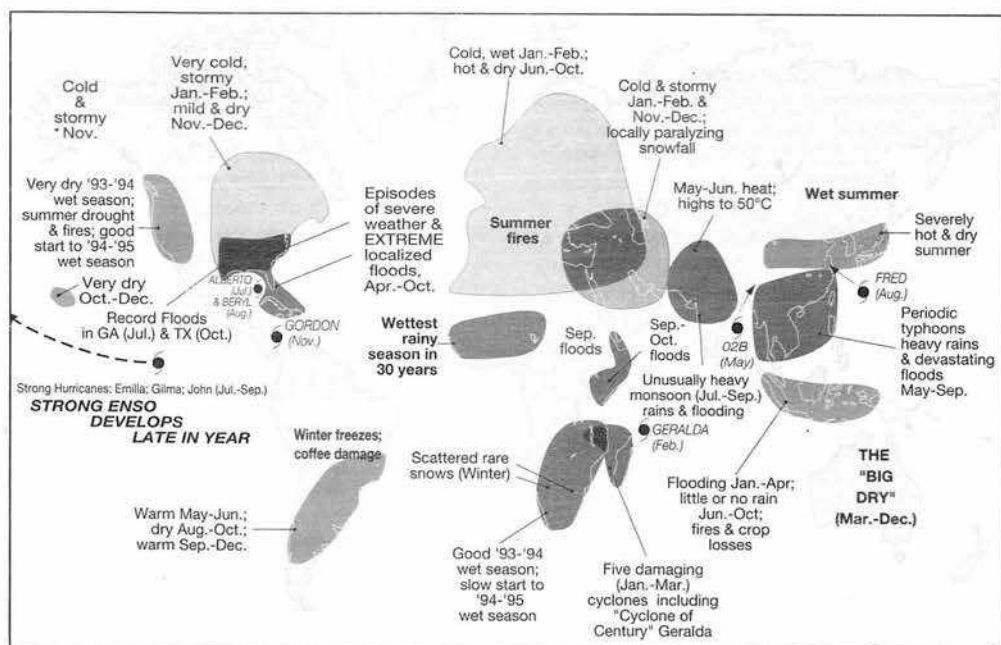


Рис. 2 — Основные глобальные климатические аномалии и эпизодические явления в 1994 г. (Источник: Центр климатических анализов, США)

Последствия ЭНСО в Тихоокеанском регионе

Аномально теплые водные массы, связанные с явлением ЭНСО и распространившиеся на огромные территории тропической зоны Тихого океана, способствовали зарождению мощнейших ураганов. В июле ураганы *Эмилия* и *Джилма* побили все рекорды интенсивности. В августе ураган *Джон* развился в сильнейший из когда-либо наблюдавшихся к югу от Гавайских островов шторм. К счастью, этот шторм, скорость ветра в котором составила около 275 км/ч с порывами до 330 км/ч, не затронул обитаемые районы.

В Австралии начало года было отмечено жаркой, сухой и ветреной погодой, что способствовало быстрому распространению лесных пожаров (многие из которых возникли в результате умышленных поджогов). В этих пожарах погибли несколько человек, тысячи жителей были вынуждены покинуть свои дома. В окрестностях Сиднея сгорели сотни построек (см. *Бюллетень ВМО* 43 (2) (ред.)). Период с марта по сентябрь оказался в Австралии самым сухим начиная с 1902 г. (осреднение производилось по всей территории континента южнее 20-й параллели). Установившаяся сушь привела к распространению пожаров на некоторые районы Восточной Австралии, особенно в Новом Южном Уэльсе, где десяткам людей пришлось эвакуироваться. К концу года условия влажного сезона 1994-1995 гг. все еще не установились окончательно. Согласно сообщениям правительственных источников и средств массовой информации продолжающаяся засуха наносит стране огромный ущерб; потери в сельском и лесном хозяйстве исчисляются миллионами долларов. Засуха, наблюдавшаяся в северных и восточных районах Австралии, является типичной для теплой фазы явления Эль-Ниньо.

После холодного начала года на большой части Европы устанавливается рекордная жара

В конце января температуры ниже нормы преобладали на большей

части Скандинавии, поскольку в этот район поступали очень холодные воздушные массы. В Норвегии из-за сильных морозов под угрозой переноса оказались некоторые мероприятия олимпийской программы. В конце января холодный воздух продвинулся к югу, достигнув юга Италии и Балкан. Похолодание охватило обширные районы континента. Термометры показывали -50°C на севере России, -28°C в Румынии, -12°C в Италии. Мощные снегопады привели к авариям линий электропередачи на юге Франции, а в Турции из-за метелей многие населенные пункты оказались отрезанными от внешнего мира. 5 апреля вблизи города Исафьордур в Исландии сошла лавина, в результате чего погиб один человек, были повреждены лыжно-спортивные сооружения и 35 летних коттеджей.

Летом на большей части территории Европы, особенно на Иберийском полуострове, в Балтийских странах и на западе России, установилась рекордно жаркая погода с минимальным количеством дождей. В Брюсселе, Бельгия, июль 1994 г. оказался самым теплым с начала метеорологических наблюдений в 1833 г. В Венгрии 11 дней в июле максимальная температура превышала 35°C , причем отмечено только четыре дня, когда она не достигала 30°C . На Иберийском полуострове продолжительная засуха, усугубленная жарой (в Мурсии, Испания, температура воздуха достигала 46°C) привела к возникновению лесных пожаров и к нехватке воды, что причинило ущерб сельскому хозяйству некоторых районов. В Вене, Австрия, 1994 г. был самым теплым за 220 лет наблюдений.

В середине и конце ноября на Ближний Восток обрушился ряд штормов, приведших к закрытию некоторых египетских гаваней и к задержкам судов в Суэцком канале. Средства массовой информации сообщали о буранах, изолировавших от внешнего мира деревни на востоке Турции, а в Исламской Республике Иран ливневые дожди несли смерть и разрушения.

КОМИССИЯ ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

ОДИННАДЦАТАЯ СЕССИЯ — ГАВАНА, КУБА,
13—24 ФЕВРАЛЯ 1995 г.

К. Дж. Стигтер *

Выбор целей

В своем вступительном слове министр Кубы по науке, технике и окружающей среде д-р Е. Симеон Негрин отметила, что сельское хозяйство по-прежнему остается краеугольным камнем развития многих стран. Она подчеркнула, что поскольку агрометеорология представляет собой науку, находящуюся на стыке различных дисциплин, агрометеорологи должны решать проблемы, встающие перед нашей планетой на пороге XXI в., совместно с учеными из ФАО, ЮНЕП и других международных и исследовательских организаций.

Генеральный секретарь ВМО напомнил, что к главным результатам Конференции ЮНКЕД, состоявшейся в июне 1992 г., следует отнести принятие Декларации Рио и Повестки дня-21, в которых указываются пути обеспечения устойчивого развития. Подобные события, имеющие глобальное значение, помогают еще полнее оценить важность Программы ВМО по сельскохозяйственной метеорологии и роль этой программы в решении задач, связанных с устойчивым развитием. Он также отметил, что ВМО является головной организацией по реализации разделов Повестки дня-21, относящихся к Всемирной климатической программе и мониторингу засух. Деятельность центров, специализирующихся на мониторинге засух, таких, как Африканский центр по применению метеорологии для целей развития (АКМАД), имеет огромное значение, и подобные центры следует создавать и укреплять и в других районах зем-

ного шара. Комиссия, используя свой богатый научный и технический опыт, должна выработать соответствующие стратегии по руководству мониторингом засух и борьбой с ними, а также по предотвращению и контролю деградации земель.

Проф. Обаси заявил, что девиз, выбранный для следующего межсессионного периода — „Оперативная агрометеорология в интересах устойчивого, не разрушающего окружающую среду и экономичного сельскохозяйственного производства“, — весьма актуален и Комиссии следует уделять самое пристальное внимание агрометеорологическим приложениям в таких областях, как ирригация, лесное хозяйство, снабжение продовольствием, раннее оповещение и защита окружающей среды, а также борьбе с вредным воздействием, которое оказывают на сельское хозяйство нашествия саранчи, эпизоотии среди сельскохозяйственных животных, экстремальные погодные и климатические явления.

В своем обращении при открытии сессии президент КСХМ отметил, что в повестке дня совещания выделены три главных направления работы Комиссии:

- Необходимость более четкого представления прошлых достижений КСХМ, которые могут служить основой для дальнейшего прогресса;
- Необходимость тщательного изучения новейших достижений, выявления связанных с ними потенциальных возможностей в областях, относящихся к компетенции Комиссии;

* Президент КСХМ

- Необходимость проведения оперативных агрометеорологических консультаций, которые способствуют сохранению или расширению производства продуктов питания благодаря выбору наиболее приемлемых для конкретных условий путей и способов. Эта работа должна быть организована таким образом, чтобы любой достигнутый успех немедленно находил самое широкое применение.

Важнейшие пункты повестки дня

Доклад президента

В докладе президента Комиссии указывается, среди прочего, что при анализе влияния, которое принятие Повестки дня-21 должно оказать на работу Комиссии, выявилась необходимость выхода за рамки исключительно важной 12-й главы „Использование уязвимых экосистем: борьба с опустыниванием и засухами“. В круг обязанностей Комиссии входят и другие обширные разделы Повестки дня-21, такие, как использование земельных ресурсов, борьба с обезлесиванием, водоснабжение и обеспечение высокого качества пресной воды, научное обеспечение устойчивого развития, развитие образования, общественного просвещения и обучения, создание национальных и международных механизмов для расширения имеющихся возможностей, информационное обеспечение принятия решений. Лишь внося свой вклад в решение всех этих проблем, Комиссия окажется на должной высоте и будет соответствовать выбранному на предстоящий межсессионный период девизу.

Президент призвал членов Комиссии одобрить идею проведения параллельно с двенадцатой сессией Комиссии учебного семинара по методам предоставления оперативных агрометеорологических услуг, поскольку это поможет развивающимся странам принимать более активное участие в работе сессий Комиссии. Он обратился ко всем странам—Членам ВМО с призывом оказывать всемерное содействие Генеральному

секретарю в его усилиях по заблаговременному изысканию средств для проведения такого семинара.

Климатическая изменчивость и изменение климата

Комиссия отметила необходимость выработки стратегий снижения ущерба, наносимого сельскому хозяйству климатической изменчивостью и изменением климата. Было решено подготовить предложения по совершенствованию методов управления в земледелии, животноводстве и лесном хозяйстве (включая агролесные отрасли) с целью создания более благоприятных условий для адаптации сельского хозяйства к климатическим вариациям и изменению климата. Решено подготовить предложения и по стратегиям землепользования и ухода за посевами, направленным на обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства в целом. Для этого потребуются постоянно анализировать и пополнять имеющийся опыт и знания в области прикладной агрометеорологии как для предоставления конечным потребителям оперативных агрометеорологических услуг, так и для совершенствования методов борьбы с экстремальными опасными явлениями, происходящими в окружающей среде. Данную работу необходимо вести совместно с учреждениями ФАО, ЮНЕП и КГИАР, привлекая к ней и другие заинтересованные международные организации. Следует уделять больше внимания исследованиям, проводящимся в этом направлении странами—Членами ВМО. Как только будет собрано достаточно материалов, ВМО должна будет подумать об организации передвижных семинаров национального уровня, посвященных имеющимся методам адаптации к климатическим вариациям и изменению климата.

Обмен агрометеорологическими данными и информацией

Комиссия выразила свою полную поддержку твердой позиции ВМО в ее стремлении обеспечить расширение и совершенствование свободного и неограниченного (т. е. исключая

щего какую-либо дискриминацию и бесплатного) международного обмена метеорологическими и сопутствующими данными и информационной продукцией. Было отмечено, что необходимо и дальше развивать обмен опытом и национальными достижениями в области использования агрометеорологических данных и информационной продукции между членами Комиссии. Сбором сведений среди членов Комиссии должна заниматься консультативная рабочая группа. Подобный обмен даст возможность выработать и согласовать единые требования, предъявляемые к агрометеорологическим данным и информационной продукции на национальном, субрегиональном и региональном уровнях, а также в рамках программ ВМО. Необходимо продолжать соответствующие консультации с другими комиссиями, детально изучить влияние коммерциализации на обмен агрометеорологическими данными и информацией.

Обсудив более общие вопросы, связанные с использованием данных, Комиссия подчеркнула, что целью ее работы должно стать создание средств и систем такого использования, основанных на компьютерных технологиях, которые были бы достаточно надежными и могли применяться для самых разных практических целей. Внедрение таких средств и систем на междисциплинарном уровне упростит разработку при-

кладных методов для сельского хозяйства. Комиссия призвала страны-Члены шире использовать новые агрометеорологические разработки в таких областях, как биотехнология, формирование севооборота, разработка единых подходов к борьбе с сельскохозяйственными вредителями.

Требования, предъявляемые к агрометеорологической информации

Комиссия рассмотрела материалы, представленные назначенными на сессии КСХМ-Х докладчиками и посвященные определению видов агрометеорологической информации, необходимой в следующих областях: а) эксплуатация орошаемых земель и сельскохозяйственных культур; б) содержание и эксплуатация лесов в засушливых и полупустынных регионах, во влажных тропических регионах и в умеренных широтах; в) содержание пастбищ и производство продуктов животноводства; г) выращивание сельскохозяйственных культур (овощей, зерновых и т. д., а также плодовых деревьев, полевых и кустарниковых культур). Комиссия пришла к заключению, что работа, проделанная докладчиками, может служить основой для проверки сформулированных информационных требований. Для проведения проверки было назначено такое же количество (совместных) докладчиков.



Гавана, Куба, февраль 1995 г. — Участники одиннадцатой сессии Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии

Единая форма отчетов по вопросам влияния погоды и климата на земледелие и животноводство и по общим способам адаптации, представленных докладчиками КСХМ-Х, получила одобрение сессии и была признана пригодной и для новых докладчиков, которые будут заниматься проверкой информационных требований. Секретариату ВМО было поручено изучить возможности создания легко проверяемой и пополняемой агрометеорологической информационной базы, которая должна строиться по такой же форме при условии обеспечения соответствующих связей с другими информационными базами данных.

Выполнение решений ЮНКЕД

Само собой разумеется, что в соответствии с духом вступительного слова Генерального секретаря на сессии были детально рассмотрены все основные проблемы, имеющие отношение к реализации решений ЮНКЕД, и шаги, предпринимаемые в этой области при активном участии ВМО, с точки зрения их влияния на деятельность Комиссии. Выше уже упоминалось о мониторинге засух. В связи с этим были обсуждены Рамочная Конвенция ООН по изменению климата, Конвенция по борьбе с опустыниванием и другие вопросы, связанные с опустыниванием. Было уделено надлежащее внимание Конвенции по биологическому многообразию и вопросам, имеющим отношение к лесам. Комиссия пришла к заключению, что как полевые исследования в этой области, так и связанные с ними мероприятия по образованию и подготовке кадров нуждаются в расширении и совершенствовании. Наконец, что не менее важно, нужно всесторонне изучить шаги, предпринимаемые в отдельных странах — Членах ВМО, чтобы использовать их опыт при проведении передвижных семинаров. Результаты такого изучения помогут также доработать отдельные главы „Руководства по агрометеорологической практике”, в котором должен найти отражение опыт, накопленный при выполнении успешных проектов и при их научном обосновании.

Образование и подготовка кадров

Одним из самых важных моментов, определяющих будущую деятельность Комиссии в области агрометеорологического образования и подготовки кадров, стало решение о назначении совместных докладчиков по вопросам подготовки кадров. Перед этими докладчиками поставлены следующие задачи: а) критическое изучение и оценка деятельности и достижений в области агрометеорологического образования и подготовки кадров; б) изучение и обобщение методик определения роли подготовки кадров; в) оценка роли, которую агрометеорологическое образование играет в рамках различных учебных программ и выработка рекомендаций по его совершенствованию. Комиссия рекомендовала согласовать предложения по вопросам образования и подготовки кадров, внесенные ее рабочими группами и докладчиками, с группой экспертов ИС по образованию и подготовке кадров. Комиссия призвала своих членов максимально использовать национальные учебные заведения своих регионов, добиваясь открытия доступа в эти заведения иностранным студентам. Членам Комиссии следует и далее информировать все заинтересованные стороны о таких учебных заведениях и их учебных программах.

Были определены приоритетные направления, которым нужно уделять наибольшее внимание при организации учебных мероприятий в период после 1995 г. К ним отнесены: а) вопросы эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве; б) вопросы эффективного использования энергии в сельском хозяйстве; в) экономические и не наносящие ущерба окружающей среде методы борьбы с вредителями и болезнями; г) организация оперативных агрометеорологических служб. Важной инициативой, направленной на совершенствование подготовки кадров, является предложение о создании системы обмена агрометеорологической информацией в Центральной Америке и Карибском бассейне, которая должна строиться на основе новейших техноло-

гий, таких, как электронная почта. Такая система позволит быстро, сравнительно дешево и самым универсальным способом обмениваться агрометеорологической информацией разного рода: результатами научных исследований, примерами оперативных приложений, описаниями планируемых национальных и международных проектов, сведениями о важнейших (агро)метеорологических явлениях, различных мероприятиях, а также другими данными, представляющими интерес для агрометеорологов.

Заключительные замечания

Все направления, о которых шла речь выше, будут охвачены вновь образованными рабочими группами и назначенными совместными докладчиками. На все направления распространяется вывод, сделанный на последнем совещании президентов технических комиссий, согласно которому важнейшее значение имеет эффективное сотрудничество с региональными ассоциациями, а исследования, проводящиеся в регионах, должны дополнять работы, проводимые КСХМ.

Важной инициативой, которая была тщательно продумана и касается опять-таки всех направлений, стало решение о составлении перечня примеров главных достижений ВМО/КСХМ в области сельскохозяйственной метеорологии. Такой перечень не только послужит иллюстрацией значимости проделанной КСХМ работы, но и позволит определить те задачи, решение которых требует более значительных усилий, направленных на получение результатов, необходимых на местах.

В своем заключительном слове президент остановился на высказываемых в последнее время опасениях относительно будущей судьбы технических комиссий. Он сказал, что президенты технических комиссий выразили на своем последнем совещании свою убежденность в эффективности существующих структур. Не существует никакой необходимости менять число комиссий или их структуру, поскольку подобные перемены не сулят никаких положи-

тельных результатов. Развивавшееся в течение многих лет сотрудничество между комиссиями позволяет успешно координировать их деятельность и свести к минимуму дублирование усилий. По ходу сессии президент несколько раз получал поручения об установлении контактов с президентами других технических комиссий для совместного решения тех или иных конкретных вопросов.

Важным и радостным моментом в истории Комиссии стала церемония награждения проф. Ж. Ж. Бургоса (Аргентина) за его выдающиеся заслуги и многолетнее сотрудничество с КСХМ. Он стал первым лауреатом премии, положение о которой было утверждено в ходе работы данной сессии. Проф. Бургос был первым президентом Комиссии.

Из проекта отчета сессии КСХМ, на котором в значительной мере основана и настоящая статья, следует, что участники сессии сформулировали весьма детальные инструкции на предстоящий межсессионный период. Стоящие перед нами задачи столь же многочисленны и разнообразны, как и проблемы, требующие решения. Для достижения успеха нам потребуется большая помощь от стран-Членов. Так или иначе, сессия, прошедшая в Гаване, приняла план, который недвусмысленно устанавливает все приоритеты нашей деятельности на предстоящий период.



Гавана, Куба, февраль 1995 г. — Первый президент КСХМ проф. Ж. Ж. Бургос (справа) с нынешним президентом проф. К. Дж. Стигтером. Сессия КСХМ-ХІ присудила проф. Бургосу премию за выдающиеся заслуги и долготное сотрудничество с Комиссией

КОМПАРЕ

ПЕРВЫЙ СЕМИНАР — МОНРЕАЛЬ, КВЕБЕК, КАНАДА, 3—5 ОКТЯБРЯ 1994 г.

Ниже приводится сокращенное изложение статьи, которая будет опубликована в июльском номере „Бюллетеня Американского метеорологического общества“ за 1995 г. В написании этой статьи принимали участие ученые Университета Мак-Джилл, Монреаль, Канада; Совместного центра мезометеорологических исследований, Канада; Службы атмосферной среды Министерства охраны окружающей среды Канады; Национального центра атмосферных исследований, Боулдер, Колорадо, США; Метео-Франс, Тулуза, Франция, и Университета Нового Южного Уэльса, Сидней, Австралия.

Введение

Целью проекта КОМПАРЕ (сравнение мезомасштабных прогнозов и научные эксперименты) является проведение совместных сравнительных экспериментов по изучению региональных мезомасштабных моделей для более глубокого понимания процессов такого масштаба и оценки возможностей их прогнозирования. Этот проект должен служить основой для совершенствования прогнозов, получаемых с помощью мезомасштабных моделей по ограниченному району, а также для проверки методов параметризации моделей в самых разнообразных условиях (например, методов представления топографии в моделях региона, в котором проводится Альпийский эксперимент АЛПЭКС). Концепция проекта КОМПАРЕ как международного проекта, предназначенного для проведения взаимных сравнений мезомасштабных моделей, впервые была сформулирована в 1988 г. на семинаре по моделированию по ограниченному району. Сейчас этот проект реализуется под эгидой Рабочей

группы по численному экспериментированию (РГЧЭ), образованной совместно Комиссией ВМО по атмосферным наукам и Объединенным научным комитетом по Всемирной программе исследований климата. Долгосрочные цели КОМПАРЕ состоят в следующем:

- Разработка и проведение совместных сравнительных экспериментов по изучению моделей и способов ассимиляции данных при строгом научном контроле, что будет способствовать углублению наших знаний о мезомасштабных механизмах и совершенствованию мезомасштабных прогнозов;
- Определение важнейших направлений в области мезомасштабных исследований и прогнозирования, в которых могут найти применение методы численного экспериментирования;
- Отбор за многолетний период тестовых мезомасштабных ситуаций различного характера на основе использования высококачественных первичных данных, систем ассимиляции и анализа.

Важным практическим аспектом КОМПАРЕ является соглашение о стандартном формате, используемом для обмена данными и результатами прогнозирования. Если какая-либо группа подключается к работам по проекту, то дальнейшее ее участие уже гарантировано. Ситуации для экспериментирования отбираются исходя из повторяемости главных мезомасштабных явлений в период интенсивных наблюдений (ПИН), ведущихся в рамках текущих полевых экспериментов, что обеспечивает максимально высокое качество первичных данных. В качестве первого примера был выбран случай взрыв-

ного морского циклогенеза вблизи восточного побережья Северной Америки, наблюдавшийся с 6 по 8 марта 1986 г. во время ПИН Канадской программы по изучению атлантических штормов (КАСП; Стюарт и др., 1987) и Эксперимента по изучению генезиса атлантических циклонов (ГАЛЭ; Диркс и др., 1988). В этом первом исследовании в рамках проекта КОМПАРЕ приняли участие двенадцать групп из семи стран. На основе предоставленных повторных анализов ученые составили контрольный набор прогнозов с различным горизонтальным и вертикальным разрешением. Детали отдельных экспериментов и список групп, предоставивших свои результаты, приводятся в табл. I и II.

Все прогнозы были подвергнуты количественным сравнениям как с анализами, так и с данными наблюдений. Результаты передавались для анализа группе экспертов, работа которой финансировалась Министерством охраны окружающей среды Канады. С 3 по 5 октября 1994 г. в Монреале, Канада (накануне проходившего с 5 по 7 октября 1994 г. симпозиума памяти Андре Ж.Робера) состоялся первый семинар КОМПАРЕ, посвященный обсуждению итогов этого первого исследования и возможных новых экспериментов. На этом семинаре, который финансировался из средств Программы ВМО по краткосрочным и среднесрочным прогнозам, Всемирной программы исследований климата и Службы ат-

мосферной среды Министерства охраны окружающей среды Канады, собрались 62 специалиста из девяти стран.

Рассмотрение итогов первого эксперимента на семинаре КОМПАРЕ

Описание ситуации, выбранной для первого исследования в рамках проекта КОМПАРЕ, и научное обоснование этого выбора, а также процедуры подготовки первичных анализов (с использованием региональной системы ассимиляции данных отдела расчетов и численного прогнозирования Службы атмосферной среды Министерства охраны окружающей среды Канады) приведены в работе Шуинара и др. (1994). Помимо стандартных данных, поступающих через Глобальную систему телесвязи, за период продолжительностью 36 ч, с 12.00 ВКВ 6 марта до 00.00 ВКВ 8 марта 1986 г., были собраны данные специальных измерений, выполнявшихся с помощью буев, судов, радиозондов и самолетов в рамках экспериментов КАСП и ГАЛЭ. На основании всех этих данных готовились анализы с горизонтальным разрешением 50 км на 44 уровнях по вертикали — от 1050 до 10 гПа. В течение рассматриваемого периода наблюдалась следующая ситуация: циклон, сформировавшийся двумя днями раньше с подветренной стороны Канадских Скалистых гор, к 00.00 ВКВ 7 марта сместился в район озера Онтарио, а вблизи побережья, южнее острова

ТАБЛИЦА I

Список экспериментов, проведенных в рамках проекта КОМПАРЕ при рассмотрении ситуации, наблюдавшейся в марте 1986 г.

(Все расчеты проводились для периода продолжительностью 36 ч начиная с 12.00 ВКВ 6 марта 1986 г., за исключением случаев, для которых указано иное время.)

Эксперимент	Разрешение модели (гориз./вертик.)	Число участвовавших групп
1	100 км/18 уровней	12
2	100 км/35 уровней	11
3	50 км/18 уровней	11
4	50 км/35 уровней	9
5	25 км/52 уровня	4
6	100 км/18 уровней (начало отсчета 00.00 ВКВ 07.03.86)	5

Лонг, в ложбине, простиравшейся от первичного циклона, развивался вторичный центр низкого давления. В последующие 12 ч интенсивность прибрежного циклона резко возросла, при этом он смещался в северо-восточном направлении к юго-восточному побережью Новой Шотландии. В 12.00 ВКВ отмечено падение давления у поверхности земли на 20 гПа, причем это взрывное развитие сопровождалось слиянием и интенсификацией двух ложбин на уровне 500 гПа. Затем шторм пересек Новую Шотландию и постепенно стих. К характерным особенностям этой ситуации относится то обстоятельство, что шторм развился в нижней части подвижной ложбины, расположенной на значительной высоте, ниже района входа усиливающего струйного течения, существующего над прибрежными провинциями. Были отмечены некоторые признаки свертывания тропопаузы, но они могут рассматриваться скорее как результат, нежели как причина падения давления. Развитие шторма происходило вблизи четкой приземной бароклининой зоны, располагавшейся чуть севернее области интенсивного градиента температуры поверхности моря, связанного с течением Гольфстрим. В теплом секторе к востоку от шторма наблюдались перемещения и интенсивные поверхностные потоки явного и скрытого тепла. В этом же секторе на небольшой высоте перед холодным фронтом с высоким содержанием влаги было отмечено сильное южное струйное течение. В отличие от других штормов, наблюдавшихся в ходе эксперимента КАСП, в данном случае не было обнаружено явных признаков связи между мезомасштабной полосой осадков и симметрической неустойчивостью влажности. Необходимо отметить, что в ходе такого взрывного прибрежного циклогенеза происходят важные взаимодействия между многочисленными физическими механизмами, и для успешного моделирования последовательности событий, ведущих к взрывному падению давления, чрезвычайно важно правильно отразить этот синергизм в численной модели.

ТАБЛИЦА II

Группы, участвовавшие в первом эксперименте проекта КОМПАРО

Организация	Страна
Государственная организация по научным и промышленным исследованиям	Австралия
Министерство охраны окружающей среды (2 группы)	Канада
Метео-Франс	Франция
Национальный исследовательский центр	Италия
Японское метеорологическое агентство	Япония
Метеорологическое бюро Соединенного Королевства	Соединенное Королевство
Университет штата Флорида	США
Национальный центр атмосферных исследований	США
Национальный метеорологический центр	США
Университет штата Висконсин	США
ВВС США	США

На семинаре экспертная группа описала общее поведение представленных моделей в части описания циклогенеза в целом и отдельных его характеристик. Одним из основных выводов является то, что все модели оказались неспособны описать быстрое ослабление первоначального прибрежного циклона. Кроме того, в модельных расчетах (за редкими исключениями) скорость смещения вторичного циклона к востоку оказалась заниженной. Что касается прогнозирования быстрого падения давления в центральной области вторичного циклона, то лучшие результаты дали модели с более высоким горизонтальным разрешением; изменение вертикального разрешения оказывало в этом отношении меньшее влияние. Комплексные прогнозы более точно описывали падение давления по сравнению с прогнозами, составленными на основе отдельных моделей. В целом краткосрочные (до 24 ч) прогнозы были признаны удовлетворительными, однако прогнозы на более длительные сроки были не столь надежны. Расчетные профили ветра характеризовались максимальными отклонениями от

измеренных в районах верхнего и нижнего струйных потоков на уровнях 300 и 850 гПа соответственно. Максимальные ошибки профилей температуры отмечались на верхней и нижней границах моделей, однако оказалось, что эти ошибки уменьшаются с увеличением вертикального разрешения, особенно на верхней границе. Точно определить источники всех этих ошибок трудно. При анализе картины осадков с целью оценки систематических ошибок модельных расчетов были подготовлены комплексные прогнозы. Прогнозированные количества осадков (интерполированные к координатам наблюдательных станций) сравнивались с подвергающимися контролю на качество данными по территории США и Канады, при этом рассчитывались ошибки для пяти пороговых значений. Оказалось, что для модели высокого разрешения характерна тенденция к завышению количества осадков, причем ошибки более выражены при больших пороговых значениях и растут со временем. Постоянно завышались значения площади районов, для которых прогнозировались очень слабые осадки (например, 0,2 мм).

Были отмечены и другие характеристики смоделированных полей. Так, давление на уровне моря, как правило, оказывалось заниженным над сушей и завышенным над морем. Ошибки над морем значительно уменьшались в экспериментах, в которых разрешение составляло 50 км, по сравнению с теми экспериментами, в которых разрешение равнялось 100 км, однако ошибки над сушей с ростом разрешения даже увеличивались. Холодный циклон, располагавшийся над северо-восточными районами Квебека, постоянно недооценивался, кроме того, его расчетное положение было восточнее истинного. В первичной континентальной системе низкого давления были четко выражены положительные отклонения температуры, тогда как во вторичной морской системе эти отклонения были отрицательны, что привело к смягчению бароклинности в нижних слоях тропосферы. Возможно, что избыточная статическая

стабильность над океаном стала причиной недооценки восходящих потоков в этом регионе. Было также высказано предположение, что недостаточный учет в моделях поверхностных потоков привел к систематическому отрицательному смещению в температуре морского пограничного слоя. В целом было сделано заключение о том, что для правильного моделирования мезомасштабного циклогенеза необходим точный учет крупномасштабных условий, а расчетные поля температуры морской поверхности нуждаются в оптимизации с целью обеспечения надлежащего учета обратных связей с атмосферой.

Будущие исследования КОМПАРЭ

В качестве второй ситуации, которая будет изучаться в рамках проекта КОМПАРЭ, выбран третий ПИН (00.00—18.00 ВКВ 15 октября 1990 г.) франко-испанского пиренейского эксперимента (ПИРЭКС). Основная цель ПИРЭКС (Бужо и др., 1993) заключалась в численной оценке бюджета момента над Пиренеями и в изучении ряда связанных с горами явлений, таких, как горные волны, фёны и другие обусловленные региональными особенностями ветры, а также турбулентность, возникающая в условиях горного рельефа, разрушение волн и вертикальный сдвиг, связанный с отклонением воздушного потока горами. По выбранному ПИН имеются многочисленные и высококачественные данные наблюдений (проводившихся с интервалом в 6 ч четырьмя самолетами, сетью из 100 наземных станций, четырьмя измерителями профилей, пятью содарами и 11 станциями радиозондирования). Особую ценность для восстановления однородной трехмерной картины распределения потоков над Пиренеями и в прилегающих районах имеют данные самолетных измерений. Выбранный период характеризовался присутствием глубокой ложбины, расположенной над востоком Атлантики. Над Испанией и Францией дули сильные южные и юго-западные ветры, сталкивавшиеся над Пиренеями. Модельные прогнозы будут оцениваться с точки зрения их спо-

способности описать появление над Пиренеями и перемещение на восток сильных южных фёнов, подветренных волн, а также формирование и диссипацию небольшого подветренного вихря. Будет оцениваться роль горизонтального разрешения при моделировании такого рода явлений, и преимущества, которые может дать более точный учет топографических высот и шероховатости подстилающей поверхности. Планируется провести серию численных экспериментов при трех уровнях горизонтального разрешения (50, 25 и 10 км) для 40 уровней по вертикали. Будут составлены прогнозы на 18 ч начиная с 00.00 ВКВ 15 октября 1990 г.

Было внесено предложение о рассмотрении в рамках КОМПАРЭ ситуации, наблюдавшейся в ходе эксперимента ТОГА по изучению реагирования взаимодействующей системы океан—атмосфера (ТОГА—КОАРЕ). Самой сложной проблемой в этом случае будет моделирование крупномасштабных облачных систем запада Тихого океана. Большое разнообразие масштабов явлений, отсутствие четкого разделения этих масштабов послужили научным мотивом для организации совместного исследования, которое будет проводиться силами КОМПАРЭ, ТОГА—КОАРЕ и Глобальной программы изучения облачных систем ГЭКЭВ. Главная цель состоит в моделировании суперскоплений облаков, связанных с развитием крупномасштабных западных ветров, отмечавшихся сетью наблюдений за потоками ТОГА—КОАРЕ, а следовательно, и в численной оценке взаимодействий между организованными конвективными облачными системами, несущими осадки, и крупномасштабными процессами в тропической атмосфере. Еще одним источником данных для проекта КОМПАРЭ могли бы стать результаты, полученные в 1990 г. в ходе Эксперимента по изучению перемещения тропических циклонов (ТКМ-90), направленного на углубление наших знаний о механизмах перемещения тропических циклонов в западных районах северной части Тихого океана. Во время периодов ПИН эксперимента ТКМ-90 в тече-

ние 36—48 ч проводились дополнительные запуски радиозондов в 06.00 и в 18.00 ВКВ, осуществлялось специальное высотное зондирование атмосферы с судов, измерялись профили ветра с помощью наземных профайлеров; имеются также данные с буев, расположенных в Филиппинском море, данные о ветре, полученные со сбрасываемых зондов, и информация об облаках и ветре с японского геостационарного метеорологического спутника. Японское метеорологическое агентство готово взять на себя подготовку набора экспериментальных данных для изучения ситуации ТКМ-90 в рамках проекта КОМПАРЭ, анализ и оценку результатов. Хорошим кандидатом на привлечение к проекту КОМПАРЭ представляется также эксперимент по слежению за фронтами и атлантическими штормами (ФАСТЭКС), планируемый на 1997 или 1998 г. Целью этого эксперимента является изучение циклогенеза в конце шторма и роли связанных со штормом среднеширотных облаков в климатической системе и при свертывании тропопаузы. Ведущая научная группа ФАСТЭКС уже заявила о своей поддержке идеи привлечения данных этого эксперимента к изучению в рамках КОМПАРЭ, особенно в качестве основы для взаимного сравнения различных способов ассимиляции мезомасштабных данных. Будет установлен контакт и с учеными, возглавляющими Международный проект ГЭКЭВ континентального масштаба (МПК), чтобы прозондировать их заинтересованность в изучении поведения мезомасштабных моделей в регионе МПК. Такому изучению будет благоприятствовать наличие плотной наблюдательной сети, которая будет создана к полемному этапу проекта. Планируется рассмотреть возможности исследования ансамбля краткосрочных мезомасштабных прогнозов.

В заключение семинар одобрил проведение тщательно контролируемых взаимных сравнений, подобных осуществляемым в рамках проекта КОМПАРЭ, отметив, что такие работы способствуют углублению наших знаний о мезомасштабных свойствах

атмосферы и позволяют лучше моделировать эти свойства. Участники семинара выразили благодарность отделу расчетов и численных прогнозов Службы атмосферной среды Министерства охраны окружающей среды Канады за проведение повторных анализов в ходе первого эксперимента КОМПАРЕ, за последующую обработку и проверку результатов, а также за превосходную организацию первого семинара КОМПАРЕ, гостеприимство и созданные для участников семинара условия.

Список литературы

BOUGEALT, P., A. JANSZ CLAR, J. L. ATTIE, I. BEAU, B. BENECH, R. BENOIT, P. BESSEMOLIN, J. L. CACCIA, J. CAMPINS, B. CARRISSIMO, J. L. CHAMPEAUX, M. CROCHET,

A. DRUILLHET, P. DURAND, A. ELKHALFI, P. FLAMANT, A. GENOVES, M. GEORGELIN, K. P. HOINKA, V. KLAUS, E. KOFFI, V. KOTRONI, C. MAZAUDIER, J. PELON, M. PETITDIDIER, Y. POINTIN, D. PUECH, E. RICHARD, T. SATOMURA, J. STEIN and D. TANNHAUSER, 1993: The atmospheric momentum budget over a major mountain range: first results of the PYREX field programme. *Annales Geophysicae*, 11, 395—418.

CHOUINARD, C., J. MAILHOT, H. L. MITCHELL, A. STANFORTH and R. HOGUE, 1994: The Canadian regional data assimilation system: Operational and research applications. *Mon. Wea. Rev.*, 122, 1306—1325.

DIRKS, R. A., J. P. KUETTNER and J. A. MOORE, 1988: Genesis of Atlantic Lows Experiment (GALE): an Overview. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 69, 148—160.

STEWART, R. E., R. W. SHAW and G. A. ISAAC, 1987: Canadian Atlantic Storms Programme: The meteorological field project. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 68, 338—345.

Юбилей

ПОЛЬСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА: 75 ЛЕТ ТРУДА И ДОСТИЖЕНИЙ

Ян Зилински *

Перед рождением Национальной службы

В польских архивах хранится огромное количество метеорологической, гидрологической и климатологической информации, в том числе относящейся к тем временам, когда еще не существовало никаких измерительных инструментов (например, записи Галл Анонима XI в., Кадлубека XII в. и Длугоча XIV в.).

„Метеорологические хроники“ представляют собой сборник более или менее систематизированных сообщений об атмосферных и гидрологических явлениях, а также об их влиянии на повседневную жизнь. Самая старая хроника такого типа относится ко второй половине XV в. и первой половине XVI в. Она была

составлена несколькими профессорами Краковского университета. Так, отец Маркин Биен периодически проводил визуальные метеорологические наблюдения в Кракове с 1490 г., а с 1502 по 1517 г. такие наблюдения были систематическими. С 1525 по 1540 г. Биен продолжал свои наблюдения в Олкуче.

Самые первые метеорологические наблюдения с применением приборов были начаты в 1654 г. во Флоренции и в Пизе (Италия), а с мая 1655 г. в рамках так называемой Флорентийской сети подобные наблюдения начались и в Варшаве.

Первые гидрологические измерения и наблюдения (за уровнем воды) были сделаны в XVII в. Самые старые из сохранившихся данных относятся к 1717 г. (Вроцлав), 1739 г. (Гданьск) и 1760-1772 гг. (Торунь). Экономическое развитие во второй половине XVIII в. сделало возмож-

* Директор Института метеорологии и использования водных ресурсов, Варшава, Польша

ным проведение регулярных гидрологических и метеорологических наблюдений, поскольку их результаты имели и практическое, и познавательное значение. Гидрологические станции, на которых проводились измерения более обширного круга величин, стали возникать только во второй половине XIX в.

Последний король Польши Станислав Августус был покровителем наук и искусств. В годы его правления астрономы Маркин Почобутт-Одланицки в Вильно и Карол Быстрицкий в Варшаве проводили регулярные наблюдения за температурой воздуха. Такие же работы велись во Вроцлаве, в Кракове, Риге, Гданьске и Киеве, которые входили в состав Соединенного Королевства Польши и Литвы. В 1799 г. проф. Антони Магье из Варшавского колледжа ежедневно измерял уровень воды в реке Висле, заносил результаты в специальный журнал, учрежденный городским советом Варшавы. В это же время астрономическая обсерватория и Краковская обсерватория проводили и другие климатологические наблюдения.

Во второй половине XIX в. Польша не была независимым государством. Бывшая польская территория была поделена между тремя странами, и наблюдательная сеть тоже оказалась расчлененной на три части. Развитие этих частей проходило по-разному, в зависимости от внимания, которое уделяли им власти. Разными были и методы наблюдений, и способы интерпретации результатов.

Национальная служба в исторической перспективе

Польская государственная гидрологическая служба была создана в январе 1919 г., т.е. сразу же после получения страной независимости после первой мировой войны. Министр общественных работ, а позднее первый президент Республики Польша проф. Габриель Нарutowич лично определил задачи новой службы и ее организационную структуру. В 1934 г. эта служба была переименована в Гидрологический институт.

В задачи Института входили обслуживание системы измерителей уровня воды (на реках, озерах и на морском побережье), наблюдения за осадками, измерения уровней грунтовых вод и других параметров, интерпретация результатов наблюдений, публикация программ (гидрологических ежегодников), информирование об уровне воды в реках и его прогнозирование, разработка и оценка гидрологических аспектов гидравлических конструкций.

В апреле 1919 г. декретом Совета министров был образован Государственный метеорологический институт. Он имел статус „учреждения, занимающегося фундаментальной наукой и исследованиями и координирующего деятельность всех государственных метеорологических служб на территории Республики Польша, включая военные службы”. К задачам Института были отнесены организация и проведение наблюдений, изучение погоды и организация метеорологической службы, а также других служб с учетом потребностей сельского хозяйства, вооруженных сил, авиации, судоходства, наземного и водного транспорта, гидроэнергетики.

Гидрологический и метеорологический институты работали независимо друг от друга, каждый в пределах своей компетенции. Изучением осадков занимались оба института. Решение Совета министров об объединении этих институтов и образовании гидрометеорологической службы так и осталось невыполненным, поскольку в 1939 г. началась вторая мировая война. Правительственные учреждения были эвакуированы, а деятельность обоих институтов оказалась парализованной.

В годы германской оккупации (1939—1945) на польской территории проводились только наблюдения, необходимые для военных целей. После второй мировой войны началось восстановление гидрометеорологической системы. 8 марта 1945 г. Совет министров принял резолюцию, позднее подтвержденную решением парламента, в соответствии с которой был организован Польский гидрометеорологический институт



НИС „Балтика“ проводит в Балтийском море метеорологические и океанографические исследования, а также исследования морской окружающей среды

(ПГМИ). Под его крышей были объединены цели, методы и области исследований, выполнявшихся в двух институтах до войны. Цель слияния институтов заключалась в получении лучших результатов благодаря координации и объединению усилий.

Сходство ситуаций, возникших после двух мировых войн, поразительно. Несмотря на множество неотложных задач, связанных с восстановлением страны, власти каждый раз признавали необходимость организации гидрометеорологической службы.

Была создана охватывающая всю страну однородная наблюдательная и телекоммуникационная система, объединенная с системой оповещения об опасных природных явлениях. Началось издание „Новостей гидрологической и метеорологической службы“, а также популярной ежемесячной газеты „Взгляд из ПГМИ“.

В 1973 г. по решению Совета министров произошло слияние Государственного гидрометеорологического института и Института по вопросам использования водных ресурсов. На их базе был создан Институт метеорологии и использования водных ресурсов. Слияние позволило объединить усилия в поисках решения проблем, связанных с оценкой и использованием водных ресурсов и, в частности, с количественными и качественными характеристиками этих ресурсов.

Одновременно были созданы техническая инспекторская служба по

обеспечению безопасности плотин и служба контроля качества воды.

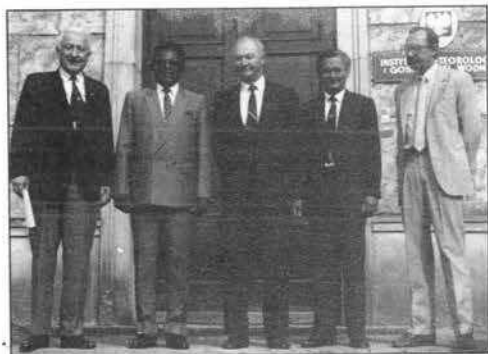
Национальная служба сегодня

Институт выступает в роли Национальной гидрологической и метеорологической службы. В его ведении находится система оповещения о стихийных бедствиях, таких, как наводнения, грозовые дожди и град, штормовые ветры, загрязнения атмосферы и воды. Он отвечает за гидрометеорологическое обеспечение наземного, морского и воздушного транспорта.

Многое изменилось за эти 75 лет, и ныне в Институте проводятся исследования и разработки в таких областях, как физика и химия атмосферы, климатология, гидрология, океанография, физика, химия и биология воды, гидравлика, оценка и использование водных ресурсов, гидростроительство, планирование и прогнозирование экономического использования воды, а также работы, связанные с изучением качества водных ресурсов, с переработкой сточных вод, с развитием методов утилизации отходов.

Принадлежащая Институту система измерений и мониторинга соответствует основным требованиям Всемирной службы погоды ВМО и Глобальной системы наблюдения за климатом. Она обеспечивает сбор информации, необходимой для национальной экономики и для проведения научных исследований. В нынешней ситуации, когда достоверность прогнозов и оповещений имеет огромное значение для принятия жизненно важных решений, решающую роль приобретает надежность всей системы. Именно поэтому Институт уделяет особое внимание постоянной модернизации технической и методической базы Гидрометеорологической службы.

Внедряются компьютеризованные системы обработки данных, в которые поступают спутниковые и радиолокационные данные. С помощью таких систем готовятся и распространяются метеосводки и прогнозы погоды.



Директор Института метеорологии и использования водных ресурсов (Варшава, Польша) и постоянный представитель Польши при ВМО проф. Я. Зилински (в центре) с проф. Г. О. П. Обаси (слева), д-ром Р. А. де-Гузманом (справа), ВМО, и с сотрудниками Института д-ром С. Райхартом (крайний слева) проф. Х. Слота (крайний справа)

Важной частью оперативной деятельности Института является внедрение новых технологий (например, в таких областях, как гидростроительство и использование воды), включая электронные системы и оперативные методы. Применение при проверке плотин более совершенных приборов и компьютеров позволило повысить уровень безопасности. Особенно ценными для пользователей являются новые методы и конкретные предложения, относящиеся к использованию водных ресурсов.

В целом можно сказать, что в стране создана современная оперативная служба, охватывающая метеорологию, гидрологию, использование водных ресурсов и океанографию. Эта служба полностью обеспечена научными исследованиями и работает в тесном взаимодействии с научно-исследовательскими программами.

Сегодня мы являемся свидетелями растущего признания роли, которую погода и водные ресурсы играют для устойчивого развития и мировой экономики. Тем выше наша ответственность перед общественностью за качество нашей работы. Следующий шаг должен состоять в том, чтобы убедить администраторов, отвечающих за рациональное использование

государственных средств, в необходимости принятия концепции политики охраны окружающей среды, опирающейся на хорошо организованные и оборудованные гидрометеорологические службы Института, ныне уже существующие.

Международные связи

Необходимость международного сотрудничества была очевидна с самого начала деятельности Национальной гидрологической и метеорологической службы Польши. Когда в 1873 г. была создана Международная Метеорологическая Организация, Польша как независимое государство не существовала, поэтому она не могла принимать участие в деятельности этой организации. После получения независимости в 1919 г. Государственный метеорологический институт представлял Польшу сначала в ММО, а затем в ВМО. В 1935 г. в Варшаве была проведена седьмая Всемирная конференция директоров метеорологических служб, которая, как следует из сохранившихся документов, оказалась самым продуктивным из когда-либо проводившихся совещаний в области метеорологии. Впервые было обращено внимание на региональный аспект метеорологической деятельности, и в целях более эффективного выполнения решений Организации в разных частях мира было решено образовать региональные комиссии (позднее преобразованные в региональные ассоциации).

Сотрудники Института работали в качестве экспертов в различных подразделениях Организации, а также проводили полевые исследования во многих странах мира. Кроме того, Институт постоянно сотрудничал с национальными гидрологическими и метеорологическими службами соседних стран, участвовал во многих двусторонних соглашениях.

Пусть же этот 75-летний юбилей станет праздником не только для Гидрологической и метеорологической службы Польши, но и для науки, которой мы отдаем свое время, способности и которой посвящена наша жизнь.

Новости программ ВМО

ВСЕМИРНАЯ СЛУЖБА ПОГОДЫ

Обработка данных

Первое координационное межпрограммное совещание

Проблема обнаружения возможного воздействия деятельности человека на климат Земли выдвинулась на передний план всемирной политической повестки дня. В результате этого все большее значение приобретают междисциплинарные исследования, для проведения которых необходима интеграция данных, получаемых в рамках различных программ. Неудивительно, что Комиссия по основным системам занялась изучением вопроса о том, как привести основные системы в соответствие с требованиями всех программ ВМО и связанных с ними других международных программ. В качестве одного из шагов в этом направлении Департамент ВСП провел в Женеве с 7 по 11 ноября 1994 г. первое координационное совещание по обработке данных. Целью совещания было принятие перечня требований по обработке данных, общих для всех программ ВМО, а также разработка принципов будущего руководства сотрудничеством между программами.

В работе совещания приняли участие представители КОС, ККл, КГи, КСхМ, КАН, КПМН, ГСНК, ВПИК и Объединенной глобальной системы океанских служб (ОГСОС). Присутствовал также представитель НАСА, который рассказал о системе сбора и обработки данных и информации, получаемых в рамках Системы мониторинга Земли (ЕОСДИС), а также о деятельности Комитета по геофизическим спутникам (КЕОС) в области обработки данных.

Несмотря на то что на совещании были представлены различные дис-

циплины, его участники быстро нашли общий язык. Они согласовали перечень требований, предъявляемых к обработке данных в рамках всех программ, и рекомендовали предпринять ряд шагов в интересах реализации этих требований. Список согласованных требований и рекомендаций занял бы здесь слишком много места. С ним можно ознакомиться в полном отчете о работе совещания, который имеется в Секретариате.

Региональный учебный семинар для РА II и РА V

С 5 по 9 декабря 1994 г. в Сингапуре был проведен региональный учебный семинар по обработке данных для РА II и РА V. 30 участников семинара прослушали лекции группы из пяти экспертов, присланных ведущими центрами ВСП и Секретариатом ВМО.

Две основные задачи семинара заключались в том, чтобы его участники лучше поняли принципы и способы сбора и обработки данных, применяемые в рамках ВСП, включая планы по мониторингу деятельности ВСП, а также смогли более профессионально использовать эти принципы и способы на практике.

Семинар проводился по семи секциям, посвященным следующим вопросам: принципы обработки данных в системе ВСП; представление метеорологических данных и информационной продукции; количественный мониторинг; качественный мониторинг; практические аспекты обработки данных, их архивация и извлечение из архивов; анализ и представление данных; проблемы и возможности будущего.

В ходе оживленных дискуссий обсуждались преимущества и недостатки различной аппаратуры и платформ, входящих в состав оперативных систем. Было отмечено наличие множества альтернатив — начиная

от микрокомпьютеров и рабочих станций и кончая сложными вычислительными комплексами и суперкомпьютерами. Любой выбор имеет свои плюсы и минусы, и, прежде чем выбрать ту или иную платформу в качестве основы для будущих разработок и исследований, необходимо тщательно взвесить расходы и ожидаемые преимущества.

Много внимания было уделено системе Интернет: рассматривались такие вопросы, как организация сети и ее охват, различные варианты и механизмы программного обеспечения, стоимость сеансов связи. Многие участники проявили большой энтузиазм относительно своего включения в эту сеть, но все при этом хорошо понимали, что может пройти еще немало лет, прежде чем многочисленные развивающиеся страны окажутся в состоянии приобрести необходимые технологии и оплачивать расходы на такого рода связь.

Наконец, участники семинара были проинформированы о концепции обмена между странами — Членами ВМО прикладным метеорологическим программным обеспечением через банк программ КОС. Этот банк периодически обновляется с учетом предлагаемых и запрашиваемых Членами ВМО прикладных метеорологических программ. Были обсуждены основные характеристики предлагаемого программного обеспечения и механизмы обмена. Каждый участник получил самую свежую (1995 г.) версию этой информации.

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ

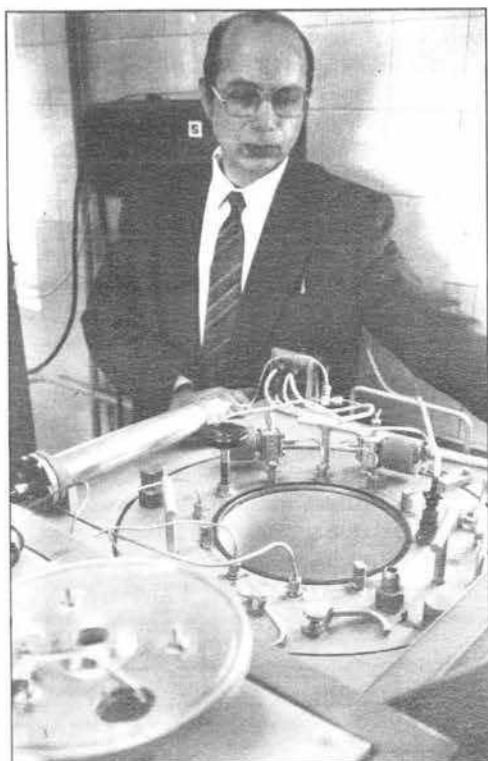
ВМО проводит взаимное сравнение датчиков влажности для радиозондов

Совершенствование измерений влажности будет приобретать все большее значение для численного прогноза погоды, особенно для повышения точности прогнозов дож-



Д-р Дж. Нэш открывает сессию МОК с помощью колокольчика КИМН. Эта традиция установилась после сессии КИМН-Х, когда покидавший пост президента д-р С. Хуовила передал этот колокольчик своему преемнику, сказав, что он облегчает работу председателей совещаний, проводимых под эгидой Комиссии

дей, с одной стороны, и для прикладных исследований, связанных с изменением климата, — с другой. Комиссия по приборам и методам наблюдений на своей одиннадцатой сессии (февраль—март 1994 г.) рассмотрела эксплуатационные характеристики устанавливаемых на радиозондах датчиков относительной влажности и пришла к заключению, что между разными типами таких датчиков существуют значительные расхождения. Интерпретация большого объема сравнительных данных, собранных на первом этапе проводившихся ВМО взаимных сравнений радиозондов, оказалась затрудненной в связи с отсутствием надежных калибровочных измерений в большей части диапазона изменения относительной влажности. С учетом этого Комиссия решила провести под эгидой ВМО взаимное сравнение радиозондовых датчиков влажности. Такое сравнение должно включать в себя лабораторную оценку эксплуатационных характеристик датчиков относительной влажности в широком диапазоне температур (этап I) и последующий полевой эксперимент



Руководитель работ первого этапа сравнения г-н Балагуров (ЦАО, Российская Федерация) рассказывает о характеристиках калибровочного устройства СТАНДАРТ, которое будет использоваться для проверки датчиков влажности

(этап II). Целью этапа II будет сравнение данных, полученных с помощью радиозондов различных типов, с данными от других источников, таких, как дистанционные лидарные и радиометрические системы. Организацию лабораторных испытаний и полевого эксперимента взяли на себя соответственно Российская Федерация (Центральная аэрологическая обсерватория (ЦАО), Росгидромет, Москва (Долгопрудный) и США (НАСА, летный полигон на острове Уоллопс).

В соответствии с правилами ВМО и по согласованию с президентом КПМН был образован Международный организационный комитет (МОК), который занимается конкретными деталями подготовки и проведения двух этапов работ по взаимному сравнению, руководствуясь

при этом нормами, рекомендованными КПМН. Первая сессия МОК проходила в Москве, Российская Федерация, с 31 января по 3 февраля 1995 г. Помимо членов МОК в работе сессии в качестве наблюдателей приняли участие специалисты, представлявшие две фирмы, производящие радиозонды.

МОК утвердил общие правила проведения взаимного сравнения, методы выполнения измерений, эталонные приборы (что было совсем не просто, особенно в отношении полевого этапа, для которого нет подходящих абсолютных эталонов, которые можно было бы использовать одновременно с основными измерениями); были утверждены способы оценки данных и формы представления результатов.

Были также назначены руководители обоих этапов работы. Члены комитета рассмотрели списки потенциальных участников эксперимента и сформулировали принципы их отбора.

Члены МОК высоко оценили радушие и гостеприимство, оказанные участникам сессии, а также предоставленную им возможность для посещения экспериментальных площадок ЦАО, которые планируется использовать на первом этапе сравнения.

Результаты этих взаимных сравнений должны стать важным шагом в направлении дальнейшего повышения качества данных о влажности верхних слоев атмосферы, получаемых с помощью радиозондов. После завершения эксперимента будет в максимально короткие сроки опубликован отчет, содержащий детальную информацию об эксплуатационных характеристиках сравниваемых датчиков и о возможных поправках, которые необходимо вносить в результаты влажностных измерений. Ожидается, что в этом отчете будут сформулированы рекомендации по совершенствованию радиозондовых систем измерения относительной влажности, которые позволят разработчикам и изготовителям более полно удовлетворить запросы потребителей их продукции.

ПРОГРАММА ПО ТРОПИЧЕСКИМ ЦИКЛОНАМ

Комитет ЭСКАТО/ВМО по тайфунам

В Макао в Центре туризма с 6 по 12 декабря 1994 г. прошла двадцать седьмая ежегодная сессия Комитета ЭСКАТО/ВМО по тайфунам. Председательствовал на сессии директор Метеорологической и геофизической службы Макао г-н Антонио Педро Ф. да-Коста Мальхейро. На сессию собрались 58 участников и наблюдателей, представлявших 10 стран — членов Комитета: Вьетнам, Гонконг, Камбоджу, Китай, Макао, Малайзию, Республику Корея, Таиланд, Филиппины и Японию. Присутствовали также по одному наблюдателю от Брунея, Германии, США и Международной организации гражданской авиации (ИКАО), два наблюдателя от Комиссии ВМО по атмосферным наукам и наблюдатель от департамента гуманитарных проблем Секретариата МДУОСБ.

На церемонии открытия выступил глава Китайского метеорологического управления и президент ВМО г-н Цзоу Цзинмен, который высоко оценил деятельность Комитета, направленную на развитие и координацию усилий по минимизации ущерба, наносимого региону тайфунами. В частности, он отметил успешное проведение Оперативного эксперимента по тайфунам (ТОПЭКС) и Специального эксперимента по изу-

чению изменений траекторий тайфунов и их необычных движений (СПЕКТРУМ). Эти эксперименты немало содействовали совершенствованию прогнозирования тайфунов и развиту служб оповещения, а также борьбе с последствиями тайфунов.

В ходе детального рассмотрения и оценки деятельности Комитета в метеорологической области в 1994 г. неоднократно выражалась озабоченность в связи с неадекватностью имеющихся экспериментальных данных о верхних слоях атмосферы. Комитет призвал страны-Члены уделять больше внимания этой жизненно важной проблеме и отметил необходимость поддержки со стороны ВМО. Были обсуждены такие вопросы, как высокая стоимость получения подобных данных и возможности частичной оплаты этих расходов представителями частного сектора, заинтересованными в специализированном метеорологическом обслуживании.

Учитывая высокую эффективность телевидения как средства распространения информации среди населения, особенно среди молодежи, Комитет призвал ВМО рассмотреть возможность организации в рамках Программы метеорологического обслуживания населения сбора среди стран-Членов видеофильмов, посвященных вопросам просвещения и подготовки населения в связи с метеорологическими и гидрологическими стихийными бедствиями. Такие фильмы затем можно было бы адаптировать для проката в конкретных странах.



Макао, 6 декабря 1994 г. — Церемония открытия двадцать седьмой сессии Комитета ЭСКАТО/ВМО по тайфунам

На сессии было объявлено, что РСМЦ Токио (Центр по тайфунам), по всей вероятности, сможет начать (пока на экспериментальной основе) поставлять данные РСМЦ через сеть Интернет и цифровую сеть с интеграцией служб уже в апреле 1995 г. Члены Комитета подробно обсудили возможность трансляции данных РСМЦ через японский геостационарный метеорологический спутник (ГМС). В конце концов было решено, что, поскольку в связи с финансовыми и техническими трудностями правительство Японии еще не дало разрешения на использование этой системы, она не будет внедряться в ближайшие четыре-пять лет.

Представитель Малайзии передал Комитету приглашение своего правительства провести двадцать восьмую сессию Комитета в Куала-Лумпуре с 5 по 11 декабря 1995 г.

Семинар по прогнозированию ураганов и вопросам оповещения

В Центре ураганов РСМЦ Майами во Флориде, США, с 20 февраля по 3 марта 1995 г. прошел очередной семинар РА IV по прогнозированию ураганов и вопросам оповещения. Семинары этой серии организуются совместно ВМО и НУОА, а их цель заключается в повышении квалификации специалистов по прогнозированию ураганов классов I и II из Региона IV, а также в обучении этих специалистов новым методам и технологиям, используемым при прогнозировании тропических циклонов.

Работой семинара руководил д-р Ричард Пэш, специалист по ураганам из РСМЦ. Лекции читали и другие сотрудники РСМЦ. Участники семинара ознакомились с основными принципами Программы ВМО по тропическим циклонам, в рамках которой нашел свое место и данный конкретный семинар. В его работе приняли участие 19 студентов, представивших 16 стран—Членов ВМО. Обучение 10 из них оплатило ВМО, еще четверо учились за счет агентства ФИННИДА.

В программу семинара входили лекции и практические занятия. Учебные материалы, используемые

на семинарах данной серии, постоянно дорабатываются с учетом новейших разработок в области оперативного прогнозирования в тропиках. Участники имели возможность ознакомиться с образцами нового оборудования, которое, возможно, в ближайшем будущем появится в некоторых странах-Членах, в том числе с рабочими станциями новой спутниковой системы связи VSAT для региональной метеорологической сети телесвязи, разрабатываемой в южной части Региона IV.

Программа занятий, в ходе которых обеспечивался синхронный перевод с английского на испанский язык, включала следующие вопросы: общая циркуляция атмосферы в тропиках; тропические анализы; тропические волны; климатология тропических циклонов; спутниковые приложения, включая метод Дворака; прогнозирование траекторий перемещения циклонов, включая численные методы; радиолокационные приложения; процессы прогнозирования и оповещения, включая вопросы принятия решений о времени и месте подхода циклона к побережью; прогнозирование штормовых вихрей; подготовка населения к борьбе с ураганами; сезонное прогнозирование ураганов; применение персональных компьютеров и рабочих станций в тропиках.

ВСЕМИРНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА

Координационный комитет по Всемирной климатической программе (ККВКП) — итоговый отчет о четвертой сессии

Сессия проходила с 7 по 9 марта 1995 г. в помещении Секретариата ВМО под председательством проф. Г.Мак-Бина (Канада). Главным вопросом повестки дня было обсуждение проекта единых предложений по связанным с климатом международным программам, отчетов составителей и идеологов этих предложений.

На открытии сессии по поручению Генерального секретаря ВМО выступил его заместитель г-н Ж.-П. Жарро. Г-н Жарро подчеркнул важное значение единых предложений по связанным с климатом международным программам для дальнейшего развития Всемирной климатической программы и поручил Комитету разработать рекомендации по уточнению круга задач, решаемых в ее рамках, с тем, чтобы более полно отразить роль этой программы в области мониторинга и выполнения существующих планов.

На своей сорок пятой сессии (Женева, 8—18 июня 1993 г.) Исполнительный Совет ВМО поручил ККВКП разработку Единых предложений, как это и предусматривалось рекомендациями Межправительственного совещания по ВКП (Женева, 14—16 апреля 1993 г.). Был заключен контракт на составление документов по предложениям с консультационной фирмой, которая получила материалы от всех учреждений, выполняющих связанные с климатом программы. Среди этих учреждений ВМО, МСНС, ЮНЕСКО и ее МОК, ЮНЕП, ФАО, ПЧИ, МПГБ и ВОЗ.

Участники сессии детально рассмотрели касающиеся Единых предложений комментарии и рекомендации, представленные консультативной группой, заседание которой состоялось в Риме 11—12 января 1995 г. Затем были внимательно изучены последние поправки и внесены необходимые изменения в их структуру и содержание. В Единые предложения были включены планы совершенствования координации мероприятий, проводимых в рамках всех связанных с климатом программ; нашли свое отражение также механизмы мониторинга и финансирования хода их выполнения. Приняты и планы реорганизации ККВКП с учетом расширения круга обязанностей этого комитета.

Окончательный вариант Единых предложений должен был быть готов к концу марта 1995 г. Затем эти предложения будут переданы на рассмотрение и утверждение руководящих органов всех заинтересованных учреждений. Участники сессии выра-

зили надежду, что после утверждения проекта Генеральный секретарь ВМО пригласит руководителей других ведомств для определения дальнейших шагов, направленных на реализацию Единых предложений.

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ И ОБСЛУЖИВАНИЯ

Климат, туризм и здоровье людей

Кто такой турист? Каковы цели его путешествий? Туризм имеет дело с перемещением либо отдельных людей, либо групп. Цели путешествий могут быть различными: поиск перемен или трудностей, стимуляция, отдых и восстановление сил, лечение, удовлетворение культурных запросов, осмотр достопримечательностей и т. д. Нередко главная цель — уехать подальше от своего дома, забыть о повседневных будничных заботах, хоть на время избавиться от сурового или однообразного климата. Все это определяет выбор сезона (и погоды) для того или иного конкретного места либо выбор наилучшего места для того или иного конкретного сезона.

Ряд вопросов, связанных с туризмом, обсуждался на совещании группы экспертов по климату, туризму и здравоохранению, состоявшемся на Кубе в январе 1995 г. Совещание, которое проводилось под эгидой ВМО, финансировалось несколькими международными организациями: ВОЗ, Всемирной организацией по туризму и ЮНЕП. Группе было поручено выработать предназначенные для международного сообщества рекомендации относительно нужд и потребностей будущего развития взаимодействия трех дисциплин: климата, туризма и здравоохранения.

Биометеорология основана на эпидемиологических исследованиях влияния экстремальных метеорологических условий (таких, как тепловая нагрузка, низкие температуры, загрязнение воздуха, а также погод-

ные изменения) на заболеваемость и смертность, на теоретических и экспериментальных работах и физиологически значимых моделях. В настоящее время накапливается все больше сведений и данных, создаются новые методы и процедуры исследований, однако все это пока еще недостаточно используется применительно к туризму. Эксперты отметили, что климат является важным стимулом оздоровительных поездок, а комфортные условия представляют собой существенный момент с медицинской, социальной и экономической точек зрения, поэтому их обеспечение заслуживает большего внимания со стороны правительств и связанных с путешествиями агентств частного сектора. Было также отмечено, что возможные отрицательные последствия для здоровья людей, связанные, например, с необходимостью адаптации, обусловленной контрастом между климатом дома и климатом в избранном месте отдыха, зачастую недостаточно учитываются путешественниками, руководителями туров и медицинским персоналом. Эксперты пришли к заключению, что медицинское сообщество должно придавать большее значение вопросам климатотерапии, представляющей собой эффективное средство более полного использования полезного влияния климата на здоровье человека.

Одним из вопросов, который, по мнению экспертов, требует самого пристального внимания, является вопрос распространения за счет туризма обусловленных климатом болезней. Ввоз новых, неизвестных или устойчивых к медикаментам разновидностей вирусов и бактерий уже неоднократно приводил к распространению инфекционных заболеваний как в странах, откуда прибывают туристы, так и в местах отдыха, причем нередко причиной этого была несвоевременная диагностика подобных заболеваний. Международным организациям было рекомендовано по мере возможности и необходимости предпринимать шаги к обеспечению принятия туристическими организациями, портовыми (включая аэропорты) службами и перевозчика-

ми адекватных профилактических мер, направленных на охрану здоровья путешественников, к совершенствованию уже существующих методов профилактики.

В заключение группа экспертов приняла ряд рекомендаций, в том числе следующие:

- Совершенствование сезонных и межгодовых климатических прогнозов, предназначенных для использования в туристическом секторе;
- Предоставление путешественникам более полной и конкретной информации относительно климатических условий и охраны здоровья, в частности сведений о наиболее благоприятных сроках путешествий, о требованиях к одежде, питанию, об условиях отдыха и процедурах адаптации;
- Создание баз данных для персональных компьютеров, содержащих сведения о существующих климатических и медицинских условиях в различные сезоны года;
- Создание энергосберегающей и экономной инфраструктуры туризма, строящейся и эксплуатируемой с учетом местных климатических особенностей.

Энергия для целей развития

В феврале 1995 г. в Нью-Йорке состоялась специальная сессия Комитета по новым и возобновимым источникам энергии и применению энергии в интересах развития. Главное внимание на сессии было уделено энергетическому обеспечению развития сельской местности, поэтому основное место в повестке дня занимали вопросы получения энергии из биомассы, хотя обсуждались и другие новые и возобновимые источники энергии. Поскольку одновременно с сессией проходило совещание МКП/РКИК, часто затрагивались вопросы, связанные с изменением климата и с ролью энергетического сектора в уменьшении выбросов парниковых газов. Отчет Комитета направлен Ко-

миссии по устойчивому развитию, очередная сессия которой намечена на апрель 1995 г.

ТРИОС возвращается в Мехико

В феврале 1995 г. небольшая группа экспертов собралась в Мехико с тем, чтобы рассмотреть ход Эксперимента ТРИОС. Именно в Мехико на проходившей там в 1984 г. технической конференции, организованной ВМО при поддержке ряда других международных организаций, впервые возникла идея проведения Эксперимента по тропическому городскому климату. За истекший период ситуация в быстро растущих тропических городских конгломератах заметно ухудшилась, хотя с климатологической точки зрения основные проблемы остаются все теми же: резко выраженные локальные изменения климата вследствие сдвигов радиационного баланса, изменений распределения ветров и осадков и, конечно, различных форм загрязнения.

Сейчас подготовлен доработанный вариант плана мероприятий по программе ТРИОС. Он, в частности, содержит далеко идущие планы по проведению пилотного исследования в Мехико. Г-н Г. Е. Ортега (постоянный представитель Мексики при ВМО), проф. Е. Жореги (докладчик ККл по климатологии городов) и г-н И. Будху (вице-президент ККл) договорились о том, что НМС Мексики будет тесно сотрудничать с Национальным независимым университетом Мехико при выполнении в Мехико работ, связанных с программой ТРИОС.

Службы оперативного климатического прогнозирования

На состоявшемся в марте 1995 г. в Мельбурне совещании экспертов обсуждались работы и планы, имеющие отношение к Службам оперативного климатического прогнозирования (КЛИПС); была рассмотрена роль ВМО в развитии таких служб. В центре внимания находились поиски путей оптимального использования многообещающих результатов, полученных в ходе выполнения програм-

мы ТОГА, и ожидаемые достижения, связанные с интенсификацией исследований климатической изменчивости, например в рамках программы КЛИВАР. Главной проблемой этих исследований является организация плодотворного сотрудничества между создателями КЛИПС и основными потребителями конечной информации в таких секторах экономики, как производство продуктов питания, использование водных ресурсов и энергетика.

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И МОНИТОРИНГА

КЛИКОМ

Учебный семинар РА VI

С 15 по 26 мая 1995 г. в Братиславе, Словакия; в Словацком гидрологической институте прошел Учебный семинар по применению версии 3.0 КЛИКОМ в странах Региона VI (Европа). На семинар были приглашены специалисты (главным образом руководители баз данных КЛИКОМ) из Австрии, Бельгии, Венгрии, Грузии, Иордании, Кипра, Латвии, Литвы, Мальты, Польши, Португалии, Российской Федерации, Румынии, Сирии, Словакии, Украины, Финляндии, Чешской Республики, Эстонии. Лекции читали пять экспертов из Германии, Российской Федерации, Словакии, Соединенного Королевства и Франции. Российская Федерация, Соединенное Королевство и Франция прислали также преподавателей.

Участники семинара ознакомились с новейшими разработками в рамках проекта ВМО КЛИКОМ, с самыми последними версиями аппаратного и программного обеспечения, рекомендованными для применения в системе КЛИКОМ нового поколения, а также с рядом конкретных рекомендаций относительно использования основных коммерческих программных пакетов, а именно DataBase и LANtastic. Каждый участник получил набор материалов

по новой версии КЛИКОМ 3.0 (дискеты с программным обеспечением, инструкции по его установке и справочники). Было рассказано о ходе разработки версии 3.1 и о будущей единой системе использования климатических данных, которая придет на смену системе КЛИКОМ в соответствии с рекомендациями совещания экспертов, состоявшегося в августе 1994 г. в Вашингтоне.

Участники семинара прошли детальное профессиональное обучение в области использования новых возможностей программного обеспечения КЛИКОМ 3.0 и, в частности, по вопросам установки и редактирования коммерческих и штатных программ КЛИКОМ, применения функций ввода—вывода и графических функций. Они ознакомились с процедурами создания высококачественных наборов данных, с методами расчета различных климатических характеристик и параметров, а также с подготовкой текущей климатологической информации. С большим интересом было встречено сообщение о готовящемся переводе программного обеспечения и документации КЛИКОМ 3.0 на другие языки.

Особое внимание было уделено вопросам использования в рамках КЛИКОМ сетевого программного обеспечения Novell. Участникам был роздан отчет о французском опыте применения программного обеспечения DataEase Connect для связи микрокомпьютера с главным компьютером, работающим с программным обеспечением ORACLE.

В конце семинара участники обсудили основные проблемы, возникающие в ходе эксплуатации, обслуживания и доработки системы КЛИКОМ, и приняли ряд важных рекомендаций для будущей работы. В частности, рекомендовано создать районный центр поддержки КЛИКОМ, обслуживающий страны Региона VI.

Внедрение КЛИКОМ в новых независимых государствах

С 27 февраля по 10 марта 1995 г. в Риге, Латвия, прошел первый из серии учебных семинаров, посвящен-

ных установке системы КЛИКОМ в бывших советских республиках. Два эксперта КЛИКОМ из Метеорологического бюро Соединенного Королевства и МЦД-Б России провели обучение семи сотрудников Латвийского гидрометеорологического агентства. Была проведена установка английской и русской версий программного обеспечения КЛИКОМ 3.0; в систему были введены ежедневные и синоптические данные двух латвийских станций, Риги и Лиепай, за период 1966—1983 гг.

Проект по обнаружению изменения климата

Совещание целевой группы по требованиям, предъявляемым к данным, образованной рабочей группой ККл по вопросам обнаружения изменения климата, проходило с 30 января по 2 февраля 1995 г. в помещении Секретариата ВМО в Женеве. В работе совещания участвовали представители программы Всемирной службы погоды, Всемирной программы исследований климата, Глобальной службы атмосферы и Глобальной системы наблюдений за климатом (ГСНК). В течение двух дней целевая группа работала вместе с рабочей группой ККл по климатическим данным.

Одним из результатов совещания стало утверждение принципов создания постоянной наземной сети климатических наблюдений ГСНК. Главной задачей сети будет обеспечение выполнения требований, предъявляемых к данным наземных наблюдений глобального и регионального масштабов, предназначенным для обнаружения антропогенного изменения климата, для мониторинга климата и анализа климатической изменчивости. Данные, получаемые сетью, будут полезны и для создания и проверки климатических моделей, разработки и верификации климатических прогнозов и множества других климатических приложений и служб. Была отмечена важная роль усилий ВМО и стран-Членов по созданию более плотной сети эталонных климатологических станций, поскольку эта работа имеет первостепенное значение для мониторинга климатической изменчивос-

ти и обнаружения изменения климата в масштабах регионов и отдельных стран.

Целевая группа рекомендовала предоставлять странам, использующим систему КЛИКОМ, глобальные и региональные наборы данных, что будет способствовать развитию международного обмена данными, расширению использования данных и ускорению научного прогресса. В интересах более эффективного содействия развитию региональных исследований, направленных на обнаружение изменения климата, было рекомендовано организовать обучение персонала методам работы с климатическими данными путем выполнения совместных проектов с программой по Системе для анализа, научных исследований и обучения (СТАРТ). Начать можно было бы с обучения операторов КЛИКОМ и исследователей из развивающихся стран.

Группа рассмотрела проект доклада ВМО о состоянии глобального климата в 1994 г. и внесла предложения относительно текста этого документа. Вслед за пресс-релизом, выпущенным 7 марта 1995 г., вышла брошюра, которая в мае широко распространялась. (Краткий обзор глобальной климатической системы в 1994 г. начинается на с. 327 этого выпуска (ред.).)

Проект по мониторингу климатической системы

Недавно вышел в свет „Обзор глобальной климатической системы”, охватывающий период июнь 1991 г. — ноябрь 1993 г. Принимаются меры по обеспечению своевременного издания „Ежемесячного бюллетеня МКС”. В начале этого года началось выполнение пилот-проекта по рассылке авиапочтой сокращенного варианта этого бюллетеня, содержащего лишь ту информацию, которую признано желательным распространять в квазиреальном масштабе времени. Остальная же информация, которая чаще всего используется в справочных целях, издается ежеквартально. Для того чтобы выявить точку зрения подписчиков относительно мер, принимаемых для повышения эффективности и свое-

временности издания бюллетеня, всем его читателям были разосланы специальные анкеты. Все эти шаги были рассмотрены и одобрены на состоявшемся в начале 1995 г. совещании рабочей группы ККл по климатическим данным.

Проект по восстановлению истории климата на основе архивных данных

Куба и Мексика ведут в своих национальных архивах поиски полезной климатологической информации, которая позволила бы расширить существующие ряды климатических данных вплоть до XIX в. Опытные европейские архивисты провели обучение местных кадров в Мексике и на Кубе соответственно в ноябре—декабре 1994 г. и в апреле 1995 г. На вторую половину 1995 г. запланированы посещения этих стран опытными климатологами, которые на месте оценят результаты работ и дадут необходимые советы. Если удастся разыскать достаточно много данных, будет проведен следующий этап этой работы, посвященный их оценке.

ПРОГРАММА ПО ИССЛЕДОВАНИЯМ АТМОСФЕРЫ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Атмосферная среда

Совещание экспертов по лабораторным методам исследований химического состава осадков

Опыт показывает, что для проведения репрезентативных измерений состава атмосферных осадков необходима система, включающая в себя процедуры сбора образцов, лабораторные анализы и архивацию данных. За последние 17 лет ВМО регулярно проводила являющиеся частью такого рода системы взаимные сравнения лабораторных методов определения химического состава осадков. В 50 лабораториях, участвующих в этих сравнениях, ежегодно анализируются образцы

известного химического состава, а получаемые при этом результаты затем сравниваются.

Хотя накопленный при этом опыт был полезен с точки зрения выявления определенных трудностей, с которыми сталкивались отдельные лаборатории, ощущалась настоятельная необходимость в систематическом улучшении существующего положения дел. Совещание экспертов ВМО по лабораторным методам исследований химического состава осадков, проходившее в г. Градец-Кралоуе в Чешской Республике с 17 по 21 октября 1994 г., стало первым шагом в направлении более полного использования данных взаимных сравнений. Это совещание было одним из мероприятий Центра ВМО по обеспечению качества данных и развитию научных исследований в Европе и Африке и проводилось Чешским гидрометеорологическим институтом. В рамках совещания было организовано интенсивное обучение специалистов из различных лабораторий Европы и Азии.



На семинаре в г. Градец-Кралоуе для демонстрации новейших методов химического анализа осадков был использован ионный хроматограф



Участники посетили чешскую региональную станцию ГСА в Козетице

Программа обучения включала в себя лекции экспертов и практические занятия по новейшим процедурам анализа. Были продемонстрированы на практике анализ проб на pH и работа с ионным хроматографом, что позволило участникам приобрести практический опыт в этой области. Состоялись также посещения чешских лабораторий и региональной станции ГСА в Козетице.

Большое впечатление произвел энтузиазм всех участников, их желание и готовность продолжать работу по подготовке высококачественных данных в рамках ГСА. Планируется провести подобные совещания и в других регионах.

Рабочая группа КАН по физике и химии облаков и активным воздействиям на погоду при группе экспертов Исполнительного Совета

Рабочая группа КАН по физике и химии облаков и активным воздействиям на погоду при группе экспертов Исполнительного Совета провела в Женеве с 30 января по 3 февраля 1995 г. свою восемнадцатую сессию. Как следует из названия группы, в ее задачи входит консультирование по вопросам физики и химии облаков и по активным воздействиям на погоду как Исполнительного Совета, так и президента КАН. Первая сессия группы состоялась в августе 1972 г., когда она была еще рабочей группой КАН. С ноября 1974 г. группа работает как совместная организация

группы экспертов Исполнительного Совета и КАН. В 1991 г. решением Одиннадцатого Всемирного Метеорологического Конгресса круг обязанностей группы был расширен путем включения в него вопросов, относящихся к химии и физике облаков.

В соответствии с поручением КАН самое серьезное внимание на восемнадцатой сессии, проходившей под председательством проф. Х. Д. Орвилла (США), было уделено подготовке доработанных правил предоставления консультаций и помощи при планировании активных воздействий на погоду. После утверждения эти правила будут разосланы во все страны — Члены ВМО. Участники сессии рассмотрели также наряду с другими вопросами состояние работ по активным воздействиям на погоду во всем мире, а также состояние исследований в области физики и химии облаков и влияния физических и химических процессов в облаках на авиацию. Был рассмотрен план совещаний и мероприятий в рамках Программы ВМО по физике и химии облаков и активным воздействиям на погоду на предстоящие четыре года. Полный отчет о работе сессии (отчет ВМО № 24) высылается по запросу.

Тропическая метеорология

Региональный семинар по муссонам

ВМО совместно с Индийским метеорологическим департаментом (ИМД) провели в штаб-квартире ИМД в Нью-Дели с 30 января по 3 февраля 1995 г. пятый региональный семинар по афро-азиатским муссонам.

нар по афро-азиатским муссонам, на котором особое внимание было уделено вопросам подготовки кадров. Комиссию по атмосферным наукам представлял д-р Г. Холланд (председатель рабочей группы по исследованиям в области тропической метеорологии).

Международный оргкомитет, сопредседателями которого были д-р К. Пури (Австралия) и д-р Н. Сен Рой (Индия), приложил много усилий к составлению программы семинара и проведению его сессий.

На церемонии открытия председательствовал секретарь департамента науки и техники Индии д-р П. Рама Рао. Государственный министр по делам науки и техники д-р С. Бхувнеш от лица правительства Индии приветствовал инициативу ВМО по расширению изучения муссонов и заявил, что его правительство и впредь будет активно поддерживать программы ВМО.

Метеорологи из стран, подверженных влиянию муссонов, ознакомились с новейшими результатами в области изучения афро-азиатских муссонов, прослушав лекции приглашенных специалистов. Участники семинара смогли изучить практические аспекты климатологического и синоптического прогнозирования муссонов, причем особое внимание было уделено численному моделированию и применению спутниковых изображений. Обсуждались также конкретные вопросы, связанные с муссонами, и будущие направления исследований в этой области.

Одновременно с семинаром было проведено шестое совещание головного комитета по проекту М2 (дол-



Индийский метеорологический департамент, Нью-Дели — Участники пятого регионального семинара ВМО/ИМД по афро-азиатским муссонам, посвященного прежде всего вопросам, связанным с подготовкой кадров (30 января — 3 февраля 1995 г.)

госрочное изучение афро-азиатских муссонов). Комитет рассмотрел состояние дел по проекту, а также отчеты трех оперативных центров, обсудил планы на будущее.

Исследования в области прогноза погоды

Второй Международный симпозиум ВМО по ассимиляции данных наблюдений в метеорологии и океанографии

С 13 по 17 марта 1995 г. в штаб-квартире Японского метеорологического агентства в Токио был проведен Второй Международный симпозиум ВМО по ассимиляции данных наблюдений в метеорологии и океанографии. В работе симпозиума приняли участие 206 специалистов из 23 стран, а также представители трех международных организаций. Международный программный комитет симпозиума возглавлял проф. М. Гил (UCLA, Калифорния, США). В программу симпозиума вошли двухдневные интенсивные курсы (13—14 марта) и научная конференция, длившаяся неделю (13—17 марта).

Прошло почти пять лет со времени проведения первого симпозиума, который проходил в июле 1990 г. в Клермон-Ферран, Франция. За это время создано новое поколение современных методов ассимиляции данных, которые ныне используются в рамках еще более сложных моделей атмосферы и океана (а также поверхности суши и биосферы) высокого разрешения. Новые методы, основанные на трех- или четырехмерных вариационных теориях, сопряженных моделях и/или фильтрах Кальмана, постепенно вытесняют традиционный метод статистической оптимальной интерполяции, который доминировал в течение последних 30 лет. Более сложные системы ассимиляции, включающие в себя огромный объем компьютерных расчетов, позволяют лучше учесть общую структуру полей и физических связей и дают значительно более точные оценки, используемые для инициализации прогностических моделей.

Для того чтобы ознакомить молодых исследователей с существующим положением дел, второй симпозиум начался с интенсивных курсов. Выдающиеся ученые, работающие в этой области, прочли одиннадцать прекрасных одночасовых лекций, посвященных моделям, методам наблюдений в метеорологии и океанографии, методикам ассимиляции данных. Лекции сопровождались интересными дискуссиями среди участников всех уровней.

Научная конференция явилась для ведущих исследователей и практиков прекрасной возможностью для обмена идеями и информацией. Проблемы, по которым сейчас ведутся активные исследования, были отражены в докладах, представленных на семи устных и восьми стендовых сессиях. Оправдала себя принятая на этом симпозиуме концепция „заказных стендовых докладов“. Между докладчиками и аудиторией проходили энергичные и оживленные дискуссии. Проводившиеся во второй половине дня обсуждения за круглым столом позволили ученым и практикам вместе обсудить различные аспекты ассимиляции данных, стимулировали обмен идеями и мнениями.

Успех второго симпозиума явился отражением современных достижений в области ассимиляции данных, прогресса, достигнутого в наблюдениях, теоретических разработках и компьютерных расчетах.

Международный семинар ВМО по разбалансу медленно меняющихся компонентов прогнозируемых атмосферных движений

С 7 по 10 марта 1995 г. в Пекине, Китай, в помещении Национального метеорологического центра состоялся Международный семинар ВМО по разбалансу медленно меняющихся компонентов прогнозируемых атмосферных движений. В работе семинара участвовали тридцать пять специалистов из Дании, Индии, Кении, Китая, США, Украины, Франции и от ЕЦСПП.

В оперативных и исследовательских планах все большее внимание



Пекин, Китай, март 1995 г. — Участники Международного семинара ВМО по разбалансу медленно меняющихся компонентов прогнозируемых атмосферных движений

уделяется среднесрочному и долгосрочному прогнозам при точном описании начальных условий, а также правильному применению моделей для изучения распределения влаги в трех ее формах. Анализ распределения влаги в рамках крупномасштабных систем ассимиляции данных, как правило, не удовлетворяет современным требованиям и определяется главным образом модельной частью цикла. Появившиеся в последнее время сообщения об адаптации данных, поступающих с геостационарных метеорологических спутников, пробудили интерес к переоценке проблемы баланса начальных полей с учетом оказываемого ими долгосрочного влияния на атмосферную циркуляцию. Кроме того, разбаланс в ассимиляции данных о массе и ветре, а равно о температуре почв и о прогностических полях также может играть свою роль в указанных процессах. Изучение среднесрочных и долгосрочных последствий разбаланса в начальном описании медленно изменяющихся компонентов прогнозируемых атмосферных движений и

было темой, интересовавшей участников семинара.

Программа семинара была подготовлена международным программным комитетом по главе с г-ном Ж.-Ф. Гелейном из НЦМИ Франции. Она предусматривала проведение четырех сессий и охватывала проблемы, по которым в настоящее время ведутся активные исследования. Были представлены тридцать устных докладов, сопровождавшихся оживленными дискуссиями среди участников. Главной темой дискуссий, проводившихся по завершении каждой сессии, были будущие потребности и интересы.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Опустынивание

ВМО приняла участие в работе шестой сессии Межправительственного комитета по переговорам о выработке Международной конвенции по борьбе с опустыниванием (ИНКД), проходившей в Нью-Йорке с 9 по

20 января 1995 г. На сессию прибыли 275 делегатов из 89 стран, 8 специализированных учреждений ООН, 45 межправительственных организаций и 20 неправительственных организаций.

В выступлениях делегатов сообщалось о развитии событий за время, прошедшее после подписания Конвенции в Париже (14—15 октября 1994 г.) (см. *Бюллетень ВМО*, 44 (2), (ред.)), о планах мероприятий, направленных на реализацию положений Конвенции, на предстоящие два года, в частности о внутренних договоренностях и о неотложных мерах, которые необходимо осуществить в Африке. Некоторые делегации, например делегации Австралии, Израиля и США, предложили поделиться с другими странами имеющимися у них возможностями и опытом в области мониторинга и развития существующих структур путем проведения семинаров. ВМО в настоящее время совместно с НУОА США готовит Семинар по засухам в Субсахарском регионе. Этот семинар будет проведен в Италии с 31 июля по 4 августа 1995 г.

Было решено образовать две рабочие группы, которые займутся изучением различных проблем, связанных с реализацией Конвенции. Седьмую сессию ИНКД намечено провести в августе 1995 г.

Обсуждались также вопросы, связанные с местонахождением и размещением постоянно действующего секретариата, и его функции. Заинтересованным странам-Членам и организациям предложено направлять свои предложения по этому поводу в Секретариат ИНКД, а также представить их на рассмотрение Первой конференции договаривающихся сторон. Напомним, что ВМО предлагала разместить Секретариат в новом здании своей штаб-квартиры, строительство которого должно быть завершено во второй половине 1997 г.

В отчете по внебюджетному финансированию, представленном сессии Секретариатом ИНКД, высоко оценена поддержка, оказываемая со стороны ВМО. Последняя, в частности, направила на работу в секретариат

ИНКД одного специалиста и одного секретаря.

Участие в работе совещаний других организаций

ВМО приняла активное участие в работе следующих совещаний, организованных другими учреждениями ООН:

- Технические консультации ФАО по расширению ирригационных работ в Западной Африке (Аккра, Гана, 5—9 декабря 1994 г.);
- Международный семинар по планированию использования районов, граничащих с пустынями (Найроби, Кения, 23—26 января 1995 г.).

АВИАЦИОННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Совет по программе работ действующего консорциума участников ASDAR

Совет по программе работ действующего консорциума участников ASDAR (ОКАП) провел в Женеве с 21 по 24 февраля 1995 г. совещание. Под председательством г-на Д. Дж. Пейнтинга (Соединенное Королевство) Совет, в состав которого входят представители Австралии, Германии, Испании, Нидерландов, Соединенного Королевства, США и Швейцарии, рассмотрел результаты, достигнутые за период, прошедший после предыдущего совещания (Де-Билт, Нидерланды, сентябрь 1992 г.).

С большим удовлетворением было отмечено, что по состоянию на 1 февраля 1995 г. было приобретено 23 системы ASDAR. Четырнадцать из них установлены и 12 уже дают оперативные данные. Десять систем размещены на самолетах авиакомпании „Бритиш эйруэйз“. Два комплекта аппаратуры, один из которых принадлежит США, были установлены на самолетах авиакомпании КЛИМ, и уже дают оперативные данные. Одна система эксплуатировалась на борту самолета авиа-

компания „Люфтганза“, однако с ней время от времени возникали проблемы. Еще один комплект был установлен, сертифицирован и испытан авиакомпанией КЛМ на самолете компании „САУДИА“; сейчас принимаются меры для устранения возникшей в этом комплекте неисправности. Оперативное обслуживание комплекта, установленного прежде на самолете авиакомпании „Континентал эйрлайнз“, осуществляли США; теперь этот комплект намерено передать авиакомпании КЛМ. Ожидается, что в марте-апреле 1995 г. войдут в строй еще четыре комплекта: два из них на самолетах авиакомпании „Саут Африкан эйруэйз“ и два в авиакомпании „Эйр Маурициус“. Комплект аппаратуры ASDAR, предназначенный для авиакомпании „Иберия“, будет передан другой авиакомпанией, поскольку „Иберия“ отказалась от его установки. Авиакомпания КЛМ и САА выразили заинтересованность в установке дополнительных комплектов.

Поскольку очень важно, чтобы географическое распределение авиакомпаний, устанавливающих на своих самолетах комплексы ASDAR, было как можно более широким, необходимо использовать все возможности для привлечения и других авиакомпаний.

Была с удовлетворением отмечена поддержка, оказанная центром ASDAR, созданным и функционирующим при Метеорологическом бюро Соединенного Королевства в Бракнелле, при выполнении оперативной программы ASDAR. Центр предоставляет два вида услуг:

- Техническую поддержку, включая обеспечение повседневной связи с центром мониторинга и поставщиками оборудования с целью оперативного выявления и решения проблем, возникающих у центра мониторинга или у других пользователей данных ASDAR;
- Мониторинг и оценка данных ASDAR.

Совет обсудил проводящиеся в США работы по созданию датчика влажности и подтвердил, что такой

датчик можно будет включить в состав комплекса ASDAR для пробной эксплуатации. Свой интерес к участию в таких испытаниях в рамках собственной программы AMDAR выразила Австралия.

Изучение получаемых с помощью аппаратуры ASDAR данных по турбулентности, проведенное отделом прогностических исследований Метеорологического бюро Соединенного Королевства, показало, что система ASDAR реже фиксирует умеренную и сильную турбулентность, чем аналогичная австралийская система AMDAR. В США были разработаны альтернативные алгоритмы и предложен новый формат передачи данных, что даст возможность получать информацию о более сложных параметрах турбулентности.

Совет отметил успешное развитие сотрудничества между Королевским метеорологическим институтом Нидерландов и авиакомпанией КЛМ, которое началось с установки первого нидерландского комплекта аппаратуры ASDAR на самолете Боинг-747 этой авиакомпании. Высокая оценка была дана американской Системе сбора и передачи метеорологических данных (ССПМД) и австралийской системе AMDAR. Было также отмечено, что нормативные документы ВМО/ИКАО уже доработаны с учетом будущих требований, предъявляемых к автоматической передаче данных с борта летательных аппаратов в информационное окружение. Члены Совета согласились с тем, что авиационная связь в ближайшие десятилетия будет постепенно развиваться от используемых ныне аналоговых радиолиний на диапазонах КВ и УКВ к цифровым линиям связи „борт—земля“, а затем и к спутниковым системам передачи устных сообщений и потоков данных.

Необходимо организовать тщательное изучение различных проблем, связанных со стоимостью и способами сбора и распространения автоматических метеорологических сообщений с борта самолета.

Касаясь перспектив программы ASDAR, члены Совета заявили, что ОКАП должен продолжать оказывать поддержку этой программе за



Женева, февраль 1995 г. — Совет по программе работ действующего консорциума участников ASDAR и члены Департамента ВМО по авиационной метеорологии

счет своих ресурсов вплоть до 2000 г. с учетом следующих обстоятельств:

- Аппаратура ASDAR уже почти выработала свой проектный ресурс; ее обслуживание и работа с программным обеспечением будут все более усложняться, если вообще окажутся возможными, результатом чего станет неуклонное уменьшение количества комплектов, выдающих оперативную информацию, а также увеличение количества проблем, связанных с этой аппаратурой, у ее владельцев;
- Широкое распространение получают другие системы AMDAR; начнется их глобальное внедрение. В этих системах будут использоваться самые совершенные способы обработки, контроля качества и передачи данных. Таким образом, их характеристики окажутся такими же или лучшими по сравнению с современными системами ASDAR.

В связи с этим Совет принял рассчитанную до 2000 г. программу, которая учитывает ожидаемое развитие систем AMDAR. Эта программа предусматривает ликвидацию ОКАП в его современном виде при одновременном повышении внимания и выделении дополнительных ресурсов на разработку альтернативных автоматических метеорологических бортовых систем. Ключевыми

элементами программы являются:

- Прекращение финансирования ASDAR к концу 1999 г.;
- Расширение технической поддержки при обслуживании систем ASDAR/AMDAR;
- Выбор датчиков влажности для автоматических самолетных измерительных систем;
- Разработка глобального плана развития сети автоматической передачи метеорологической информации с самолетов при увеличении финансирования внедрения соответствующих систем;
- Обеспечение административной поддержки со стороны Секретариата ВМО.

В порядке подготовки к ожидаемым изменениям Совет рассмотрел задачи ОКАП и бюджет этой организации.

Г-да Д. Дж. Пейнтинг (Соединенное Королевство), К. Х. Спринкл (США) и А. Т. Ф. Гроотерс (Нидерланды) были единогласно избраны на посты председателя, вице-председателя и члена Совета соответственно.

МЕТЕОРОЛОГИЯ И ОСВОЕНИЕ ОКЕАНОВ

Консультативная рабочая группа КММ

Остров Маврикий, славящийся ослепительным солнечным светом, прекрасными пляжами и рифами, отличной едой, дружелюбием и приветливостью местных жителей, привлекает к себе все больше туристов из Европы, Южной Африки и Австралии, стремящихся в этот тропический рай. Однако не следует забывать о том, что, будучи расположен на пути тропических циклонов в безбрежных просторах океана, Маврикий подвержен капризам атмосферных и океанских стихий. Обычны здесь и тропические циклоны, и явления, связанные с ЭНСО, постоянно

испытывающие твердость духа населения и искусство местных метеорологов.

Авторитет метеорологических служб Маврикия очень высок как у местных жителей, так и в других районах земного шара, что имеет под собой достаточные основания. В то же время работники этих служб хорошо представляют себе факторы, ограничивающие уровень качества их продукции, такие, как недостаток надежных данных и плохая информационная освещенность окружающих остров океанских просторов. Поэтому с давних пор местные метеорологи являются горячими сторонниками и активными участниками морской программы ВМО, КММ и ОГСОС, причем маврикийский специалист г-н С. Рагонаден входит в настоящее время в состав консультативной рабочей группы КММ.

Комиссия убеждена в необходимости расширения сбора данных над океаном и развития метеорологических служб в регионе Индийского океана. Уже рассмотрен ряд проектов, направленных на достижение этой цели. Поэтому президент Комиссии г-н Р. Шерман с удовлетворением принял предложение метеорологических служб Маврикия о проведении на острове в декабре 1994 г. восьмой сессии консультативной рабочей группы КММ. Сессия проходила в расположенном на берегу океана отеле на северной оконечности острова, что позволило создать свободную и приятную атмосферу для продуктивной работы членов группы, а также дало им возможность в полной мере насладиться красотой острова, ознакомиться с его достопримечательностями, по достоинству оценить гостеприимство его жителей.

Как и обычно, эта сессия консультативной рабочей группы состоялась примерно в середине периода между сессиями Комиссии. Поэтому участники имели возможность подробно рассмотреть состояние дел по выполнению программы, принятой на сессии КММ-XI, определить задачи и направления, требующие повышенного внимания, с тем чтобы обеспечить получение надлежащих результатов к сессии КММ-XII.

Члены группы отметили, что нынешний межсессионный период является прежде всего периодом консолидации после завершения в ходе предыдущего межсессионного периода крупных новых проектов (ГМДСС, МПЕРСС и др.). Тем не менее были с удовлетворением отмечены значительный прогресс в таких областях, как мониторинг морских загрязнений, дистанционное зондирование океана, волновая программа ВМО, и успешное выполнение проекта СИКАМП в Юго-Восточной Азии.

За последние несколько лет сильно изменились требования, предъявляемые к морским данным, к службам и методам наблюдений; серьезные изменения произошли в структуре и организации морских наблюдательных систем. Это требует от Комиссии постоянного пересмотра своих задач, методов работы и способов взаимодействия с различными учреждениями и программами, такими, как ОГСОС, ГСНО и ГСНК, внесения по мере необходимости соответствующих изменений. На сессии члены консультативной рабочей группы рассмотрели все эти вопросы. Была еще раз подчеркнута необходимость тесной координации работ, а по возможности и совместных действий с ОГСОС и ГСНО, прекрасным примером чему может служить деятельность совместной подгруппы КММ/ОГСОС/ИОДЕ по спутниковым океанским наблюдениям и дистанционному зондированию. Группа также тщательно изучила и скоррек-



Маврикий, декабрь 1994 г. — Участники сессии консультативной рабочей группы КММ во время короткого перерыва, выкроенного в напряженном расписании дня

Фото: Г. Маки

тировала круг обязанностей КММ, поручив президенту представить свои предложения в этой части на рассмотрение и утверждение Двенадцатого Конгресса.

Среди более мелких рабочих вопросов, рассмотренных на сессии, можно отметить принятие группой проекта предварительной повестки дня сессии КММ-XII. Рекомендовано провести эту сессию в конце апреля 1997 г.; местом ее проведения, по всей вероятности, станет Женева. Решено, что научные лекции, которые будут представлены на сессии КММ-XII, будут посвящены проблеме морских загрязнений; предложены возможные названия этих лекций и кандидатуры лекторов. Г-жа Т. Пирс (США) рекомендована на пост председателя рабочей группы по морским метеорологическим службам вместо г-на Р. Лэндиса, который ушел в отставку в связи с переходом на работу в Секретариат ВМО.

ГИДРОЛОГИЯ И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Развитие Всемирной системы наблюдений за гидрологическим циклом (ВСНГЦ)

Концепция ВСНГЦ

На пути создания наборов глобальных гидрологических данных квазиреального масштаба времени, которые можно было бы использовать при принятии решений о распределении инвестиций, предназначенных для обеспечения устойчивого развития водных ресурсов, правильного их использования, для охраны окружающей среды и изучения глобальных изменений, стоит немало серьезных трудностей. Одна из них заключается в том, что в последнее время во многих странах гидрологические сети и службы, в ведении которых они находятся, подверглись сокращениям. В результате мы остаемся без информации о мировых водных ресурсах в то время, когда потребность в воде в глобальном мас-

штабе достигает небывалых размеров. Для сравнения можно указать на то, что метеорологи имеют очень легкий доступ к большим объемам глобальных данных, большая часть которых записывается в реальном масштабе времени. Такой доступ осуществляется главным образом через ВСП. Всемирная система наблюдений за гидрологическим циклом (ВСНГЦ) призвана обеспечить аналогичный доступ к данным и для гидрологических служб. На крупнейших реках мира планируется развернуть сеть, состоящую примерно из 1000 станций, создавая одновременно соответствующие банки данных и информационную продукцию, которая необходима потребителям. Реализация проекта ВСНГЦ начнется с Африки (ВСНГЦ-Африка), где будет создана сеть из 100 станций, а затем эта сеть будет расширяться на другие регионы. Будучи одним из средств для предотвращения глобального кризиса водообеспечения и для достижения устойчивого развития, ВСНГЦ должна стать частью стратегии, которую надлежит выработать к сессии Комиссии ООН по устойчивому развитию, посвященной проблеме обеспечения населения земного шара пресной водой. Эта сессия намечена на 1997 г.

Совещание Группы экспертов по выработке концепции ВСНГЦ

ВМО начинает проект ВСНГЦ при поддержке Всемирного банка и других организаций системы ООН. С 6 по 8 февраля 1995 г. в Женеве было проведено первое совещание Группы экспертов по выработке концепции ВСНГЦ.

Профессор Обаси приветствовал 16 экспертов, приглашенных на это совещание. Он отметил, что гидрология, как одна из наук, имеющих непосредственное отношение к проблеме глобального изменения климата, приобретает все большее значение и облегчение доступа к международным гидрологическим данным явится стимулом для развития исследований и оперативной гидрологии. Помощь, оказываемая через проект ВСНГЦ-Африка, будет способствовать повышению общего

уровня национальных гидрологических служб региона.

Профессор Обаси сказал, что ВМО придает созданию ВСНГЦ очень большое значение, а наблюдения за гидрологическим циклом должны играть важнейшую роль в таких программах, как ГСНК, Глобальная система земных наблюдений (ГСЗН) и ГСНО.

Члены Группы экспертов согласились с тем, что система ВСНГЦ должна создаваться на основе единого подхода, объединяющего два направления. Общая концепция, устанавливающая основные принципы и правила, должна разрабатываться одновременно и в тесном взаимодействии с развитием национальных, субрегиональных, региональных и бассейновых оперативных компонентов системы (ВСНГЦ), состоящих из расположенных в ключевых точках стандартных станций (гидрологических обсерваторий). Такой путь представляется достаточно гибким и допускающим оперативную адаптацию, что позволит удовлетворить запросы различных категорий конечных потребителей, снизить стоимость получаемых с помощью системы ВСНГЦ данных и информации. Однако основной приоритет при создании ВСНГЦ состоит в удовлетворении запросов отдельных стран, бассейновых, субрегиональных и/или региональных организаций, занимающихся проблемами совершенствования оценки, использования и распределения водных ресурсов.

Перейдя к рассмотрению организационных вопросов, Группа экспертов обсудила оптимальные способы координации между ВСНГЦ и другими существующими и/или планируемыми глобальными программами с целью исключения дублирования усилий, повышения эффективности и снижения стоимости работ. Группа пришла к заключению о том, что наилучшим решением является постепенное слияние ГСНЗ и ВСНГЦ, которые начали создаваться независимо, но со временем будут объединены в единую стабильную систему. Такое слияние позволит подходить с единой стратегией к данным и информации, получаемым с помощью

системы ВСНГЦ, и данным других сопутствующих наблюдений, проводимых в рамках системы ГСНЗ, исключив при этом риск отрицательного влияния ГСНЗ на развитие субрегиональных элементов ВСНГЦ, таких, как САДК-СНГЦ и МЕД-СНГЦ^{*}, которые должны развиваться ускоренными темпами, тем более что проект МЕД-СНГЦ уже получил часть финансовых средств, необходимых для его реализации.

Группа приняла ряд рекомендаций, к важнейшим из которых относятся следующие:

- В рамках ВСНГЦ должно быть расширено сотрудничество в области гидрологии и водных ресурсов в различных пространственных масштабах: национальном, бассейновом, субрегиональном, региональном и глобальном. Укрепление сотрудничества между странами, участвующими в проекте, существенно поможет в решении таких проблем, как обеспечение единого подхода к сбору данных, их передаче, обработке и использованию, интенсификация обмена технологиями, расширение существующих возможностей, обеспечение свободного обмена данными и информацией. Одной из целей проекта ВСНГЦ является создание совместной основы и эффективной системы связи, которые помогут национальным организациям во всем мире наладить более точный, устойчивый и экономичный мониторинг мировых водных ресурсов и обеспечить их правильное использование;
- В рамках ВСНГЦ должна быть создана сеть базовых эталонных станций, расположенных на территории стран, участвующих в этом проекте. Такие станции, как правило, будут выбираться из числа уже существующих в составе сетей по согласованию с

^{*} См. с. 384 этого выпуска и *Бюллетень ВМО*, 44 (1) (ред.).

соответствующими национальными ведомствами. В основном это будут станции, располагающие длинными рядами наблюдений;

- Все станции, включенные в состав ВСНГЦ, будут модернизированы и приведены в соответствие с существующими минимальными стандартами с тем, чтобы пользователи баз данных могли быть уверены в их высоком качестве. На всех таких станциях будут продолжаться обычные измерения стандартного набора параметров, включающего в себя, в частности, такие характеристики, как уровень воды в реке и сток реки, количество осадков, климатические переменные, необходимые для оценки потенциального испарения по уравнению Пенмана, некоторые физикохимические характеристики воды. Окончательно состав этого набора должен определяться с участием потребителей, которые могут включить в него те или иные дополнительные измерения, учитывая при этом существующие технические возможности;
- Будет налажен мониторинг на некоторых крупных естественных озерах и водоемах. Необходимо разработать стратегию ВСНГЦ по мониторингу уровней и качества грунтовых вод, учитывающую всю сложность гидрогеологической ситуации;
- Станции будут передавать данные в реальном масштабе времени, используя для этого современные ПСД. С полевых станций данные будут передаваться в национальные, региональные, а возможно, и в международные центры через спутники, преимущественно геостационарные, предназначенные прежде всего для проведения метеорологических наблюдений;
- Потребители смогут получать первичные данные в реальном

масштабе времени, однако национальные гидрологические учреждения, в чьем ведении будут находиться станции, будут впоследствии осуществлять проверку и контроль качества этих данных в соответствии с критериями, согласованными для системы ВСНГЦ. Затем эти данные будут помещаться в базу данных с отметкой о проверке;

- Одним из направлений проекта ВСНГЦ должно стать расширение существующих возможностей. Необходимо оценить потребность в квалифицированных специалистах, разработать предложения по совершенствованию и/или сохранению существующей ситуации, причем обучение представляет собой лишь один из путей расширения существующих национальных возможностей;
- Проект должен реализовываться через набор региональных субпроектов, причем процесс должен быть достаточно гибким и допускать возможность оперативной адаптации с учетом различия местных условий и их возможного развития. К таким субпроектам были отнесены программы СНГЦ, выполняемые группой государств САДК, странами Средиземноморья, центрально-азиатскими республиками, расположенными в бассейне Аральского моря, странами бассейна Амазонки и странами бассейна реки Плата.

Группа также подчеркнула, что для успешного выполнения начального этапа проекта необходимо создать консультативную группу. Было отмечено, что, хотя существующая Группа экспертов по разработке концепции ВСНГЦ может сыграть определенную роль в этом отношении, для более полного учета глобального характера проекта в подобной группе должно быть обеспечено более широкое географическое представительство. Группа экспертов пришла к заключению, что пора

подумать об организации региональных комитетов ВСНГЦ, которые будут участвовать в развитии всех отдельных компонентов СНГЦ. Такие региональные или субрегиональные комитеты должны быть представлены в Группе экспертов ВСНГЦ.

ГОМС

В феврале 1985 г. вышло в свет 16-е дополнение к „Руководству по ГОМС” (ГРМ). В нем содержатся описания 18 новых и 17 модернизированных компонентов, а также двух переработанных методик. Описания некоторых из устаревших компонентов изъяты либо потому, что ими никто не интересовался уже несколько лет, либо потому, что фирмы-поставщики их больше не производят. На сегодняшний день имеется в целом 446 компонентов.

Новое издание является первым, целиком подготовленным в ВМО с помощью канцелярской системы автоматизации, базирующейся на локальной районной сети, в которую включены персональные компьютеры Секретариата. Прежде обработка документов для ГРМ проводилась на больших компьютерах IBM Международного компьютерного центра Организации Объединенных Наций в Женеве.

Во второй половине 1994 г. появилась „электронная” версия ГРМ, предназначенная для чтения на компьютере. Сотрудник ИНДРГИ г-н Хулио Линас из Доминиканской Республики, работавший в середине 1993 г. в Бюро ГОМС, составил программу поиска. Эта программа, названная HOMSWIN и предназначенная для использования в среде WINDOWS, представляет информацию о компонентах ГОМС и методиках, обладая большими возможностями для поиска нужных сведений. Английский, испанский и французский варианты программы были переданы всем национальным справочным центрам ГОМС. Программу можно использовать на любом персональном компьютере, совместимом с IBM. На той же дискете записана и аналогичная программа HOMSDOS, работающая просто в среде DOS.

Отныне ВМО подключена к сети Интернет (см. сообщение на с. 383 (ред.)), поэтому началась работа по представлению странам-Членам различных информационных услуг через Всемирную сеть или гипертекстовый сервер. Бюро ГОМС приступило к разработке гипертекстовой версии ГРМ, которая будет использоваться в новой информационной системе. Читатели, имеющие доступ в Интернет через клиентскую программу Всемирной сети (программу чтения), такую, как Mosaic, для подключения к этой системе должны сначала выйти на внутренний адресный стол ВМО по номеру <http://www.wmo.ch> и выбрать после этого раздел программы по гидрологии и водным ресурсам, а затем следовать по директории к рубрике ГОМС. Будут приветствоваться любые пожелания читателей, однако следует иметь в виду, что система только начала создаваться и поэтому пока не может быть полной. Система строится с целью облегчения поиска информации о компонентах ГОМС с помощью классификационной системы ГОМС или с использованием методики ГОМС.

Изотопы: возможности изучения климата и воды

С 23 по 25 января 1995 г. в Рюттихубельбаде, близ Берна, Швейцария, состоялся международный семинар по примесному изотопному составу осадков в прошлом и в настоящее время и по новым возможностям для изучения климата и воды. Семинар был организован совместными усилиями ВМО, МАГАТЭ, проекта „Глобальные изменения в прошлом” (ПЭЙДЖЕС), Международной программы „Геосфера—биосфера” и МАГН. В его работе приняли участие 43 специалиста; в открытой части семинара в первый день его работы к ним присоединились около 20 представителей различных швейцарских организаций.

Изотопный состав осадков в прошлом и в настоящее время стал одним из параметров, служащих для интерпретации палеонтологических данных и для проверки моделей общей циркуляции (МОЦ). Так, ре-

зультаты анализа глубинных льдов в Гренландии и изучение других палеонтологических свидетельств, имеющих отношение к окружающей среде и полученных при исследовании грунтовых вод, озерных отложений и органических веществ, подтвердили возможность реконструкции истории климата со все большим разрешением и надежностью. Стабильный изотопный состав осадков, выпадавших в далеком прошлом и сохранившихся в естественных палеонтологических „архивах” планеты, несет важнейшую информацию о характеристиках водного цикла и о его связях с изменениями климата. Первичные данные, необходимые для такого рода исследований, собираются с 1961 г., для чего используется глобальная сеть МАГАТЭ/ВМО под названием „Изотопы в осадках” (ГНИП). Собранные на сегодняшний день данные свидетельствуют о наличии связей между концентрациями кислорода-18 и дейтерия в осадках, с одной стороны, и температурой приземного воздуха, общим количеством осадков и доминирующим характером атмосферной циркуляции — с другой, что позволяет использовать эти концентрации для оценки гидрологических и климатических параметров в прошлом.

Поскольку возможности проверки научных теорий и разработки научно обоснованных принципов ограничиваются продолжительностью временных рядов инструментальных данных о воде и климате, увеличение этой продолжительности за счет надежных оценок параметров климата в прошлом самым существенным образом углубит наше понимание факторов, влияющих на изменения, происходящие в климатической и гидрологической системах Земли.

Семинар явился местом диалога между учеными, использующими изотопные методы для реконструкции состояния окружающей среды в далеком прошлом, и специалистами, обладающими как практическим, так и теоретическим опытом изучения современных характеристик водного цикла и климатической системы. Семинар был призван способ-

ствовать лучшему пониманию изотопных методик и расширению их применения для изучения изменений гидрологического цикла и климата.

На открытии семинара выступили представители ряда учреждений-организаторов, которые кратко проинформировали участников о деятельности своих учреждений в этой области. Затем были представлены тематические доклады по следующим ключевым направлениям:

- Теоретические и эмпирические сведения о связях между изотопным составом и гидрометеорологическими переменными;
- Прошлые и современные изменения климата и изотопный состав воды;
- Палеонтологическая информация, изменение климата и экстремальные гидрологические явления.

В этих докладах были поставлены проблемы и сформулированы вопросы, вызвавшие оживленную дискуссию. Участникам пленарных сессий был представлен ряд заявлений и рекомендаций, подготовленных рабочими группами. Обсуждалась и проблема включения изотопного мониторинга в существующие системы наблюдений, связанные с изучением водного цикла, а также вопросы оперативной гидрологии, использования водных ресурсов и строительства.

Некоторые из рекомендаций относились к укреплению системы ГНИП путем более активного привлечения и поддержки национальных и международных организаций, занимающихся водой и климатом. Было предложено особо выделить рекомендации и положения, наиболее интересные с научной точки зрения и самые важные с точки зрения национальных интересов. Была высказана озабоченность по поводу трудностей, с которыми сталкивается обеспечение работы станций в ряде развивающихся стран и стран с переходной экономикой; в связи с этим указано на необходимость большей поддержки таких стран со стороны

международного сообщества. Подчернута важность изучения экстремальных гидрологических явлений; указано на неудобство стандартного временного масштаба, основанного на месячных интервалах.

МДУОСБ и связанные с ним вопросы

С 27 февраля по 3 марта 1995 г. в Национальной академии наук США в Вашингтоне, округ Колумбия, состоялась шестая сессия научно-технического комитета (НТК) МДУОСБ. Заседания сессии проходили под знаком трагического землетрясения в Кубе и разрушительных февральских наводнений в Бельгии, Германии, Нидерландах и Франции. Шестую сессию НТК, новым председателем которого стал д-р Р. Кинтанар, открыли г-н П. Хансен (Департамент ООН по гуманитарным вопросам (ДГВ)), г-н Дж. Л. Уитт (директор Федерального агентства США по чрезвычайным ситуациям) и г-н Ф. Пресс (инициатор МДУОСБ). Повестка дня состояла по большей части из вопросов, связанных с ходом работ и с планированием будущих мероприятий; исключение составило обсуждение землетрясения в Кубе.

Первым вопросом, поставленным на обсуждение после представления отчета Секретариата МДУОСБ, стала разработка глобальных, региональных и национальных стратегий уменьшения опасности стихийных бедствий. Затем обсуждались системы информирования об опасных явлениях и глобальные электронные сети, в частности сеть Internet. Были обсуждены вопросы, касающиеся сети Reliefnet (ДГВ), и развития сети Hazardnet (МДУОСБ). В ходе пресс-конференции члены НТК обсудили с тремя ведущими журналистами — представителями средств массовой информации Америки способы распространения информации о мероприятиях, направленных на снижение опасности стихийных бедствий, и то, как пресса США освещает стихийные бедствия, происходящие в других странах. Были даны пояснения относительно девиза дня МДУОСБ 1995 г., гласящего: „Жен-

щины и дети: ключ к решению проблемы уменьшения опасности стихийных бедствий”. Дискуссия по экономическим аспектам стихийных бедствий наглядно продемонстрировала огромные потенциальные возможности по уменьшению материального ущерба, которыми обладают различные профилактические меры, такие, как внедрение сейсмостойкого строительства, эффективное прогнозирование и создание систем оповещения и предупреждения.

Говоря об итогах Всемирной конференции по уменьшению опасности стихийных бедствий (Йокогама, май 1994 г.) и последовавшей за ней сессии Генеральной Ассамблеи ООН, директор секретариата МДУОСБ д-р О. Ило обратился к НТК за рекомендациями относительно реорганизации Специального высшего совета МДУОСБ. Он также обратил внимание участников сессии на резолюцию Генеральной Ассамблеи 44/236 „Возможности системы ООН по раннему оповещению об опасности стихийных бедствий”, в которой говорится о ВМО и ее деятельности, и призвал собравшихся высказывать предложения по расширению таких возможностей и по координации усилий в этом направлении.

На сессии был представлен дискуссионный доклад, в котором предлагается программа и стратегия работ на оставшийся период МДУОСБ, перечисляются задачи секретариата, учреждений ООН, НТК и других связанных с этим организаций. Представитель ВМО указал на тот факт, что успех десятилетия зависит от эффективности работы секретариата МДУОСБ, поэтому крайне важно включить в указанную программу меры по изысканию средств для обеспечения его деятельности. Не менее важно уже сейчас приступить к разработке организационных, финансовых и научных планов на период до 2000 г. и далее.

После обсуждения вопросов членства и обзора сделанного за неделю сессия завершила свою работу принятием отчета.

Глобальный центр данных по стоку (ГЦДС)

В начале 1980-х годов ВМО получила от стран-Членов в качестве вклада в подготовку Первого глобального эксперимента Программы исследований глобальных атмосферных процессов наборы данных о стоке за период 1978—1980 гг. Эти данные вошли в состав базы данных Мюнхенского университета в Германии, а в 1987 г. были переданы в Федеральный гидрологический институт в Кобленце, где послужили основой для создания Глобального центра данных по стоку (ГЦДС). Формально образованный под эгидой ВМО ГЦДС был официально открыт 14 ноября 1988 г. Возглавляемый проф. В. Ветцелем институт расположен в офисе президента КГи и советника по гидрологии при постоянном представителе Германии д-ра К. Хофиуса.

Институт с самого начала оказывает ГЦДС поддержку из фондов, предоставляемых федеральным правительством. В 1992 г. это финансирование было увеличено, и во главе Центра был поставлен штатный специалист.

В 1993 г. был образован Комитет по управлению ГЦДС, который консультирует Центр и контролирует его деятельность. Состав этого комитета, в который входят представители ВМО, ЮНЕП, ВОЗ, ЮНЕСКО, Всемирного банка и МСНС, продемонстрировал роль, которую играет в работе Центра Германия, что также способствует своевременному реагированию этой страны на запросы международного сообщества в том, что касается гидрологических данных. 20 и 21 июня 1994 г. в Кобленце в помещении Федерального гидрологического института состоялось первое совещание Комитета.

ГЦДС представляет собой механизм для международного обмена данными по характеристикам рек и стоку поверхностных вод. Центр получает и разыскивает данные о потоках, особенно суточные, собираемые отдельными станциями национальных гидрологических и гидрометеорологических служб, а также полу-

чаемые в рамках различных международных проектов и из других источников. Предпринимаются все усилия для того, чтобы обеспечить надлежащее качество данных и связанной с ними документации, но в конечном счете ответственность за надежность данных несет их поставщик.

Данные, собранные в Центре, предоставляются по запросам, и Центр приветствует расширение их использования. ГЦДС содержит компьютеризованную базу данных, в которую поступают все имеющиеся цифровые данные о реках и водосборах, а также мета-данные. В настоящее время Центр располагает записями примерно 3500 станций из почти 150 государств.

В рамках программы ВКП-Вода установлены тесные связи с различными проектами ВМО и ЮНЕСКО. В Кобленце имеются копии баз данных, полученных в ходе выполнения проекта ЮНЕСКО ФРЭНД, и анализы многолетних рядов, предоставленные ВМО.

Естественно, существуют прочные связи с Глобальным центром климатологии осадков в Оффенбахе (см. *Бюллетень ВМО*, 44 (1)); проводятся совместные исследования, основанные на глобальных наборах данных по осадкам и стоку.

К другим важным контактам относится связь с возглавляемой ВМО и ЮНЕП Программой мониторинга качества пресной воды, в рамках которой собираются и обрабатываются данные о количестве пресной воды, предназначенные для совместного использования с данными о качестве воды.

Статья о ГЦДС была опубликована в 1992 г. в октябрьском выпуске *Бюллетеня ВМО* (41 (4)). Интересно отметить, насколько расширилась деятельность Центра за прошедшие два года. Ныне Центр уже превратился в зрелую организацию, политика и шаги которой соответствуют заявленным целям и взятым на себя задачам. Установлены обширные контакты с национальными и меж-

дународными учреждениями, выдвинуто немало важных инициатив. Германия готова и впредь оказывать Центру поддержку в его работе; не остаются в стороне ВМО и другие агентства системы ООН.

В предстоящие годы ГЦДС должен играть важную роль в международных научно-технических программах. Это уже поняли специалисты, занимающиеся соответствующими международными проектами, и нагрузка, лежащая на плечи сотрудников Центра в связи с необходимостью удовлетворять запросы научного сообщества и разработчиков, постоянно растёт.

Достаточно привести только два примера. ГЦДС предоставляет данные, необходимые для предусмотренных Повесткой дня-21 исследований состояния водных ресурсов. Ожидается, что в ближайшие месяцы Центр примет непосредственное участие в работах по оценке мировых запасов воды, заказанных Комиссией ООН по устойчивому развитию. Центр может также предоставлять данные, которые нужны для проведения оценок, предусмотренных Рамочной конвенцией ООН по изменению климата. При условии соответствующего расширения штата можно будет приступить к стандартному анализу глобальных гидрологических данных, что будет еще одним вкладом Центра в работы по изучению глобальной окружающей среды и изменения климата.

Все, кто интересуются работой ГЦДС, а особенно желающие передать или получить данные и информацию, могут обращаться по адресу:

Global Runoff Data Centre
Bundesanstalt für Gewässerkunde
Kaiserin-Augusta-Anlagen 15—17
D-56068 KOBLENZ, Germany
Tel: (49 261) 1306 0
Fax: (49 261) 1306 280

ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ

Последние публикации по вопросам образования и подготовки кадров

„Требования, предъявляемые к образованию и подготовке кадров в области метеорологии и оперативной гидрологии — Обзор ВМО за 1994 г.”

В 1994 г. Секретариат ВМО подготовил всемирный обзор требований, предъявляемых к подготовке кадров в странах—Членах Организации. В январе 1995 г. был выпущен технический документ (ВМО/ТД-№ 668, ETR-11), составленный на основе сведений, полученных из 85 стран. Эта публикация содержит семь глав с гистограммами, картами и таблицами, а также четыре полезных приложения. Документ будет рассылаться всем странам—Членам ВМО по мере поступления из печати.

Документ, основанный на объективной оценке того, „где мы находимся”, и того, „где нам следовало бы находиться” с учетом уровня знаний и технических навыков метеорологов и гидрологов многих развивающихся стран, служит прежде всего для выявления приоритетных направлений и самых срочных „корректур”, которые необходимо будет внести в период с 1996—1999 гг.

В частности, выяснилось, что запросы стран-Членов на подготовку персонала все еще не удовлетворяются в полной мере и многие страны нуждаются в предоставлении значительного числа дополнительных мест для обучения своих специалистов, как краткосрочного, так и долгосрочного. Результаты, полученные при составлении обзора за 1994 г., можно использовать для отбора тематики учебных мероприятий, организуемых Секретариатом ВМО, что будет способствовать более полному удовлетворению реально существующих потребностей в подготовке кадров.

Настоящий технический документ представляет собой полезный

источник информации для национальных метеорологических и гидрологических служб, для национальных и региональных учебных заведений, особенно в развивающихся странах и в странах с переходной экономикой. Эта информация будет способствовать усилиям данных стран, направленным на развитие собственной базы по подготовке кадров. Результаты проведенного обследования дают возможность учреждениям и Секретариату ВМО реально оценить эффективность проводимых Организацией учебных мероприятий и послужат основой для внесения необходимых изменений и корректив в Программу по образованию и подготовке кадров.

**Куба: обучение
техников-метеорологов класса III
на заочных курсах**

Сержио Диас Моуре,
Институт метеорологии,
Кубинская академия наук,
Гавана, Куба

Национальная метеорологическая служба может развиваться не только благодаря наличию и использованию новых технологий, но и за счет качественного обучения своего метеорологического персонала.

В рамках Программы ВМО по образованию и подготовке кадров персонал НМС получает поддержку, необходимую для того, чтобы идти в ногу с научно-техническим прогрессом.

История метеорологического образования и подготовки кадров на Кубе

НМС Кубы постоянно уделяла большое внимание обучению и переподготовке персонала. Первые курсы для метеорологических наблюдателей были организованы еще в 1963 г.

Созданный в 1964 г. Национальный центр образования и подготовки кадров проводил обучение метеорологического персонала всех классов. На сегодняшний день здесь получили подготовку 84 специалиста класса I, 68 специалистов класса II, 341 спе-

Четвертая международная конференция по школьному образованию и просветительской деятельности в области метеорологии и океанографии

Эдинбург, Шотландия,
Соединенное Королевство
22—26 июля 1996 г.

Проводится Королевским метеорологическим обществом при содействии ВМО и Американского метеорологического общества

Конференция посвящается рассмотрению роли метеорологии и физической океанографии в общенаучном образовании, а также тех преимуществ, которые дает просвещение населения в вопросах, связанных с погодой и океанами. Будут также обсуждаться вопросы применения в метеорологическом и океанографическом обучении новых технологий, пути и средства совершенствования подготовки населения к борьбе со стихийными бедствиями в менее развитых странах.

Конференция предназначена для тех, кто интересуется школьным образованием и просветительской деятельностью в области метеорологии и океанографии, т.е. для учителей, издателей, наблюдателей-любителей, профессиональных ученых, журналистов и всех увлекающихся метеорологией. Планируются устные и стендовые доклады, наглядные демонстрации оборудования и учебных пособий. Кроме того, будет организована выставка книг и учебных материалов.

Аннотации докладов и описания экспонатов (объемом не более 500 слов) должны быть присланы не позднее 30 ноября 1995 г. Авторам следует указывать желаемый вид доклада (устный или стендовый). Желающим продемонстрировать оборудование необходимо отметить конкретные требования, связанные с условиями демонстрации. Авторы будут извещены о приеме доклада до 31 января 1996 г. На конференции участники получают том препринтов докладов. Регистрационный взнос (включая плату за кофе, чай, обслуживание и том препринтов) составляет 85 ф. ст.

Всю корреспонденцию следует направлять по адресу:

*Mr J. M. Walker, Department of
Maritime Studies, University of Wales,
P. O. Box 907, Cardiff, CF1 3YP,
United Kingdom.*

Тел.: 0222-874271, доб. 6754.

Факс: 0222-874301;

*Электронная почта:
(JANET): walkerjm@cardiff.ac.uk.*

циалист класса III и только за период 1984—1994 гг. — 385 специалистов класса IV.

В 1966 г. было принято решение о создании провинциальных учебных центров по подготовке техников-метеорологов и других специалистов. Технически и методически эти центры зависят от Национального центра при институте метеорологии в Гаване.

Обучение персонала на заочных курсах

Для повышения технической квалификации персонала НМС с 1984 г. проводятся полные двухгодичные курсы, состоящие из сессий продолжительностью в две недели. Для записи на эти курсы необходимо иметь аттестат об окончании двенадцати классов средней школы.

Курсы организованы таким образом, что часть времени отводится индивидуальным занятиям, а другая часть — занятиям в классах. Они предназначены для тех сотрудников, которые по роду своей деятельности или из-за удаленности места работы не могут ежедневно посещать занятия в классах.

Студенты должны работать в области, имеющей непосредственное отношение к специализации, т.е. либо в НМС, либо в других родственных организациях.

С 1984 по 1994 г. квалификацию метеорологов класса III получили 254 сотрудника. Это наблюдатели-метеорологи и наблюдатели-агрометеорологи, актинометристы и операторы радиозондирования, операторы метеорологических радиолокационных станций и станций приема метеорологической спутниковой информации, а также операторы метеорологических систем связи.

Базовая методика

В 1994 г. рабочая группа, состоящая из преподавателей Института метеорологии, изучила систему подготовки кадров и учебные планы, использовавшиеся на курсах подготовки техников класса III. Были внесены необходимые коррективы и утвержден новый учебный план, в соответствии с которым продолжи-

тельность обучения определялась начальным уровнем подготовки работающего студента. Теперь продолжительность обучения на вечерних учебных курсах для студентов, имеющих аттестат об окончании двенадцати классов средней школы, по-прежнему будет равна двум годам, но только что организованы курсы для таких студентов, которые окончили только девять классов. Продолжительность обучения на этих курсах составит уже 4,5 года. Сначала там будут преподаваться общие дисциплины и науки, такие, как математика, физика, химия и статистика. Семь предметов, составляющих основу метеорологического образования (метеорологические приборы и методы наблюдений, метеорологическая лаборатория, описательная метеорология, климатология, общая, синоптическая и сельскохозяйственная метеорология), будут изучаться на всех курсах.

Обучение на курсах завершается подробными экзаменами как по теоретическим, так и по практическим дисциплинам, содержание которых соответствует области деятельности студента. Студент обязан продемонстрировать глубокое усвоение материала, позволяющее ему находить практические решения конкретных проблем, а также надлежащий уровень профессиональных навыков.

Важность практической работы

Учебный план для студентов с двенадцатью классами средней школы предусматривает 360 часов классных занятий, из которых 135 часов (37,5 %) отводятся на практические занятия. Такие занятия позволяют работающему студенту, имеющему определенный опыт в оперативной метеорологии, выработать для себя в ходе учебного процесса систему привычек и навыков, углубить свои знания в том, что касается научных основ его практической работы. Студент развивает свои интеллектуальные навыки, связанные с анализом погоды и прогнозированием, учится понимать и применять метеорологическую терминологию, узнавать и классифицировать метеорологические приборы, типы облаков и атмосферные явле-

ния, физически и динамически интерпретировать их. Выпускники курсов способны к теоретическим обобщениям своих знаний, а их аналитические, графические и картографические навыки укрепляются путем чтения и анализа информации, содержащейся в погодных, климатических, агрометеорологических и других картах, а также в различных аэрологических, термодинамических, климатических и статистических диаграммах.

Развиваются и расчетные навыки: студенты могут выполнять статистические расчеты различной степени сложности, в том числе и с использованием компьютерных систем.

В ходе последующей профессиональной деятельности работающие студенты могут применять полученные знания о погоде и климате в самых разных ситуациях, с которыми они сталкиваются, поскольку именно это является целью всего обучения, в том числе и практического.

К преимуществам таких вечерних курсов, позволяющих персоналу получить квалификацию метеорологов класса III, можно отнести следующие:

- Близость провинциальных метеорологических учебных цент-

ров к месту проживания и/или работы студента;

- Сокращение затрат времени и числа поездок на учебу, что позволяет успешно совмещать учебу с работой;
- Студент продолжает работать на протяжении всего периода обучения;
- Непосредственная связь с национальной системой образования;
- Обучение носит как технический, так и профессиональный характер;
- Повышается общий уровень образования и культуры студентов;
- Студенты легче осваивают новые технологии и методы работы по месту своей профессиональной деятельности;
- Студенты учатся выявлять причинно-следственные связи в различных метеорологических и климатических ситуациях;
- Студенты выполняют более сложную работу;
- После окончания курсов они получают более высокую заработную плату.

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Проекты для отдельных стран

Исламская Республика Иран

Для того чтобы увеличить поток информации и данных о температуре морской поверхности, повторяемости и высоте волн и спектре морского волнения, в дополнение к морским метеорологическим станциям, расположенным в этом районе в точках с координатами 60° 39' в.д., 25° 16' с.ш. и 55° в.д., 29° 49' с.ш., были установлены два буя „Вейврайдер“.

Этот совместный проект ПРООН и Исламской Республики Иран был реализован с 25 по 29 января 1995 г. при содействии со стороны ВМО и с помощью эксперта компании „Дата-велл“.

Кабо-Верде

В марте 1995 г. в Прага было проведено трехстороннее совещание, посвященное обсуждению хода работ по следующим проектам ПРООН/ВМО: CVI/91/003 „Предоставление агрогидрометеорологической информации и консультаций, необходимых для развития сельских районов“, национальный компонент проекта АГРГИМЕТ и экспериментальный

проект по агрометеорологии CVI/NETH/FIT, финансируемый Нидерландами и относящийся к программе АГРГИМЕТ. Председательствовал на совещании, на котором присутствовали представители ВМО, ФАО и других заинтересованных организаций, генеральный директор по международному сотрудничеству.

Рассмотрев работы в области агрометеорологии, совещание отметило, что получены удовлетворительные результаты в таких направлениях, как сбор, передача и обработка данных, подготовка и распространение выходящих каждые десять дней агрометеорологических бюллетеней. Обследование того, как используются эти бюллетени, показало, что их издание пробудило у самых разных потребителей большой интерес к агрометеорологической информации. Была официально учреждена междисциплинарная рабочая группа, которая регулярно собирается.

Вследствие того что сезон дождей 1994 г. был необычайно сухим, проведение полевых агрометеорологических работ, предусмотренных экспериментальным проектом, оказалось невозможным. Трехстороннее совещание отметило, что имеют место затруднения, связанные с нехваткой специалистов по обслуживанию приборов и гидрологов.

Катар

В конце 1994 г. завершились работы по Проекту метеорологического обучения в Катаре (см. *Бюллетень ВМО*, 43 (2)), начавшиеся в январе 1989 г. и финансировавшиеся совместно ВМО, ПРООН и правительством. Главной целью Проекта была подготовка местных кадров. В течение года в качестве преподавателя в Катаре находился г-н За Чон Ли (Китай), а после его отъезда в страну прибыли два сотрудника ДООН (г-н П.К. Мутаку из Кении и г-н Хароонузмаман из Бангладеш), преподававшие соответственно метеорологию и английский язык.

В рамках проекта подготовлено 60 катарских специалистов в области метеорологии классов III и IV; часть из них прошла подготовку к поступ-

лению на курсы класса II. Свыше 70 сотрудников Департамента метеорологии и Колледжа гражданской авиации в Дога окончили курсы повышения квалификации. После завершения проекта в декабре 1994 г. г-н Мутаку остался на своей должности и продолжает обучение персонала. ВМО оказала помощь в приобретении необходимого оборудования, включая учебные пособия и систему МДД.

Мали

23 февраля 1995 г. состоялось трехстороннее рабочее совещание по проектам ПРООН/ВМО MLI/91/011 „Развитие агрометеорологии и гидрологии“ (национальный компонент этапа IV программы АГРГИМЕТ) и ML/FIT/SUISSE „Экспериментальный проект по агрометеорологии“ (финансируемого за счет вклада Швейцарии в бюджет программы АГРГИМЕТ). В работе совещания приняли участие представители правительства Мали, метеорологической, гидрологической и сельскохозяйственной служб, представители ПРООН, Швейцарского содружества и ВМО.

Участники совещания с удовлетворением отметили, что результаты, достигнутые в области агрометеорологии, столь высоки, что этот проект стал образцом для стран Сахельского региона и многих других африканских государств. Это относится к мониторингу посевов и пастбищ, а также к организации обучения в части применения агрометеорологической информации и проведения агроклиматических исследований. По-прежнему полезными и очень популярными остаются передачи агрометеорологических сводок по сельской радиотрансляционной сети.

Определенные трудности имеют место в области гидрологии. Они связаны главным образом с системой сбора и передачи данных, недостатки которой отражаются на подготовке гидрологических прогнозов, особенно предназначенных для фермеров, работающих в пойме реки Нигер.

Пакистан

В феврале 1995 г. завершились работы по Проекту модернизации Пакистанского института метеорологии и геофизики (см. *Бюллетень ВМО*, 43 (4)). Д-р Ж.Г. де-лас-Алас (Филиппины), успешно проработавший в Пакистане два года в качестве эксперта по динамической метеорологии, покинул страну в феврале 1995 г. Г-н де-лас-Алас читал лекции по физической метеорологии, а эксперт в области обработки данных и моделирования г-н Амир Шаббар (Канада) оказывал помощь в разработке компьютерных программ и в обучении местных кадров.

В ходе выполнения Проекта четыре пакистанских специалиста окончили аспирантуру, специализируясь на метеорологии, вопросах совершенствования курсов ВМО по подготовке персонала классов II, III и IV. Организованы курсы ВМО по подготовке специалистов класса I, проведены три учебных семинара по различным вопросам. Кроме того, созданы три хорошо оборудованных компьютерных учебных центра. Переданы учебники, учебные материалы и канцелярское оборудование.

Межгосударственные проекты

Мониторинг засух в восточной и южной части Африки

В Габороне, Ботсвана, 21 ноября 1994 г. под председательством главы регионального координационного комитета проекта г-на Б. К. Мленга (Малави) состоялось информационное совещание по региональному проекту ПРООН/ВМО RAf/88/044 „Мониторинг засух в восточной и южной части Африки“. На совещании присутствовали представители 14 стран—участниц проекта, представители ПРООН, ВМО, Содружества развития стран Южной Африки и двух центров мониторинга засух (ЦМЗ).

Совещание обсудило оперативную деятельность двух ЦМЗ за период, прошедший с предыдущей встречи в Свазиленде в 1992 г. Особое внимание было уделено информа-

ционной продукции центров, вопросам ее получения и распространения. Участники совещания с удовлетворением отметили общую тенденцию к повышению качества бюллетеней ЦМЗ. Представитель Бюро погоды Южной Африки сообщил, что его служба создает обширную систему климатического мониторинга, в рамках которой помимо наблюдений за засухами осуществляется сбор информации о наводнениях, штормах и других погодных явлениях. Совещание поручило ЦМЗ принять меры по совершенствованию своей продукции с учетом южноафриканского опыта и рекомендовало ВМО содействовать налаживанию тесных связей между ЦМЗ и Бюро погоды Южной Африки.

Другой важный вопрос, рассмотренный на совещании, касался мобилизации имеющихся ресурсов. Участники были проинформированы о решении ПРООН предоставить 500 000 долларов США на выполнение этапа II проекта ЦМЗ, а также о решении бельгийского правительства предоставить 500 000 долларов США центру в Хараре. Совещание выразило благодарность ПРООН и правительству Бельгии за их помощь, а также ВМО за активное участие в поисках средств. Поскольку выделенных фондов недостаточно для полного обеспечения оперативной деятельности двух центров, совещание призвало ВМО продолжить свои усилия в этом направлении.

Совещание отметило, что оперативная работа двух центров обеспечивается экспертами, откомандированными в эти центры странами, в которых они размещены, и другими государствами, участвующими в проекте. Была выражена благодарность этим странам; рекомендовано продолжить подобную практику. Вместе с тем было подчеркнуто, что страны-участницы должны направлять только таких экспертов, квалификация и компетентность которых не вызывают сомнений. Совещание утвердило план работы центров на период 1995-1996 гг.

Новая станция ГСА в Амин-Абаде (Фирузкух), Исламская Республика Иран

В горном районе близ Фирузкуха на северо-востоке Исламской Республики Иран на высоте 2800 м над ур. м. открыта станция Глобальной службы атмосферы. Главной задачей новой станции является измерение фоновых концентраций химических составляющих атмосферы, сбор информации о загрязнении атмосферы и связанных с ним последствиях.

Оборудование для станции было предоставлено ВМО в 1991 г. в рам-

ках программы по расширению мониторинга атмосферы в этом регионе, а измерения на станции начались в ноябре 1994 г. Подготовка помещений была завершена годом раньше; все необходимое предоставили национальные власти.

Открытие станции в Амин-Абаде (Фирузкух) представляет собой отличный пример международного сотрудничества в рамках ГСА. Такое сотрудничество способствует углублению наших знаний о характеристиках приземного озона и других парниковых газов, об их влиянии на климат.

В Регионах

Гидрология поверхностных вод в Гвинеи-Бисау

Д. ван дер Вердт*

Гвинея-Бисау — небольшое государство, расположенное в низинных землях на западном побережье Африки, в дельте двух крупных речных бассейнов: Каянга-Геба и Колиба-Корубаль. Истоки бассейна Каянга-Геба, занимающего северо-восточную часть страны, расположены в холмистом регионе юга Сенегала. Его площадь вверх по течению от города Бафута составляет около 10 000 км², около 70 % из которых находятся на территории Гвинеи-Бисау. Истоки бассейна Колиба-Корубаль расположены в районе Фута-Джалон на севере Гвинеи — Конакри, а территория этого бассейна (вверх по течению от деревни Салтинхо) составляет около 24 000 км², примерно 40 % из которых приходится на Гвинею-Бисау. Линия побережья этой страны прорезана семью большими притоками, текущими в сторону моря, и несколькими менее крупными реками. По этой причине влияние морской воды ощущается на расстояниях до 100 км от побережья.

В прошлом португальцы содержали вдоль границ двух самых важных пресноводных рек Гвинеи-Бисау (Рио-Геба и Рио-Корубаль) несколько гидрологических станций. Сохранились кое-какие старые данные по стоку рек Сонако (Рио-Геба) и Салтинхо (Рио-Корубаль) в конце 50-х годов.

После получения независимости в 1975 г. был начат проект по реке Рио-Корубаль, в рамках которого проводилась реконструкция старых гидрологических станций и строительство новых на берегах реки Рио-Корубаль и ее главного притока Рио-Фефине. Была реконструирована и гидрологическая станция в Сонако. Сбор данных и измерения стока начались в 1977 г. Определенное внимание уделялось измерению приливов и оценке их влияния на некоторые крупные прибрежные реки.

В 1983 г. работы по проекту Рио-Корубаль завершились, после чего гидрологическая сеть медленно, но верно разрушилась. В 1987 г. для улучшения ситуации начались работы по воссозданию некоторых новых станций на Рио-Геба и ее притоках. Однако эти станции не давали надежных данных, поскольку средств на финансирование их деятельности не было. Наблюдатели почти не получают заработную плату, ухода за оборудованием станций практически

* Эксперт Гидрологического департамента Министерства природных ресурсов Гвинеи-Бисау, 1992—1994.



Гвинея-Бисау, май 1994 г. — Зброшенная гидрологическая станция в Бели, Рио-Фефине

Фото: Д. ван дер Вердт

нет, а передача данных в Бисау зависит в основном от случайных поездок кого-либо из местных жителей в столицу. Для обработки данных в распоряжении Гидрологического департамента имеется один старый персональный компьютер PC-286 с программным обеспечением обработки гидрологических данных ГИДРОМ.

В свете изложенного нетрудно представить себе, что средств нет и для других гидрологических исследований, таких, как изучение солёности воды и механизмов переноса отложений, влияния приливов и качества воды.

В настоящее время надёжные данные поставляют только 3 из 17 гидрологических станций (причем только данные об уровне воды) и то исключительно благодаря усилиям горстки энергичных и настойчивых наблюдателей. В эту тройку входят и две самые важные станции на реке Рио-Корубаль, что позволило провести детальное исследование реки на

основе 17-летнего ряда данных об уровне воды (станции Салтинхо и Че-Че), измерений стока, выполненных в начале 1980-х годов, и полных рядов дождемерных данных, собранных репрезентативными метеорологическими станциями в бассейне Колиба/Корубаль за период 1970—1993 гг. Данные по бассейну Рио-Геба оказались недостаточно надёжными для того, чтобы их можно было статистически интерпретировать. Причины тому ясны из сказанного выше, хотя свою роль сыграло и нарушение естественного режима, связанное с постройкой в Сенегале в нескольких километрах к северу от границы плотины Анамбе.

Очень многое нужно сделать для гидрологии этой страны. Одна из главных проблем, стоящих перед немногочисленными квалифицированными сотрудниками Гидрологического департамента Гвинеи-Бисау, заключается в том, чтобы убедить власти в долгосрочных выгодах, приносимых гидрологией. Для исследования речного бассейна — начиная с установки измерительного оборудования и сбора основных данных, последующей обработки и интерпретации этих данных и кончая составлением заключительного отчета — потребуется не менее 10 лет.

Единственным средством для того, чтобы ответить на гидрологические вопросы, которые возникают у Департамента сельского хозяйства или в рамках национальных и международных коммерческих проектов, может стать долгосрочное гидрологическое обследование районов, намечаемых для развития, причем начинать это обследование нужно как можно скорее. Национальные специалисты признают этот факт, однако Гидрологический департамент пребывает все в том же тупике: нет средств, нет никаких перспектив на их появление в обозримом будущем, поскольку экономика страны находится в тяжелом состоянии. Представляется очевидным, что единственным выходом в таких условиях является подписание долгосрочного соглашения с честным и профессиональным иностранным партнером.

**Институт метеорологического
обучения и исследований
в Найроби, Кения:
учебные мероприятия 1994 г.**

С. Дж. М. Ньороге,
Ректор ИМТР, Найроби

Церемония выпуска

Церемония выпуска, состоявшаяся 7 декабря 1994 г., ознаменовала завершение учебного года в Институте метеорологического обучения и исследований (ИМТР) в Найроби, Кения, являющемся одним из региональных метеорологических учебных центров ВМО в Африке. На церемонии присутствовали Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси, постоянные представители ряда стран при ВМО и ведущие сотрудники метеорологических служб Малави, Сейшельских островов, Объединенной Республики Танзании и Зимбабве.

Дипломы и удостоверения об успешном окончании института получили 42 студента: 19 человек получили квалификацию специалистов класса II и 18 — специалистов класса III; агрометеорологические курсы окончили пять слушателей. Среди выпускников граждане Ботсваны, Ганы, Замбии, Зимбабве, Кении, Малави, Нигерии, Объединенной Рес-

публики Танзании и Сейшельских островов.

**Национальный семинар
по изменению климата**

Проф. Г. О. П. Обаси выступил с обращением на официальной церемонии открытия второго национального семинара под названием „Изменение климата: угроза устойчивому развитию Африки“. Семинар, организованный Метеорологическим департаментом Кении, проходил в Институте метеорологического обучения и исследований (5—9 декабря 1994 г.). В работе семинара приняли участие ученые из Кении, Объединенной Республики Танзании и Уганды. Определенная финансовая поддержка была оказана со стороны ВМО.

Генеральный секретарь выделил в своем выступлении главные направления, на которых должны быть сконцентрированы усилия африканских метеорологов. Он подчеркнул необходимость привлечения к исследовательской работе молодых метеорологов, поскольку именно это может обеспечить углубление наших знаний о необъятных природных ресурсах Африки, способствовать их правильному использованию при более эффективной охране окружающей среды. ВМО и впредь будет поддерживать исследовательские про-

граммы, направленные на развитие метеорологических и гидрологических служб.

Межправительственный совет

22 ноября 1994 г. в Габороне, Ботсвана, состоялось совещание Межправительственного совета (МПС) по ИМТР. Члены МПС выразили свое удовлетворение деятельностью ИМТР. МПС, созданный странами, участвующими в региональном проекте ПРООН/ВМО по



Найроби, Кения, 7 декабря 1994 г. — Проф. Г. О. П. Обаси в присутствии директора по сельскому хозяйству д-ра Дж. Т. Н. К. Мбанди вручает диплом г-же Мэри Вакира, окончившей специализированные агрометеорологические курсы при ИМТР

ИМТР, принял решение о самороспуске в связи с завершением работ по проекту. Вместо него был образован консультативный совет, в состав которого вошли представители Ботсваны, Ганы, Кении, Объединенной Республики Танзании, ВМО, АКМАД, ПРООН и центров мониторинга засух в Найроби и Хараре. Консультационный совет будет консультировать ИМТР относительно существующих в регионе потребностей в обучении, а также будет регулярно давать свои оценки деятельности ИМТР.

Техническая конференция по вопросам руководства метеорологическими службами в странах—членах Региональной ассоциации V (Юго-Запад Тихого океана)

С 7 по 11 марта 1995 г. в Куала-Лумпуре, Малайзия, состоялась Техническая конференция по вопросам руководства метеорологическими службами РА V (Юго-Запад Тихого океана). Организованная ВМО, она была первой подобной конференцией на юго-западе Тихого океана, и бла-

годаря ей директора национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС) смогли обменяться своими взглядами и опытом в вопросах управления вверенными им службами и их работы.

Конференцию открыл заместитель министра по науке, технике и окружающей среде г-н Питер Чин Фа Куй. На церемонии открытия выступили также Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси, президент РА V д-р С. Кариото и генеральный директор Метеорологической службы Малайзии г-н Чан Бон Хен. В работе Конференции участвовали 38 директоров и руководителей сотрудников одиннадцати НМГС региона РА V, а также четыре приглашенных эксперта.

На Конференции были рассмотрены следующие пять основных тем, связанных с управлением НМГС и их развитием:

- Метеорология: настоящее и будущее;
- Управление метеорологическими службами;



Куала-Лумпур, Малайзия, март 1995 г. — Участники Технической конференции по вопросам руководства метеорологическими службами в странах—членах Региональной ассоциации V

- Стратегии развития;
- Расширение имеющихся возможностей;
- Удовлетворение запросов потребителей.

По каждой из этих тем были зачитаны лекции, представлены доклады по конкретным вопросам, прошли дискуссии.

Участники Конференции остановились на проблемах и возможностях ВМО и НМГС. Были предложены пути и средства разрешения существующих проблем, определена возможная роль НМГС. Было отмечено, что непрерывное совершенствование методов и способов руководства приобретает особое значение в свете внедрения новых технологий и изменений запросов потребителей. Участники выразили мнение, что некоторые технологии, будучи надлежащим образом адаптированы, могут немало способствовать улучшению деятельности НМГС. Было подчеркнуто, что директора должны учитывать это обстоятельство при планировании и развитии своих служб. Конференция приняла следующие рекомендации:

- НМГС должны в своей деятельности руководствоваться нормами, принятыми ВМО и публикуемыми в технических документах этой организации, чтобы продемонстрировать правительствам и всем другим свое значение и преимущества;
- ВМО следует помещать в *Бюллетене ВМО* и в других средствах больше информации о разработке и применении конкретных методов и способов управления.

Конференция рекомендовала ВМО и НМГС региона продолжить свои усилия, направленные на укрепление метеорологических служб малых островных государств в Тихом океане. Была подчеркнута важность регионального сотрудничества на основе региональных фондов в таких областях, как изучение изменения климата, составление сезонных и межгодовых климатических прогнозов. Кроме того, НМГС должны активно участвовать в национальных мероприятиях по оценке последствий изменения климата и по разработке стратегий реагирования.

Конференция рассмотрела требования, предъявляемые к метеорологическим службам различными потребителями, и отметила, что руководство НМГС должно гибко реагировать на быстро изменяющиеся условия, уделяя особое внимание созданию информационной продукции, специально адаптированной к конкретным нуждам потребителей, и предоставлению клиентам высококачественных данных. Было указано, что налаживание тесных связей с потребителями, правительственными учреждениями и общественностью представляет собой необходимое условие прогресса. НМГС должны стать более гибкими, эффективными, проявлять больше ответственности перед потребителями своей продукции. Участники Конференции согласились с тем, что НМГС должны заключить между собой долгосрочное соглашение о непрерывном и стабильном обмене данными и информацией.

На церемонии закрытия были представлены результаты, главные договоренности и рекомендации, выработанные в ходе Конференции.

Хроника

Новая услуга *Бюллетеня ВМО* для консультантов

Аккредитованные консультанты в таких областях, как метеорология, гидрология, климатология и др.,

могут отныне помещать объявления в *Бюллетене ВМО*.

Стандартные объявления, содержащие фамилию консультанта, сведения об его аккредитации, область компетенции, адрес и контактные

телефоны, не превышающие по объему 10 строк, будут помещаться в рамках размерами 63 x 50 мм (примерно одна восьмая колонки Бюллетеня) в точном соответствии с предоставленным текстом. Стоимость размещения такого объявления в номере *Бюллетеня* на любом языке или на всех языках составляет 350 шв. фр. Заказы на помещение объявления в четырех последовательных номерах, оплаченные авансом (т.е. сразу после выхода первого номера), оплачиваются со скидкой 25 %.

Тексты объявлений, заказы и запросы следует направлять на имя помощника редактора *Бюллетеня* (см. титульный лист).

Wm. C. Thompson & Associates Ltd.

Atmospheric Environmental Services

HYDROMETEOROLOGY

- Probable Maximum Precipitation
- Networks/Telemetry
- Model Calibration
- Flood Warning Systems

AIR QUALITY

- Monitoring/Modelling

CLICOM

- System Installation/Instruction
- Manuals & Support
- Autostation network applications



112 Varsity Green Bay NW
Calgary, Canada, T3B 3A7
Tel 403-286-6215 Fax 403-286-6215

ВМО получает доступ в сеть Интернет

Отныне Секретариат ВМО имеет доступ в сеть Интернет. Сервер, установленный в ВМО и обслуживаемый сейчас Департаментом ВСП, может работать в трех режимах: как сервер глобальной сети, как анонимный сервер FTP (протокол передачи файлов) и как почтовый сервер Интернет. Два первых режима пока используются на экспериментальной основе с целью определения необходимых требований; ожидается, что их использование будет расширяться. Почтовый сервер в настоящее время обслуживает ограниченное число пользователей, но в ближайшие месяцы количество абонентов сети Интернет и других электронных сетей, работающих с этим сервером, возрастет.

Глобальная сеть основана на гипертекстовой системе, предназначенной для поиска и получения информации через Интернет. В информационной справке ВМО, составленной на английском, испанском и французском языках, перечислены данные о службах и программах ВМО. Доступ к этой справке можно получить по номеру: <http://www.wmo.ch/>.

По сетевому номеру ВМО можно ознакомиться со следующей информацией:

- Пресс-релизы ВМО, адреса электронной почты и списки членов рабочих групп ВМО;
- Документы, описывающие главные программы ВМО;
- Сведения о ряде национальных метеорологических служб стран—Членов ВМО, включая Австралию, Канаду, Хорватию, США и Швейцарию;

Объявление

Международная конференция по загрязнению окружающей среды

Будапешт,
15-19 апреля 1996 г.



ICEP-3 имеет две основные цели:

- Оценка роли научных исследований и политических мер в деле борьбы с деградацией окружающей среды;
- Создание условий для проведения дискуссий и обмена мнениями между такими специалистами, как учителя и ученые, инженеры и политики, работающие в самых разных областях знаний, имеющих отношение к окружающей среде.

Потенциальные авторы и участники могут обратиться к председателю организационного комитета проф. Б. Нату по адресу: Prof. B. Nath, Chairman of the Organizing Committee, ICEP Conference Of ice, 253 Kilburn Lane, London W10 4BQ. United Kingdom.

Тел.: (+44) 81 960 6823.

Факс: (+44) 81 960 1597.

- „Перечень метеорологической информации, которую можно получать через Интернет” (составитель — Берлинский университет, Германия).

Через сервер FTP ВМО можно получить доступ к множеству информационных файлов, в том числе к отчетам о совещаниях и к данным станций, перечисленных в публикации ВМО № 9, том А. Члены ВМО могут передавать сообщения в Секретариат, помещая их в директорию „in box”. На сервер FTP можно выйти либо через информационную справку, либо непосредственно. Любой желающий сделать это должен набрать номер www.wmo.ch, ввести вместо имени пользователя слово „anonymous”, а в качестве пароля набрать номер своей электронной почты.

Объявление

МЕДКОАСТ-95

Вторая Международная конференция по окружающей среде прибрежных районов Средиземноморья

Таррагона, Испания,
24—27 октября 1995 г.

Темы

- Вопросы физики, экологии и охраны окружающей среды;
- Интегрированный подход к использованию и развитию прибрежных и океанских ресурсов;
- Прибрежное строительство, моделирование и обработка данных.

Более подробные сведения можно получить по адресу: **MEDCOAST Permanent Secretariat, Civil Engineering Department, Middle East Technical University, 06531 Ankara, Turkey.**

Тел.: 90-312-210-10-00, доб. 5435.

Факс: 90-312-210-14-12.

Телекс: 42761-odtk tr.

ВМО и Всемирный банк намерены одобрить Средиземноморский проект

ВМО и Всемирный банк собираются подписать соглашение, предусматри-

вающее содействие совершенствованию методов использования водных ресурсов в странах, расположенных на побережье Средиземного моря. Всемирный банк готов предоставить грант в размере 1,7 млн. долларов США для начала работ по проекту, известному под названием МЕД-СНГЦ (Средиземноморская система наблюдений за гидрологическим циклом). Ожидается, что другие доноры предоставят недостающие суммы с тем, чтобы покрыть долговременные расходы по проекту, оцениваемые в 15 млн. долларов США.

МЕД-СНГЦ является частью иницированного ВМО глобального проекта под названием „Всемирная система наблюдений за гидрологическим циклом” — ВСНГЦ. Эта система предназначается для наблюдений и сбора информации о гидрологическом цикле с целью получения более точных оценок состояния водных ресурсов.

Рассчитанный на три года проект, предусматривающий и обмен технологиями, будет способствовать углублению знаний о стоке таких рек Средиземноморья, как Нил и По. Будет собрана также полезная информация о веществах и материалах, которые эти реки несут в море.

Полученные данные будут передаваться через ИСЗ „Метеосат” в национальные и региональные центры, где они будут обрабатываться. На основе таких данных будет создаваться информационная продукция, предназначенная, в частности, для административных и политических учреждений, для строителей и гидрологов. Тем самым будет создана более прочная основа для планирования инвестиций, для выбора оптимальных способов строительства водохранилищ и защитных сооружений на реках, для правильного конструирования водоочистных сооружений.

Статью о МЕД-СНГЦ см. в этом выпуске (с. 366) и в Бюллетене ВМО, 44 (1) (ред.).

Подписание соглашения между ВМО и Румынией

3 марта 1995 г. ВМО и правительство Румынии подписали соглашение о совместной реализации рассчитанного на три года проекта развития стоимостью около 7 млн. долларов США. Целью проекта является расширение возможностей Службы авиационной метеорологии этой страны по составлению точных прогнозов погоды и метеорологическому обслуживанию гражданской авиации и других зависящих от погодных условий секторов экономики, таких, как наземный транспорт, сельское хозяйство и производство продуктов питания, водоснабжение, энергетика, строительство и туризм.



3 марта 1995 г., штаб-квартира ВМО в Женеве — Посол и постоянный представитель Румынии при Организации Объединенных Наций и специализированных учреждениях ООН в Швейцарии обмениваются рукопожатием с Генеральным секретарем ВМО после подписания соглашения о совместной реализации проекта развития в Румынии

Фото: ВМО/Бьянко

В рамках проекта, финансируемого румынским правительством, предусматривается развертывание современных научно-технических средств наблюдения за погодой (таких, как радиолокаторы, компьютеры и станции приема спутниковой информации), а также обучение местного персонала работе с этими средствами.

Будучи головной организацией по этому проекту, ВМО окажет Управлению воздушных сообщений Ру-

мынии разнообразную помощь, такую, как предоставление специалистов, стипендий для местного персонала, приобретение оборудования (включая пять метеорологических радиолокаторов и четыре станции приема спутниковой информации).

На специальной церемонии, состоявшейся в помещении Секретариата ВМО, соглашение подписали посол и постоянный представитель Румынии при Организации Объединенных Наций и специализированных учреждениях ООН в Швейцарии Его Превосходительство г-н Ромулус Негу и Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси.

Объявление

ФИСОЛС-95

Пятый международный симпозиум по опусканию суши

Гаага, Нидерланды, 16-20 октября 1995 г.

Причины, измерение и последствия опускания суши

Для получения более подробной информации обращайтесь по адресу: Mr F. H. Schröder, FISOLS 95, c/o Netherlands Geodetic Commission, P. O. Box 5030, NL-2600 GA Delft, The Netherlands.

Тел.: +31-15-782819. Факс: +31-15-782745

Электронная почта:

f.schroder@geo.tudelft.nl

Вручение Джеймсу П. Брюсу 39-й Премии ММО

На специальной церемонии, состоявшейся 28 октября 1994 г. в помещении Службы атмосферной среды (САС) Канады в Даунсвью, Онтарио, г-ну Дж. П. Брюсу была вручена 39-я Премия ММО. Церемонии, на которой присутствовали Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси и Президент ВМО г-н Цзоу Цзинмен, проводил помощник заместителя министра (ПЗМ) и постоянный представитель Канады при ВМО д-р Гордон Мак-Бин.

Джим Брюс начал работать в Национальной метеорологической службе в 1948 г. С 1955 по 1959 г. он создал в провинции Онтарио систему речных прогнозов. Он был одним из основателей того, что ныне называет-



28 октября 1994 г. в помещении САС в Даунсвью, Онтарио, Джиму Брюсу была вручена 39-я Премия ММО. После окончания церемонии награждения он снялся вместе с Президентом и Генеральным секретарем ВМО

Фото: САС

ся Комиссией ВМО по гидрологии, став советником по гидрологии постоянного представителя Канады при ВМО.

Заняв в 1977 г. пост ПЗМ в Министерстве окружающей среды Канады, он занимался выполнением национальных программ в таких областях, как водные ресурсы, лесное хозяйство и охрана диких животных, принимал активное участие в разработке соглашений с США по вопросам загрязнения атмосферы и воды.

В 1980 г. он возглавил САС, приняв на себя ответственность за Национальную метеорологическую службу, Канадский климатический центр, за метеорологические исследования, мониторинг и изучение качества воздуха. На следующий год он стал постоянным представителем Канады при ВМО и членом Исполнительного Совета. В 1983 г. он был избран третьим вице-президентом ВМО. Этот пост он занимал вплоть до своего выхода на пенсию и увольнения из САС.

В Секретариат ВМО Джим Брюс пришел в 1986 г., заняв сначала пост директора Департамента технического сотрудничества, а позднее должность действующего заместителя Генерального секретаря. В 1989 г. он вышел на пенсию.

В 1990 г. он стал председателем Научно-технического комитета ООН по проведению Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий, а в 1993 г. был назначен сопредседателем рабочей группы III МГЭИК.

На церемонии награждения проф. Обаси сказал, что Джим Брюс заслуженно считается одним из самых влиятельных деятелей в области метеорологии и исследования изменения климата, а его карьера отмечена самоотверженным трудом.

Д-р Мак-Бин рассказал о том, как Джим Брюс пользовался научными достижениями в вопросах, связанных с просвещением населения и с воздействием на общественное мнение, демонстрируя, что хорошая

наука является предпосылкой хорошей политики.

В своем ответном слове Джим Брюс заявил, что ВМО, присудив ему Премию ММО, тем самым отметила карьеру, „половина которой прошла в воде, а вторая половина — в воздухе”. Он особенно высоко оценил признание своей роли как пропагандиста и интерпретатора науки, стремящегося согласовать с наукой административные и политические задачи.

Джим Брюс является третьим кавалером, удостоенным Премии ММО. Интервью, взятое у него д-ром Таба, помещено в апрельском (44 (2)) выпуске *Бюллетеня ВМО* за 1995 г.

Объявление

Международная программа „Геосфера—биосфера”

Первая открытая научная конференция по глобальному анализу, интерпретации и моделированию (ГАИМ)

24—29 сентября 1995 г.

Гармиш-Партенкирхен, Германия

Подробную информацию можно получить по адресу: Dr Dork Sahagian, GAIM Task Force Office, Institute for the Study of Earth, Oceans and Space, University of New Hampshire, Durham, NH 03824, USA.

Интернет: GAIM@UNH.EDU

Тел.: 603-862-3875. Факс: 603-862-0188

Чешская Республика предоставляет программное обеспечение

На приеме, состоявшемся 12 апреля 1995 г. в Женеве, постоянный представитель Чешской Республики при ВМО д-р Иван Обрусник по поручению своего правительства передал Генеральному секретарю ВМО проф. Г. О. П. Обаси компьютерную программу под названием ДОБСОН. Эта программа должна быть разослана



Женева, 12 апреля 1995 г. — Проф. Обаси получает в дар программный пакет от постоянного представителя Чешской Республики при ВМО д-ра Ивана Обрусника

Фото: Й. Степанек

на станции Глобальной системы наблюдений за озоном (ГСНО₃), проводящие измерения полного содержания озона в атмосфере. Программа позволяет рассчитывать содержание озона унифицированным способом, не зависящим от географического положения станции, времени суток или сезона. Автоматизация процесса означает исключение многих ошибок и существенное повышение качества данных. Сеть ГСНО₃ располагает в настоящее время примерно сотней спектрофотометров Добсона, которые являются единственным источником непрерывной долговременной информации о состоянии озонового слоя.

Программный пакет, разработанный специалистами Обсерватории Солнца и озона Чешского гидрометеорологического института в Градец-Кралоуе, прошел экспертизу Международной комиссии по озону и был рекомендован к использованию. Будучи записанным на дискете, пакет содержит все необходимые пояснения, и для работы с ним требуется только самый обычный персональный компьютер.

На приеме присутствовал поверенный в делах постоянного представительства Чешской Республики при Бюро Организации Объединенных Наций и при других международных организациях в Женеве г-н Зденек Венера.

Исследовательская премия ВМО для молодых ученых

Исследовательская премия ВМО для молодых ученых за 1994 г. была присуждена г-ну Ду Юнь (Китай) и д-ру Р. В. Бекряеву (Российская Федерация).

Г-н Ду Юнь получил свою премию 28 октября 1994 г. на церемонии, состоявшейся в помещении Службы атмосферной среды Канады в Даунсвью, Онтарио. На церемонии присутствовали помощник заместителя министра и постоянный представитель Канады при ВМО д-р Г. Мак-Бин, Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси и Президент ВМО г-н Цзоу Цзинмен. Г-н Ду награжден за свою состоящую из двух частей работу под названием „Численное исследование быстрого циклогенеза над морем” и „О агеострофической вторичной циркуляции в прибрежном циклоне над Восточно-Китайским морем”.



Г-н Ду Юнь с д-ром Г. Мак-Бином (слева), проф. Г. О. П. Обаси и г-ном Цзоу Цзинменом (справа)

Фото: САС, Канада

Д-р Р. В. Бекряев получил премию от заместителя Генерального секретаря ВМО г-на М. Жарро на церемонии, состоявшейся в Секретариате 27 февраля 1995 г. Название работы д-ра Бекряева: „Изучение механизмов формирования квазиста-

ционарного режима атмосферной циркуляции в умеренных и высоких широтах”.



Д-р Р. В. Бекряев с г-ном М. Жарро (крайний слева) и сотрудником Всемирной программы исследований климата г-ном В. Савченко

Фото: ВМО/Бьянко

Всемирный день воды-1995

Женщины и вода

Ниже приводится краткое изложение отдельных разделов послания Генерального секретаря ВМО по случаю Всемирного дня воды-1995, проводившегося под девизом „Женщины и вода”.

Использование воды (Статистических данных мало; приводимые ниже цифры получены в ходе проведенного недавно исследования)

Группы людей/ источники воды	Литров на душу населения в день
Сельские коммуны (вода из рек или деревенских колодцев)	10
Сельские коммуны с централизованным водоснабжением	50
Городские сообщества	70—160*

* По данным других исследований эта цифра колеблется в пределах 110—260 литров, а в отдельных районах США достигает 600 литров

Во всем мире женщины играют очень важную роль при контроле и использовании воды в домашнем хозяйстве, а в развивающихся странах — также при сборе и доставке воды. Следовательно, в этой области именно женщины могут внести существенный вклад в обеспечение устойчивого развития.

В развивающихся странах женщины все больше привлекаются к участию в реализации коммунальных проектов и программ, связанных с водой, таких, как строительство колодцев и каналов, строительство систем водоснабжения и очистки воды, планирование и эксплуатация имеющихся запасов воды. Однако на национальном и международном уровнях роль женщин по-прежнему остается незначительной.

Меньше воды для большего числа людей

В то время как расход воды во всем мире, особенно в развивающихся странах, быстро увеличивается, оценки тенденций изменений, происходящих с запасами воды, весьма тревожны. Считается, что к концу века на каждого жителя Африки будет приходиться 5100 м^3 воды, или одна четверть того количества, которое имелось в 1950 г. В Азии и Южной Америке эта цифра составляет соответственно 3300 и $28\,300 \text{ м}^3$, или одну треть от значений 1950 г.

Необходимо шире использовать способность женщин правильно распоряжаться имеющимися ресурсами. И на профессиональном уровне женщин следует больше привлекать к решению вопросов планирования, проектирования, а равно и к другим этапам процесса эксплуатации водных ресурсов: к их оценке, поискам сырой воды, ее обработке и доставке потребителям, к обработке загрязненных вод.

Ключом к решению этой проблемы является образование. При наличии более широких возможностей для получения образования, особенно в научных областях, женщины

**Объявление — высылайте
Ваши доклады!**

ЕЕЕТ-96 — Экологическое строительство, образование и подготовка кадров

17—19 апреля 1996 г.

Уэссекский технологический институт
Саутгемптон, Соединенное Королевство

Приглашаются доклады по всем аспектам экологического строительства, образования и обучения. Среди тем Конференции: системный подход к использованию окружающей среды; способы решения проблем, связанных с окружающей средой; роль глобальных механизмов и изменения климата; борьба со стихийными бедствиями и анализ рисков; сохранение и использование энергии; гидрологический цикл и обеспечение чистой водой; загрязнение воздуха и воды и контроль за ним; переработка отходов; моделирование окружающей среды; оценка влияния, оказываемого на окружающую среду; составление учебных программ и связи между промышленностью и системой высшего образования.

Аннотации (300 слов) и запросы следует направлять по адресу: Sue Owen, Conference Secretariat, Wessex Institute of Technology, Ashurst Lodge, Ashurst, Southampton SO40 7AA, United Kingdom. Tel.: 44 (0) 703 293223. Fax: 44 (0) 703 292853. E-mail: CMI@uk.ac.rl.lib. Intl. E-mail CMI@ib.rl.ac.uk

смогут играть все более заметную и важную роль в вопросах развития и эксплуатации водных ресурсов в качестве консультантов, администраторов и оперативных служащих.

В более общем смысле можно сказать, что именно образование и углубление знаний о водных ресурсах и их использовании, о роли водных ресурсов в жизни человечества, позволит женщинам эффективно содействовать устойчивому развитию.

Сеть по контролю за изменениями окружающей среды

Создание сети контроля за изменениями окружающей среды (ЕКН), представляет собой межведомствен-

Объявление

Компьютерные науки и защита окружающей среды

Девятый международный симпозиум

Пространство и время в информационной системе по окружающей среде

Берлин, Германия,
27—29 сентября 1995 г.

Науки об окружающей среде — это одна из наиболее важных областей исследований, направленных на обеспечение будущего человечества. Цель симпозиума — способствовать применению новых методов и способов для изучения и защиты окружающей среды, интенсификации диалога в этой области между участниками, представляющими науку, промышленность и управленческие структуры. Особое внимание на симпозиуме будет уделено современным методам и способам в компьютерной науке.

Тематика конференции охватывает информацию об окружающей среде экологического характера. К темам конференции относятся:

- Представление реального мира
- Методы и способы визуализации
- Области применения
- Родственные направления науки и техники

Конференция будет проводиться на английском и немецком языках.

Более полную информацию можно получить по адресу: *Katia Strzelecky, Fortbildungszentrum Gesundheits- und Umweltschutz Berlin e. V., Kleiststrasse 23—26, D—10787 Berlin, Germany.*

ную исследовательскую программу, выполняемую в Соединенном Королевстве. Начатая в 1992 г. по инициативе правительства, эта программа координируется Национальным советом по изучению окружающей среды, правительственными организациями, исследовательскими советами и другими учреждениями. Цель программы состоит в анализе и выявлении существующих тенденций изменения окружающей среды и

Объявление о публикации МАГН (МСНС) — ЮНЕП — ЮНЕСКО

Бюллетень по балансу масс ледников № 3 (1992—1993 гг.)

Наблюдения за флуктуациями ледников дают важную информацию о масштабах естественной изменчивости и о скорости происходящих изменений в связи с долгосрочными вариациями потоков энергии на поверхности Земли. Чрезвычайно быстрое уменьшение длины ледников свидетельствует, что общее сокращение массы горных ледников в XX в. является главным отражением факта быстрого векового изменения энергетического баланса земной поверхности глобального масштаба. Ежегодно толщина ледяного покрова уменьшается на несколько дециметров, что вполне согласуется с оценками влияния антропогенных выбросов в атмосферу парниковых газов, приводящих к изменению энергетического потока на поверхности Земли около нескольких ватт на 1 м². Непосредственно измеренные изменения баланса масс ледников являются ключевым индикатором для оценки возможных тенденций продолжения или ускорения данного процесса.

Эту публикацию можно получить в Лаборатории гидравлики, гидрологии и гляциологии Федерального технологического института по адресу: *Laboratory of Hydraulics, Hydrology and Glaciology, Federal Institute of Technology, ETH-Zentrum, CH-8092 Zurich, Switzerland.*

краткосрочных флуктуаций, а также в прогнозировании будущих изменений и тенденций на основе данных о климате и загрязнениях, собранных станциями контроля окружающей среды, расположенными в 50 пунктах территории страны.

Программа, рассчитанная на 30 лет, предусматривает контроль качества воды и воздуха, химического состава почв, изучение растительного и животного мира и проведение метеорологических исследований. На каждой станции проводятся измерения большого набора переменных, так что в пределах сети можно детально изучать тенденции изменения таких параметров, как тем-

пература или количество осадков. Станции расположены на возвышенностях, в низинах, на вересковых пустошах, известковых лугах, на берегах озер и рек. Данные с каждой станции передаются в центральную информационную систему Института экологии Земли в Мерлвуд, Камбрия, расположенный на северо-западе Англии.

Бесплатные прогнозы погоды от фирмы „Алден” через Интернет

Отныне в ряде крупных городов всего мира путем непосредственного доступа через сеть Интернет к информационной продукции и услугам фирмы „Алден электроникс инк.” можно получать разного рода информацию, в том числе и текущие прогнозы погоды. Служба „справочного стола” дает пользователям возможность ознакомиться с новейшей продукцией и с финансовыми документами, относящимися к деятельности компании. С фирмой „Алден” можно связаться по сетевому номеру <http://www.alden.com/> или через электронную почту по номеру info@alden.com.

Объявление — высылайте Ваши доклады!

Вторая Международная конференция по методам определения надежности дамб и плотин

Тривандрум, Индия, 26—30 ноября 1996 г.

Приглашаются доклады по всем направлениям, имеющим отношение к надежности дамб. Особое внимание на Конференции будет уделено следующим вопросам: проектирование и результаты исследований; восстановление; расчет стоков и усиленных конструкций; ремонтно-восстановительные мероприятия по устранению избыточного просачивания и сипажа; автоматизация систем оповещения о наводнениях; приборы и оборудование; сейсмические и гидрологические аспекты; результаты конкретных исследований; направления необходимых исследований; законодательство.

Аннотации докладов (на английском языке) объемом до 500 слов должны быть присланы до 31 августа 1995 г.

Более подробную информацию можно получить по адресу: C. V. J. Varma, Member Secretary, Central Board of Irrigation and Power, Malcha Marg, Chanakyapuri, New Delhi-110021, India. Тел.: 91-11-3015984/3016567. Факс: 91-11-3016347. Электронная почта: cbip@cbipdel.uunet.in.

Новости Секретариата

Визиты Генерального секретаря

Генеральный секретарь проф. Г. О. П. Обаси в последнее время посетил с официальными визитами ряд стран—Членов Организации, о чем кратко будет рассказано ниже. Он хотел бы выразить здесь свою признательность этим странам за теплоту и оказанное ему гостеприимство.

Филиппины

С 18 по 22 января 1995 г. Генеральный секретарь находился на Филиппинах. Он посетил Управление атмосферной, геофизической и астрономической служб Филиппин (ПАГАСА), а также секретариат Комитета по тайфунам в Маниле и имел

беседы с персоналом этих учреждений. Он также встретился с председателем сенатского комитета по вопросам окружающей среды Его Превосходительством сенатором Х. Т. Альваресом и с другими высокопоставленными правительственными чиновниками. Он обсудил вопросы дальнейшего развития прекрасного складывающегося сотрудничества между Филиппинами и ВМО, а также меры по укреплению ПАГАСА с постоянным представителем Филиппин при ВМО д-ром Р. Л. Кинтанаром. Проф. Обаси провел пресс-конференцию, в ходе которой рассказал о ВМО и ее роли в обеспечении устойчивого развития государства.

Генеральный секретарь вторично посетил Манилу с 16 по 21 февраля 1995 г. по случаю проведения там Конференции глав правительств стран Азии и Тихоокеанского региона по изменению климата. На открытии Конференции он выступил с посланием от имени научной общественности. Он имел беседу с Его Превосходительством сенатором Х. Т. Альваресом, обсудив с ним вопросы поддержки, оказываемой ВМО в деле изучения климата. В ходе визита Генеральный секретарь встретился с Президентом Филиппин Его Превосходительством г-ном Фиделем Рамосом и с премьер-министром Пакистана Ее Превосходительством г-жой Беназир Бхутто. Он также дал интервью для телевидения.

Китай

С 24 по 27 января Генеральный секретарь принял участие в совещаниях Бюро ВМО в Пекине и в Санья (Китай). На совещаниях обсуждался ход подготовки к Двенадцатому Конгрессу и к 47-й сессии Исполнительного Совета ВМО. Состоялся обмен мнениями по некоторым важнейшим вопросам, касающимся будущего Организации. Члены Бюро были приняты премьером Государственного Совета Китая Его Превосходительством г-ном Ли Пэнном. Г-н Ли Пэн заверил их в том, что Китай и впредь будет всемерно поддерживать Организацию и принимать активное участие в ее программах и мероприятиях. Члены Бюро посетили Государственное метеорологическое управление, где г-н Цзоу Цзинмен и его ведущие сотрудники ознакомили их с деятельностью и развитием Управления. Члены Бюро были также приняты мэром Народного Правительства города Санья г-ном Ван Ен Чаном и вице-губернатором Народного Правительства провинции Хайнань г-ном Чен Су Гу.

Куба

В феврале Генеральный секретарь посетил Кубу, где выступил на одиннадцатой сессии Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии (Гавана, 13 — 24 февраля 1995 г.).

Проф. Обаси встретился с министром по окружающей среде Его Превосходительством д-ром Роза Елена Симеон Негрин и обсудил с ней вопросы дальнейшего укрепления превосходно складывающегося сотрудничества между ВМО и Кубой. Он также имел беседы с постоянным представителем Кубы при ВМО д-ром Фабио Файардо Моросом, в ходе которых речь шла о развитии Национальной метеорологической службы.

Австрия

Генеральный секретарь принял участие в первой плановой сессии Административного комитета по координации (АКК), проходившей с 27 по 29 февраля 1995 г. в международном конференц-центре в Вене. АКК приветствовал инициативу ВМО и других организаций по подготовке единых предложений относительно Всемирной климатической программы. В рамках празднования 50-летнего юбилея ООН 1 марта был проведен форум по вопросам будущего развития системы ООН. Члены АКК были приняты президентом Австрии Его Превосходительством г-ном Томасом Клестилом.

Малайзия

В марте 1995 г. проф. Обаси посетил Куала-Лумпур (Малайзия), где выступил на церемонии открытия Технической конференции по управлению метеорологическими службами в Региональной ассоциации V (Юго-Запад Тихого океана) (7-11 марта 1995 г.). Он также прочел лекцию под названием „Задачи ВМО и национальных метеорологических и гидрологических служб“.

Проф. Обаси встретился с заместителем министра по науке, технике и окружающей среде Его Превосходительством г-ном Питером Чин Фа Кином и с генеральным секретарем Министерства науки, техники и окружающей среды г-ном В. Данабаланом. Генеральный секретарь выразил признательность правительству Малайзии за поддержку, оказываемую Малайзийской метеорологической службе (ММС), благодаря которой эта служба, имея в своем распо-



МАГАТЭ, Вена, Австрия, февраль 1995 г. — Участники первой плановой сессии Административного комитета по координации

Фото: МАГАТЭ

ряжении эффективную метеорологическую сеть, предоставляет разнообразные метеорологические услуги и вносит важный вклад в метеорологию на национальном, региональном и международном уровнях. Генеральный секретарь встретился также с представителем ПРООН в Малайзии, Сингапуре и Брунее-Даруссаламе г-жой Амейрой Хак. Он имел продолжительную беседу с постоянным представителем Малайзии при ВМО г-ном Чень Бун Хин, обсудив с ним вопросы, представляющие взаимный интерес. Генеральный секретарь устроил пресс-конференцию для журналистов, а также дал интервью малайзийскому телевидению по случаю Всемирного метеорологического дня.

Катар

С 8 по 12 марта 1995 г. проф. Обаси посетил Катар. Он был принят министром связи и транспорта Его Пре-

восходительством г-ном Абдуллой Салехом аль Мана и заместителем секретаря Министерства связи и транспорта Его Превосходительством г-ном Абдуллой Хуссейном Салат, а также официальными представителями департамента международных организаций, конференций и конвенций Министерства иностранных дел. Состоялись плодотворные дискуссии по вопросам, представляющим взаимный интерес. Обсуждались также вопросы дальнейшего укрепления прекрасных отношений, сложившихся между Катаром и ВМО. Генеральный секретарь высоко оценил поддержку, оказываемую правительством государства Катар в деле модернизации и укрепления Метеорологической службы Катара, а также активное участие Катара в программах и деятельности ВМО.

Генеральный секретарь посетил Университет Катара, где имел беседу с его ректором г-ном Ибрагимом аль Малки. Речь шла о структуре и дея-

тельности Университета, особенно в области метеорологии. Затем проф. Обаси посетил штаб-квартиру Департамента метеорологии и Главное прогностическое бюро в международном аэропорту Дога. Генеральный секретарь обменялся мнениями относительно нового проекта под названием „Развитие Метеорологической службы Катара” с местным представителем ПРООН г-ном Фуадом Кайдом Мохаммедом.

Оман

Генеральный секретарь посетил Мускат (Султанат Оман), где выступил при открытии Международной конференции по использованию водных ресурсов в странах с засушливым климатом (12—16 марта 1995 г.)

Проф. Обаси был принят министром водных ресурсов Его Превосходительством г-ном Хамидом Бин-Саид аль Ауфи и заместителем секретаря Министерства связи Его Превосходительством г-ном Маджедом Бин-Салим аль Равахи. Он имел продолжительную беседу с постоянным представителем Омана при ВМО г-ном Абдул-Рахимом Бин-Салим аль Харми. Проф. Обаси ознакомился с работой Департамента гражданской авиации и метеорологии, а также обсудил вопросы, представляющие взаимный интерес, в том числе пути дальнейшего укрепления прекрасных отношений, сложившихся между ВМО и Оманом.

Колумбия

Генеральный секретарь посетил Колумбию в связи с проходившими там Технической конференцией по вопросам управления национальными метеорологическими и гидрологическими службами стран—членов РА III и РА IV и развития этих служб и четвертым совещанием директоров метеорологических и гидрологических служб испаноязычных стран Америки (Картагена-де-Индиас, 14—18 марта 1995 г.). Проф. Обаси был принят представителем губернатора департамента Боливар д-ром Альберто Арцейюзом, а также имел продолжительную беседу с новым постоянным представителем Колум-

бии при ВМО д-ром Пабло Лейва Франко, обсудив с ним ряд вопросов, представляющих взаимный интерес. Проф. Обаси выступил с заявлением на совместной церемонии открытия обоих совещаний, а для участников Технической конференции прочел лекцию под названием „Задачи ВМО и национальных метеорологических и гидрологических служб”. Он воспользовался представившейся возможностью для обсуждения различных вопросов с президентом РА III и с исполняющим обязанности президента РА IV, а также с постоянными представителями при ВМО стран—членов этих региональных ассоциаций.

Эфиопия

С 18 по 22 марта 1995 г. Генеральный секретарь находился в Эфиопии, где выступил на конференции под названием „Водные ресурсы: политика и оценка” (Аддис-Абеба, 20—25 марта 1995 г.). В ходе своего визита Генеральный секретарь имел беседу с министром по развитию национальных ресурсов и защите окружающей среды Его Превосходительством д-ром Месфином Абебе, обсудив с ним меры по дальнейшему укреплению весьма успешного сотрудничества между Эфиопией и ВМО. Генеральный секретарь имел также продолжительные беседы с постоянным представителем Эфиопии при ВМО г-ном Т. Хайле, посвященные вопросам укрепления Национального агентства метеорологической службы. Генеральный секретарь встретился с заместителем исполнительного секретаря и уполномоченным Экономической комиссии ООН для Африки д-ром М. Д. Сарром и обменялся с ним мнениями по вопросам развития сотрудничества между представляемыми ими организациями.

Германия

Генеральный секретарь посетил Германию, где выступил с обращением на церемонии открытия Конференции стран—участниц Конвенции ООН по изменению климата, проходившей в Берлине с 28 марта по 8 апреля 1995 г. Находясь в Берлине, он

встретился с федеральным министром по вопросам окружающей среды, охраны природы и ядерной безопасности Ее Превосходительством г-жой А. Меркель.

Генеральный секретарь посетил Федеральное агентство по вопросам окружающей среды, где заслушал сообщения ведущих сотрудников о различных направлениях деятельности этой организации. Генеральный секретарь имел продолжительные беседы с президентом Федерального агентства по вопросам окружающей среды д-ром Фон-Лерснером и с его сотрудниками, обсудив с ними работу Агентства и взаимовыгодное сотрудничество со Службой погоды Германии. Генеральный секретарь посетил также метеорологическую обсерваторию Службы погоды Германии в Линденберге и встретился с ее руководителем д-ром Иахимом Найссером. Проф. Обаси имел беседы с постоянным представителем Германии при ВМО д-ром Т. Мором и с руководителем отдела метеорологической службы Министерства транспорта г-ном У. Гертнером. В ходе этих бесед были рассмотрены пути дальнейшего укрепления прекрасно складывающегося сотрудничества между Германией и ВМО.

Изменения в штате

Повышения

1 апреля 1995 г. г-н **Дитер Кремер** был назначен директором Департамента гидрологии и водных ресурсов.

1 мая 1995 г. г-н **Том Джоел** получил должность начальника бюджетно-финансового отдела Департамента по кадрам.

Назначения

18 марта 1995 г. г-жа **Сюзанн Беливо** была назначена редактором (английский язык) отдела публикаций Департамента языков, публикаций и конференций. Г-жа Беливо имеет степени бакалавра торговли и испанского языка от Университета Конкордия, Монреаль. С 1980 г. она работала в Международной органи-



зации гражданской авиации: вначале в качестве копировщицы, затем (с 1986 г.) корректором, а с 1988 г. — помощником редактора.

Отставки

1 февраля 1995 г. ушел на пенсию научный сотрудник отдела водных ресурсов Департамента гидрологии и водных ресурсов г-н **Оле-Мартин Мельдер**. Г-н Мельдер начал свою карьеру в ВМО в 1964 г. с должности техника. В 1969 г. он получил должность гидролога, а в 1974 г. стал научным сотрудником. В 1984 г. он был назначен на свой нынешний пост.

1 марта 1995 г. ушел на пенсию с должности старшего сотрудника по вопросам внешних сношений Бюро Генерального секретаря г-н **Джин Куи**. Г-н Джин Куи начал работу в ВМО в 1989 г. в должности старшего сотрудника по связям того же Бюро. В 1993 г. он был назначен на свою нынешнюю должность.

1 апреля 1995 г. ушел на пенсию директор Департамента гидрологии и водных ресурсов д-р **Джон К. Родда**. Д-р Родда занимал этот пост с 1988 г.

Мы желаем г-дам Джину, Мельдеру и Родда долгого и счастливого отдыха.

Юбилей

1 апреля 1995 г. отметил 30-летний юбилей своей службы начальник Бюро исполнения и реализации программ Департамента технического сотрудничества г-н **Виргилио Торрес Молиnero**.

7 февраля 1995 г. исполнилось 25 лет службы старшего научного сотрудника отдела гидрологии Депар-

тамента гидрологии и водных ресурсов г-на Нагиндера С. Сехми.

1 марта 1995 г. отметила 25-летний юбилей своей службы г-жа Дженни Стикинс, редактор (английский язык) отдела публикаций Департамента языков, публикаций и конференций.

4 марта 1995 г. исполнилось 20 лет со дня прихода в ВМО г-жи Лючии Бертиццо, старшего клерка отдела снабжения Административно-хозяйственного департамента.

1 мая 1995 г. отметила 20-летний юбилей своей службы г-жа Энн Абрахамян, помощник бухгалтера бюджетно-финансового отдела (по проектам) Департамента по кадрам.

Последние публикации ВМО

Applications of Remote Sensing by Satellite, Radar and Other Methods to Hydrology (Применение спутниковых, радиолокационных и других методов дистанционного зондирования в гидрологии), by A. Rango (1994). WMO-No 804, Operational Hydrology Report No. 39, ISBN 92-63-10804-8. 34 с. На английском языке. Цена: 16 шв. фр.

В этом отчете содержится информация о последних достижениях в области применения дистанционных методов зондирования в гидрологии и для изучения водных ресурсов. Среди обсуждаемых вопросов технические и экономические аспекты; методы оценки количества осадков, влагосодержания почв, характеристик грунтовых вод; изучение процессов испарения, накопления снега; оценка характеристик льда на суше и на водной поверхности, физиографических параметров дренажных бассейнов; способы ввода данных в гидрологические модели; направления дальнейших исследований; планируемые к запуску спутниковые датчики и перспективы развития систем геофизических наблюдений в XXI в. Каждая глава заканчивается подробным списком литературы.

WMO and the Protection of Climate (ВМО и защита климатической системы). WMO-No. 814. ISBN 92-63-10814-5 (1995). 16 с.; цветные

вклейки, карты и рисунки. На английском и французском языках. Цена: 15 шв. фр.

В этой брошюре кратко описаны мероприятия, проводимые ВМО и странами — Членами этой организации в области защиты глобальной климатической системы и окружающей среды в целом, сохранения их для будущих поколений. Особое внимание уделено роли национальных метеорологических и гидрологических служб.

On the Front Line: Public Weather Services (На переднем крае: метеорологическое обслуживание населения). World Meteorological Day 1995 booklet. WMO-No. 816, ISBN 92-63-10816-1. 36 с.; многочисленные цветные фотоснимки. На английском, французском и испанском языках. Цена: 15 шв. фр.

В брошюре описана история развития метеорологического обслуживания населения, роль этого обслуживания в спасении жизней, имущества, в повышении благосостояния людей за последние 50 лет. Рассмотрены также перспективы дальнейшего совершенствования такого обслуживания с тем, чтобы оно соответствовало требованиям, связанным с устойчивым развитием наций, способствовало повышению или сохранению жизненных стандартов, сохранению и улучшению окружающей среды.

Beyond the Earth Summit: WMO and the Followup to UNCED (После всемирной встречи в верхах: ВМО и реализация решений ЮНКЕД). WMO-No. 817. ISBN 92-63-10817-X (1995). 30 с.; многочисленные иллюстрации, включая цветные. На английском, испанском, русском и французском языках. Цена: 15 шв. фр.

В брошюре дается обзор тех направлений деятельности ВМО, которые определяются вытекающими из решений ЮНКЕД разделами Повестки дня-21 и конвенциями, относящимися к области интересов и компетенции Организации. Это охрана атмосферы, засухи и опустынивание, запасы пресной воды и уменьшение

ущерба от стихийных бедствий. Обсуждаются необходимые меры, организационные вопросы, научные основы устойчивого развития, пути реализации решений ЮНКЕД.

Вновь поступившие книги

Extreme Values: Floods and Droughts. K. W. HIPEL (Ed). Stochastic and Statistical Methods in Hydrology and Environmental Engineering (Vol. 1). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1994). xiii + 389 pages; numerous diagrams and formulas. ISBN 0-7923-2756-X. Price: US \$167.50.

Wald, Wetter, Klima, by G. FLEMMING (in German). Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin (1995). 136 pages. ISBN 3-331-00691-2. Price: DM 32.

Ocean-Atmosphere Interaction and Climate Modelling, by B. A. KAGAN. Cambridge University Press (1995). xiii + 377 pages; numerous formulas. ISBN 0-521-44445-4 (h/b). Price: £55/US \$79.95.

Erosion and Sedimentation, by P. Y. JULIEN. Cambridge University Press (1995). xvii + 177 pages; numerous figures and formulas. ISBN 0-521-44237-0 (h/b). Price: £35/US \$54.95.

Global Precipitations and Climate Change. M. DESBOIS and F. DESALMAND (Eds.). NATO ASI Series I: Global Environmental Change, Vol. 26. Springer-Verlag, Berlin (1994). vii + 466 pages; numerous figures. ISBN 3-540-58439-0. Price: DM 280.

Remote Sensing and Global Climate Change. R. A. VAUGHAN and A. P. CRACKNELL (Eds.). NATO ASI Series I: Global Environmental Change, Vol. 24. Springer-Verlag, Berlin (1994). vii + 495 pages; numerous figures. ISBN 3-540-58471-4. Price: DM 298.

Diffusion and Transport of Pollutants in Atmospheric Mesoscale Flow Fields. A. GYR and F.-S. RYS (Eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1995). x + 216

pages; numerous formulas. ISBN 0-7923-3260-1. Price: US \$102.50.

Protecting the Atmosphere — The Climate Change Convention and its context, by S. NILSSON and D. PITT. Earthscan Publications, London (1994). xii + 209 pages. ISBN 1-85383-161-1. Price: £18.95.

Water: The International Crisis, by R. CLARKE. Earthscan Publications Ltd., London (1991). xii + 193 pages. ISBN 1-85383-105-0. Price: £10.95 (p/b).

Agricultural Dimensions of Global Climate Change. H. M. KAISER and T. E. DRENNEN (Eds.). Earthscan Publications Ltd, London (1995). ix + 311 pages. ISBN 0-9634030-8-6. Price: £49.95.

Climate Change 1994: Radiative Forcing of Climate and an Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios. J. T. HOUGHTON, L. G. MEIRA FILHO, J. BRUCE, HOESUNG LEE, B. CALLANDER, E. HAITES, N. HARRIS and K. MASKELL (Eds.). Cambridge University Press (1995). 339 pages. ISBN 0-521-55962-6 (p/b). Price: £13.95/US \$24.95. ISBN 0-521-55055-6 (h/b). Price: £35/US \$59.95.

Urban Air Pollution (Vol. 1). H. POWER, N. MOUSSIOPOULOS, C. A. BREBBIA (Eds.). Computational Mechanics Publications, Southampton (1994). 324 pages; numerous figures. ISBN 1-85312-331-5; 1-56252-255-8 (USA, Canada, Mexico). Price: £95/US \$145.

Computer Simulation (Air Pollution II, Vol. 1). J. M. BALDASANO, C. A. BREBBIA, H. POWER, P. ZANNETTI (Eds.). Computational Mechanics Publications, Southampton (1994). 590 pages; numerous figures. ISBN 1-85312-360-9; 1-56252-284-1 (USA, Canada, Mexico). Price: £140/US \$210.

Pollution Control and Monitoring (Air Pollution II, Vol. 2). J. M. BALDASANO, C. A. BREBBIA, H. POWER, P. ZANNETTI (Eds.). Computational Mechanics Publications, Southampton (1994). 560 pages; numerous figures. ISBN 1-885312-361-7; 1-56252-285-X (USA, Canada, Mexico). Price: £133/US \$199.

Некролог

Фернандо Уэрта Лопес

22 января 1995 г. в Мадриде скончался проф. Д. Фернандо Уэрта Лопес, который почти 20 лет был редактором испанской версии *Бюллетеня ВМО*. Ему было 78 лет.



Фернандо Уэрта Лопес

Пять лет он изучал физику в Мадридском университете, прирабатывая в библиотеке научного факультета: книги, библиотеки и библиография стали с тех пор его третьим большим увлечением после преподавания и, конечно же, метеорологии.

После получения степени доктора физических наук 1 сентября 1943 г. он поступил на работу в Национальную метеорологическую службу Испании (НМИ), где в течение ряда лет занимал должности прогнозиста, а затем руководителя метеорологического бюро в аэропорту Мадрид-Барajas.

В декабре 1953 г. он в рамках проекта технического сотрудничества ВМО отправился на два года в Доминиканскую Республику. Он был первым экспертом, задачей которого было только преподавание (см. *Бюллетень ВМО*, 19 (3)).

По возвращении в Испанию он был назначен руководителем Нацио-

нального центра анализов и прогнозов, и в этом качестве много лет вел занятия с испанскими и иностранными студентами, проходившими подготовку по классам I и II. Среди этих студентов были и многочисленные специалисты, ныне работающие в НМИ. Он являлся профессором синоптической и динамической метеорологии факультета физических наук Мадридского университета и профессором физики в школе инженерного и общественного строительства при Политехническом университете Мадрида.

Позднее он был переведен на должность руководителя библиотеки НМИ. Проф. Уэрта был автором многочисленных статей и технических заметок, особенно в области анализа и прогнозирования. Среди подготовленных им книг следует отметить „Испанскую метеорологическую библиографию“, содержащую 4000 библиографических ссылок на книги и статьи по метеорологии, опубликованные на испанском языке, а также на работы о погоде и климате Испании, написанные на других языках. Он принимал активное участие в подготовке первого издания „Международного метеорологического словаря“ (ВМО-№ 182) и его переработанного издания 1992 г. В 1979 г. он был назначен помощником генерального директора по прогнозированию и климатологии.

Друзья, коллеги и многочисленные студенты запомнят его как приятного в общении, честного человека, высокоинтеллектуального и неутомимого труженика. Мы выражаем глубокие соболезнования его вдове и детям.

Е. Р.

Книжное обозрение

Glaciers (Ледники), by M. HAMBREY and J. ALLEN. Cambridge University Press (1994). 208 с., многочисленные вкладки. ISBN 0-521-41915-8 (в твердом переплете); 0-521-46787-X (в бумажной обложке). Цена: 39,95 долл. США (в твердом переплете); 15,95 долл. США (в бумажной обложке).

Эта книга представляет собой великолепное описание мира ледников. Авторы ставили своей целью написать не учебник, а скорее краткое превосходно иллюстрированное и читаемое с большим удовольствием введение в этот мир. Хотя книга рассчитана прежде всего на любознательных читателей ее с наслаждением прочтут и профессиональные ученые, поскольку авторам удалось составить сбалансированное описание существующих научных знаний о ледниках и их поведении, уделив при этом большое внимание окружающей их природе и людям. Все это достигнуто за счет простых и легко читаемых объяснений, проиллюстрированных отменными фотографиями.

Стиль изложения полностью соответствует целям книги. Читатель легко усваивает концепции, необходимые для хорошего начального понимания науки о ледниках. Вместо того, чтобы прибегнуть к сухому и безличному языку, авторы как будто переносят читателя в мир ледников. Так, объясняя понятие баланса массы ледника, они пишут: „Можно наблюдать и прибавление, и потери массы, спускаясь вниз по леднику на исходе лета...". Помещенная рядом фотография показывает альпинистов, изучающих скопление зимнего снега на фирновом участке ледника. Описывая движение ледников, авторы приводят анекдот о Марке Твене, который сидит на глетчере Горнера в Швейцарии и напрасно ждет, когда же ледник спустит его вниз в деревню Церматт. На одной из фотографий ледника видна радуга, подчеркивающая великолепие природы и в то же время иллюстрирующая определенные физические свойства ледника.

Фотографий самых разных форматов много, и подобраны они хорошо. Рисунки, карты и таблицы используются экономно, но с большим эффектом, поскольку все они отличаются четкостью и понятностью, иллюстрируя важнейшие фундаментальные принципы и характеристики. Нет ни упрощений, ни ссылок, однако в книгу включен полезный указатель, содержащий около 125 ключевых терминов. Тот факт, что сами авторы немало путешествовали, позволил им привести примеры по всем континентам. Описан удивительно широкий спектр типов ледников, включая ледники полярных регионов и большинство крупных горных массивов, причем все географические зоны представлены достаточно сбалансированно. Понятно, что ощущается

некоторый уклон в сторону ледников Европейских Альп за счет более краткого описания труднодоступных ледников Центральной Азии.

Авторы решили сгруппировать материал в двенадцать сравнительно небольших и логично построенных глав. В первой главе ледники и оледенение рассматриваются в широком временном и пространственном контексте, причем фотография, сделанная в городе Нью-Йорке, иллюстрирует, какие следы оставила прошлая ледниковая деятельность даже в тех регионах, которые в настоящее время расположены далеко от ледников. Во второй главе мы сразу окунаемся в описание и объяснения того, что названо здоровьем ледника. Здесь вводятся концепции накопления и таяния, рассказывается о влиянии климата. Описаны наступление и отступление ледников в различных временных масштабах. В главе 3 представлены семейства ледников — начиная от ледниковых шитов и кончая небольшими горными ледниками. Приведена концепция определения внутренней температуры ледников как одного из средств классификации их типов.

Глава 4, в которой речь идет о флуктуациях ледников, объясняет более сложные аспекты на первый взгляд простой концепции наступления и отступления ледников под влиянием климатических флуктуаций, демонстрируя, как соседние или даже составляющие одно целое ледники могут в одно и то же время пребывать на совершенно различных стадиях наступления или отхода. Перед читателем этой главы предстает живая картина истории альпийских ледников в их связи с сельскохозяйственным производством, легенды о дьявольских созданиях, управляющих поведением ледников.

В главе 5 объясняются положения динамики льдов — начиная с потока простого горного ледника и кончая более сложным поведением пульсирующих ледников. В следующей главе тема движения ледников находит свое продолжение: здесь описан перенос обломков на поверхности ледниковых систем и внутри их. Таким образом, обеспечивается логический переход к главе 7, в которой речь идет о жидкой воде в ледниках: о ее возникновении в процессе таяния, о движении внутри ледника и под ним, о важной роли, которую вода играет при движении ледника, о переносе отложений.

В главе 8 описаны айсберги и ледниковые барьеры: тем самым авторы переходят к описанию связей между ледниками и океанами. Следующая глава посвящена специальному типу ледников, существующих на вулканах. Здесь рассказывается, как лед и огонь объединяются в катастрофических лавинах, иногда разрушающих расположенные у подножия вулкана поселения. В главе 10 речь идет о ледниковых ландшафтах, подвергшихся ледниковой эрозии и смещениям, а также об особых

формах ландшафта, связанных с влиянием ледниковых талых вод.

Глава 11 может показаться неуместной в книге о ледниках, поскольку в ней речь идет о диких животных, встречающихся на ледниках или в их окрестностях в Антарктике, Арктике и в высокогорных регионах. Именно вследствие своей неожиданности эта глава вносит свежую струю в повествование, напоминая читателю, что ледники являются частью более разнообразного природного окружения. В последней главе эта идея находит дальнейшее развитие, поскольку здесь говорится о связях между льдами, климатом и цивилизацией. Рассказано о замерзшей климатической летописи, которую мы находим в глубинных ледяных кернах и в образцах отложений. Упомянуты и некоторые опасные явления, связанные с ледниками, такие, как снежные лавины и наводнения, а равно и польза, приносимая ледниками: это вода для ирригации и привлечение туристов. В самом конце, говоря о перспективах, авторы подчеркивают исключительную важность связи, существующей между таянием ледников и подъемом уровня моря, связи, приобретающей особое значение во время развития антропогенного глобального потепления.

В предисловии к книге авторы говорят: „Если нам удастся донести до наших читателей всю красоту и важность ледников, наша задача будет выполнена“. Нет сомнений в том, что авторам это удалось наилучшим образом. В книге описаны ледники всего мира. Научные объяснения происходящих в них процессов точны и в то же время просты. Более всего авторам удалось описать ледники в их естественном окружении, в которое входит и человек. Они сумели передать то чувство восхищения, которое движет всеми поклонниками ледников, заставляя их снова и снова возвращаться в горы. Книгу нужно непременно прочесть.

Гордон Янг

Atlas of Satellite Observations Related to Climate Change (Атлас спутниковых наблюдений, связанных с изменением климата), by R. J. Gurney, J. L. Foster and C. L. Parkinson (Eds.), Cambridge University Press (1993). xiii + 470 с., многочисленные иллюстрации, рисунки и таблицы. ISBN 0-521-43467-X (в твердом переплете). Цена: 50 долл. США.

С конца 1950-х годов космическая технология доказала свою высокую эффективность для планетарных наблюдений в реальном масштабе времени. В настоящее время спутниковые наблюдения приобретают все большее значение при изучении межгодовых вариаций климатической системы Земли — атмосфера. Эти наблюдения и их продолжение в будущем становятся особо важными по мере роста нашей

озабоченности в связи с антропогенным изменением климата.

В настоящее время существуют долгосрочные метеорологические и ресурсные ряды спутниковых данных (среди прочих, НУОА и „Лэндсат“), а также более короткие, но очень важные научные ряды, полученные со спутников серий „Нимбус“, „Сисат“, ЭРБЕ, „Геосат“, САГЕ, собранные в ходе многочисленных полетов американских космических кораблей „Шаттл“. Хотя большинство из таких данных не предназначались для долгосрочного анализа, они оказались ценными для многочисленных, часто очень остроумных, экспериментов по изучению глобальных изменений, открывающих бесчисленные возможности для применения спутниковой информации. Хотя во многих случаях потенциал подобных рядов данных еще полностью не реализован, к настоящему времени уже проведено много важных исследований, включая работы по оценке возможностей и ограничений, присущих спутниковым методам, и по формулировке более реалистичных требований, предъявляемых к долгосрочным наблюдениям.

Именно в таких условиях и создавался „Атлас спутниковых наблюдений, связанных с изменением климата“. Результатом стала уникальная и привлекательная работа, в которой обобщены сведения по наиболее важным земным явлениям, доступным наблюдению из космоса. Как указывают редакторы, „...идея создания этой книги выросла из серии посвященных изучению планеты Земля и вопросам создания системы наблюдений за Землей подготовительных совещаний, проводившихся в Годдардовском центре космических полетов НАСА. ...Эта книга представляет собой попытку восполнить некоторые информационные пробелы, что позволит ученым более квалифицированно оценивать и анализировать эти (космические) наборы данных с целью выявления содержащейся в них информации, понимая при этом присутствие таким данным ограничения. В книге имеются ссылки на литературу, в которой можно найти дополнительную информацию по тому или иному конкретному вопросу. Список параметров не является исчерпывающим, но все же он достаточно полный“. Поставленная цель успешно достигнута, и книга послужит реализацией ожиданий, связываемых с наступлением эры Международной системы наблюдений за Землей (ЕОС).

В работе над атласом приняла участие почти 50 ученых. Предисловие написала астронавт НАСА геофизик Кэтрин Д. Салливан. В целом материал тщательно подобран и отредактирован. Книга прекрасно иллюстрирована: в ней около 200 цветных фотографий. Высококачественная печать позволила на должном уровне представить результаты, основанные на цветных изображениях.

Книга состоит из семи частей. Как правило, каждая глава содержит научное описание рассматриваемого в ней явления, описание соответствующих космических экспериментов (прошлых и текущих), оперативные характеристики космических приборов, задейство-

ванных в этих экспериментах, методики преобразования результатов космических наблюдений из космоса, перспективные приборы, а также обширный список литературы, содержащий самые свежие работы. Хотя каждая глава является замкнутой и самодостаточной, приводится и фоновая научная информация, причем строгость ее изложения соответствует сложности рассматриваемой проблемы, особенно в тех случаях, когда существует подход к ее количественному решению. Тем не менее материал изложен достаточно понятно для всех, кто, хотя и является специалистом-геофизиком, не знаком с описываемым конкретным явлением или никогда не имел дела со спутниковыми исследованиями.

Стоит особо отметить, что данный атлас содержит самые свежие результаты, полученные в экспериментах, проводящихся в рамках Всемирной программы исследований климата, таких, как Международный спутниковый проект по климатологии облаков („Облака“) и Проект по глобальной климатологии осадков („Тропические и субтропические осадки“). Представлены также важные приложения различных типов космических наблюдений, причем самым лучшим примером этого является глава „Эль-Ниньо/Южная осцилляция: взгляд из космоса“. Здесь данные, полученные с помощью набора приборов, включающего в себя микроволновые радиометры, использованы для определения температуры поверхности моря, характеристик осадков, водяного пара, облачности и радиации, процессов испарения над океаном, сдвига ветра над морской поверхностью, характеристик уровня моря и океанской циркуляции.

Во многих случаях обсуждается синергизм, существующий между космическими наблюдениями, численным моделированием и важными экспериментами, такими, как Исследование глобальной атмосферы и тропической зоны океана (ТОГА) и Эксперимент по циркуляции мирового океана (ВОСЕ). В отдельных случаях, например в главе „Водяной пар и температура“, обсуждается необходимость лучшего понимания противоречивых результатов, которые иногда получаются при различной обработке одних и тех же рядов спутниковых данных, что ясно демонстрирует сложность, присущие дистанционным методам зондирования и интерпретации данных такого зондирования.

Атлас завершает короткая глава, посвященная направлениям будущих исследований. В приложении „Оперативные и исследовательские спутники, предназначенные для наблюдения Земли в 1990-е годы и позднее“ содержится полезная информация о планируемых запусках в рамках международной программы ЕОС. Указатель достаточно полон и включает в себя расшифровки акронимов.

В целом можно утверждать, что каждый профессионал, занимающийся геофизикой, несомненно, получит от чтения „Атласа спутниковых наблюдений, связанных с изменением климата“ и пользу, и удовольствие. Книга представляет собой важный научный справочник и в этом качестве должна находиться в

любой геофизической библиотеке. Атлас будет богатым источником современной информации для преподавателей старших курсов геофизических вузов. Редакторам следует рассмотреть возможность издания этой книги на диске CD-ROM.

Марлен ФЕРРЕЙРА

Hydrological, Chemical and Biological Processes of Transformation and Transport of Contaminants in Aquatic Environments (Гидрологические, химические и биологические процессы трансформации и переноса загрязняющих веществ в водной среде). N. E. PETERS, R. J. ALLAN and V. V. TYRKUNOV (Eds.). IAHS No. 219. (Proceedings of the Hydrochemistry 1993, Symposium, Rostov-on-Don, Russia, 24–29 May 1993). IAHS Press (1994). x + 458 с. ISBN 0-947571-88-4. Цена: 75 ф. ст.

В условиях, когда глобальные экономические стратегии нацелены на обеспечение устойчивого развития, потребность в пресной воде будет постоянно возрастать. Будущие глобальные проблемы касаются водоснабжения и качества пресной воды. Распределение запасов воды не совпадает с распределением плотности населения; для поддержания жизни на планете необходимо обеспечить достаточно высокое качество пресной воды. С учетом этих двух основных проблем уже давно проводятся оценки запасов воды и исследования ее качества, причем такие работы не всегда достаточно связаны друг с другом. Прежде задачи, цели и организация работ по этим двум направлениям были настолько различными, что сформировались два самостоятельных направления исследований: гидрология и изучение качества воды. Сейчас все понимают, что эти проблемы нельзя решать по отдельности, и труды симпозиума по гидрохимии 1993 г., посвященного изучению гидрологических, химических и биологических процессов трансформации и переноса загрязняющих веществ в водной среде, представляют собой важный шаг в направлении интеграции этих двух наук о воде.

Во введении, написанном Ричардом Хелмером, указывается на то, что объединение исследований качества воды и гидрологических исследований будет трудной задачей. Работы по изучению качества воды, как национальные, так и международные, имеют самые разные цели, задачи и организацию. Поэтому различные базы данных по качеству воды зачастую несовместимы друг с другом и их невозможно сопоставлять. Учет качества воды представляет собой большую проблему, но еще большей проблемой является учет гидрологических, химических и биологических процессов, влияющих на это качество. Тем не менее в трудах симпозиума красной нитью проходит мысль о тесном взаимодействии и

взаимозависимости количественных и качественных характеристик воды.

Основной проблемой при изучении поведения загрязняющих веществ в водных экосистемах является то обстоятельство, что мы должны количественно оценить влияние этих веществ, для чего необходимо четко представлять себе динамические и биологические процессы, в которые они вовлечены. В трудах симпозиума дается широкий обзор факторов (химических, биологических, гидрологических), влияющих на динамику загрязняющих веществ в водных экосистемах. Наличие в заголовке книги слова „трансформация“ представляется не вполне удачным, поскольку это слово предполагает, что трансформации будет уделено достаточное внимание, тогда как в действительности речь в докладах идет о химических процессах удаления, таких, как выпадение в осадок, разрушение и биологическая утилизация. Впрочем, нельзя не отметить присутствия в книге блестящего обзора Кэри, посвященного именно процессам трансформации.

При чтении книги неизбежно приходишь к выводу о том, что мы должны уделять больше внимания тем переменным, которые связывают гидрологию и качество воды. Именно освещение набора факторов, определяющих химическую судьбу и влияние загрязняющих веществ, и делает труды симпозиума весьма полезными в равной мере для администраторов, ученых и студентов. В первом докладе Аллан демонстрирует роль взвешенных частиц в определении динамического поведения ряда загрязняющих веществ в Великих озерах. Работы Сухенко и др., Крутые и Муратовой свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения факторов, влияющих на перенос и последующую судьбу взвесей. Авторы приводят примеры связей между этими процессами и химической нагрузкой на водные системы. Аналогичные аргументы относительно роли растворенных органических соединений углерода приводятся в работе Салеха, Пелешенко и др., в которой рассмотрено влияние таких соединений на процессы биологического разложения и переноса загрязняющих веществ. Такие характеристики, как количество растворенного органического углерода и взвешенных отложений, лучше всего рассматривать в качестве „связующих“ параметров, изучение которых может служить основой для плодотворной интеграции исследований гидрологических свойств и качества воды. В качестве „связующих“ могут служить и такие характеристики, как количество растворенных твердых веществ, мутность и проводимость воды (Свенк и Болстед), также играющие важную роль в определении связей между качеством воды и свойствами водосбора.

Поскольку потребность в пресной воде постоянно растет, важно правильно прогнозировать возможные воздействия изменений физических и структурных компонентов водной экосистемы на качество воды и наоборот. Хэдли приводит убедительные доказательства того, что способность отложений и почв к химическому связыванию загрязняющих ве-

ществ тесно связана с их влагосодержанием, а Танг и др. демонстрируют, каким образом гидравлическая проводимость глины связана с гидрофобностью таких химических соединений, как трихлорэтилен. Поскольку в будущем водные ресурсы будут эксплуатироваться в условиях широко распространенной практики зарывания в землю различных отходов, такие исследования могут оказаться неоценимыми для составления прогнозов о путях просачивания отходов из подобных захоронений и о возможностях их попадания в водные системы.

Белтман и Ровенхорст рассматривают другие формы структурных изменений, изучая последствия изоляции болот от сельскохозяйственных стоков и чувствительность такой изолированной системы к изменениям кислотности. Возможно, самым лучшим из приведенных в книге примеров структурных изменений, связанных со стрессом экосистемы, является описание в работе Ульяновой понижения уровня воды в озере Севан на 18 м в результате забора воды для различных нужд в других регионах. Ульянова описывает первые стадии эвтрофикации, которая позднее была остановлена известковыми осадками, вымывшими питательные вещества из толщи воды. Озеро Севан является примером того, как трудно бывает прогнозировать реакцию экосистемы на антропогенные нагрузки, особенно если под влиянием этих нагрузок происходит изменение физических и структурных характеристик водосборов.

Объединение гидрологических исследований и изучения качества воды потребует создания нового поколения подробных моделей водных экосистем. Для установления связей между характеристиками водных потоков и качеством воды, с одной стороны, и методами землепользования — с другой, потребуются физические, стохастические, эмпирические и детерминистские модели. Истоки многих проблем, с которыми мы сталкиваемся в водных экосистемах, следует искать на суше. Хорошую основу для будущих работ по моделированию представляют собой доклады Питерса, а также Свенка и Болстеда. Действительно, хорошие модели, на основе которых можно выдвигать допускающие проверку гипотезы, помогут глубже понять механизмы переноса и дальнейшую судьбу загрязняющих и питательных веществ. Примеры подобных моделей и проверяемых в полевых условиях гипотез содержатся в работах по количественной оценке влияния осадков, непосредственно выпадающих на водную поверхность, по сравнению с косвенными поступлениями с суши (Бушар и Дюплекс) и связи переноса руты с концентрацией взвесей (Сухенко и др.). Книга завершается докладами Питерса, Свенка и Болстеда, которые четко демонстрируют взаимосвязь и взаимозависимость качественных и количественных исследований водных ресурсов. Так, Свенк и Болстед занимались определением кумулятивного воздействия изменений в землепользовании на качество воды, продемонстрировав наличие

значимых линейных связей между характеристиками ландшафта и качеством воды.

Как уже упоминалось выше, одним из упущений книги является недостаточное освещение истинных причин, которые обуславливают наш интерес к гидрохимии водных экосистем. Нас во всех случаях интересует возможность прогнозирования стрессов и реакции биологической системы на гидрохимические изменения в экосистемах. Несколько докладов по вопросам моделирования посвящены именно этой теме (Жулидов и др., Никараков и др., Брызгалов и Хайтер), однако биологический аспект гидрохимических исследований зачастую остается в тени. Мы ни в коей мере не хотим умалять ценность таких работ, как доклад Пелешенко и др. по биодоступности катионов, однако хотелось бы выразить пожелание, чтобы на будущих симпозиумах факторам, влияющим на биодоступность (пространственным, временным и химическим) загрязняющих и питательных веществ в водных экосистемах, уделялось больше внимания. Необходимо шире обсуждать и факторы, определяющие чувствительность систем к химическим и структурным изменениям. В области прогнозирования количественных соотношений структурной активности химических соединений сделано немало. Теперь пришла пора объединить наши знания о химических свойствах с изучением характеристик и процессов в водных экосистемах.

Труды симпозиума по гидрологическим, химическим и биологическим процессам трансформации и переноса загрязняющих веществ в водной среде представляют собой результат успешного научного форума. Это своевременный и ценный вклад, способствующий началу информационного и технологического обмена между двумя предметами исследований, считавшихся ранее независимыми: качеством воды и количеством воды. Как отмечается в книге, совершенно необходимо проведение второго симпозиума (намеченного на 1998 г.), на котором следует сохранить глобальный подход к рассматриваемым проблемам.

Факторы, регулирующие гидрохимические процессы в экосистемах, а также реакции экосистем на гидрохимические изменения нуждаются в дальнейшем исследовании. В наш век, когда все говорит о необходимости использования междисциплинарных подходов, книгу следует оценить как исключительно удачную.

Г. Д. ХАФФЕР

FRIEND: Flow Regimes from International Experimental and Network Data (ФРЭНД: Международные экспериментальные данные и сетевые данные о режимах потоков). P. SUENA, A. GUSTARD, N. W. ARNELL and G. A. COLE (Eds.). International Association of Hydrological Sciences Publication No. 221 (1994). x + 525 с. ISBN 0-947571-04-3. Цена: 75 ам. долл.

Данная книга является самой последней публикацией в серии трудов и отчетов МАГН „Красная книга“. В книге собраны доклады, которые были представлены на второй международной конференции ФРЭНД, проводившейся совместно ЮНЕСКО, ВМО и МАГН в октябре 1993 г. в Техническом университете Брауншвейга, Германия. Том состоит из 61 доклада, причем все доклады сгруппированы по пяти темам: базы гидрологических данных; параметризация и моделирование потоков малого уровня в масштабе водосбора и в региональном масштабе; характеристики крупномасштабных вариаций в поведении речных потоков в свете гидрологической макрорегионализации; методы оценки экстремальных значений количества осадков и величины стока; процессы образования потоков в малых бассейнах, включая методы определения траекторий движения воды и их влияния на перенос питательных и загрязняющих веществ.

Первая конференция ФРЭНД состоялась в 1989 г. (см. публикацию МАГН № 187). Новая книга позволяет детально оценить новые результаты, полученные в рамках этого международного проекта, в котором принимают участие ученые из 17 стран. Проект ФРЭНД осуществляется под эгидой Международной гидрологической программы (МГП) ЮНЕСКО. Опыт, накопленный при выполнении программы ФРЭНД в Европе, оказался столь удачным, что ныне аналогичные программы обсуждаются и в других районах земного шара. Самый свежий пример этого — дискуссии, состоявшиеся в региональном объединении национальных комитетов МГП в Юго-Восточной Азии.

Первый доклад, автором которого является Гастард, посвящен описанию исследовательской программы ФРЭНД в Западной и Северной Европе. Доклад представляет собой ценный обзор результатов, достигнутых при выполнении этой международной совместной программы в области региональной гидрологии, главной целью которой является „углубление понимания механизмов гидрологической изменчивости и подобия во времени и пространстве...“ Реализация ФРЭНД осуществляется по двум направлениям: а) составление и анализ Европейского водного архива и б) создание проектных групп, обменивающихся моделями и методами и интерпретирующих свои результаты на основе единого подхода.

В последующих докладах рассматриваются самые разные вопросы. Во многих из них приводятся результаты исследований конкретных географических районов (в том числе, как это ни странно, китайской провинции Шаньдун, которая расположена все же на некотором удалении от района проведения европейского проекта ФРЭНД). Так, Коболд и Брилли представляют региональный анализ потоков малого уровня в Словении, основанный на данных по 11 водосборам и на применении методики, разработанной в Институте гидрологии (Соединенное Королевство). В предыдущем же докладе Гастарда и Ирвинга на примере 1530 водосборов, расположенных по всей Европе, анализируется связь между

статистическими характеристиками потоков малого уровня и параметрами почв водосбора. Авторы этого доклада воспользовались данными Европейского водного архива и картой почв Европейского Сообщества.

Как это всегда бывает при публикации трудов конференции, есть в книге и такие доклады, которые представляют узкоспециальный интерес либо вообще сомнительны, но вместе с тем читатель найдет здесь много новых результатов и идей и даже встретит старые идеи, представленные в совершенно новом свете. Ряд докладов, таких, как работы Десурозн, Оберли и Бланше, содержащие анализ полей распределения осадков в высоко расположенных бассейнах на основе дождемерных данных и предлагающие модели для расчета количества осадков, несомненно, представляют большую ценность. С другой стороны, объем многих докладов не превышает четырех-пяти страниц, что достаточно для того, чтобы обозначить содержание и основные результаты, но явно недостаточно для детального представления методик, принятых предположений и надлежащей интерпретации. Правда, наличие полных адресов всех авторов дает заинтересованному читателю возможность навести дополнительные справки.

К наиболее значимым разделам книги относятся доклады, в которых международные базы данных используются для демонстрации общности того или иного метода анализа либо концепции. Так, Ланг и Оберли проводят проверку модели АГРЕГЕЕ, предназначенной для построения кривых повторяемости наводнений на основе дождемерных и водомерных данных, привлекая для этого данные из Испании, Италии, Норвегии, Франции и Швейцарии. В своем еще более обширном исследовании Красовская, Арнелл и Готтшалк используют данные 1385 станций для того, чтобы провести классификацию режимов потоков в континентальном масштабе. В другом докладе, также имеющем континентальный охват, Арнелл рассматривает временную изменчивость речного стока, опираясь при этом на данные Европейского водного архива, и приходит к заключению, что: а) существует тенденция к группированию годов с низкими и высокими уровнями потоков; б) обширные территории Западной и Северной Европы нередко одновременно подвергаются воздействию аналогичных гидрологических аномалий; в) для северных стран характерно распределение временных вариаций, отличное от наблюдаемого в других европейских регионах.

В большинстве докладов полученные результаты излагаются очень кратко; отсутствует обсуждение направлений дальнейших исследований. Только во вступительном докладе Гастарда отведено место для такого обсуждения, благодаря чему читатель получает полезные представления о перспективах развития проекта ФРЭНД. Автор указывает на то, что необходимы дальнейшие усилия по исследованию взаимосвязей между гидрогеологическими условиями и потоками низкого уровня, для чего можно воспользоваться моделями грунтовых вод, применив их к изучению

водосборов с контрастными физическими характеристиками. В дальнейшем развитии нуждаются и методы оценки влияния лесопосадок, коэффициентов засушливости, связей между засухами и синоптическим распределением погодных явлений. В части анализа режимов потока нужно уделять больше внимания повышению точности классификации регионов, применению объективных методов классификации, распределению гидрологических данных по узлам сетки, исследованию связей между гидрологией водосбора и атмосферной циркуляцией. Значительных результатов можно ожидать в такой области, как использование данных разного типа для определения повторяемости наводнений, а также при составлении детальных региональных анализов на основе данных, собранных в рамках проекта ФРЭНД.

О потенциальных возможностях подхода, принятого при выполнении проекта ФРЭНД, говорит тот факт, что в четырех исследовательских программах проекта участвуют ныне более 40 стран. ФРЭНД обозначен как проект 1.1 МГП-V. Представляемая книга может служить полезным «указателем» того, какие результаты можно ожидать от выполняемого сейчас этапа Международной гидрологической программы.

П. Мосли

Statistical Analysis in Water Resources Engineering (Статистический анализ в области водной инженерии), by M. SNAHIN, H. J. L. VAN OORSCHOT and S. J. DE LANGE. A. A. Balkema, Rotterdam (1993). xv + 394 с.; многочисленные рисунки и таблицы. ISBN 90-5410-163-6 (твердый переплет). Цена: 60 ам. долл. ISBN 90-5410-163-6 (мягкая обложка). Цена: 30 ам. долл.

Математическая статистика, продолжающая развиваться и сегодня, имеет почти столетнюю историю приложений в гидравлической инженерии. Несмотря на большое количество публикаций по этой теме, появляющихся в периодической печати и в сборниках трудов конференций, для практика бывает довольно затруднительно отыскать подробный обзор, в котором соединялись бы теоретическая строгость изложения и практическая полезность. Представляемая книга восполняет этот пробел. В наши дни широкое распространение получили программные пакеты, обеспечивающие быструю обработку данных и эффективное графическое представление, но к выбору и использованию таких программ следует подходить с осторожностью, уделяя особое внимание тем предположениям, которые были приняты при выборе статистических методов. Пользователь должен хорошо представлять себе ограничения и недостатки выбранного им подхода. Настоящая книга, которая является первой в серии монографий по прикладной гидрологии, содержит все основные сведения,

необходимые гидрологам-практикам, использующим методы статистического анализа.

В 12 главах (снабженных предисловием, написанным Н. К. Маталасом) авторы подробно излагают применение статистических методов в гидрологии. Первая глава — вводная; в ней кратко рассматриваются важнейшие концепции статистической гидрологии, даются определения и классификация гидрологических переменных, рядов, процессов, данных и ошибок. Читатель знакомится здесь и с терминологией. В главе 2 речь идет о представлении данных и обсуждаются способы группирования количественных данных для табличного и графического описания частотных распределений. Приводятся также правила действий с относительными частотами. Последний раздел посвящен описанию случая, когда временной порядок наблюдений не может быть проигнорирован, т. е. результаты наблюдений должны рассматриваться как временные ряды.

В главе 3 рассмотрены статистические характеристики данных и наблюдения за количественными параметрами. Обсуждаются различные способы описания рядов данных, как сгруппированных, так и не сгруппированных. Определяются такие понятия, как центральная тенденция, дисперсия, асимметрия и пиковость. В главе 4 приведены необходимые сведения по теории вероятностей и по терминологии, используемой в последующих главах. В главе 5 кратко обсуждаются типы вероятностных распределений, играющих важную роль в гидрологических приложениях. Подробно рассмотрены дискретные распределения, например биномиальное; из непрерывных распределений выбраны нормальное, логнормальное, гамма-распределение, распределение Пирсона типа III и логарифмическое распределение Пирсона типа III, бета-распределение, распределение по экстремальным значениям, распределение „хи-квадрат“ и распределение Стьюдента, а также F-распределение.

В главе 6 изложены два метода оценки параметров: метод моментов и метод максимального правдоподобия; обсуждаются оценки в точке и на интервале. Классическая теория проверки статистических гипотез изложена в главе 7. Здесь обсуждаются стандартные параметрические тесты, корреляционный и знаковый тесты. Описаны также тест „хи-квадрат“, тест Колмогорова—Смирнова и тест Бартля. В главе 8 рассмотрено несколько моделей частотного анализа. Обсуждаются вероятностные характеристики, нормальное распределение, логнормальные распределения, распределение Пирсона типа III, распределение Гамбела и распределения по экстремальным значениям типа III.

Глава 9, посвященная применению вероятностных распределений, содержит информацию об использовании описанных выше методов при изучении метеорологических переменных, таких, как годовое и месячное количество осадков, максимальное суточное количество осадков, кривые распределения интенсивности, продолжительности и повторяемости, распределение интенсивности осад-

ков, повторяемость града и торнадо, продолжительность влажных и сухих периодов. Во второй части этой главы рассмотрены методы расчета стоков и потоков. Глава отличается особым богатством и разнообразием примеров приложений.

В главе 10 излагаются начала некоторых разделов регрессионного и корреляционного анализа. Здесь читатель найдет описания типов переменных, примеры регрессионного анализа, оценки параметров по методу наименьших квадратов, определения доверительных интервалов заданной вероятности, анализа отклонений. В главе 11 описаны временные ряды гидрологических данных. Определены структура и характеристики временных рядов, изложены основы методов автокорреляции и спектрального анализа. В заключительной главе речь идет о некоторых важных классах стохастических моделей, используемых в гидрологии. Анализ временных рядов и стохастические процессы как таковые могли бы стать предметом отдельных книг, но все же следует отметить, что авторы сумели изложить самые основные сведения, которые могут служить основой для дальнейшего изучения этих вопросов.

Книга читается легко. Для понимания математических выкладок вполне достаточно знания алгебры и арифметики. Предполагается, что читатель знаком с основами векторной и матричной алгебры. Еще более облегчает задачу читателя приложение, в котором приводятся основные сведения по линейной алгебре. В книге помещена также дюжина математических и статистических таблиц. Многочисленные примеры демонстрируют возможности гидрологии в таких областях, как водоснабжение и гидравлическая инженерия. Ценность книги подчеркивается ясностью и четкостью изложения материала. Соблюдены оптимальные пропорции между изложением теоретических основ рассматриваемых вопросов и описаниями применения конкретных методов и способов для решения проблем, представляющих практический интерес. Главное место в книге занимают, тем не менее, именно нужды практиков.

Книга представляет собой прекрасное руководство по использованию статистических методов в области водной инженерии и в этом качестве, несомненно, заслуживает внимания студентов, гидрологов и инженеров, занимающихся прикладной гидрологией. Ее можно рекомендовать и специалистам, работающим в смежных с гидрологией областях исследования окружающей среды, для расширения их знаний о путях применения методов статистического анализа в гидрологии.

Авторы первоначально предназначали эту книгу для студентов, обучающихся на курсах при Международном институте инфраструктурной, гидравлической и экологической инженерии в Делфте, Нидерланды, и можно только поздравить издательство „А. А. Балкема публишера“ с тем, что оно сделало данный труд доступным для более широкой аудитории.

Габор Балинт

Sea Breeze and Local Wind (Морской бриз и местный ветер), by J. E. SIMPSON. Cambridge University Press (1994). ix + 234 с.; многочисленные рисунки и фотографии. ISBN 0-521-45211-2. Цена: 39,95 ам. долл.

Морской бриз — это явление, имеющее жизненно важное значение для большинства из нас, поскольку значительная часть населения Земли живет у побережий. Для изучения этого явления применяются разнообразные методы: от лабораторных экспериментов с жидкостями различной плотности в больших резервуарах до полевых исследований, целью которых является сбор информации, необходимой для организации таких видов отдыха, как парусный спорт или виндсерфинг.

Многие читатели знакомы с предыдущей книгой д-ра Симпсона „Гравитационные течения в окружающей нас природе и в лаборатории“. Новая книга, названная „Морской бриз и местный ветер“, написана в аналогичном стиле и рассчитана на широкую аудиторию, не имеющую специальной подготовки. Хотя в ней повторяются некоторые разделы из предыдущей книги, это необходимо для того, чтобы новая работа могла рассматриваться как самостоятельная, а не как приложение к первой книге.

Тематика книги довольно обширна. Первые девять глав предназначены для неподготовленного читателя, а последние три главы, содержащие описание полевых экспериментов и моделирования, носят более технический характер. В коротком введении затрагивается ряд вопросов, более подробно освещаемых в дальнейшем. Главы 2—5 и 7 посвящены наблюдениям за морским бризом и другими местными ветрами. Приводимые в них примеры подобраны в целом удачно, но было бы полезно усилить их, увязав экспериментальные исследования с проводимыми в последнее время работами по численному моделированию (в частности, показывающими эволюцию морского бриза от его зарождения на побережье до фронтальной стадии и формирования приливной волны), а также с работами, в которых рассматриваются характеристики морских бризов вдоль побережий сложной структуры.

Изучение морских бризов (и других топографически обусловленных потоков) ныне является важной составной частью работ по контролю качества воздуха. Морской бриз способен усугубить проблемы, связанные с загрязнением воздуха, перенося прибрежные задымления и приводя к ежесуточному циклическому усилению загрязнения атмосферы. Хотя в научной литературе наиболее часто рассматриваются именно эти аспекты, морской бриз может оказывать и положительное влияние на перенос загрязняющих веществ, способствуя замене загрязненного поверхностного слоя воздуха на свежий. К сожалению, в главе 6, посвященной качеству воздуха, об этом ничего не сказано.

Главы 8 и 9 представляют более общий интерес. В главе 8 речь идет о роли морского бриза в формировании воздушного переноса

пыльцы и насекомых; при этом затрагивается и влияние бриза на распределение птиц через перенос их корма. Д-р Симпсон заключает эту главу описаниями устройств, применяемых в некоторых странах для вентиляции жилых помещений.

В главе 9 рассказывается о влиянии морских бризов на занятия такими видами спорта, как виндсерфинг, полеты на воздушных шарах и хождение под парусом. Д-р Симпсон приводит примеры из собственного опыта виндсерфинга в предыдущих главах, поэтому данный раздел представляется несколько излишним. В подразделе, посвященном парусному спорту, также в значительной мере повторяются сведения, уже приведенные ранее.

Следующие три главы носят более технический характер и посвящены измерениям характеристик морского бриза. В главе 10 рассказано о полевых измерениях и кратко описаны различные инструменты. Здесь упомянуты и простые наземные измерения с помощью анемометра, термометра и гигрометра, и самолетные измерения, и дистанционные наблюдения (радиолокационные, лидарные, акустическое зондирование и спутниковые наблюдения).

В среде ученых д-р Симпсон наиболее известен серией своих лабораторных экспериментов, выполненных в 1970-е годы и посвященных изучению общей структуры гравитационных потоков и измерению скоростей в фронтальных структурах. В главе 11 описаны различные лабораторные методы и приведены результаты, относящиеся к морским бризам. Там, где это возможно, лабораторные данные сравниваются с данными полевых измерений.

В заключительной главе обсуждаются аналитические и численные модели морского бриза. Здесь цитируются многие давние публикации, и тем более удивительно, что свежая работа по моделированию, выполненная Шэ и др. в 1991 г., не нашла отражения в книге. Между тем, именно в этой работе наиболее точно описаны процессы перемешивания в основном регионе при разрушении волны Кельвина-Гельмгольца, т.е. процессы, которые как раз и изучали д-р Симпсон и его сотрудники в своих лабораторных экспериментах.

Типографских ошибок в книге немного. Рисунки достаточно четкие и воспринимаются легко. Есть и ряд фотографий, качество которых различно: многие фотографии чересчур зернисты, а отдельные снимки облаков и спутниковые изображения слишком темные.

Рис. 12.5 взят прямо из оригинала, в результате чего получился несколько расплывчатым. Рис. 12.11, к сожалению, перевернут.

В целом можно сказать, что книга представляет собой ценный вклад в популярную метеорологическую литературу. В ней объединены сведения из научных публикаций и богатейший личный опыт автора.

Книга не имеет аналогов. Ее можно рекомендовать как широким кругам читателей, так и профессиональным метеорологам, интересующимся морскими бризами или занимающимся ими. Математики в книге предельно

мало, что, конечно, уменьшает ее привлекательность для профессионалов.

Список литературы

- SHA, W., T. KAWAMURA and UEDA, 1991: A numerical study on sea/land breezes as a gravity current: Kelvin-Helmholtz billows and inland penetration of the sea-breeze front. *Jour. Atmos. Sci.*, 48, 1 649-1 665.
- SIMPSON, J. E., 1987: *Gravity Currents: In the Environment and the Laboratory*. Ellis Horwood Ltd., Chichester. 244 pages.

Дебора Дж. Эббс

Dynamics and Modelling of Ocean Waves (Динамика и моделирование океанских волн). G. J. KOMEN, L. CAVALERI, M. DONELAN, K. HASSELMANN, S. HASSELMANN and P. A. E. M. JANSSEN. Cambridge University Press (1994). xxi + 532 с.; многочисленные формулы и диаграммы. ISBN 0-521-47047-1. Цена: 59.95 ам. долл.

Группа по моделированию волн (ГМВ) была создана в 1984 г. в связи с необходимостью разработки волновой модели третьего поколения, основанной на полном описании физических процессов, определяющих развитие волны. Эта необходимость стала очевидной после завершения Проекта по моделированию морских волн (Группа СВМП, 1985). Целью группы стала разработка глобальной модели и ряда сетевых региональных версий, предназначенных для исследования физики движения волны, а также методов ассимиляции данных. Некоторые из членов ГМВ объединились в рабочую группу-83 Научного комитета по океаническим исследованиям (СКОР рг-83). Представляемая книга является заключительным отчетом ГМВ/СКОР рг-83 за десятилетний период работы, хотя ее содержание и не ограничивается только этим. В целом можно сказать, что данная книга содержит описание и обоснование физических подходов, лежащих в основе модели третьего поколения, методов и допущений, использованных для физической параметризации модели, одновременно являясь весьма общим и полным описанием проблемы динамики волн и их моделирования. Все главы написаны первоклассными специалистами, но книга не превратилась в сборник лекций. В состав ГМВ входит 71 ученый, и 35 из них представили свои разделы. Однородности представленного материала удалось достичь благодаря тому, что работа над книгой велась на трех уровнях — это авторы, координаторы глав и редактор. Оригинальные разделы, написанные членами группы, имеются почти во всех главах. Представление о многообразии и глубине изучения рассматриваемых проблем дает список литературы, содержащий свыше 350 названий. Со стороны координаторов и редактора были приложены все усилия для того, чтобы обеспечить детальнейшее освещение всех вопросов.

Заслугой всех, принимавших участие в создании книги, особенно редактора, может считаться то обстоятельство, что книге присущ единый стиль, неущущий на себе отпечаток многолетней совместной работы. В книге подробно рассмотрены как вопросы, представляющие интерес для специалистов по моделированию или инженеров, так и необходимые основы, рассчитанные на студентов, изучающих физику, океанографию или метеорологию, а равно на потребителей, интересующихся достижениями и возможностями, которые открывает моделирование волн, основанное на самых полных и современных имеющихся данных.

Введение знакомит читателя с группой ГМВ. Условия работы группы описаны конкретно и точно; рассказано о надеждах и сомнениях начального периода, описаны характеристики и возможности модели, ее слабые места, возможности применения и вопросы, остающиеся открытыми. Специальный раздел с теплыми благодарностями позволяет читателю почувствовать характер взаимоотношений внутри группы, характерный и для отношений между авторами.

В первой главе дается строгое обоснование базовых концепций, обычно используемых всеми, кто так или иначе связан с изучением волн. Приводится детальный анализ — начиная с основных уравнений движения и статистических гипотез, имеющих отношение к волновому спектру, и кончая уравнением баланса для вариаций волнового спектра. Нелишне отметить полезность кратких и точных аннотаций, помещенных в начале каждого параграфа, что помогает читателю следить за ходом обсуждения.

Глава, посвященная физике развития волн, охватывает такие вопросы, как возникновение и развитие ветровых волн, взаимодействия между волнами, диссипация за счет поверхностных процессов и разбухания, т.е. так называемые первичные функции. Учитываются экспериментальные данные, выдвигаются теории, объясняющие некоторые расхождения, существующие между различными наблюдениями (например, относящиеся к кривой роста или к зависимости коэффициента увлечения от скорости ветра). Подробно обсуждается вопрос о росте волн, в отношении которого за последние годы были выдвинуты различные теории. Дается обзор этих теорий, как линейных, так и квазилинейной, учитывающей влияние волн на средний атмосферный поток. Довольно подробно рассмотрена физика этого взаимодействия, поскольку данная теория лежит в основе последней модели ГМВ. Нелинейные взаимодействия между волнами обсуждаются с общифизических позиций. Интересны рассуждения относительно гауссовой гипотезы применительно к состоянию моря, а также по поводу необратимости процессов. Именно успехи, достигнутые в изучении таких процессов, позволили создать модель третьего поколения. Среди первичных функций наименее изученными представляются процессы диссипации. В главе обсуждаются три приближения, используемые при

описании процессов поверхностной диссипации. Раздел заканчивается прекрасным сравнительным описанием физики таких процессов. В мелких акваториях результаты наблюдений характеризуются большим разбросом. На сегодняшний день нет достаточных данных, которые позволили бы точно объяснить причины подобного разброса.

В главе, посвященной моделированию, речь идет о приближениях и методах параметризации, применяемых для проверки теорий, описанных в предыдущей главе, с целью установления их пригодности для использования в численных моделях. Описаны численные методы и общее построение программного пакета. Наряду с другими вопросами рассмотрены уравнения баланса для развивающегося и развитого морского волнения; с помощью нескольких простых примеров продемонстрирована процедура проверки модели. В главе по применению моделей содержатся полезные рекомендации, основанные на богатом опыте и предназначенные для тех, кто хотел бы в своей работе воспользоваться волновой моделью. Перечислены все элементы, которые необходимо учитывать. В специальной таблице приведен список начальных условий, классифицированных по конкретным вопросам; дается аннотация основных экспериментов по проверке модели. Для удобства читателей приводятся статистические данные по итогам оперативного использования модели вместе с комментариями по поводу результатов, достигнутых благодаря применению атмосферных моделей, и рассказывается, какого дальнейшего прогресса можно ожидать в области моделирования волн. Для тех, кого интересует физика, лежащая в основе модели, продемонстрировано влияние физических предположений на каждый моделируемый параметр, для чего использованы реальные примеры. Глава завершается констатацией, что серьезных ошибок в модели не обнаружено.

Одной из главных целей, которые ставились при создании модели ГМВ, была разработка методов ассимиляции спутниковых данных. Ощущалась также потребность в надежной модели, позволяющей в первом приближении вычислять волновые спектры по изображениям, получаемым с помощью радиолокатора с синтезированной антенной (САР). Часть группы занималась именно этим вопросом. Описан соответствующий алгоритм.

До последнего времени для проверки моделей использовались данные о волнении, однако надежных данных было мало, и распределены эти данные крайне неравномерно. С появлением спутников ситуация радикально изменилась. Теперь в распоряжении исследователей имеются результаты проводимых непрерывно и глобально наблюдений. Это стимулировало работы, направленные на создание методов ассимиляции, позволяющих более точно задавать начальные условия при составлении прогнозов. Любому читателю, знакомому с методами ассимиляции данных, применяемыми в метеорологии, будет интересно узнать о конкретных проблемах, возникаю-

щих при ассимиляции волновых данных, и о различиях, существующих в этом отношении по сравнению с ассимиляцией метеорологических данных. Влияние, оказываемое на модели выбором способа ассимиляции волновых данных, зависит от состояния морской поверхности (ветровые волны или зыбь). Описаны различные методы, находящиеся на разных стадиях разработки. Эта относительно новая проблема, в которой уже многое сделано, но много и остается сделать.

Большое разнообразие охватываемых книгой вопросов и наличие тесных связей между ними неизбежно должно было привести к повторам информации в разных разделах. Предметный указатель, в котором отмечены страницы, где можно найти то или иное определение, а также список обозначений и сокращений в такой книге совершенно необходимы. Я полагаю, что книга на долгие годы станет основным справочником в своей области.

Список литературы

Sea Wave Modelling Project (SWAMP), 1985: *An intercomparison study of wind wave prediction models, Part 1—Principal Results and Conclusions*, in *Ocean Wave Modelling*, Plenum, New York, 256 pp.

М. П. ИТАЛА

Сообщение редактора

Г-н Дж. П. Брюс, автор помещенной в *Бюллетене ВМО*, 44 (1) статьи под названием „Всемирная Метеорологическая Организация и изменение климата“, считает, что при редактировании статьи произошло искажение смысла, который он вкладывал в заключительную фразу последнего параграфа. Он попросил нас опубликовать оригинальный текст:

В частности, важной задачей является научное изучение того, что Конвенция называет „опасным вмешательством человека в климатическую систему“, а также наблюдение за концентрацией в атмосфере веществ, являющихся причиной указанной опасности. Эта задача прямо относится к компетенции ВМО и всего научного сообщества, участвующего в работах по возрожденной Всемирной климатической программе; непосредственно касается она и МГЭИК.

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

1995 г.

10—20 сентября	Симпозиум „Карст-95” — Карстовые воды и их влияние на окружающую среду (<i>Анталия, Турция</i>)
11—13 сентября	Статистические и байесовы методы в гидрологии (<i>Париж, Франция</i>)
19—27 сентября	Комитет РА I по тропическим циклонам на юго-западе Индийского океана (двенадцатая сессия) и Семинар по тропическим циклонам (<i>Аруша, Объединенная Республика Танзания</i>)
25—29 сентября	Вторая Европейская конференция по прикладной метеорологии (<i>Тулуза, Франция</i>)
25 сентября — 14 октября	Международное сравнение пиргелиометров, совмещенное с региональными сравнениями пиргелиометров РА I, РА II, РА IV, РА V и РА VI (<i>Давос, Швейцария</i>)
3—11 октября	ТЕЛЕКОМ-95 и 7-я Всемирная выставка телесвязи (<i>Палэкспо, Женева</i>)
4—6 октября	Международный семинар по влиянию африканской пыли на Средиземное море (<i>Ористано, Италия</i>)
9—13 октября	Техническая конференция ВМО-ИГАК по измерению и оценке изменений состава атмосферы (<i>Пекин, Китай</i>)
10—14 октября	Международный семинар „Космическая океанография: климат и морские ресурсы северо-запада Африки” (<i>Рабат, Марокко</i>)
17—20 октября	Группа экспертов по сотрудничеству в области наблюдательных буев — одиннадцатая сессия (<i>Претория, Южная Африка</i>)
23—25 октября	Пятнадцатое совещание по соглашению о совместных тарифах „Аргос” (<i>Претория, Южная Африка</i>)
23—27 октября	Международный семинар ВМО по зональным моделям и моделям с переменным разрешением (<i>Пекин, Китай</i>)
6—10 ноября	Совещание экспертов по изучению состояния дел в области борьбы с градом (<i>Претория, Южная Африка</i>)
6—10 ноября	Консультативная рабочая группа КОС — девятнадцатая сессия (<i>Буэнос-Айрес, Аргентина</i>)
7—11 ноября	Международный семинар по бром и йоду и их возможному влиянию на озон (<i>Мюнхен, Германия</i>)
13—17 ноября	Международный семинар „Гидрокоаст-95”: проблемы водных ресурсов в низинных прибрежных районах (<i>Бангкок, Таиланд</i>)
14—16 ноября	Совещание экспертов по химии аэрозолей, облакам и осадкам на территории бывшего СССР (<i>С. Петербург, Российская Федерация</i>)

ЧЛЕНЫ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ*

ГОСУДАРСТВА (173)

Австралия
Австрия
Азербайджан
Албания
Алжир
Ангола
Аргентина
Армения
Афганистан, Исламское
государство
Багамские острова
Бангладеш
Барбадос
Бахрейн
Белиз
Беларусь
Бельгия
Бенин
Болгария
Боливия
Босния и Герцеговина
Ботсвана
Бразилия
Бруней
Буркина-Фасо
Бурунди
Бывшая Югославская
Республика Македония
Вануату
Венгрия
Венесуэла
Вьетнам
Габон
Гаити
Гайана
Гамбия
Гана
Гватемала
Гвинея
Гвинея-Бисау
Германия
Гондурас
Греция
Грузия
Дания
Джибути
Доминика
Доминиканская Республика
Египет
Заир
Замбия
Зимбабве
Израиль
Индия
Индонезия
Иордания
Ирак
Иран, Исламская Республика
Ирландия
Исландия
Испания
Италия

Кабо-Верде
Казахстан
Камбоджа
Камерун
Канада
Катар
Кения
Кипр
Китай
Колумбия
Коморские острова
Конго
Корейская Народно-Демокра-
тическая Республика
Коста-Рика
Кот-д'Ивуар
Куба
Кувейт
Лаос, Народно-Демократи-
ческая Республика
Латвия
Лесото
Либерия
Ливан
Ливийская Арабская Джа-
махирия
Литва
Люксембург
Маврикий
Мавритания
Мадагаскар
Малави
Малайзия
Мали
Мальдивы
Мальта
Марокко
Мексика
Мозамбик
Монголия
Мьянма
Намибия
Непал
Нигер
Нигерия
Нидерланды
Никарагуа
Новая Зеландия
Норвегия
Объединенная Республика
Танзания
Объединенные Арабские
Эмираты
Оман
Пакистан
Панама
Папуа, Новая Гвинея
Парагвай
Перу
Польша
Португалия
Республика Йемен

Республика Молдова
Республика Киргизия
Республика Корея
Российская Федерация
Руанда
Румыния
Сальвадор
Сан-Томе и Принсипи
Саудовская Аравия
Свазиленд
Сейшельские острова
Сенегал
Сент-Люсия
Сингапур
Сирийская Арабская Рес-
публика
Словакия
Словения
Сомали
Соединенное Королевство
Великобритании и Север-
ной Ирландии
Соединенные Штаты
Америки
Соломоновы острова
Судан
Суринам
Сьерра-Леоне
Таджикистан
Таиланд
Того
Тринидад и Тобаго
Тунис
Туркменистан
Турция
Уганда
Узбекистан
Украина
Уругвай
Фиджи
Филиппины
Финляндия
Франция
Хорватия
Центральноафриканская
Республика
Чад
Чехия
Чили
Швейцария
Швеция
Шри-Ланка
Эквадор
Эстония
Эфиопия
Эритрея
Югославия
Южная Африка
Ямайка
Япония

ТЕРРИТОРИИ (5)

Британские территории
в Карибском море

Гонконг
Нидерландские Антиллы

Новая Каледония
Французская Полинезия

* На 15 мая 1996 г.

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО

ВМО No.		\$fr
Отчеты по оперативной гидрологии (на английском, если не оговорено особо)		
646	<i>Intercomparison of models of snowmelt runoff</i> (No. 23) (1986)	51
650	<i>Level and discharge measurements under difficult conditions</i> (No. 24) (1986)	10
655	<i>Tropical hydrology</i> (No. 25) (1987)	15
658	<i>Methods of measurement and estimation of discharges at hydraulic structures</i> (No. 26) (1986)	10
680	<i>Manual on water-quality monitoring — planning and implementation of sampling and field testing</i> (No. 27) (1988)	22
683	<i>Hydrological information referral service — INFOHYDRO: institutions, services, rivers, observing stations and data banks</i> (No. 28) (1987 edition); looseleaf (without binder)	46
686	<i>Manual on operational methods for the measurement of sediment transport</i> (No. 29) (1989)	17
704	<i>Hydrological aspects of combined effects of storm surges and heavy rainfall on river flow</i> (No. 30) (1988)	15
705	<i>Management of groundwater observation programmes</i> (No. 31) (1989)	18
717	<i>Cost-benefit assessment techniques and user requirements for hydrological data</i> (No. 32)	
718	<i>Statistical distribution for flood frequency analysis</i> (No. 33) (1989)	17
740	<i>Hydrological models for water-resources system design and operation</i> (No. 34) (1990)	18
749	<i>Snow binder measurements and areal assessment of precipitation and soil moisture</i> (No. 35) (1992)	40
754	<i>Hydrological aspects of accidental pollution of water bodies</i> (No. 37) (1992)	35
773	<i>Remote sensing for hydrology — Progress and prospects</i> (No. 36) (1992)	20
779	<i>Simulated real-time intercomparison of hydrological models</i> (No. 38) (1992)	36
804	<i>Applications of remote sensing by satellite, radar and other methods to hydrology</i> (No. 39) (1994)	16
Буклеты		
653	<i>Climatic variations, drought and desertification</i> (second edition, 1993) E-S	7
708	<i>The Bulletin interviews</i> (1988) E	25

A=Arabic, E=English, C=Chinese, F=French, R=Russian, S=Spanish

Note: Except for publications indicated as being multilingual, the different language versions are published separately and the price refers to the version in one language only.

<i>BMO No.</i>		<i>Sfr</i>
741	<i>WMO and global warming (1990) E-F-R-S</i>	7
745	<i>The role of WMO in the International Decade for Natural Disaster Reduction (1990) E-F-S</i>	8
748	<i>Climate change: world leaders' viewpoints (1991) F-S</i>	8
760	<i>WMO and UNCED—1992. Protecting the atmosphere, oceans and water resources: Sustainable use of natural resources (1991) E-F-R-S</i>	7
769	<i>Meteorology and hydrology for sustainable development (World Meteorological Day 1992) E-F-S</i>	15
772	<i>Climate change — Environment and development — World leaders' viewpoints (1992) E-R-S</i>	15
776	<i>The Third Long-term Plan (1992-2001): Summary of objectives, policies and strategy E-S</i>	16
777	<i>The Global Climate Observing system (GCOS): Responding to the need for climate observations (1992) E</i>	15
778	<i>WMO and the ozone issue (1992) E</i>	15
786	<i>Meteorology and the transfer of technology (World Meteorological Day 1993) E-F-S</i>	16
796	<i>Observing the world's environment: weather, climate and water (World Meteorological Day 1994) E-F-R-S</i>	16
799	<i>A decade against natural disasters (IDNDR booklet) E-F-R-S</i>	15
801	<i>Assessing a precious resource... Water (World Water Day 1994) E-F-R-S</i>	15
809	<i>WMO statement on the status of the global climate in 1993 (1994) E</i>	15
814	<i>WMO and the protection of climate E-F-R-S (1995)</i>	
816	<i>On the front line: public weather services E-F-S (World Meteorological Day 1995)</i>	15
817	<i>Beyond the Earth Summit—WMO and the follow-up to UNCED (1995) E-F-R-S</i>	15
821	<i>A response to the weather and climate challenge: the World Weather Watch (1995) E</i>	15

Boundary-Layer Meteorology

An International Journal of
Physical and Biological
Processes in the Atmospheric
Boundary Layer

Founding Editor:

R.E. Munn

*Institute for Environmental Studies, University of
Toronto, Ont., Canada*

Co-Editors:

J.R. Garratt

*CSIRO, Div. of Atmospheric Research, Mordialloc,
Vict., Australia*

P.A. Taylor

*Dept. of Earth and Atmospheric Science, York
University, Ont., Canada*

Boundary-Layer Meteorology publishes papers on the physical and biological processes occurring in the lowest 1000 meters of the Earth's atmosphere.

During the two decades of its existence, Boundary-Layer Meteorology has become the primary medium for the publication of theoretical, numerical and experimental studies of the surface and planetary boundary layers, including work on agriculture and forestry, air pollution, micrometeorological instrumentation, the planetary boundary layer, the surface boundary layer, mesoscale meteorology, numerical modelling of the boundary layers, remote sensing, and urban meteorology. Occasional special issues are published that cover a particular topic in great depth.

Subscription Information ISSN 0006-8314

1995, Volumes 72-76 (20 issues)

Subscription Rate: NLG 2325.00 / USD 1290.00, including postage and handling.

Journal
Highlight

Kluwer
academic
publishers



P.O. Box 322, 3300 AH Dordrecht, The Netherlands
P.O. Box 358, Accord Station, Hingham, MA 02018-0358, U.S.A.

Announcing a new journal...

Meteorological Applications

Published for the Royal Meteorological Society

Meteorological Applications is an exciting new journal devoted to publishing material describing the different applications of meteorology, with particular emphasis on developments within Europe.

In recent years there has been a lot of activity devoted to developing the quality and range of meteorological services provided to a wide range of customers. This has required meteorologists to become increasingly aware of the needs of the users of the information, and for users to have a greater understanding of the services.

Meteorological Applications aims to encourage this flow of information between providers and users.

Features

- Original articles
- Review articles
- News section
- Calendar of forthcoming conferences, colloquia and symposia
- Reports of important conferences
- Book reviews
- Correspondence

Subscription

Volume 2 in 1995: March, June, September and December: £98; Special arrangements exist for Royal Meteorological Society members; airmail £15 per year extra. ISSN 1350-4827

Recent contents include:

Developments in observational systems for weather forecasting, K. A. BROWNING & G. SZEJWACH • Development of commercial applications for weather forecasts, B. HERDAN & H. OTTEN • The role of various weather parameters and the use of worst-case forecasts in prediction of gas sales, W. D. VAN DEN BERG • Developments in public meteorological services, H. MALCORPS • The role of diagnostic tools in modern weather forecasting, M. KURZ • Assessing the economic value of weather forecasts: an overview of methods, results and issues, A. H. MURPHY • Commercial activities in weather forecasting at the Hungarian Meteorological Service, A. MALLER & K. VISSY • The dependence of gust probabilities on convective activity: analysis conducted for Eurotunnel, W. M. S. BRADBURY & D. M. DEAVES • A surface-temperature prediction model for porous asphalt pavement and its validation; J. SHAO, P. J. LISTER & A. McDONALD

Further Information

For further information or free sample copy of **Meteorological Applications** write to: Journals Marketing Department, Cambridge University Press, FREEPOST*, The Edinburgh Building, Cambridge, CB2 1BR, UK
Tel: +44 (0)1223 325806
Fax: +44 (0)1223 315052

*No stamp needed if posted within UK



CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

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, *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) 734 23 26. Telex: 41 41 99 OMM CH.*

Заказ на публикации ВМО

Все цены указаны в швейцарских франках и включают отплатку обычной почтой. Цена для отправки авиапочтой сообщается по запросу. Для всех заказов требуется предоплата. В случае заказа десяти экземпляров или более обычно предоставляется скидка.

Заказы на публикации ВМО следует направлять непосредственно по адресу:

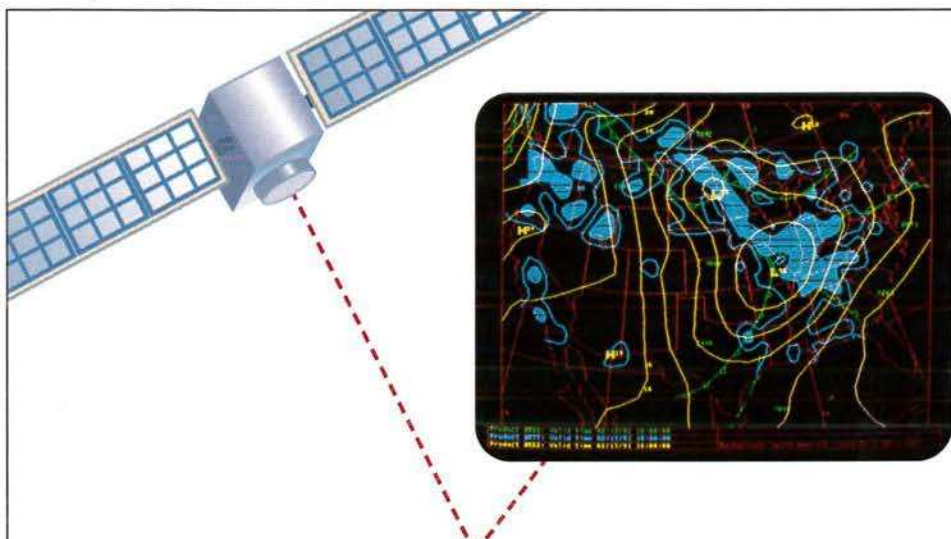
The Secretary-General
World Meteorological Organization
Case postale 2300
CH-1211 Geneva 2, Switzerland
Tel.: (+41 22) 730 81 11. Fax: (+41 22) 734 23 26. Telex: 41 41 99 OMM CH
WMO's bank account: Swiss Bank Corporation (SBC), Geneva,
A/C CO-191.516.0.

Жителям **Канады** и **США** следует направлять заказ по адресу:

American Meteorological Society
WMO Publications Center
45 Beacon Street
Boston, MA 02108, USA.

По запросу может быть направлен бесплатно каталог публикаций ВМО.

Читателям напоминает, что в случае затруднений при покупке публикаций ВМО из-за правил, касающихся регулирования обмена валюты, они могут использовать для этой цели **купоны ЮНЕСКО**.



«АЛДЕН» — это Ваша связь с WAFS

Техника фирмы «Алден» предоставляет доступ к WAFS

WAFS или World Area Forecast System, что переводится как «Всемирная система прогнозирования местной погоды» — это организованная Всемирной метеорологической организацией (ВМО) спутниковая система связи, предназначенная для того, чтобы обеспечивать авиацию важной метеорологической информацией. WAFS предоставляет глобальные параметры ветра и температуры в координатной сетке в формате GRIB, избранные графики важных погодных явлений (Significant Weather или SIGWX) в факсимильном коде T4 и текстовые данные (OPMET). Терминал WAFS фирмы «Алден» снабжен простым в использовании дисплеем и средствами анализа, позволяющими выполнять следующие функции:

- показывать и манипулировать данными наблюдений и прогнозирования от отдельных метеостанций;
- показывать групповые данные с выборкой по названиям метеостанций, идентификаторам ВМО, времени, типу данных и географическому региону;
- составлять графики данных в вертикальной проекции профиля траектории полета;
- показывать результаты наблюдений в верхних слоях в виде Skew-T/Log-P;
- передавать графики погоды и сообщения на удаленные терминалы информирования пилотов по модему или по локальной сети.



Терминал WAFS фирмы «Алден» был выбран правительством США для удовлетворения потребностей многих стран, количество которых доходит до 32. «Алден» имеет почти пятидесятилетний опыт производства систем отображения погодных данных, отличающихся высокой доказанной надежностью, и предоставляет заказчикам техническую помощь во всем мире.

Чтобы быть в контакте с WAFS, контактируйте с фирмой «Алден». Звоните 508-366-8851.



ALDEN INTERNATIONAL, INC.

40 Washington Street Westborough, MA 01581 USA
Телефон: 508-366-8851 Факс: 508-836-4978



GPS

NAVAIR / GPS

СИСТЕМА АЭРОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

- Зондирование по всему Земному шару круглые сутки с помощью GP-Sonde™
- Стационарная или передвижная система
- Автоматизированная передача метеорологических сообщений BMO и сообщения в формате STANAG
- Дифференцированный или автономный режим с использованием некоррированной GCOM
- Успокояющая ЧМ-телеметрия для надежного приема без помех



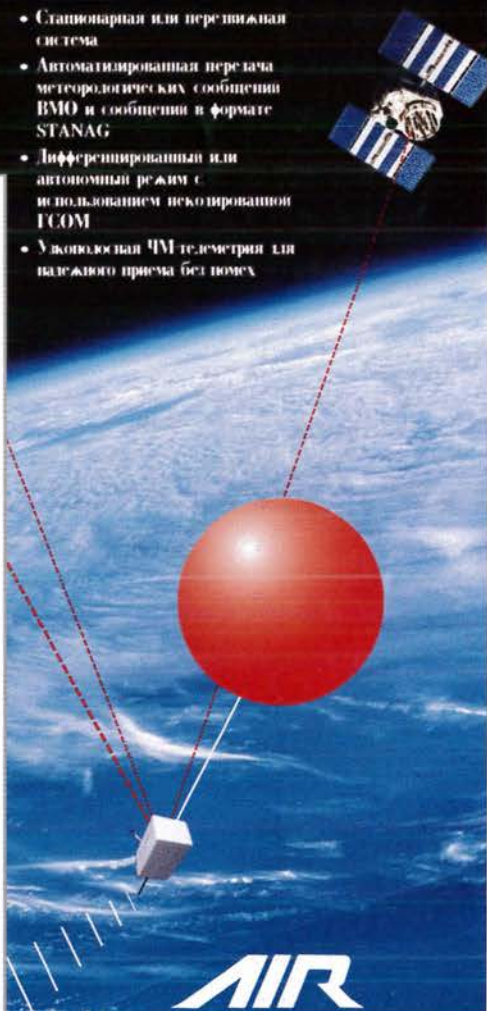
Система NAVAIR/GPS использует навигационные сигналы Глобальной системы определения местоположения (GCOM) для предоставления надежных и точных данных синоптического зондирования при любых метеорологических условиях, в любом месте и в любое время. Экономически эффективная технология NAVAIR/GPS фирмы AIR позволяет производить системы и радиозонды, доступные для любого бюджета.

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ: наземные станции NAVAIR/GPS могут иметь конфигурации, позволяющие использовать GP-зонды фирмы AIR, сбрасываемые радиозонды для измерения ветра или ракетные зонды, использующие GCOM для предоставления надежных данных радиоветровых зондирований с наземной стационарной или передвижной станцией. Измерение ветра с использованием GCOM сочетается с высокой точностью датчиков давления, температуры и относительной влажности фирмы AIR для получения точных данных о состоянии атмосферы.

ПРИМЕНЕНИЯ: • Синоптические прогнозы национальных метеорологических служб • Метеорологические исследования • Исследования пограничного слоя • Исследования загрязнения воздуха • Слежение за ураганами • Реагирование в случае чрезвычайных обстоятельств • Поддержка на испытательных полигонах • Оборона: в артиллерии, на судах, самолетах, транспортных средствах • Измерение коэффициента преломления

ВСТУПАЙТЕ В БУДУЩЕЕ СЕЙЧАС. Для получения более подробной информации о той революции, которую означает использование GCOM в области аэрологического зондирования и относительно того, каким образом усовершенствовать имеющиеся у вас системы, обращайтесь по адресу:

Atmospheric Instrumentation Research, Inc.
8401 Baseline Road • Boulder, Colorado 80303 USA
PHONE: (303) 499-1701 • FAX: (303) 499-1767

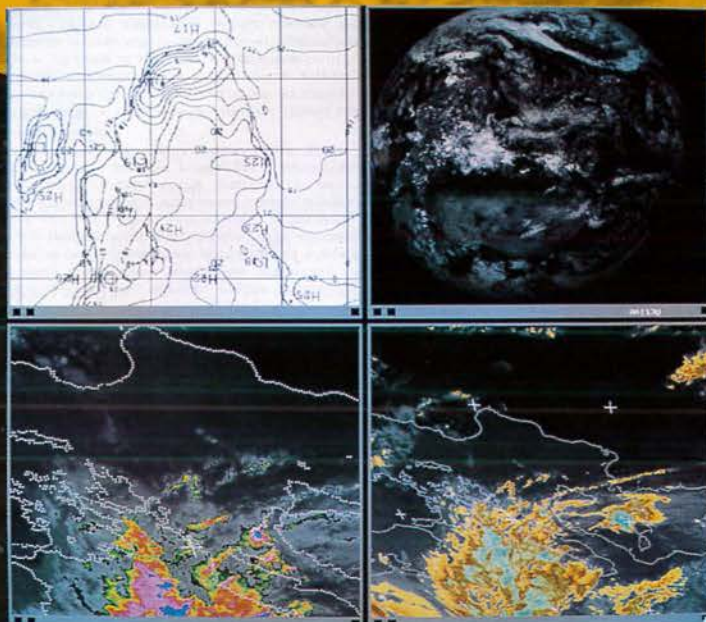


SKYCEIVER® SYSTEMS

always into the future

With Tecnavia's continuously developing line of ground systems for reception of HIGH RESOLUTION DIGITAL IMAGES as well as WEFAX, DCP, MDD, APT from METEOSAT, GOES, GMS, TIROS, NOAA, METEOR, FENG YUN-1B and.... all the satellites still to come.

- professional
 - easy to use
 - completely automatic
 - designed with interactive operating functions.
 - interfascable
 - based on state-of-the-art technology under continuous development
 - cost-effective
- in over 60 countries around the world
 - Tecnavia has provided meteorologists with equipment that is:
 - reliable
 - quality constant throughout the years
 - customized to the needs of the particular
 - all times
 - to ensure proper reception of necessary data at
 - editing functions to permit continuous editing capabilities with
 - user
 - up-to-date data in the 24 hours



Skyceiver® Aurora Workstation

with complete automatic programs for DIGITAL HIGH RESOLUTION IMAGERY. Permits multiple display of independently enhanced and animated images, up to 5 overlays and 30 bit / pixels as well as true color. Connectable to any type of existing network.

TECNAVIA

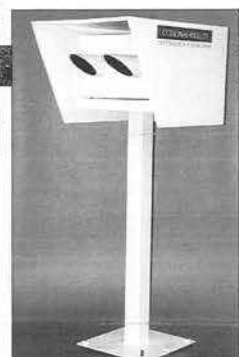
TECN CH 840009

TECNAVIA SA - 6917 Barbengo - Lugano - Switzerland
Tel. xx41-91-55 21 21 Fax xx41-91-55 22 23

Цифровой, быстродействующий, новый датчик видимости фирмы КОСОНЕ.



COSSONAY
METEOROLOGY SYSTEMS SA



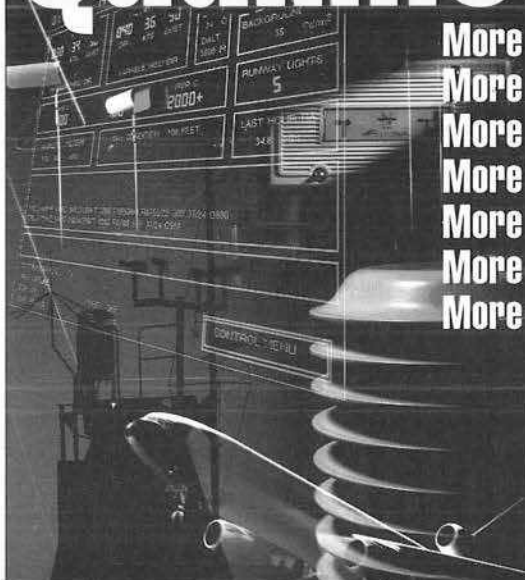
Датчик видимости VM-100

Производимый фирмой Косоне новый датчик видимости, работающий на принципе обратного рассеяния, является интеллектуальным. В нем используются самые последние достижения, имеющиеся в технологии измерения видимости. Управляемый микропроцессором датчик МВ-100 является в высшей степени надежным, компактным и прочным. Его точность и стабильность являются качествами, которые опередили свое время. Добавьте к этому умеренную прожорливую силу, несложную установку и низкие расходы на обслуживание, и вы получите некоторые из причин, по которым VM-100 быстро становится одним из предпочитаемых датчиков видимости в мире.

Вы можете сами убедиться, почему датчик VM-100 фирмы Косоне являеь самым лучшим. Звоните или пишите, чтобы получить дополнительную информацию.

Headquarter: CH-1305 Penthalaz, Switzerland - Tél.: +41 21 862 1500 - Fax: +41 21 862 1505
US Office: 2501 Kutztown Road, Reading PA 19605 - Tél.: (610) 921 8677 - Fax (610) 929 6861

Qualimetrics



**More
More
More
More
More
More
More
More**

**Sensors,
Systems,
Technology,
Installations,
Experience,
People,
World-Wide
Presence**



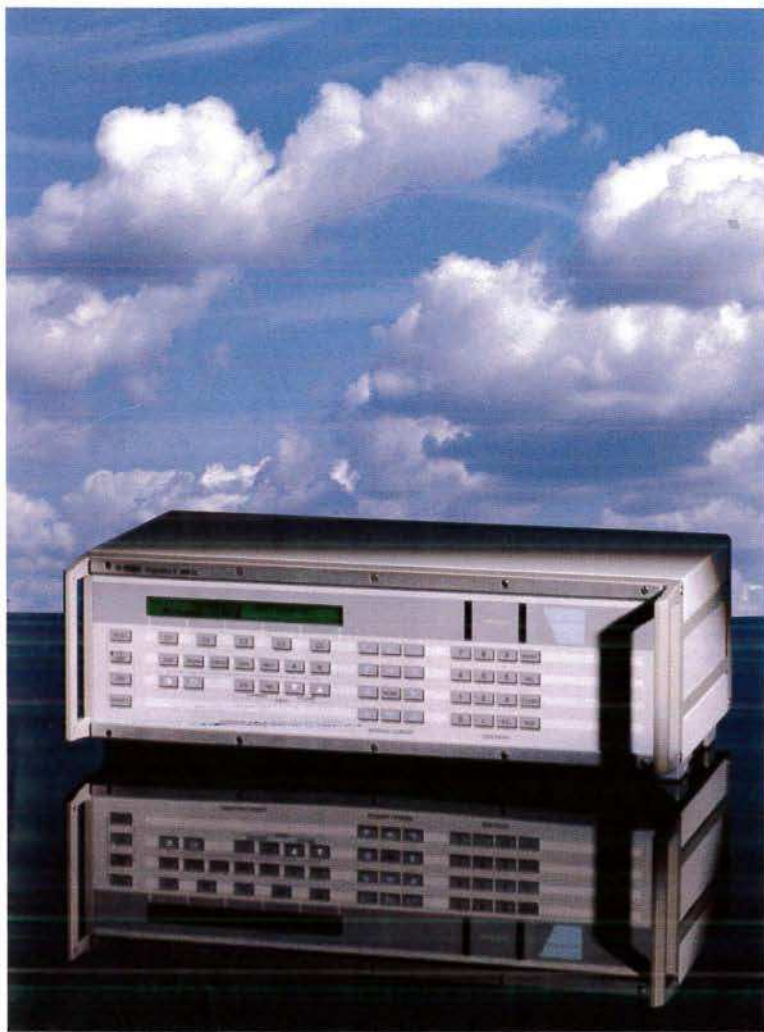
QUALIMETRICS

Our weather sensors and systems have more flexibility and power for any application, large or small. And they're backed with absolute customer support: engineering, site survey, installation, training, calibration, and maintenance.

**Qualimetrics . . .
Advanced Weather Reporting
for an Unpredictable World.**

Qualimetrics, Inc.
1165 National Drive
Sacramento, CA 95834 USA
Phone: 916 928-1000
Fax: 916 928-1165
USA Toll Free: 1-800-824-5873

Qualimetrics Europe
Papiermuhlenweg 74
D-40882 Ratigen, Germany
Fax: +49-(0)2102-83018
Phone: +49-(0)2102-80193



Precision of the upper-air soundings has been the guideline for DigiCORA family. Our sound innovations have added to this principle throughout the decades. With the most advanced industrial electronics and manufacturing Vaisala radiosondes and ground equipment have gained the first place in respect to precision, overall performance and reliability.

Vaisala introduces the DigiCORA II. Derived from the experience of the CORA family, the new DigiCORA II rawinsonde set updates the concept of a modern ground equipment. Fulfilling the developing requirements for more precise wind measurement, it offers new features as well as improves the recent methods. Utilizing digital signal processing and offering Global Positioning System (GPS) in addition to the conventional Nav aids, it will bring the user wind readings of enhanced precision.

Precision of Upper Air Soundings



VAISALA Oy, PL 26, SF-00421 Helsinki, Finland
Phone (+3580) 894 91, Telex 122832 vsala sf
Telefax (+3580) 894 9542 or (+3580) 894 9338

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

АГРИМЕТ	Агрометеорология и оперативная гидрология и их применение	МГП	Международная гидрографическая программа (ЮНЕСКО)
АККАЭ	Консультативный комитет по климатическим приложениям и данным (ККАЭ)	МГС	Международный географический союз (МГС)
АКМАД	Африканский центр по прикладным метеорологическим целям развития	МГЭНК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата (ВМО/ЮНЕП)
БАПМОН	Сеть станций мониторинга фоновых загрязнений атмосферы (ВМО)	МД	Распространение метеорологических данных (МЕТЕОД)
ВКП	Всемирная климатическая программа (ВМО)	МДЮСБ	Международное исследование по уменьшению опасности стихийных бедствий
ВОЭ	Всемирная организация здравоохранения	МНКА	Международный институт прикладного системного анализа
ВОСЕ	Эксперимент по циркуляции Мирового океана (ВНПК)	ММО	Международная метеорологическая организация (преемственная ВМО)
ВВВКР	Всемирная программа оценки влияния климата и стратегий реагирования (ВМО)	ММО	Международная ускоренная организация
ВВВК	Всемирная программа исследований климата (ВМО/МНС)	ММН	Мировой метеорологический центр (ВЭП)
ВВКМ	Всемирная программа климатических данных и мониторинга (ВМО)	МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)
ВВКНО	Всемирная программа климатических приложений и обслуживания (ВМО)	МНГБ	Международная программа «Геофера-биофера» (МНС)
ВНС	Всемирный провинциальный совет (ООН)	МНГК	Международный проект ГЭК В континентального масштаба (ВНПК)
ВСЭП	Всемирная система локальных прогнозов	МЗТ	Международный союз геологов и геофизиков (МНС)
ВСНГН	Всемирная система наблюдений за гидрологическим циклом	МЗС	Международный совет научных союзов
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	МСЭ	Международный союз электросвязи
ВТО	Всемирная туристская организация	НАСА	Национальная администрация по аэронавтике и космическому пространству (США)
ГВР	Гидрология и водные ресурсы (ВМО)	НАП	Национальный метеорологический центр (ВЭП)
ГОМС	Гидрологическая оперативная многоцелевая система (ВМО)	ННГ	Новые независимые государства
ГСА	Глобальная служба атмосферы (ВМО)	НУОА	Национальное управление по исследованиям океанов и атмосферы (США)
ГСН	Глобальная система наблюдений (ВЭП/ВМО)	ОГСХС	Объединенная глобальная система океанических служб (МОК/ВМО)
ГСВК	Глобальная система наблюдений за климатом (ВМО/МОК/МНС/ЮНЕП)	ОНК	Обучение с использованием компьютера
ГСНО	Глобальная система наблюдений за океаном (МОК/ВМО/МНС/ЮНЕП)	ОНК	Объединенный научный комитет по ВНПК (ВМО/МНС)
ГСД	Глобальная система обработки данных (ВЭП/ВМО)	ОНК	Образование и подготовка кадров (ВМО)
ГСТ	Глобальная система телесвязи (ВЭП/ВМО)	ПАНОС	Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде (ВМО)
ГЭКЭВ	Глобальный эксперимент по изучению энергетического и водного циклов (ВНПК)	ПДС	Программа добровольного сотрудничества (ВМО)
ГЭФ	Глобальный экологический фонд	ПОГ	Программа по оперативной гидрологии (ВМО)
ЕКА	Европейское космическое агентство	ПРООН	Программа развития ООН
ЕНСПН	Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды	ПСД	Платформа сбора данных
НАТА	Международная ассоциация воздушного транспорта	ПТН	Программа по тренинговому циклу (ВМО)
НКАО	Международная организация гражданской авиации	РКНК	Рабочая конференция об изменении климата (ООН)
НСО	Международная организация по стандартизации	РМУН	Региональный метеорологический учебный центр (ВМО)
НФАЛ	Международный фонд сельскохозяйственного развития (ООН)	РМЦ	Региональный метеорологический центр (ВЭП)
КАМ	Комитет по аналитическим метеорологическим целям (ВМО)	РСМН	Региональный специализированный метеорологический центр (ВЭП)
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	РУТ	Региональный узел телесвязи (ВЭП)
КБО	Комитет по борьбе с опустыниванием	САДК	Сообщество развития южноафриканских стран
КТН	Комиссия по гидрологии (ВМО)	СКАР	Научный комитет по антарктическим исследованиям (МНС)
КПКО	Комитет по изменению климата и океану (СКОР/МОК)	СКОНЕ	Научный комитет по проблемам окружающей среды (МНС)
КПСС	Постоянный межгосударственный комитет по борьбе с засухой и саванной	СКОСТЕП	Научный комитет по физике солнечно-земных связей (МНС)
ККНП	Координационный комитет по Всемирной климатической программе	СКОР	Научный комитет по океаническим исследованиям (МНС)
ККА	Комиссия по климатологии (ВМО)	СПАРК	Стратосферные процессы и их роль в климате (ВНПК)
К.Н.КОМ	Применение компьютеров в климатических исследованиях (ВМО)	СРД	Система распространения данных с ПСД
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	СРД	Система сбора данных
КОАРЕ	Эксперимент по изучению реагирования выходящей системы океан-атмосфера	СТЕНД	Система обмена метеоданными, примененной в случае стихийных бедствий (ВМО)
КОНОСР	Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Бразилия, 1992)	ТОГА	Программа исследований тропической зоны океана и глобальной атмосферы (ВНПК)
КОС	Комиссия по космическим системам (ВМО)	ТРКЖ	Эксперимент по изучению климата городов и тропиках
КОСНАР	Комитет по космическим исследованиям (МНС)	ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)
КМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	ЧНП	Человечный потенциал погоды
КСМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	ЭНКО	Явление Эль-Ниньо/южное колебание
КУР	Комиссия по устойчивому развитию	ЭКАТО	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана (ООН)
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии	ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
МАГН	Международная ассоциация гидрологических наук (МСД)	ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
МАМН	Международная ассоциация метеорологии и атмосферных наук (МЗТ)		
МАФНО	Международная ассоциация физических наук об океане (МСД)		