

ОЛЛЕТЕНЬ ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ
ОЛЛЕТЕНЬ ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ
ОЛЛЕТЕНЬ ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ



1 Том 35
Январь 1986 г.



ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВМО)

является специализированным агентством ООН

ВМО создана для того, чтобы

- содействовать международному сотрудничеству в установлении сети станций и центров для нужд метеорологических и гидрологических служб и производства метеорологических наблюдений;
- способствовать созданию систем для быстрого обмена метеорологической и относящейся к ней информации;
- способствовать стандартизации метеорологических и относящихся к ним наблюдений и достижению единообразия форм публикаций и статистической обработки результатов наблюдений;
- расширять использование метеорологии в авиации, мореплавании, освоении водных ресурсов, сельском хозяйстве и других отраслях человеческой деятельности;
- способствовать деятельности в области оперативной гидрологии и дальнейшему тесному сотрудничеству между метеорологическими и гидрологическими службами;
- поощрять метеорологические исследования и подготовку в области метеорологии, а также в соответствующих связанных с ней областях.

Всемирный Метеорологический Конгресс

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

Исполнительный Совет

состоит из 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 областях в пределах соответствующих географических районов.

Восемь технических комиссий,

состоящих из экспертов, назначенных Членами, ответственны за изучение метеорологических и гидрологических оперативных систем, применений и исследований.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ

Президент: Р. Л. КИНТАНАР (Филиппины)
Первый вице-президент: Ю. А. ИЗРАЭЛЬ (СССР)
Второй вице-президент: ЦЗОУ ЦЗИНМЭН (Китай)
Третий вице-президент: ДЖ. П. БРЮУ (Канада)

Президенты региональных ассоциаций

Африка (I):
В. ДЕГЕФУ (Эфиопия)
Азия (II):
С. А. А. КАЗМИ (Пакистан)
Южная Америка (III):
С. А. ГРЕЗЗИ (Уругвай)
Северная и Центральная Америка (IV):
Г. ЛИЗАНО ВИНДАС (Коста-Рика) (и.о.)
Юго-Запад Тихого океана (V):
ЖО ТОНГ ЙЕН (Малайзия)
Европа (VI): Л. А. МЕНДЕС ВИКТОР
(Португалия) (и.о.)

Избранные члены

С. П. АДХИКАРИ (Непал)
С. АЛАИМО (Аргентина)
Л. К. АХИАЛЕГБЕДЖИ (Того)
А. БЕНСАРИ (Марокко)
С. Е. БЕРИДЖ (Британские территории
Карибского бассейна)
М. БУЛАМА (Нигер) (и.о.)
С. К. ДАС (Индия)
К. М. КОНТРЕРАС ВИНЯЛС (Испания) (и.о.)
Э. ЯТИЛА (Финляндия)
ДЖ. ДЖИГБЕНУ (Берег Слоновой Кости)
Х. ГОНЗАЛЕС МОНТОГО (Куба)
Х. ГОНЗАЛЕС ПАЧЕКО (Перу) (и.о.)
ДЖ. У. ЗИЛЛМАН (Австралия)
Ж. П. Н. ЛАБРУС (Франция)
У. Б. ЛИФИГА (Объединенная Республика
Танзания) (и.о.)
Г. МАНКЕДИ (Конго)
А. Д. МОУРА (Бразилия) (и.о.)
А. НАНИА (Италия)
Х. РАЙЗЕР (Федеративная Республика
Германия) (и.о.)
В. РИХТЕР (Чехословакия)
Р. М. РОМАХ (Саудовская Аравия)
В. А. СИМАНГО (Замбия)
Э. УШИДА (Япония) (и.о.)
Р. И. ХОЛЛГРЕН (Соединенные Штаты
Америки)
ДЖ. Т. ХОУГТОН (Соединенное Королевство)
(и.о.)
(Одно вакантное место)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии:
ДЖ. КАСТЕЛАЙН
Атмосферным наукам: Ф. МЕЗИНГЕР
Гидрологии: Ö. СТАРОСОЛЪЗКИ
Климатологии: Х. ДЖ. Л. РАСМУССЕН
Морской метеорологии: Ф. ЖЕРАР
Основным системам: ДЖ. Р. НИЛОН
Приборам и методам наблюдений:
С. ХУВИЛА
Сельскохозяйственной метеорологии:
А. КАССАР (и.о.)

Секретариат Организации находится в Швейцарии
Женева, авеню Джузепе Мотта, № 41



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ:

Г. О. П. ОБАСИ

ЯНВАРЬ, 1986 г.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО

СЕКРЕТАРЯ:

Д. К. СМИТ

ТОМ 35 № 1

ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ

Официальный журнал
Всемирной
Метеорологической
Организации

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

Стоимость подписки
(включая доставку обычной
почтой)

составляет:

1 год: 48 шв. фр.

2 года: 78 шв. фр.

3 года: 109 шв. фр.

*За доставку авиачтой
взимается дополнительная
плата в размере 30 %
от стоимости подписки*

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

The Secretary-General,
World Meteorological
Organization,
Case postale No. 5,
CH-1211 Geneva 20,
Switzerland

Перепечатка материалов из
неподписанных статей
разрешается при условии
ссылки на *Бюллетень ВМО*.
По вопросам перепечатки
подписанных статей
(целиком или выдержек
из них) следует обращаться
к Генеральному секретарю.

*Статьи за подписью авторов
не обязательно выражают
точку зрения Организации*

Редактор Р. Целнан

Помощник редактора:
Р. М. Перри

- 2 В этом выпуске
- 3 Интервью *Бюллетеня*: д-р Джоан Симпсон
Изменения климата, засуха и опустынивание —
Тема Всемирного метеорологического дня
1986 г.:
- 19 Послание Генерального секретаря
- 22 Опустынивание
- 29 Арабский центр по изучению аридных зон
и засушливых земель
- 35 Изменения климата
- 40 Программа ВМО по авиационной метеорологии
- 47 Центр метеорологических исследований запад-
ных районов Средиземного моря
- 51 Роль ВМО в развитии науки
- 54 Глобальный метеорологический эксперимент
ПИГАП (1979 г.) — оценка его значения
(Часть II)
- 69 Комиссия по приборам и методам наблюдений —
Девятая сессия, Оттава, июль 1985 г.
- 72 Очередной симпозиум по озону — Халкидики
(Греция), сентябрь 1984 г.
- Деятельность по программам ВМО:
- 76 Всемирная служба погоды
- 77 Всемирная программа климатических данных
- 78 Атмосферные науки
- 79 Исследования в области прогноза погоды
- 82 Исследования по тропической метеорологии
- 83 Активные воздействия на погоду
- 84 Загрязнение окружающей среды
- 87 Сельскохозяйственная метеорология и опу-
стынивание
- 88 Метеорология и освоение океанов
- 90 Гидрология и водные ресурсы
- 97 Образование и подготовка кадров
- 99 В Регионах
- 100 Техническое сотрудничество
- 112 Хроника
- 119 Некрологи
- 122 Новости Секретариата ВМО
- 127 Книжное обозрение
- 129 Календарь предстоящих событий
- 134 Избранные публикации ВМО
- 140 Члены Всемирной Метеорологической Органи-
зации

В этом Выпуске

Несмотря на то что своим появлением и развитием большинство метеорологических служб всецело обязано авиации, нужно признать, что в последние годы на страницах нашего журнала авиационной метеорологии не уделялось должного внимания. Гражданская авиация и службы погоды в течение многих лет развивались параллельно, так что их взаимозависимость полагается сама собой разумеющейся, хотя применение метеорологии никогда не попадает в заголовки газет. О непреходящем значении авиационной метеорологии напоминает статья президента КАМ на с. 40.

По случайному совпадению статья г-на Кастелейна и вступление к интервью на следующей странице номера начинаются с упоминания о первом полете аэроплана, построенном Уилбером и Орвиллом Райтами в 1903 г. Знакомство д-ра Джоан Снипсон с метеорологией, как и последующее ее восхождение к вершинам профессии, произошло благодаря авиации. Еще во время обучения в университете она получила права летчика-любителя, и трудно даже подсчитать, сколько часов она налетала потом на оснащенном приборами исследовательском самолете, изучая динамику кучевых облаков и другие метеорологические явления в субтропических широтах. Ее интервью представляет собой исключительно интересный и занимательный рассказ, который, наконец-то, ведется от лица женщин-метеорологов.

Для проведения 23 марта традиционного Всемирного метеорологического дня в 1986 г. выбрана тема «Изменения климата, засуха и опустынивание». Один раздел данного выпуска *Бюллетеня ВМО*, посвященный названным вопросам, составлен из материалов, подготовленных Секретариатом для распространения в странах-Членах и в информационных центрах ООН. Эти материалы можно взять за основу при проведении торжественных мероприятий и организации выставок, посвященных метеорологии и гидрологии. Указанный раздел включает послание Генерального секретаря (с. 19) и интервью с директором-распорядителем Программы ООН по окружающей среде (с. 22), генеральным директором Арабского центра по изучению аридных зон и засушливых земель (с. 29) и д-ром Р. М. Уайтом, бывшим постоянным представителем США в ВМО и нынешним президентом Национальной академии технических наук США (с. 35).

Всегда испытываешь удовлетворение, когда узнаешь, что группа стран объединяла усилия для решения какой-либо общей проблемы. Пример такого сотрудничества приведен в статье г-на Х. Миро Гранады на с. 47. В среднем на протяжении года циклогенез в западных районах Средиземного моря отмечается примерно раз в пять дней. Это явление часто сопровождается резким локальным ухудшением погоды. Для изучения этого явления и обеспечения обмена опытом на учебных курсах был создан Центр метеорологических исследований западных районов Средиземного моря. ВМО пользуется возможностью пожелать организаторам и участникам этого проекта всяческих успехов.

В других разделах этого выпуска содержится вторая часть материалов с размышлениями известных метеорологов о Глобальном метеорологическом эксперименте ПИГАП, записанными во время проведения конференции в Женеве в прошлом году, небольшая статья покойного д-ра К. Лаанго с предложениями, как повысить роль ВМО в проведении научных исследований, и доклады на девятой сессии КПМН и Симпозиуме МАМФА по озону в 1984 г.

Фото на обложке: Метеорологическая площадка международного аэропорта в Дохе, Катар.

(Фото Х. Мёрта)

17 декабря 1903 г. неподалеку от Китти-Хон в Северной Каролине (США) Орвилл Райт первым в мире совершил полет на построенном им вместе со своим братом Уилбером самолете с двигателем внутреннего сгорания. 12-сильный мотор поднял его с земли и за 12 секунд перенес на расстояние почти 40 м. Несмотря на столь скромное начало авиация развивалась быстрыми темпами, и спустя



Д-р Дж. Симпсон

менее чем 6 лет Луи Блерио уже перелетел через пролив Ла-Манш. В 1914 г. в Америке было впервые введено регулярное воздушное сообщение, а в следующем году создан Национальный консультативный комитет по аэронавтике (НККА). Авиационная техника непрерывно совершенствовалась, и управляемые человеком летательные аппараты стали подниматься в стратосферу и за ее пределы, так что в 1958 г. НККА был преобразован в хорошо известное ныне Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА).

Хотя структура НАСА претерпела много изменений со времени его создания, его общей целью по-прежнему является исследование и освоение воздушного и космического пространства во имя всеобщего блага. Приблизительно в 16 км к северо-востоку от Вашингтона, округ Колумбия, неподалеку от обсаженного деревьями шоссе, ведущего из Вашингтона в Балтимору, среди холмов Мэриленда на площади 1100 акров (445 га) расположен современный архи-

тектурный комплекс из 29 зданий. Это Годдардовский центр космических полетов, названный так в честь основоположника ракетостроения в США. Основной целью работы Центра является расширение знаний о Земле, окружающей ее среде, Солнечной системе и Вселенной, причем это достигается путем развития исследований и применения современной технологии при разработке приборов, датчиков и информационных систем, посредством планирования и осуществления проектов космических полетов, предназначенных для проведения научных исследований, и благодаря получению информации с пилотируемых и автоматических искусственных спутников Земли с использованием глобальной системы телесвязи.

В инфраструктуру НАСА входит программа исследования мезомасштабных атмосферных процессов, состоящая из четырех основных элементов: специальные методы наблюдений и анализ мезомасштабных систем; разработка численных алгоритмов для использования данных дистанционных измерений; разработка новых систем наблюдений; численное моделирование. Важная роль в осуществле-

нии этой программы принадлежит одному из подразделений, входящих в Годдардовскую лабораторию исследования атмосфер планет,— сектору интенсивных штормов. В нем собраны талантливые ученые, которые занимаются *inter alia* исследованиями облачности циклонического масштаба, методами определения осадков по спутниковым данным, методами оценки влагосодержания почвы, разработкой трехмерных моделей различных явлений (начиная от мезомасштабных процессов и кончая атмосферными явлениями масштаба отдельных штормов), усовершенствованием методов наблюдений за штормами в инфракрасном и микроволновом диапазонах с помощью приборов, установленных на высотных самолетах, расшифровкой и проверкой данных космических наблюдений. В секторе интенсивных штормов работают 15 научных сотрудников (из них 11 имеют ученые степени доктора философии), один техник-метеоролог, два специалиста, прикомандированные на длительное время для научной работы, несколько временных сотрудников для работы в летний период и, кроме того, местный обслуживающий персонал, работающий по контракту, операторы вычислительных машин и др. Руководит сектором д-р Джоан Симпсон.

Д-р Симпсон, урожденная Джоан Джерулд, родилась в 1923 г. Она получила ученые степени бакалавра в 1943 г., магистра наук в 1945 г. и доктора философии в 1949 г. в Чикагском университете, где ей довелось учиться у легендарного проф. Карла-Густава Россби и других светил науки, таких, как проф. Герберт Риль. С 1945 по 1951 г. она сама читала курсы лекций по физике и метеорологии в Иллинойском технологическом институте, а затем перешла в Океанографический институт в Вудс-Холе, где занималась изучением кучевых облаков, в особенности тех, которые образуются над Карибским морем, и выполнила научное исследование процесса формирования облаков над о. Нантакет. Все эти работы субсидировались Управлением научных исследований военно-морских сил. В 1954 г. д-р Симпсон, благодаря предоставлению ей стипендии Гугенхайма, получила возможность посетить Империял-колледж (Лондон), чтобы принять участие в работе группы британских ученых в составе Ладлэма, Мейсона и Скорера, также занимавшихся изучением физики и динамики облаков, и Международной метеорологической институт проф. Россби в Стокгольме, где состоялось ее первое знакомство с нашим странствующим интервьюером д-ром Х. Табой.

После десяти лет работы в Вудс-Холе она приняла приглашение занять должность профессора метеорологии в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе, но в 1965 г. снова вернулась на восток и поступила на работу в Бюро погоды в Вашингтоне, округ Колумбия. Спустя два года Джоан и ее муж, тоже старший научный сотрудник Бюро погоды, переехали во Флориду, где ее назначили директором лаборатории экспериментальной метеорологии в Корал-Гейблс и одновременно — адъюнкт-профессором атмосферных наук в Майамском университете. В 1974 г. д-р Симпсон перебралась еще дальше на север, в Шарлотсвилл, где ей была предложена должность профессора наук об окружающей среде в Университете штата Виргиния. В 1979 г. она уехала оттуда, получив новое назначение на пост, который и занимает в настоящее время.

За успехи в науке Джоан Симпсон была избрана членом почетных обществ «Фи Бета Каппа» и «Сигма Кси». В 1962 г. Амери-

канское метеорологическое общество присудило ей премию Мейзингера, а в 1968 г. она стала членом этого общества. Газета «Лос-Анджелес Таймс» в 1963 г. назвала ее Женщиной Года. Министерство торговли США в 1967 г. наградило ее серебряной, а в 1972 г. — золотой медалью. Три года спустя ассоциация выпускников Чикагского университета присудила ей премию за высокие профессиональные достижения. В 1982 г. она была награждена медалью НАСА за выдающиеся научные достижения и высшей почетной наградой Американского метеорологического общества — медалью им. Карла-Густава Россби — за научные исследования.

За этим выразительным и далеко не полным перечнем почетных наград д-ра Симпсон скрывается нечто гораздо большее, нежели блестящий научный интеллект обладательницы этих наград. Сорок лет назад любые попытки женщины овладеть самыми глубокими тайнами метеорологической профессии воспринимались многими чуть ли не как призыв к мятежу и ее продвижение вперед наталкивалось на великое множество препятствий. Она прекрасно понимала, что перед лицом царивших тогда предрассудков женщина, имеющая семью и вместе с тем занимающаяся научной работой, должна была обладать изрядным запасом духовных и физических сил и быть исключительно целеустремленной, и многим женщинам это было попросту не по плечу. Даже сегодня обстоятельства часто складываются не в пользу женщин-ученых, и тем не менее при вручении д-ру Симпсон медали Россби за научные заслуги она имела все основания сказать следующие слова:

«... Факты показывают, что положение женщин в метеорологической науке уже не является жгучей проблемой. Женщины с успехом выступают и как активные участники плодотворных исследований, результаты которых публикуются в научных журналах, и как добросовестные исполнители важных работ ... Женщины-метеорологи могут ныне твердо отстаивать свои взгляды, не нуждаясь в защите, и я надеюсь, что скоро приставка «женщина» перед словом «метеоролог» станет излишней.»

Когда д-р Таба встретился с Джоан Симпсон 23 июля 1985 г., чтобы взять у нее это интервью, то, по его словам, он сразу же увидел, что достигнутое ею высокое положение в науке никоим образом не повлияло на ее дружелюбие, отзывчивость и скромность, которые отличали ее еще в 1955 г., когда она приехала в Стокгольм в качестве приглашенного специалиста. Джоан Симпсон и сейчас продолжает жить полнокровной жизнью: она только что вернулась из отпуска, который провела вместе со своим мужем д-ром Робертом Х. Симпсоном, путешествуя по Гималаям. Она вся полна энергии и энтузиазма, особенно когда приходится раздвигать границы наших познаний в метеорологии, и, к счастью, не собирается прекращать свою научную деятельность, намереваясь продолжать ее еще длительное время.

Мы благодарны д-ру Симпсон за это интервью и желаем ей крепкого здоровья и сил, чтобы она могла идти по выбранному ею пути первопроходца, исследователя, наставника, жены, матери и бабушки еще долгие и долгие годы.

Х. Т.— Д-р Симпсон, поскольку очень мало женщин достигло выдающегося положения в метеорологии, было бы особенно интересно узнать, что привело Вас к выбору этой профессии? Но, может быть, Вы начнете с того, что скажете несколько слов о Ваших родителях и о детских годах Вашей жизни?

Дж. С.— Прежде всего я хотела бы подчеркнуть, насколько почетно для меня участвовать в Вашей прекрасной серии интервью. Если же говорить о себе, то я родилась неподалеку от Бостона (Массачусетс) 23 марта 1923 г.* Мои родители, Рассел и Виргиния Джерулд, были журналистами. Моя мать стала одной из первых участниц борьбы за права женщин и движения за регулирование рождаемости; в те дни было почти неслыханным делом, чтобы жена и мать имела профессию, и моей матери пришлось испытать много разочарований, но она показывала мне реальность такого жизненного пути. У моего отца было множество увлечений, но больше всего его привлекали занятия на свежем воздухе, так что я рано начала заниматься такими видами спорта, как теннис, лыжи, плавание и туризм. Мой отец страстно любил авиацию и в качестве специального корреспондента своей газеты по вопросам авиации часто бывал на аэродромах и летал на самолетах самых разнообразных типов, выпускавшихся в те годы. Иногда он брал меня с собой; помню, как в шестилетнем возрасте я смело взбиралась в «куртис-робин» или трехмоторный «форд». После детского сада родители отправили меня в очень хорошее учебное заведение для девочек — Бэкингемскую школу в Кембридже (штат Массачусетс) — в которой я готовилась для поступления в университет. В школе были малочисленные классы и превосходные учителя, которые пробуждали в нас интерес ко многим предметам. Я окончила школу в июне 1940 г., но это событие было омрачено разразившейся в Европе Второй мировой войной.

Х. Т.— Затем Вы поступили в Чикагский университет. Что побудило Вас выбрать именно это учебное заведение, а не один из колледжей на восточном побережье?

Дж. С.— Это решение было связано с именем Роберта Хатчинса, который стал президентом Чикагского университета, когда ему было всего 30 лет. Согласно его взглядам, цель образования должна состоять в том, чтобы сделать жизнь человека полнокровной и интересной и обеспечить ему достаточно высокий заработок; лекции же должны быть живыми и увлекательными, чтобы студенты ходили на них по собственному желанию, а не потому, что они обязаны это делать. Все студенты должны были прослушать вводные курсы по физике, биологии и обществоведению, а также гуманитарным наукам, причем эти курсы читали самые лучшие профессора и в их числе несколько лауреатов Нобелевских премий. Лекции по физике нам читали Энрико Ферми и ряд других выдающихся ученых, и делали это так, что каждая лекция превращалась в действительно захватывающее событие.

* В этот день спустя 27 лет вступила в силу Конвенция ВМО, и с тех пор эта дата отмечается как Всемирный метеорологический день. (Ред.).

Х. Т.— Интересовались ли Вы метеорологией до 1941 г., когда в Чикаго прибыл Карл-Густав Россби?

Дж. С.— Впервые я познакомилась с метеорологией, когда училась летать на самолете, и было это в последние годы моей учебы в школе. Не удивляйтесь, если я скажу, что проявляла тогда усиленный интерес к авиации и во время летних каникул выполняла обязанности помощника руководителя полетов в штате Массачусетс. Его звали Крокер Сноу, это был поистине замечательный человек. Я благоговела перед ним главным образом за то, что он поручил мне, девочке-подростку, выполнение важной самостоятельной работы и вселял в меня уверенность в том, что я оправдаю это доверие. Он был превосходным пилотом, и под его руководством я начала учиться летать. Когда его взяли на военную службу, где он участвовал в ряде блестящих операций, я отправилась в Чикаго, намереваясь продолжить обучение пилотированию и получить права пилота-любителя. Для этого мне необходимо было выполнить некоторые задания по метеорологии, и я нашла ее столь интересной, что спросила у преподавателя по метеорологии, нельзя ли прослушать еще какие-либо курсы по этой дисциплине. К счастью, преподаватель оказался аспирантом кафедры метеорологии Чикагского университета, которая была создана незадолго до этого, и ее руководителем был проф. Россби. Мне было сказано, что лучше всего поговорить на эту тему с самим Россби. Через несколько дней я, последовав этому совету, зашла на факультет и, подобно многим другим молодым людям уже через 10 минут оказавшись полностью под властью его идей, записалась на основной курс метеорологии, который был предназначен в основном для курсантов военно-авиационных училищ и немногочисленной группы морских офицеров. Предполагалось, что я прослушаю этот курс, а затем буду готовить синоптиков для военно-воздушных баз, действующих в различных районах земного шара, из числа молодых военнослужащих ВВС. Таким образом я все-таки получила университетское образование, выполнив тем самым главное желание моих родителей, и это существенным образом помогло мне внести свой личный вклад в дело победы над врагом, чего я очень хотела. Все лето 1942 г. я занималась изучением интегрального и дифференциального исчисления по ускоренной программе и повышением уровня своих знаний по физике.

Х. Т.— Много ли студентов посещало этот курс метеорологии?

Дж. С.— Мне помнится, в числе его слушателей было около 180 курсантов военных училищ, 20 морских офицеров и 15 гражданских лиц, среди которых было 7 женщин. Не могу не отметить с гордостью, что все семеро окончили этот курс с отличием, но лишь одна я после войны осталась верна метеорологии. Дело обстояло таким образом, что когда война окончилась и мужчины были демобилизованы и возвратились в свои дома, ожидалось, что женщины снова вернутся к своим обязанностям домашних хозяек и матерей. Когда я начала слушать этот курс, у меня не было намерения посвятить свою жизнь метеорологии; фактически я вообще не знала, на чем мне в конце концов остановить свой выбор. Но нам читали такие хорошие и увлеченные своим делом лекторы — достаточно назвать лишь три таких

имени, как сам Россби, Хельмут Ландсберг и Виктор Старр — что вскоре меня охватил всепоглощающий интерес к этой работе. В мае 1943 г. я получила степень бакалавра и после этого была направлена в Нью-Йоркский университет преподавать на двух последующих «военных курсах», как их тогда называли. Через год я вернулась в Чикаго и продолжила преподавательскую работу на военных курсах, участвуя также в работе существовавшей там лаборатории синоптической метеорологии.

Х. Т.— Итак, война подошла к концу. Вы сказали, что уже не было нужды в том, чтобы женщина имела какую-либо профессию. Вызвало ли это у Вас определенные трудности?

Дж. С.— К этому времени я была уже всецело поглощена метеорологией и поэтому решила поступить в аспирантуру, чтобы получить



Вудс-Хол, 1957 г.— Для измерения турбулентных движений внутри кучевых облаков и под ними самолет DC-3 оборудован специальной выносной мачтой, установленной в носовой части

степень магистра, а возможно и доктора наук. Мне, как и моей матери, пришлось столкнуться со всеми видами противодействия. Не хотелось бы останавливаться на этих трудностях, но мне думается, что моя настойчивость — а я отношусь к людям, умеющим добиваться своей цели — и усилия моих единомышленниц намного облегчили решение аналогичных проблем для молодых женщин последующих поколений. Я все же поступила в аспирантуру, и в числе моих преподавателей был основоположник тропической метеорологии проф. Герберт Риль, незадолго до этого прибывший из Пуэрто-Рико, где он совместно с Джорджем Крессманом организовал кафедру метеорологии в тамошнем университете. Приблизительно в это время был опубликован отчет об экспедиции Уимэна—Вудкока*, во время которой они на старой летающей лодке «Ксталина» исследовали

* WOODCOCK, A. H. and WYMAN, J. (1947). Convective motion in air over sea. *Annals of the New York Academy of Sciences* 48 (3), pp. 749—776.

кучевые облака над Карибским морем, производя многочисленные измерения температуры и влажности воздуха как вне облака, так и внутри его. Когда они вернулись с этими данными в Океанографический институт в Вудс-Холе, такой выдающийся океанограф, как Генри Стоммел, сказал, что прежняя теория конвекции, в основе которой лежало представление о пузырях воздуха, поднимающихся без взаимодействия с окружающей их средой, была неправильной и что в действительности в облака проникает воздух из внеоблачного пространства. Экспедиция, о которой идет речь, была вначале задумана как морское учение по отработке тактики постановки дымовых завес, однако Альфред Вудкок, который впоследствии стал моим близким коллегой, проявил чрезвычайно большой интерес к исследованию кучевых облаков, наблюдая за парением чаек и определяя воздушные течения над данным районом океана по траекториям их полета. Результаты всей этой работы послужили материалом для серии блестящих лекций проф. Рилья, и я до сих пор помню, как, сидя однажды в аудитории вместе с Вернером Бомом, Х. Л. Куо, Сеймуром Гессом и некоторыми другими теперь хорошо известными метеорологами, я вдруг поняла, что это как раз та задача, над которой мне было бы интересно работать. Когда я сказала проф. Россби о выбранной мною теме, вдруг обнаружилось, что даже в его превосходном понимании метеорологии может найтись крохотная брешь. Он сказал: «Что ж, великолепно. Это вполне подходящая задача для девушки, начинающей свой путь в науке, потому что тема эта не столь важна и вряд ли заинтересует многих, так что если Вы будете усердно работать, то сможете выдвинуться». Он не думал, что настанет время, когда сотни людей будут с энтузиазмом заниматься исследованиями именно в этой маленькой области науки, которая называется физикой и динамикой облаков.

Х. Т.— Удалось ли Вам заняться исследованиями кучевых облаков в Чикаго?

Дж. С.— По счастливому стечению обстоятельств оказалось, что моя мать знает проф. Бернгарда Орвица, и благодаря ей я познакомилась с ним. Он сказал, что собирается в Вудс-Хол, чтобы поработать там с данными Уимэна—Вудкока, и приглашает меня для совместной работы на летние каникулы. Это был один из главных поворотных пунктов в моей жизни. Россби вернулся в Стокгольм, но теперь я могла уже работать с Орвицем, одним из лучших теоретиков в области метеорологии, а также со Стоммелом и Вудкоком. В Вудс-Холе в те дни царил весьма непринужденная обстановка, и это были наиболее благоприятные условия для работы. У меня возникла довольно оригинальная идея в отношении того, почему скорость и даже направление движения кучевых облаков могут отличаться от скорости и направления ветра, и для того, чтобы это объяснить, я применила упрощенный математический подход. К моему удовольствию эта статья была опубликована в одном из журналов, и когда я вернулась в Чикаго, проф. Рилья согласился быть научным руководителем моей докторской диссертации, которую я предполагала посвятить главным образом исследованию взаимодействия кучевых облаков с окружающей их воздушной средой, а также изучению связей между кучевыми облаками и атмосферными волнами

в тропиках. Я защитила докторскую диссертацию в 1949 г., но и после этого в течение нескольких последующих лет приезжала каждое лето в Вудс-Хол.

Х. Т.— Насколько мне известно, Вы исследовали процессы образования облаков над о. Нантакет.

Дж. С.— Меня привлекала мысль о работе в своего рода природной лаборатории, и прекрасным объектом для исследования могли служить облака, возникающие в результате дневного нагрева плоских участков суши и островов, расположенных вокруг Вудс-Хола, в частности о. Нантакет, который оказался тем самым местом, откуда пришли мои предки-китобой. Я разработала теорию, объясняющую, почему над островом возникает большое облако, а с подветренной стороны образуются полосы облаков меньших размеров. Чтобы проверить эту теорию, мы устанавливали свои приборы в небольшом самолете и строили поля температуры и ветра. Благодаря поддержке Эрла Дресслера и Макса Итона Управление научных исследований военно-морских сил предоставило мне субсидию в 5000 ам. долл., и я получила возможность взять в помощники чрезвычайно способного молодого аспиранта Мелвина Стерна. У него была идея преобразовать уравнения задачи таким образом, чтобы нагретый остров был представлен в виде горы определенной высоты и формы, и соответственно трансформировать воздушные течения. Я должна сказать, что до защиты своей докторской диссертации я некоторое время преподавала в Иллинойском технологическом институте — вела занятия по физике и читала курс, который я назвала «Метеорология для инженеров», чтобы он соответствовал основному профилю института — и после защиты институт предоставил мне должность помощника профессора, дав немного времени для выполнения научных исследований. Тем не менее, когда в 1951 г. у меня появились реальные шансы перейти полностью на работу в Вудс-Хол, я не могла упустить такую прекрасную возможность. К счастью, это не помешало нашей совместной работе с проф. Рилем в Чикаго, и фактически, как мне кажется, наиболее интересные и плодотворные исследования по тропической метеорологии, теории ураганов и пассатных течений были нами выполнены в течение тех 10 лет, когда я находилась в Вудс-Холе.

Х. Т.— Пожалуйста, расскажите читателям о Вашем пребывании в Империял-колледже в Лондоне и Международном метеорологическом институте в Стокгольме в качестве приглашенного специалиста.

Дж. С.— В Империял-колледже группа молодых людей моего возраста проводила интересные исследования кучевых облаков и термиков, и полученные ими результаты говорили в пользу прежней теории «пузыря», т. е. свидетельствовали о том, что кучевые облака не взаимодействуют с окружающей их воздушной средой. В научных журналах высказывались совершенно разные точки зрения по этому вопросу. Благодаря предоставленной мне стипендии Гугенхейма я получила возможность поехать в Лондон в 1954 г. Руководил кафедрой метеорологии проф. П. А. Шеллард, и в одной группе со мной работали также Фрэнк Ладлэм, Джон Мейсон и Ричард Скорер. Между нами установились прекрасные взаимоотношения.

Исходя из лабораторных экспериментов, теории и данных наблюдений пилотов-планеристов мы разработали модель кучевого облака, которая была основана на теории поднимающихся воздушных пузырей-термиком с учетом вовлечения воздуха в верхнюю часть термика или кучевого облака. Мы со Скорером хотели также построить модель образования плавучего изолированного объема, подобного пузыря воздуха, но нам пришлось бы выполнять все вычисления с помощью логарифмической линейки, и потребовалось бы несколько ме-

Д-р Симпсон после принятия присяги при вступлении в должность сотрудника Метеорологического бюро США в январе 1965 г. Вместе с ней ее муж д-р Роберт Симпсон (слева), сын Стивен Малкус и начальник Метеорологического бюро д-р Роберт М. Уайт

(Фото: НУОА)



сяцев работы, чтобы произвести расчеты лишь для одного только шага по времени. По счастливому стечению судьбы как раз в это время Империял-колледж посетил Россби, который проявил интерес к нашей работе. Видя наши трудности, он выразил готовность предоставить нам немного времени на его новой электронной вычислительной машине в Стокгольме. Я отправилась туда весной 1955 г. и с помощью двух чрезвычайно способных молодых сотрудников этого института, Клауса Рута и Джорджа Витта, смогла запустить эту модель на вычислительной машине. Россби мог предоставить нам возможность работать на машине только в ночное время. Нам сразу же удалось воспроизвести процесс возникновения термика, приводящий к формированию кучевого облака, на высоте 100—200 м над поверхностью земли, а не у самой поверхности. Мы получили очень хорошие результаты, несмотря на то что в своей модели не учитывали сложного процесса фазовых изменений водяного пара. Под конец нам начали предоставлять машинное время только после 3 ч ночи, и в первую же ночь мы обнаружили, что все наши бумаги куда-то запрятаны. Я не могла задержаться в Стокгольме позже отведенного мне срока, и поэтому нам не оставалось ничего другого, как вызвать слесаря, чтобы вскрыть все ящики и затем привести в порядок сломанные замки. Я очень боялась, что Россби будет разгневан этим проступком, но, к счастью, он обратил все это в шутку. Мы с Джорджем Виттом составили подробное описание нашей экспериментальной работы в виде научной статьи для публикации в книге, которая готовилась в качестве подарка Россби ко

дню его шестидесятилетия, но, как Вы знаете, ко всеобщему сожалению он скончался в 1957 г., и эта книга вышла уже как мемориальное издание.*

Х. Т.— Из Стокгольма Вы на короткое время возвратились в Имperial-колледж, а затем вернулись в Вудс-Хол. Вы сказали, что были там в общей сложности 10 лет. Куда же Вы отправились в 1961 г.?

Дж. С.— Мне предложили занять должность профессора метеорологии в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе. Это была исключительно большая честь, поскольку там уже работал целый ряд знаменитых ученых, таких, как Якоб Бьеркнес, Йорген Холмбо и Морис Нейбургер. Было крайне интересно работать вместе с ними, к тому же там были очень хорошие студенты. Мне нравилась моя жизнь в Калифорнии, однако, будучи в Вудс-Холе, я встретила Боба Уайта, который незадолго до нашей встречи был назначен руководителем Бюро погоды. Когда он узнал, что я как раз в то время работала с моей моделью с целью определения влияния засева облаков иодистым серебром на динамику облаков, он предложил мне перейти работать в Бюро погоды, где они приступали к выполнению новой программы по физике облаков и активным воздействиям на погоду. Это звучало очень заманчиво и к тому же отвечало моим личным планам, ибо я разошлась со своим прежним мужем и собиралась выйти замуж за Боба Симпсона, заместителя директора Бюро погоды по научной работе. Так я снова переехала на восток и поступила на работу в Бюро погоды (которое было преобразовано в Управление по изучению окружающей среды, а позднее в НУОА), а в январе 1965 г. мы с Бобом поженились. В 1967 г. мы уехали во Флориду, где я была назначена директором лаборатории экспериментальной метеорологии в Корал-Гейблс, а также адъюнкт-профессором атмосферных наук в Майамском университете. Мы проводили свои эксперименты как с помощью численных моделей, так и путем непосредственного исследования кучевых облаков: мой руководитель был заинтересован в том, чтобы проверить наши теоретические расчеты на натуральных экспериментах, однако ряд молодых сотрудников был чрезвычайно увлечен проблемой увеличения количества осадков путем искусственного вмешательства в природные процессы. Я оставалась в Корал-Гейблс до 1974 г.

Х. Т.— После этого Вы оказались в Виргинском университете в Шарлотвилле?

Дж. С.— Да, я занимала там должность профессора в области наук об окружающей среде, содержавшейся на пожертвования Уильяма У. Коркорэна. Однако эта работа оказалась не столь хорошей, как я рассчитывала, и, когда Дэйв Атлас предложил мне возглавить его группу исследования интенсивных штормов в НАСА, я с готовностью приняла это предложение. Дэйв обладает настолько

* *The Atmosphere and the Sea in Motion — The Rossby Memorial Volume*, edited by V. BOLIN. Rockefeller Institute Press, New York (1959). (Имеется русский перевод: Атмосфера и океан в движении. Пер. с англ. под ред. А. М. Гусева, М.: Изд-во инст. лит., 1963, 335 с.)

широкими познаниями и столь энергичен, что я причислила бы его к тому же классу ученых, к которому принадлежал Россби. Я попала в прекрасную лабораторию, в которой работают высококвалифицированные и интересные люди. Кроме того, я обнаружила, что НАСА — это такая организация, в которой с вами обращаются одинаково, независимо от того, мужчина вы или женщина. Здесь в качестве научных сотрудников работает много женщин, а одна из



Д-р Симпсон во время полета на одном из научно-исследовательских самолетов, участвовавших в Атлантическом тропическом эксперименте ПИГАП в 1974 г.

них — Евгения Калнаи, бывшая студентка Джула Чарни, фактически руководит другим сектором в лаборатории исследования атмосфер планет.

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

Дж. С.— Мы занимаемся чрезвычайно важными исследованиями: находясь на переднем крае науки, мы пытаемся как можно больше узнать о физических механизмах, управляющих процессами образования и развития кучевых облаков. В нашем распоряжении имеются чрезвычайно сложные средства обработки и визуального представления новых видов такого рода данных, которые могут быть получены лишь путем дистанционного зондирования со спутников или высотных самолетов, а также с помощью традиционных методов измерений *in-situ*. В моей группе работает около 20 человек, находящихся на штатных должностях, оплачиваемых из государственного бюджета, и еще 25 человек, нанятых со стороны по контракту. Наш бюджет в прошлом году составил приблизительно 3 млн. долл. Мои обязанности состоят в том, чтобы привлекать лучших специалистов, предоставлять им все условия для работы, помогать им в их деятельности и повышении квалификации и следить за сохранением благоприятного морального климата в нашем подразделении. В то же время я должна стараться поддерживать свой творческий научный потенциал с помощью и при поддержке своих более молодых коллег из нашей группы. В те времена, когда я училась

в аспирантуре, мне не могло даже прийти в голову, что еще на моем веку появятся трехмерные модели кучевых облаков, но они сейчас есть у нас и с их помощью мы теперь изучаем, каким образом мощные кучевые облака вызывают иногда вихревые движения в атмосфере. Мы рассматриваем также эти динамические и микрофизические модели совместно с усовершенствованными радиационными моделями, поскольку это помогает нам расшифровывать данные дистанционного зондирования, получаемые с помощью спутниковых радиометров. Таким образом, я на деле пытаюсь совместить сразу две обязанности — администратора и ученого. Для меня годы работы в НАСА стали лучшими в моей жизни и я не собираюсь уходить в отставку. Но, как бывало говорил Россби, каждый человек после 6—7 лет работы на одном месте должен следовать дальше и заняться каким-либо новым делом. Разумеется, мне по-прежнему хотелось бы сохранить связи с НАСА и продолжать свою научную деятельность в области метеорологии, но нас с мужем привлекает идея внести свой вклад в развитие метеорологических исследований в странах третьего мира, может быть, связанных с осуществлением проектов натуральных исследований облаков, осадков и/или тропических штормов.

Х. Т.— Как мне помнится, Вы уже участвовали в выполнении ряда проектов, осуществлявшихся за пределами США.

Дж. С.— Одной из привлекательных особенностей метеорологии является ее поистине универсальный характер, ибо погода не знает национальных границ, и во всем мире люди работают над одной и той же проблемой раскрытия закономерностей физических процессов в атмосфере и прогноза атмосферных движений. Так что любой метеоролог повсюду найдет своих коллег. Помимо участия в международных конференциях, мне выпала также честь участвовать в многонациональных программах полевых исследований. Одним из таких мероприятий был проведенный в 1974 г. Атлантический тропический эксперимент ПИГАП, во время которого я часто вылетала в качестве специалиста для проведения воздушной разведки с целью выбора района, в который следовало послать самолет, оборудованный различными приборами для исследования облачного образования или системы таких образований. Между прочим, я также работала с данными АТЭП и впоследствии опубликовала ряд статей; это был весьма полезный проект. Я принимала также участие в проекте проведения зимнего МОНЭКС в начале 1979 г. и изучала муссонные явления в районе Малайзии. Во время работы по обоим этим программам я познакомилась со многими интересными людьми из разных стран. Около 10 лет тому назад я была направлена в Оман для выполнения организованного ФАО проекта, поскольку власти этой страны были крайне заинтересованы в выяснении возможностей увеличения количества осадков. Как Вы знаете, осадки выпадают там только зимой и являются следствием остаточных возмущений, приходящих в этот район из восточной части Средиземного моря; осадки эти скудны и нерегулярны. Единственное, что я могла сде-

лать,— это показать, как лучше выявить особенности режима осадков в этой стране, и попытаться убедить их в том, что будет мало пользы, если засеивать каждое проходящее облако в надежде, что это даст увеличение количества осадков. Я получила незабываемые впечатления благодаря тому, что мне довелось посетить эту страну и увидеть, как богатства, полученные в результате эксплуатации недавно открытых нефтяных месторождений, привели к коренным изменениям в сложившемся за века феодальном и кочевом образе жизни этих людей.

Х. Т.— Кто из встречавшихся Вам метеорологов произвел на Вас наибольшее впечатление?

Дж. С.— Прежде всего Карл-Густав Россби, который с отеческим вниманием следил за моим профессиональным развитием, критикуя меня за ошибки и хваля за достижения. Виктор Старр учил меня, как правильно поставить задачу, говорил о необходимости вникать во все детали и вести систематические и подробные записи проделанных мною работ. Герберт Риль не только был моим научным руководителем, когда я работала над докторской диссертацией, но и стал одним из моих близких друзей и коллег. Многому научил меня Бернгард Горвиц, когда мы вместе работали в Вудс-Холе. Добрые дружеские отношения связывают меня и с Джерри Немайесом, который обладает удивительной наблюдательностью и всегда полон новых идей. Альфред Вудкок не получил специального образования по метеорологии, однако он обладал острым глазом и, наблюдая за полетом чаек или медленным перемещением больших португальских медуз, мог многое сказать о состоянии воздушной или морской среды, в которой они двигались. Дэйв Атлас создал здесь в Годдардовском центре космических полетов лабораторию исследования атмосфер планет, и хотя он уже не является ее директором, но его творческая активность как ученого по-прежнему вызывает у меня искреннее восхищение. Гельмут Ландсберг был одним из самых первых моих учителей, и мы тоже стали теперь близкими друзьями. Я не могу, наконец, не сказать и о моем муже Бобе Симпсоне, который сыграл большую роль как в отношении моей профессиональной деятельности, так и во всей моей жизни. Но все это люди моего возраста или старше меня. Мне же хочется упомянуть также о двух ученых более молодого поколения, которых я могу назвать своими «сыновьями» по профессии, как выразился г-н Таха в интервью, которое он Вам дал. Оба они были награждены премией Мейзингера, присуждаемой Американским метеорологическим обществом. Один из них, Роджер Пильке, пришел работать ко мне, будучи аспирантом университета в Майами. Он настоял, чтобы в основу его докторской диссертации положить создание трехмерной нестационарной модели воздушных течений над полуостровом Флорида, несмотря на то что я предлагала ему выбрать для этой цели менее сложную задачу. Когда я переехала в Виргинию, он также последовал за мной в качестве аспиранта профессора. Я хотела бы сказать и о другом молодом ученом, Луи Учеллини, который является инициативным руководителем группы, занимающейся у нас исследованием мезомасштабных процессов. Он исследует вопрос о взаимодействии между

струйными течениями на нижних и более высоких уровнях в атмосфере, приводящем к быстрому развитию чрезвычайно мощных гроз-овых систем.



В январе 1983 г. д-ру Симпсон была присуждена высшая награда Американского метеорологического общества — медаль Карла-Густава Россби за научные исследования. На снимке с ней Президент АМО д-р Ричард Холлгрэн (в центре) и д-р Дэвид Атлас

(Фото: АМО)

Х. Т.— Скажите, пожалуйста, какая из присужденных Вам наград принесла Вам наибольшее удовлетворение?

Дж. С.— Видите ли, существует два типа наград: вы можете быть отмечены в знак признания ваших достижений или же вас могут пригласить для выполнения какого-либо особого поручения (например, прочесть лекцию перед представительной аудиторией). Среди наград, относящихся к первой категории, я хотела бы упомянуть о трех. Когда мне в 1962 г. присудили премию Мейзингера за мою работу о кучевых облаках, я поняла, что наконец-то меня приняли в общество метеорологов, несмотря на то что я женщина. Дэйв Атлас, который председательствовал на церемонии награждения этой премией, сказал мне комплимент, который я никогда не забуду. Он сказал: «... Я прочел некоторые из ее статей и пожалел, что не я являюсь их автором». Из уст такого изумительного человека это звучало истинной похвалой! Не удивляйтесь, если я скажу, что медаль им. Карла-Густава Россби была для меня вдвойне почетна: потому, что носила имя этого знаменитого ученого, и потому, что это высшая награда АМО. Если бы проф. Россби мог сам увидеть, как меня награждали этой медалью! Но я рада хотя бы тому, что его вдова Генриетта (ныне г-жа Альфред Х. Вудкок) знает об этом событии. Наконец, если учесть, как много для меня значит сейчас НАСА, станет понятно, почему я была особенно счастлива, когда меня наградили медалью НАСА за выдающиеся научные достижения.

Х. Т.— А что Вы скажете о других упомянутых Вами видах отличия, например, о приглашении прочесть престижную лекцию?

Дж. С.— В Сиэтле функционирует большое сообщество метеорологов, и местная телевизионная станция ежегодно приглашает кого-либо из авторитетных ученых приехать туда для того, чтобы прочесть одну-две лекции в Вашингтонском университете, выступить

на собрании метеорологов-профессионалов, работающих в Сиэтле и районах, граничащих с Британской Колумбией в Канаде, провести семинар с участием членов местного отделения АМО и дать интервью в регулярной телевизионной программе о погоде. Недавно мне оказали большую честь, выбрав меня в качестве такого авторитетного ученого. Однако что было в этой связи приятнее всего для меня, так это приглашение на обед, устроенный по этому случаю сиэтлскими женщинами-метеорологами. На этом обеде присутствовало, должно быть, человек 40—50, и мы пару часов проговорили о том, как живется женщинам, выбравшим профессию метеоролога. Почти все они были молоды и им были незнакомы все те несправедливости, с которыми мне пришлось столкнуться в своей жизни, но они признали, что некоторые проблемы все еще существуют и по нынешнее время. Я была так горда, видя всех этих женщин, столь успешно работающих в области метеорологии, ставшей их профессией, и следующих по пути, который когда-то прокладывала я, а до меня, отчасти, и моя мать.

Х. Т.— Метеорологи всего мира, как профессионалы, так и любители, считают Американское метеорологическое общество важным научным форумом. Расскажите, пожалуйста, нашим читателям о Вашей деятельности в этом обществе.

Дж. С.— Мои контакты с АМО всегда доставляли мне большое удовлетворение, особенно в ранние годы моей научной деятельности. Именно благодаря Обществу я познакомилась со многими представителями частного сектора, с которыми мне вряд ли довелось бы когда-либо встретиться. Впервые я была избрана в Совет общества в середине 70-х годов, и это во многом стимулировало мою дальнейшую работу. В течение двух лет я была членом Исполнительного Комитета, состоявшего из пяти человек. В настоящее время я являюсь членом комиссии по научно-техническому развитию, в которую включены лица, специально назначенные в комитеты по различным метеорологическим дисциплинам, таким, как изучение мезометеорологических процессов, тропическая метеорология, горная метеорология, сельскохозяйственная метеорология — всего 29 комитетов. Основной задачей этих комитетов является планирование конференций, рабочих семинаров и других мероприятий в той или иной области метеорологии. Со своей стороны я предпринимала все усилия для обеспечения хорошей связи между метеорологами путем организации разнообразных докладов и дискуссий. Мне очень приятно работать в прекрасной штаб-квартире АМО в Бостоне вместе с Кеном Спенглером и Эвелин Мазер.

Х. Т.— В заключение, д-р Симпсон, что Вы посоветуете молодому человеку — юноше или девушке — намеревающемуся выбрать метеорологию в качестве своей профессии?

Дж. С.— Мне было чрезвычайно интересно читать ответы на этот вопрос, которые давали те, кого Вы интервьюировали ранее, и я согласна со всеми их высказываниями по этому поводу. Одно я хотела бы подчеркнуть — необходимо как можно чаще покидать стены дома и быть ближе к природе, наблюдать за изменениями состояния

неба или моря. Я не верю, что можно добиться больших успехов в моделировании грозы, никогда не наблюдая за реальными процессами, протекающими в атмосфере. Я согласна с проф. Ландсбергом в том, что настоящий метеоролог должен любить природу. И еще один совет — не бойтесь споров и критики, но при этом никогда не допускайте личных нападков. Россби говорил, что в метеорологии нередко ошибочная идея в большей степени содействовала развитию науки, нежели правильная, ибо приводила к борьбе мнений, являющейся движущей силой прогресса в любой науке. Точно так же, если ученый, занимающийся изучением атмосферы, никогда не получал



Чикаго, май 1985 г. — Д-р Симпсон представляет свои работы на выставке «Женщины как профессиональные ученые» в музее науки и промышленности

критических замечаний по поводу своих работ, он (или она) не может считаться настоящим ученым, поскольку его работы не являются ни оригинальными, ни новаторскими. Вы должны тщательно проанализировать все полученные вами замечания, решить, какие из них справедливы, и, если таковые найдутся, подумать над тем, какую пользу можно из них извлечь. В свою очередь, если вы предполагаете, что в чьей-то работе имеются недостатки, не бойтесь указать на них автору этой работы — этим вы лишь окажете ему услугу. Мне в течение довольно долгого времени приходилось сдерживать себя в этом отношении, но теперь я уже стала достаточно выдержанной и могу с полным основанием утверждать, что приветствую критику и больше не встречаю ее в штыки. Эти несколько замечаний можно адресовать в равной степени и молодому человеку, и девушке, но в заключение я хотела бы предупредить женщин о том, что, пытаясь совместить семейную жизнь с работой и сделать так, чтобы материнство не препятствовало творческой деятельности на высоком профессиональном уровне, они неизбежно столкнутся с целым рядом проблем. Но эти трудности лучше преодолевать вдвоем. В самом деле, в наши дни гораздо больше молодых людей обоих полов сталкиваются с такого рода проблемой ввиду огромного увеличения числа женщин, имеющих профессию и работающих по своей специальности. Многие молодые люди нашли прекрасный выход, заключающийся в том, что они время от времени идут на определен-

ные жертвы ради карьеры своих жен и больше времени проводят вместе с детьми. Мне кажется, что это весьма положительное явление.

Х. Т.— Д-р Симпсон, искренне благодарю Вас за это исключительно интересное и впечатляющее интервью. Я уверен, что Ваши высказывания станут источником вдохновения и поддержки для многих молодых женщин, работающих в области метеорологии.

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА, ЗАСУХА И ОПУСТЫНИВАНИЕ — ТЕМА ВСЕМИРНОГО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ДНЯ в 1986 г.

Послание Генерального секретаря

Начиная с 1961 г. в ознаменование вступления в силу Конвенции ВМО от 1950 г. ежегодно 23 марта проводится Всемирный метеорологический день. В качестве темы Всемирного метеорологического дня в 1986 г. Исполнительный Совет ВМО выбрал «Изменения климата, засуха и опустынивание».

За последние десятилетия нормальная жизнь человеческого общества часто нарушалась неблагоприятными климатическими явлениями. Особое внимание мировой общественности привлекла сахельская засуха, разразившаяся в Африке в 1968—1973 гг. Она показала масштабы изменчивости климата и ее значение для человечества, особенно населения стран, вступивших в борьбу с лишениями, вызванными изменениями климата в засушливой и полузасушливой зонах. Недавно засуха повторилась в Сахельском регионе с удвоенной силой и охватила в настоящее время Судан, Эфиопию и другие страны. Явление *Эль-Ниньо* — другой пример климатических аномалий. Обычно холодная богатая питательными веществами вода, которая поднимается из глубин у берегов Перу, Эквадора и Колумбии, сменилась теплой сравнительно бесплодной водой из экваториальных районов Тихого океана. Это привело к катастрофическим последствиям для рыбного промысла, а на побережье прошли исключительно обильные разрушительные ливни. Это океаническое явление связано с крупномасштабными изменениями атмосферного давления, возникающими между Австралией на западе и Южной Америкой на востоке — с так называемой южной осцилляцией. Сильно выраженное явление *Эль-Ниньо* отмечалось в 1982-83 г. В зоне его влияния оказались Северная Америка, Евразия, Австралия и Индонезия. Если южная осцилляция сказывается на циркуляции атмосферы над большей частью земного шара, то она, наверняка, может быть связана и с другими климатическими аномалиями на разных континентах. Дальнейшие исследования изменений климата могут внести ясность в этот вопрос.

На северо-востоке Бразилии засухи известны с незапамятных времен. От великой засухи 1958 г. пострадало более чем 10 млн.

жителей этого района. Обзор исторических источников показывает, что такие же сильные засухи отмечались в Бразилии в 1790—1794, 1877—1879 и 1932—1933 гг. Поскольку эти засухи обусловлены изменением режима осадков на северо-востоке Бразилии в течение продолжительного периода, необходимо проследить их связь с другими изменениями климата.

В восточных районах Австралии засуха наступила при значительном уменьшении количества осадков по сравнению с нормой в апреле, мае и июне 1982 г. Экономические потери от этой засухи оцениваются в 2 млрд. австрал. долл. Неустово бушевали пожары в курстарниковых саваннах, сильнейшая пыльная буря унесла 200 000 т плодородных почв. Анализ метеорологических факторов показал, что эта засуха, сопровождавшаяся высоким давлением над юго-восточными районами Австралии, была по всем признакам связана с южной осцилляцией.

В Соединенном Королевстве дефицит осадков с мая 1975 г. по август 1976 г. над Англией и Уэлсом был наибольшим с момента начала наблюдений в 1727 г. и вызвал серьезные трудности с водоснабжением. В середине февраля 1977 г. центральные и западные районы США подверглись одной из сильнейших из когда-либо зарегистрированных здесь засух. Она во многом напоминала засуху 30-х годов на Великих равнинах.

Можно привести и другие примеры пагубных климатических явлений, например ослабление муссона в Индии и волны холода на юге Бразилии, в США и других странах мира. Анализ исторических документов показывает, что такие климатические отклонения не являются чем-то необычным. Они отмечались раньше и, наверняка, будут происходить и впредь. Однако сейчас человечество уже осознало тот факт, что население планеты по-прежнему сильно зависит от изменений климата и технические достижения не ослабили этой зависимости.

В период, предшествовавший промышленной революции, на все изменения климата и связанные с ними последствия смотрели как на природные явления, не подвластные человеку. Сейчас, однако, мы прекрасно осознаем, что, с одной стороны, в настоящее время человечество, по-видимому, стало более подвержено влиянию изменений климата, а с другой — сама деятельность человека может сильно влиять на климат.

Загрязняя атмосферу в процессе промышленной и сельскохозяйственной деятельности, человек вызывает изменения радиационных процессов и, возможно, в какой-то мере циркуляции атмосферы. Примеры этого слишком хорошо известны, чтобы их здесь повторять. Достаточно сказать, что вмешательство человека в природные процессы привело — часто неумышленно — к значительным изменениям на обширной территории и изменению состава атмосферы. Со временем эти изменения скажутся на сложной системе, определяющей глобальный климат. Последствия этого, вероятно, станут заметны в ближайшие несколько десятилетий.

ООН и ее специализированные учреждения уделяют большое внимание изучению климата, его изменений и засух. На Конференции ООН по проблемам окружающей человека среды в 1972 г. подчеркивалось, что человечество столкнулось с глобальной проблемой беспрецедентного масштаба, которую можно решить только в резуль-

тате теснейшего сотрудничества между всеми государствами. В 1974 г. на Всемирной продовольственной конференции ООН отмечалось важное значение климата для производства продовольствия. Точно так же на Конференции ООН по водным ресурсам в 1977 г. подчеркивалась важность изучения изменений климата и их влияния на водные ресурсы и потребление воды во всем мире, а на Конференции ООН по проблемам опустынивания в том же году отмечалась необходимость познания климата. Экономический и Социальный Совет ООН одобрил инициативу ВМО по созданию Всемирной климатической программы. Наконец, на Всемирной конференции по климату, организованной ВМО в 1979 г. в сотрудничестве с другими международными организациями, в качестве главной темы был выбран анализ тенденций и изменчивости климата под влиянием естественных и антропогенных факторов и значение изменений климата для деятельности человека.

Понятно, что, намереваясь предсказывать последствия, нужно иметь точную картину изменений климата. С этой целью мы изучаем данные прошлых лет, проводим теоретические и эмпирические исследования. Эта деятельность ведется в рамках Всемирной программы исследования климата ВМО/МСНС. Что касается опустынивания, то прежде всего возникает вопрос, вызвано ли оно временными периодами засух, является ли отражением тенденции климата к усилению засушливости или представляет собой результат деятельности человека. Возможно, самый простой ответ — это то, что опустынивание обусловлено сочетанием всех трех факторов.

То, что последствия опустынивания носят социальный, политический и естественный характер, отчетливо наблюдалось во время бездождных периодов и засух в Африке. Увеличение поголовья скота и оскудение растительных ресурсов привело к изменению традиционных форм выпаса, а тем самым к большим нагрузкам на сельскохозяйственные угодья и уничтожению растительности на огромных площадях. Превращение плодородных земель в пустыню в сочетании с ростом народонаселения и уменьшением производства продовольствия в других районах мира, вероятно, будет иметь катастрофические последствия. Человечеству по силам изменить облик пустынь, и ученые, пока не поздно, должны дать ответ, что необходимо для этого предпринять.

Все технические программы ВМО — Всемирная служба погоды, Всемирная климатическая программа, Гидрология и водные ресурсы, Исследования и развитие, Образование и подготовка кадров и Программа технического сотрудничества — направлены прежде всего на оказание помощи странам-Членам во всех областях исследований по метеорологии и оперативной гидрологии. Одна из главных задач ВМО — содействовать странам-Членам, отличающимся неблагоприятными природными условиями и испытывающим технические и организационные трудности, в решении проблем, связанных с засухами и опустыниванием. В своей деятельности ВМО получала неоценимую помощь от всех стран-Членов, в том числе и от более благополучных — не страдающих от засух — стран, которые берут на себя расходы, участвуют в разработке и выполнении различных проектов и, что важнее всего, обеспечивают подготовку кадров.

Выражая глубокую признательность всем странам-Членам ВМО, которые вносят свой вклад в общее дело, я искренне желаю им по случаю Всемирного метеорологического дня 1986 г. дальнейших успехов в их развитии.

Опустынивание

Интервью с д-ром Мустафой К. Толбой, директором-распорядителем Программы ООН по окружающей среде

Х. Т.— Д-р Толба, темой, выбранной для того, чтобы отметить Всемирный метеорологический день в 1986 г., является «Изменения климата, засуха и опустынивание». Не могли бы Вы для начала дать определение опустынивания?

М. Т.— В определении, принятом на Конференции ООН по опустыниванию в сентябре 1977 г., говорится, что опустынивание — это процесс экологической деградации плодородных земель, в результате ко-



Директор-распорядитель ЮНЕП
д-р М. К. Толба
(Фото: ЮНЕП)

торого они частично или полностью утрачивают свою потенциальную производительность. Иными словами, орошаемые земли теряют свою производительность в результате заболачивания или засоления; пастбища не могут больше прокормить стада вследствие чрезмерного стравливания; неорошаемые земли становятся непроизводительными в результате сверхинтенсивного или неправильного использования и истощения; лесные угодья перестают быть продуктивными, поскольку интенсивность вырубки опережает интенсивность самовосстановления лесов.

Х. Т.— Каково современное положение дел?

М. Т.— Подсчитано, что ежегодно в результате опустынивания полностью теряются примерно 6 млн. га земли. Кроме того, снижается до нуля производительная способность еще 21 млн. га земли, что лишает фермера возможности получить хоть какую-то прибыль от эксплуатации земли. К сожалению, проведенные нами обследования

свидетельствуют о том, что в период 1977—1983 гг. ежегодные потери возросли примерно на 1 млн га.

Х. Т.— В чем конкретно заключаются причины опустынивания?

М. Т.— Есть целый ряд причин, одни из которых являются естественными и характерными для определенных типов земель, которые мы обрабатываем, а другие обусловлены антропогенными факторами. Одним из главных природных факторов является повторяющаяся засуха, такую мы наблюдали в последнее время в Судано-Сахельской зоне Африки. Те, кто интересуются изменениями климата, наверняка знают, что засуха зависит от степени нарушения нормального растительного покрова на поверхности земли, будь то лесные массивы, степная растительность и т. д. Как бы то ни было, а частые засухи являются одной из основных причин опустынивания. Характер и выносливость почвенного покрова в разных районах различны и, к сожалению, люди часто не учитывают, какую почву они обрабатывают. В засушливых районах они обрабатывают ее так же, как, скажем, в Северной Европе, используют те же типы машин и те же сельскохозяйственные методы. Вот один из факторов, который недостаточно учитывается при планировании развития сельского хозяйства. Другим фактором является неправильное использование водных ресурсов. Так, при орошении или неправильном устройстве дренажа может происходить заболачивание или засоление почв, либо то и другое одновременно. Кроме того, следует упомянуть маргинальные земли и склоны гор, где почвенный покров очень уязвимый. Здесь можно выращивать лишь определенные культуры, мы же продолжаем выращивать неподходящие культуры и не принимаем во внимание допустимые нагрузки на пастбища (при определении поголовья выпасаемого крупного рогатого скота, овец или коз) и эксплуатируем их до тех пор, пока «еще видна вода в колодце». Стада увеличиваются, и в период, когда дожди ослабевают и наступает засуха, хрупкая экосистема с плохим растительным покровом оказывается перенаселенной животными. Они поедают всю растительность, оставляя за собой голую почву, которая впоследствии подвергается ветровой эрозии и размывается дождями, когда они, наконец, начинаются. Однако не стоит забывать о том, что эти примеры нерационального использования земли — перевыпас, неправильное возделывание земель на склонах гор или вырубка леса на дрова — говорят не о том, что люди безответственны и не дорожат природными ресурсами. Просто они бедны и не имеют иного выбора, вынуждены кое-как перебиваться в самых суровых условиях и в результате неизбежно разрушают те природные ресурсы, от которых зависит их существование. Это один из аспектов социально-экономического неравновесия, характерного для нашего времени.

Х. Т.— Опустынивание — это региональная или глобальная проблема?

М. Т.— Это трудный вопрос. Я думаю, будет правильнее сказать, что это и национальная, и региональная, и глобальная проблема. На национальном уровне мы наблюдаем деградацию почв в результате неправильного обращения, о котором я только что говорил. В качестве самого яркого примера региональных последствий опустыни-

вания можно назвать перемещение песчаных дюн. Иногда огромные песчаные дюны пересекают национальные границы, передвигаясь из одной страны в другую. На глобальном уровне опустынивание проявляется скорее всего в изменениях микроклимата со всеми вытекающими последствиями. Я считаю, что в данном вопросе ВМО является наиболее компетентной организацией, и уверен, что мы установим суть этой проблемы. Ряд ученых утверждает, что из-за вырубки деревьев в африканских саваннах к югу от экватора сокращается количество водяного пара, переносимого через эти районы из океанов в северную часть континента. Это свидетельствует о возможных глобальных воздействиях, приводящих к опустыниванию.

Х. Т.— Кто отвечает за планирование и проведение мероприятий по борьбе с опустыниванием?

М. Т.— Этот вопрос имеет две стороны. Конечно, ответственность несут правительства государств, но они не могут достичь успеха без активного участия всего населения в решении проблемы. Это один аспект. Затем можно спросить, должны ли жители процветающей обеспеченной водой страны, расположенной в умеренном поясе, беспокоиться о том, что происходит где-то далеко, скажем, в Ботсване или Эфиопии. Я глубоко убежден в том, что должны беспокоиться. Влияние опустынивания в настоящее время отмечается почти в 90 странах мира, и если позволить этому явлению развиваться и дальше современными темпами, то будет подорвана основа природных ресурсов, от которых зависит хозяйственное развитие. В результате эти страны станут плохими торговыми партнерами. У них не будет средств для покупки промышленных товаров и продуктов в других развивающихся и развитых странах и они, вероятно, не смогут даже поставлять сырье, поскольку оно будет необходимо им самим. В результате возникнет еще больше экономических проблем, а развитие многих стран затормозится. Еще больше возрастет безработица, с которой мы как раз и пытаемся бороться путем оказания помощи в деле охраны природных ресурсов и налаживания международной торговли на взаимовыгодной основе. Ни одна нация не может считать себя живущей в башне из слоновой кости. Нет ни одной страны, которая не зависела бы от других стран. Какими бы ни были размеры и мощь государства, оно все равно зависит от поступлений сырья из других стран и иностранных рынков.

Х. Т.— Является ли опустынивание необратимым процессом?

М. Т.— Я убежден, что опустынивание — обратимый процесс. Именно так назывался мой отчет Совету управляющих ЮНЕП в прошлом году, где сообщалось о результатах обследования, проведенного через семь лет после Конференции ООН по опустыниванию. Обследование показало, что в период 1977—1983 гг. опустынивание продолжало развиваться и численность населения, испытывающего все невзгоды опустынивания, возросла примерно с 650 до 850 млн. человек (согласно прогнозу на 2000 г. она возрастет до 1200 млн., если процесс опустынивания не будет контролироваться). И все же я настаиваю на том, что опустынивание — это обратимый процесс и мы располагаем необходимыми научными знаниями и техническими воз-

можностями, чтобы остановить этот процесс и даже повернуть его вспять: восстановить потерянные земли. Для этого, конечно, необходимо выполнить два основных требования. Во-первых, директивные органы в странах, страдающих от опустынивания, должны исполниться решимости (или, как часто говорят, проявить политическую волю, хотя я и не люблю это затасканное выражение) повести борьбу с опустыниванием, выдвинув эту задачу на одно из первых мест в разрабатываемых ими планах хозяйственного развития. Второе требование заключается в необходимости изменения отношения стран-доноров к вопросу финансирования проектов и программ по борьбе с опустыниванием. Нужно понять, что капиталовложения в программы по борьбе с опустыниванием не могут принести ощутимых результатов за короткий отрезок времени. Несомненно, правительства и стран-доноров, и стран-получателей помощи хотели бы продемонстрировать результаты как можно скорее, поскольку это было бы выгодно и в плане проведения избирательных кампаний, и с точки зрения отчетности перед парламентами и т. д. Похоже, никто не хочет видеть ничего за пределами своих непосредственных интересов и говорить о проблемах, с которыми мы вот-вот столкнемся, если не изменим свое отношение к ним. Именно в этом и заключается вопрос. Что касается научных и технических возможностей и опыта, то есть целый ряд примеров успешного осуществления проектов в Индии, Китае, Советском Союзе и Соединенных Штатах Америки, где были достигнуты значительные успехи в укреплении песчаных дюн и восстановлении земель путем проведения дренажных работ, совершенствования управления водными ресурсами, государственного обеспечения подготовки кадров и развертывания больших экспериментальных исследований. Таким образом, нет никакого оправдания бездействию. Что необходимо, чтобы добиться успеха в борьбе с опустыниванием, так это большие дополнительные капиталовложения.

Х. Т.— В какой мере опустынивание связано с засухами?

М. Т.— Без сомнения, продолжительная засуха может склонить чашу весов в пользу опустынивания по причинам, которые я уже называл. Но засуха лишь ухудшает и без того опасную ситуацию, возникающую вследствие неправильного использования земель. Эксперты по климату утверждают, что неправильное использование земель само по себе повышает вероятность засухи. Таким образом, существует очень тонкая и сложная взаимосвязь между засухой и опустыниванием и трудно сказать, какое из явлений будет прямым следствием другого.

Х. Т.— Имеются ли какие-либо признаки изменений климата, способствующих опустыниванию?

М. Т.— По-моему, на этот счет нельзя сказать ничего определенного. Согласно статистическим данным, в последние 15—20 лет количество осадков уменьшилось. Однако это уменьшение вполне может находиться в пределах обычного диапазона колебаний. Я полагаю, климатологи пока еще не могут считать этот факт свидетельством фундаментальных изменений климата. Такие науки, как метеорология

и климатология, и соответственно ВМО играют очень важную роль, стремясь объяснить существующую ситуацию и исследуя все процессы, считающиеся показательными с точки зрения изменений климата.

Х. Т.— Вы утверждаете, что мы располагаем необходимыми техническими возможностями, чтобы остановить процесс опустынивания и восстановить потерянные земли. Что Вы можете сказать о стоимости соответствующих мероприятий?

М. Т.— Мы располагаем техническими возможностями, но на данную проблему нужно смотреть шире. Необходимо учитывать также и социально-экономические условия. Например, большое значение имеет форма собственности на землю. Будет ли фермер заботиться о земле, которой он не владеет, а лишь эксплуатирует? Возможно, он предпочтет срать всю растительность на пастбищах или как-то иначе нерационально использовать землю, а затем переместиться на другую, истощаемую аналогичным образом территорию. Если бы он знал, что земля, на которой он трудится, принадлежит ему, что именно ему нужно заботиться о ее плодородии и для самого себя, и для своих детей, то ситуация, я думаю, была бы совсем другой. Это об отношении к земле частных лиц. Что же касается национального и международного уровней, то причинами, которые нередко способствуют развитию опустынивания, является задолженность развивающихся стран и почти полное невнимание к подготовке кадров. Я считаю, что самым трудным при борьбе с опустыниванием является создание необходимой социально-экономической структуры, позволяющей успешно использовать имеющиеся технические возможности. Что касается финансовых затрат, то они будут очень значительными, поскольку для прекращения процесса опустынивания в ближайшие 20 лет потребуется примерно 4500 млн. ам. долл. в год. Из этой суммы несколько больше 2000 млн. ам. долл. уже выделяется национальными правительствами, так что потребность во внешней помощи составляет примерно 2400 млн. ам. долл. Из них в настоящее время в действительности уже поступает 600 млн. ам. долл., т. е. дефицит составляет 1800 млн. ам. долл. Указанная сумма может показаться очень большой, но, с другой стороны, убытки, которые несет сельское хозяйство в результате опустынивания, составляют, по подсчетам, примерно 26 000 млн. ам. долл. в год. Таким образом, если мы будем дополнительно вкладывать 1800 млн. ам. долл. в год, то в течение 20 лет нивелируем ежегодные потери, оцениваемые в 26 000 млн. ам. долл. Именно такой путь представляется мне оптимальным, хотя затраты окупятся нескоро. Что необходимо сделать в первую очередь в настоящее время, так это коренным образом изменить оценку значимости целей, поставив на первое место долгосрочные, а не краткосрочные интересы. Совершенно необходимо в какой-то форме оказать среднесрочную и долгосрочную помощь бедствующим странам, чтобы они смогли сами справиться с опустыниванием — этим изнурительным заболеванием. Иначе нельзя рассчитывать избежать в будущем новых случаев голода. В ООН мы все надеемся, что трагедия, разыгравшаяся в Африке, поможет осознанию этих выводов.

Х. Т.— Пожалуйста, объясните, что такое «зеленый пояс».

М. Т.— Зеленый пояс — это то, что мы создаем, пытаюсь остановить распространение опустынивания и продвижение песчаных дюн на плодородные обрабатываемые земли. Сначала зеленый пояс состоял из лесополос, теперь он создается из посадок фруктовых деревьев и других видов растительности, которые одновременно позволяют получить полезную продукцию. Рядом с посадками растительности возникли поселения, жители которых занимаются переработкой этой продукции на небольших предприятиях. Таким образом, в данном случае мы видим пример, как вынужденные мероприятия могут принести выгоду.

Х. Т.— В какой степени, по Вашему мнению, опустынивание связано с ростом численности населения?

М. Т.— Первопричиной опустынивания, по моему мнению, является чрезмерная нагрузка на земельные угодья, причем независимо от того, кто ее создает — само население или домашний скот. Каждый участок земли обладает так называемой пропускной способностью, или емкостью, оцениваемой по числу людей или домашних животных, которое этот участок способен выдержать. Когда это число превышает, состояние соответствующего участка быстро ухудшается вследствие перевыпаса или перегрузок от чрезмерной численности населения. Таким образом, нагрузка со стороны населения определенно является одной из основных причин опустынивания и деградации земель.

Х. Т.— Какие районы мира в наибольшей степени подвержены опустыниванию?

М. Т.— Это, конечно, засушливые и полузасушливые районы, где за год выпадает лишь небольшое количество осадков. Наиболее ярким примером является Судано-Сахельская зона Африки. Неблагоприятные последствия широко распространившейся засухи особенно сильно проявились там, где в среднем выпадает мало осадков. В умеренно влажных и влажных тропиках последствия засухи не были столь тяжелыми.

Х. Т.— Что уже сделано на национальном и международном уровнях для прекращения опустынивания и что можно еще предпринять?

М. Т.— На международном уровне усилия основных организаций системы ООН, таких, как ФАО, ЮНЕСКО, ВМО и ВОЗ, ПРООН и, конечно ЮНЕП, были направлены на оказание помощи различным государствам в борьбе с опустыниванием. Однако нельзя забывать о том, что в конечном счете ответственность за проведение соответствующих мероприятий лежит на правительствах этих государств. Межправительственные организации никогда не пытались стать над правительствами, но иногда в связи с этим появляется ощущение безысходности и бессилия, когда правительства стран, подверженных опустыниванию, отводят борьбе с этим явлением второстепенное место в своих программах развития. Даже если такие мероприятия

и предусматриваются, они плохо согласуются с основными направлениями программ развития. Нет нужды говорить о том, что некоторые проекты развития — строительство дорог, создание крупных городов и промышленных комплексов — в действительности способствуют усилению процесса опустынивания. Поэтому на международном уровне надо проводить согласованную политику, побуждающую развивающиеся страны в планах развития координировать мероприятия по борьбе с опустыниванием с другими мероприятиями, следить за тем, чтобы проекты развития способствовали предотвращению, а не уси-



Лесопосадки в Тунисе

(Фото: ФАО/Ф. Ботте)

лению процесса опустынивания, создавать солидные международные фонды в дополнение к тем, которые основаны на ограниченных средствах, выделяемых правительствами развивающихся стран на поддержку программ по борьбе с опустыниванием, и, наконец, что не менее важно, вести подготовку кадров, чтобы поставить всю деятельность на прочную рациональную долгосрочную основу.

Х. Т.— Доктор Толба, какой из способов борьбы с опустыниванием Вы рекомендовали бы в первую очередь?

М. Т.— Из всего сказанного должно быть ясно, что я не верю в возможность предотвращения опустынивания с помощью каких-то специальных проектов и мер, направленных на устранение видимых его проявлений. Я твердо убежден, что прежде всего следует устранить первопричины опустынивания. Соответствующий подход был намечен международным сообществом еще в 1977 г. на Конференции ООН по опустыниванию, когда политические деятели и эксперты, пред-

ставлявшие более 100 стран, приняли план действий по борьбе с опустыниванием. Этот план предусматривает целый ряд мероприятий, которые должны осуществляться одновременно: начиная с планирования землепользования и регулирования численности населения, внедрения методов управления при использовании воды и пастбищ, определения ассортимента культур и выбора удобрений и кончая подготовкой кадров и пропагандой знаний среди населения. Без надлежащей увязки перечисленных мероприятий никакая программа борьбы с опустыниванием не даст положительных результатов. Поэтому я за совместные действия организаций системы ООН, которые, используя свой собственный богатый опыт и опираясь на поддержку стран-доноров, предоставляющих денежные средства и технику в рамках двусторонних соглашений, должны помочь правительствам развивающихся стран, подверженных опустыниванию, создать четкие и обоснованные, практически выполнимые национальные планы действий по борьбе с опустыниванием. При этом вовсе не требуется, чтобы правительства приступали к выполнению целого ряда новых программ. Вероятно, будет достаточно пересмотреть уже осуществляющиеся мероприятия в целях развития различных секторов экономики, несколько переориентировать их с тем, чтобы они способствовали прекращению опустынивания и во всяком случае не приводили к его усилению, а также дополнить их рядом корректирующих мер, позволяющих еще более усилить контроль за процессом опустынивания. Повторяю, что упор надо сделать на переориентирование текущей деятельности, так чтобы при минимуме затрат и изменений она стала менее ущербной в отношении природных ресурсов и позволила контролировать процесс опустынивания. С помощью таких мер мы сумели бы за 10—20 лет остановить процесс, а уже затем приступить к восстановлению потерянных земель. Это и есть подход к решению проблемы, который, с моей точки зрения, кажется наиболее разумным.

Х. Т. — Доктор Толба, позвольте поблагодарить Вас за это очень интересное и содержательное интервью по проблеме опустынивания.

Арабский центр по изучению аридных зон и засушливых земель (АКСАД)

Интервью с д-ром Мохаммедом Эль-Хашем, генеральным директором АКСАД, Дамаск, Сирия

Х. Т. — Д-р Эль-Хаш, тема, выбранная для Всемирного метеорологического дня в 1986 г., называется «Изменения климата, засуха и опустынивание». Я просил об этом интервью, поскольку считаю, что АКСАД является хорошим примером межправительственной организации, созданной для решения конкретных проблем, представляющих общий интерес для группы стран. Поскольку Вы связаны с АКСАД со времени его основания в 1971 г., то не могли бы Вы рассказать немного о его возникновении, назначении и развитии?

М. Эль-Хаш — АКСАД был создан Лигой арабских государств в качестве независимой межправительственной организации, которая дол-

жна обеспечить комплексный подход к изучению научных, технических и субъективных факторов, определяющих развитие сельского хозяйства в арабских странах, где основным препятствием к этому является засушливый климат. Секретариат организации, расположенный в Дамаске, обслуживает весь арабский регион Северной Африки и Среднего Востока. Мы начали свою деятельность, будучи небольшой организацией. Наш первоначальный бюджет составлял лишь 500 000 ам. долл. в год, но даже эту скромную сумму было трудно освоить, поскольку далеко не все понимали, какую полезную работу мы могли бы выполнить. Однако мало-помалу нам удалось уком-



Генеральный директор АКСАД
д-р М. Эль-Хаш

плектовать штат деятельными сотрудниками и наметить программы действий, которые развернулись в полную силу три-четыре года спустя. Наши основные задачи заключались в проведении исследований в области растениеводства и животноводства, изучении почв, водных ресурсов, агрометеорологии и в решении социально-экономических проблем аридных зон. Для этого, разумеется, необходимо получать соответствующие данные по этим районам. На основе наших исследований мы можем давать рекомендации по охране сельскохозяйственных ресурсов и методам борьбы с опустыниванием, определять оптимальные схемы и способы освоения ресурсов, управления ими с учетом существующих социально-экономических и природных условий. Мы работаем в сотрудничестве с национальными исследовательскими центрами, координируя их деятельность таким образом, чтобы избежать ненужного дублирования усилий и обеспечить свободный обмен информацией и опытом между странами-Членами. Точно так мы установили тесные связи с различными международными организациями и работаем в сотрудничестве со специализированными учреждениями Организации Объединенных Наций, особенно с ФАО, ЮНЕСКО и ВМО. Еще одно не менее важно направление нашей деятельности — это подготовка арабских специалистов и техников по различным дисциплинам, относящимся к сфере деятельности АКСАД. В настоящее время годовой бюджет составляет 6,5 млн. ам. долл., а стоимость национальных и межгосударственных программ, в которых мы принимаем участие, обычно в несколько раз превосходит эту сумму. Большую финансовую, научную и техниче-

скую помощь оказывают и неарабские страны, такие, как Соединенное Королевство, США, Федеративная Республика Германии и Франция.

Х. Т.—Какова инфраструктура АКСАД?

М. Эль-Хаш — Центр состоит из трех основных элементов. Во-первых, существует Совет директоров, в обязанности которого входит разработка общей политики, финансовых и административных регламентов и единой программы деятельности. Совет директоров утверждает годовой бюджет. Затем идет Генеральная администрация во главе с генеральным директором, который возглавляет Консультативный комитет, состоящий из заместителя генерального директора и директоров специализированных отделов. В задачу Консультативного комитета входит определение плана научных исследований и контроль за его выполнением, составление проектов годовых бюджетов и изучение вопросов, касающихся сотрудничества с другими международными организациями. И наконец, в настоящее время существует пять специализированных отделов (в них имеются свои секции и группы), занимающихся вопросами освоения земельных и водных ресурсов, проблемами растениеводства и животноводства и административно-финансовыми вопросами. В настоящее время в Центре работают 52 главных специалиста — как раз столько, сколько, я думаю, действительно необходимо. Назначение Центра состоит не в том, чтобы подменять национальные научно-исследовательские организации, а в том, чтобы стимулировать их деятельность.

Х. Т.—Расскажите об исследованиях, которые проводятся в АКСАД.

М. Эль-Хаш — В принципе каждый научно-исследовательский проект зарождается, планируется и осуществляется в рамках соответствующего специализированного отдела. Цель этих проектов заключается в изыскании новых методов и приемов, которые было бы полезно применить при производстве продукции растениеводства и животноводства в арабских странах. Так, например, Отдел почвоведения занимается подготовкой карт почв, определением потребностей в удобрениях и ирригации, вопросами потенциальной продуктивности земель, регулирования землепользования и охраны земельных угодий, контроля над опустыниванием и стандартизацией методов анализа почв. В обязанности Отдела водных ресурсов входит подготовка гидрогеологических карт и карт водных ресурсов, проведение исследований водных ресурсов для конкретных районов и бассейнов, создание комплексных схем орошения на основе традиционных и современных методов, моделирование движения солей в насыщенных и ненасыщенных почвах, разработка правовых норм водопользования, совершенствование сетей гидрологических станций и банка данных АКСАД. В деятельности Отдела растениеводства основной упор делается на селекцию оптимальных разновидностей и сортов пшеницы, ячменя и некоторых садовых культур (фисташковых, миндаля, маслин и инжира), для полузасушливых зон (в частности, засухо- и солеустойчивых культур), включая изучение местных и интродуцированных пастбищных культур. Важным моментом деятельности является коллекционирование, оценка и охрана генофонда растений,

особенно тех из них, которые имеют большое экономическое значение. Деятельность Отдела животноводства включает сбор и документирование данных по всем аспектам животноводства и производства кормов в арабском мире, а также составление энциклопедии ресурсов животных в арабских странах. Данный отдел осуществляет также проекты по прикладным исследованиям, направленным на улучшение генетического состава стад и кормопроизводства в животноводстве. Это крайне схематичное описание типов исследовательских проектов, выполняемых АКСАД, имеет целью дать общее представление о деятельности Центра.

Х. Т.— Вы упомянули о том, что подготовка кадров является еще одним полезным аспектом деятельности, осуществляемой АКСАД в интересах арабских стран.

М. Эль-Хаш — Действительно, образование и подготовка кадров уже давно рассматриваются как чрезвычайно важное дополнение к научно-исследовательской работе. АКСАД организовал множество учебных курсов для технического персонала, который несет ответственность за программы развития в своих странах. Некоторые курсы проводятся здесь в Секретариате, но, кроме того, существует также учебный центр в Дейр-эз-Зор на р. Евфрат в восточной части Сирии, где основное внимание уделяется почвоведению, управлению водными ресурсами и чередованию культур. Еще одна экспериментальная станция находится в Изре на плодородной возвышенности примерно в 80 км к югу от Дамаска, где в основном занимают вопросы селекции пшеницы, ячменя, бобовых культур и плодовых растений. В дополнение к этому на институт, обслуживающий министерство сельского хозяйства Сирии и находящийся в Мар-эль-Каиме, возложена задача подготовки кадров в области овцеводства. Помимо учебных курсов мы организовали ряд специализированных научных конференций и семинаров по проблемам, характерным для засушливых и полузасушливых зон. В 1985 г. были проведены семинары по почвенным и земельным ресурсам и освоению пастбищных угодий, а также симпозиум по водным ресурсам.

Х. Т.— Мне известно, что в ряде случаев АКСАД сотрудничал с ВМО при проведении семинаров, учебных курсов, конференций и других мероприятий. Вероятно, есть и другие области сотрудничества наших организаций?

М. Эль-Хаш — АКСАД очень высоко ценит контакты с ВМО. Недавно я встречался с Генеральным секретарем Вашей организации и имел с ним очень полезную беседу. Профессор Обаси отнесся с большим пониманием к нашим проблемам и выразил готовность сотрудничать любыми возможными путями. Что касается конкретных областей сотрудничества, то здесь следует назвать региональное развитие и применение компонентов ГОМС, освоение водных ресурсов, агрометеорологию (например, модели урожайности сельскохозяйственных культур и практическое использование данных дистанционного зондирования), борьбу с опустыниванием (например, построение карт вероятности выпадения осадков, сбор климатологических данных для решения проблемы стабилизации песчаных дюн и рас-

четы количества воды, необходимого для орошения). Кроме того, мы сотрудничаем также в области управления климатологическими данными. Именно в последние три года это сотрудничество начало набирать силу и, как я уже сказал, мы его очень высоко ценим.

Х. Т.— Одно из наиболее грозных явлений, с которым вам приходится сталкиваться,— это процесс опустынивания. Что бы Вы могли рассказать об этом?

М. Эль-Хаш— Если условия, характерные для пустынь, рассматривать на основе климатологической статистики, то, я думаю, более трети поверхности суши придется классифицировать как пустыню.



Деградация почв в долине р. Евфрат (Сирия) вследствие засоления и образования корки
(Фото: АКСАД)

Если же в качестве критерия взять действительное состояние почв и растительности, то мы обнаружим, что эта доля увеличится примерно до 43 %. Разница характеризует масштабы опустынивания, происходящего вследствие деятельности человека, и эквивалентна площади более 9 млн. км², что, например, превышает площадь Бразилии. В засушливых и полусушливых районах природное экологическое равновесие очень хрупко и достаточно небольших его нарушений, чтобы начался процесс опустынивания. Для этого достаточно, например, одной серьезной засухи, такой, как наблюдалась в Сахельской зоне в 1969—1973 гг. Там, где природа подвергается двойной антропогенной нагрузке, выражающейся в чрезмерном стравливании пастбищ и неправильном управлении земельными угодьями, опустынивание превращается в саморазвивающийся процесс и, быстро выходя из-под контроля, захватывает эти маргинальные зоны. Я разделяю мнение тех, кто утверждает, что процесс опу-

стынивания можно остановить лишь при условии, если правительства и население соответствующих стран предпримут правильные действия. Очень жаль, что в развивающихся странах на эту проблему смотрят как на второстепенную. Если бы развивающиеся страны изменили отношение к явлению опустынивания, оно изменилось бы и у сторонних организаций, помогающих экономическому развитию. Примерно 90 % площади арабских государств являются засушливыми и полузасушливыми районами, подверженными опустыниванию. В качестве конкретной меры, предпринятой АКСАД в сотрудничестве с правительствами, я мог бы назвать создание группы экспертов по проблеме опустынивания, в которую вошли специалисты из разных арабских государств. АКСАД занимается сбором соответствующих данных, распространяет информацию и справочные материалы, в октябре 1984 г. организовала симпозиум в Багдаде, планирует различные исследования и подготавливает документацию по проектам. Кроме того, АКСАД действует в тесном контакте с другими международными организациями, стремясь общими усилиями остановить процесс опустынивания. В частности, мы хотели бы внести свой вклад в региональные программы подготовки специалистов, поскольку располагаем необходимыми для этого материальной базой и опытом.

Х. Т.— Что Вы считаете крупнейшим достижением АКСАД за первые 14 лет его существования?

М. Эль-Хаш — Одним из важнейших достижений я считаю то, что мы сумели привлечь внимание к проблеме производства продовольствия в засушливых и полузасушливых районах арабских государств и доказать, что эта проблема разрешима. Весьма воодушевляет тот факт, что правительства и население в целом проникаются все большим доверием к замыслам и действиям АКСАД, о чем свидетельствуют значительные суммы, которые они готовы вложить в наши национальные и региональные проекты. Если бы меня попросили назвать пару проектов, которые, вероятно, принесут огромную пользу большому количеству людей, то первым из них будет проект по улучшению возделывания зерновых культур, который осуществляется в Алжире, Иордании, Ираке, Ливийской Арабской Джамахирии, Марокко и Сирии в сотрудничестве с Международным фондом Организации Объединенных Наций для развития сельского хозяйства. Благодаря этому проекту стало возможным создавать, отбирать и передавать сельскому хозяйству новые сорта пшеницы и ячменя, более урожайные и устойчивые к болезням. Можно надеяться, что это позволит повысить надежность поставок продовольствия. Вторым проектом, который может служить образцом при региональном освоении степей и аридных зон и осуществлении эффективного контроля над опустыниванием, является проект для бассейна р. Хамад, осуществляемый совместно Ираком, Иорданией, Саудовской Аравией и Сирией. Целью проекта является оценка природных и трудовых ресурсов в этой засушливой зоне площадью в 166 тыс. км². Для района в целом подготовлен комплексный план развития, дополнительно детализированный для нескольких пунктов, в которых проводились

экспериментальные проекты. Здесь изучались почвы, водные ресурсы, растительность, возможности животноводства, а также проводились социально-экономические исследования кочевых народов. Это было комплексное, уникальное в своем роде исследование.

Х. Т.— Что доставляет Вам наибольшее удовлетворение как генеральному директору АКСАД?

М. Эль-Хаш — Это многочисленные выражения признательности от населения арабских государств за помощь, полученную от Центра. Это может быть просто письмо от участника семинара о пользе полученных на семинаре знаний по некоторым аспектам деятельности в его стране или послание министра сельского хозяйства с выражением благодарности за результаты, достигнутые при осуществлении того или иного проекта. Они дают уверенность, что усилия, которые вы вложили в какие-то начинания, не пропали зря. Прекрасно ощущать дружеские связи, которые объединяют людей, работающих над решением общей проблемы.

Х. Т.— Д-р Эль-Хаш, позвольте поблагодарить Вас за Ваш интересный рассказ о деятельности АКСАД. Я уверен, что все специалисты ВМО будут рады продолжить успешное сотрудничество, установившееся между нашими двумя организациями.

Изменения климата

Интервью с д-ром Робертом М. Уайтом, президентом Национальной академии технических наук США, Вашингтон

Х. Т.— Д-р Уайт, как Вы, конечно, знаете, темой Всемирного метеорологического дня в 1986 г. является «Изменения климата, засуха и опустынивание». Я хотел бы задать Вам несколько вопросов по первому пункту. Прежде всего, что значит изменение климата?

Р. М. У.— Изменения климата происходят в различных временных масштабах. Когда Вы выходите за пределы детерминистического прогноза погоды,— скажем, более двух недель,— то можете предсказывать лишь статистические характеристики погоды. Под ними мы и подразумеваем климат. Изменения климата могут рассматриваться на таком коротком отрезке времени, как один месяц, но обычно говорят об изменениях климата от сезона к сезону, от года к году, от десятилетия к десятилетию и т. д. вплоть до периодов в несколько столетий, тысячелетий и геологических эпох. Таким образом, если Вы говорите об изменении климата, то надо указывать, к какому интервалу времени оно относится.

Х. Т.— Что известно о причинах естественных изменений климата?

Р. М. У.— Опять же все зависит от того, какой интервал времени рассматривать. Для разных интервалов времени причины из-

менений климата будут разными. Если мы выходим за пределы детерминистического прогноза погоды, то значение внутренней динамики атмосферы уменьшается и начинают доминировать факторы, являющиеся внешними по отношению к атмосфере. По мере приближения к интервалам времени, равным геологическим эпохам, все более важное значение приобретают силы, действующие за пределами системы Земля—атмосфера. Таким образом, если брать отрезки времени в несколько сезонов или лет, то изменения климата будут тесно связаны с видимыми проявлениями взаимодействия атмосферы и подстилающей поверхностью суши и океана. В случае изменений в пределах более продолжительных отрезков времени необходимо рассматривать факторы, относящиеся скорее к области астрономии, например характеристики земной орбиты и интенсивность солнечного излучения.

Х. Т.— Чем объясняется такое беспокойство по поводу изменений климата?

Р. М. У.— Климат определяет все основные стороны деятельности человеческого общества. От него зависит, где мы живем, чем питаемся, как одеваемся, какие строим себе жилища. Следовательно, изменения климата могут повлечь за собой изменения существующей социально-экономической системы и повлиять на условия существования больших групп населения. Изменения климата могут сказаться даже на политических отношениях между государствами. Для примера можно упомянуть скандинавские поселения в Гренландии, которые возникли примерно в 1000 г. нашей эры и исчезли в результате малого ледникового периода в XV и XVI вв. Имеются данные, что в отдельные периоды времени размеры озер (например, озера Виктория в Африке или Большого Соленого озера в США) отличались от современных. Сезонные и межгодовые изменения климата могут сильнее всего влиять на продуктивность сельскохозяйственных культур и производство продовольствия. Как полагают, изменения климата в начале 1970-х годов отчасти явились причиной катастрофического сокращения промысла анчоусов у западного побережья Южной Америки. Изменения климата могут сильно влиять также на водные ресурсы. Соглашения об использовании воды реки Колорадо в США были, очевидно, основаны на климатологических данных за такой период времени, когда осадков выпадало больше, чем сейчас. В настоящее время в силу этого обстоятельства возникли серьезные проблемы в распределении ценных запасов воды между населенными пунктами на юго-западе США и некоторыми районами Мексики. Таким образом, изменения климата оказывают всестороннее влияние на жизнь людей и затрагивают наиболее существенные стороны их деятельности.

Х. Т.— Таким образом, в изменениях климата нет ничего нового и мы просто осознали их значение?

Р. М. У.— И геологические данные, которые я упомянул, говоря о минувшем тысячелетии, и результаты инструментальных наблю-

дений за последние 100 лет указывают на то, что изменения климата происходили всегда. Иногда они были исключительно резкими. Достоверно то, что изменения климата в различные интервалы времени происходили раньше и будут отмечаться впредь, и мы должны приложить все усилия, чтобы познать это явление и быть готовыми к нему.

Х. Т.— В последнее время мы были свидетелями страданий населения в странах Африки и в других районах мира. Связано ли это с изменениями климата или с какими-то другими причинами?

Р. М. У.— Самый важный из уроков, который следует вынести из наблюдений ухудшения условий в Судано-Сахельской зоне Африки, заключается в том, что способ землепользования может не меньше способствовать опустыниванию, чем засуха. Таким образом, нельзя все списывать на климат, нужно выяснять и другие причины опустынивания и принимать меры противодействия ему: строить гидротехнические сооружения, чтобы подать воду туда, где она необходима, и изменять способы землепользования.

Х. Т.— До сих пор Вы говорили лишь об изменениях климата естественного порядка. Что можно сказать о влиянии на климат деятельности человека?

Р. М. У.— По сути, это вопрос первостепенной важности. Наиболее существенный из возможных способов воздействия человека на климат заключается в сжигании ископаемого топлива, что приводит к увеличению количества углекислого газа в атмосфере. Предполагается, что дополнительное поступление CO_2 вызовет потепление в нижних слоях атмосферы. Аналогичный радиационный эффект создают и некоторые другие газовые примеси в атмосфере, такие, как закись азота и хлорфторметаны. Мы еще не в состоянии до конца оценить все возможные последствия, и поэтому необходимо провести много дополнительных исследований. Как бы то ни было, эти поглощающие инфракрасное излучение газы, безусловно, могут вызывать глобальное потепление. Было подсчитано, что в случае удвоения содержания CO_2 в атмосфере температура в среднем по земному шару повысится на 2—3 °С, причем в высоких широтах потепление будет сильнее, чем в экваториальной зоне. Это значительное повышение температуры, если учитывать, что разность средних глобальных температур между ледниковой и неледниковой эпохами составляет не более 5—6 °С. Таким образом, основная задача, стоящая перед нами, заключается в определении возможных региональных и локальных последствий глобального потепления.

Х. Т.— Я полагаю, что информация о климате будет приобретать все большее и большее значение, хотя бы в связи с необходимостью производства достаточного количества продовольствия для увеличивающегося населения планеты. Как Вы себе представляете ситуацию, скажем, в 2000 г.?

Р. М. У.— Специалисты по данному вопросу считают, что к 2000 г. население планеты увеличится еще примерно на 30 % и достигнет 6 млрд. человек. Понятно, что должна возрасти и потребность в про-

дуктах питания. В связи с этим прежде всего следует отметить, что «зеленая революция» коренным образом улучшила возможности многих стран в плане самообеспечения продовольствием. Было показано, что путем выведения и использования улучшенных сортов зерновых, пригодных для местных условий, можно значительно увеличить урожай. Это один путь повышения продуктивности сельского хозяйства. Другой путь заключается в вовлечении в оборот большего количества пригодных для обработки земель. В настоящее время в мире имеются большие площади потенциально продуктивных земель, которые еще не используются. Однако следует признать, что ситуация в некоторых случаях, например в Африке, где население растет быстро, а возможности для повышения производства продовольствия остаются ограниченными, будет по-прежнему сложной. Да, информация о климате становится все более важной при решении вопроса о том, какие растительные культуры, породы животных и сельскохозяйственные методы позволяют максимально увеличить производство продовольствия при существующих условиях. Основываясь на результатах исследования взаимосвязи между развитием сельскохозяйственных культур и климатом, агрономы будут определять, какие меры необходимо принять в климатологически аномальные, а метеорологи должны будут правильно прогнозировать наступление таких периодов. И хотя мы говорим сейчас о климате, я не хотел бы приуменьшать чрезвычайно важное значение краткосрочных и среднесрочных прогнозов погоды, которые позволяют фермеру наилучшим образом спланировать свою деятельность.

Х. Т.— Как Вы представляете себе ход событий после 2000 г.?

Р. М. У.— Думаю, Вы простите меня, если я откажусь отвечать на этот вопрос. Занимаясь всю жизнь прогнозированием, я знаю, когда следует остановиться.

Х. Т.— В наши дни можно довольно часто слышать, что климат является природным ресурсом. Правильно ли так говорить?

Р. М. У.— Да, климат действительно природный ресурс в том смысле, что он обеспечивает социальные и экономические выгоды странам и народам там, где он благоприятен, и убытки там, где он неблагоприятен. Это такой природный ресурс, который каждая страна должна научиться использовать наилучшим образом, будь то в области сельского хозяйства и производства продовольствия или в области организации отдыха и туризма. Это утверждение особенно справедливо для тех районов, где климат постоянно суров или подвержен резким изменениям. Особое значение имеет то обстоятельство, что изменения климата наглядно отражают перераспределение важного природного ресурса между различными государствами.

Х. Т.— Что Вы можете сказать о других аспектах климата в связи с экономикой отдельных государств и проблемами окружающей среды?

Р. М. У.— Большое значение приобретают транснациональные климатические эффекты. В качестве характерного для нашего времени примера возьмем кислотные дожди. Обычные климатические процессы приводят к перемещению загрязняющих веществ в атмосфере через национальные границы, что вызывает нарушения сложившегося экологического равновесия в других странах и причиняет соответствующий экономический ущерб. В качестве другого примера можно назвать упомянутые выше последствия увеличения содержания CO_2 и других газовых примесей в атмосфере. Вполне вероятно, что такое изменение климата уменьшит пригодность некоторых районов для производства продовольствия и вызовет миграцию населения из одной страны в другую. Это может повлечь за собой социальные, политические и экономические стрессы, которые будут ощущаться во всем мире.

Х. Т.— Изменения климата, если их рассматривать с научной точки зрения, представляют собой не просто метеорологическую проблему?

Р. М. У.— Совершенно верно. Одно из основных различий между Всемирной климатической программой и другими программами, такими, как Всемирная служба погоды и Программа исследования глобальных атмосферных процессов, заключается в том, что, в то время как последние посвящены главным образом атмосферным процессам, ВКП охватывает также океаны, поверхность суши, ледяной покров и даже солнечную активность. Климат является проявлением глобальных процессов, затрагивающих все аспекты окружающей среды.

Х. Т.— В заключение хотелось бы узнать Ваше мнение о трудностях, стоящих на пути к познанию изменений климата.

Р. М. У.— Проблемы климата настолько сложны, они отмечаются в столь разнообразных временных масштабах, а возможные направления исследований настолько многочисленны, что целесообразно ограничиться определенной совокупностью проблем, которые можно пытаться решить за достаточно короткий промежуток времени. Например, если бы удалось улучшить прогнозы на сезон, это было бы большим благом для народов всего мира, и работа над этой проблемой представляла бы логическое развитие результатов, полученных в ходе выполнения ПИГАП. Современная технология наблюдений и вычислительная техника вполне позволяют приступить к решению этой проблемы. Мы стали гораздо лучше понимать взаимодействия между океаном и атмосферой и их влияние на климат — возьмите для примера южную осцилляцию и *Эль-Ниньо*. Поэтому сейчас необходимо всемерно расширять исследования океанов и их взаимодействия с атмосферой. Сегодня мы гораздо больше знаем о разнообразных влияниях изменений климата на общество. Было бы важно систематизировать имеющуюся информацию, чтобы успешнее использовать ее при планировании очередных социально-экономических

мероприятий. Я назвал лишь несколько примеров проблем, на которых мы могли бы сосредоточить свои усилия, чтобы достичь значительных успехов в познании климата.

Х. Т.— Д-р Уайт, позвольте поблагодарить Вас за интересное и ценное сообщение на тему Всемирного метеорологического дня.

ПРОГРАММА ВМО ПО АВИАЦИОННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

Дж. Кастелейн *

Взаимодействие метеорологии и авиации

Первые моторные летательные аппараты

Ровно 100 лет назад в Обществе аэронавтики Великобритании стали разрабатывать планы организации авиационной выставки, на которой были бы представлены модели аппаратов, предназначенных для «выполнения полетов в воздухе с помощью одних только механических приспособлений». В то время в возможность таких полетов мало кто верил. Первые успешные полеты моторного самолета были осуществлены 17 декабря 1903 г. в Северной Америке. Полетная масса самолета была равна примерно 350 кг. Самый продолжительный из четырех полетов длился 59 с — самолет покрыл расстояние в 355 м. В конце испытаний самолет был опрокинут порывом ветра и получил повреждения. Тем самым в эту историческую дату была доказана не только возможность полетов на аппаратах тяжелее воздуха, но и необходимость метеорологического обслуживания воздухоплавания.

Современные масштабы воздухоплавания

Несмотря на скромное начало, авиация стала развиваться стремительными темпами. У широкофюзеляжных самолетов, используемых в настоящее время для коммерческих перевозок, такой эксплуатационный показатель, как произведение массы на дальность полета, более чем в сорок миллионов раз лучше, чем у летательного аппарата братьев Райт.

В наши дни воздушный транспорт играет важную роль почти во всех областях социальной и экономической деятельности. В сельском хозяйстве легкие самолеты используют для посева и опрыскивания культур; воздушный транспорт открыл новые рынки сбыта скоропортящейся продукции, такой, как овощи и цветы. Авиация стала неза-

* Президент Комиссии по авиационной метеорологии.

менимым средством в деле охраны природы, позволяя определять численность диких животных, бороться со степными и лесными пожарами, следить за степенью загрязнения морей и суши. Легкие самолеты и вертолеты широко используются в здравоохранении для оказания медицинской помощи на местах и транспортировки пострадавших, причем не только в случае срочных вызовов из труднодоступных районов и с судов, находящихся в плавании, но и в случае дорожных происшествий на перегруженных автотрассах в густонаселенных районах. В строительстве большие вертолеты используются для подъема и установки тяжелых конструкций, иногда и целых домов в местах, недоступных для дорожного транспорта. В нефтяной промышленности широкое развитие получили вертолетные перевозки для материально-технического обеспечения нефтебуровых вышек в море. Важность быстрой транспортировки людей, почты, торговых товаров и грузов хозяйственного назначения не требует доказательств, особенно если речь идет о районах, где отсутствует сеть наземного транспорта.

Размах авиационных перевозок грандиозный. По последним статистическим данным (на 1984 г.) в разных странах мира использовалось примерно 9200 коммерческих самолетов и более 328 000 самолетов авиации общего назначения, в том числе 13 000 вертолетов. По коммерческим авиалиниям перевезено 830 млн. пассажиров и 13 млн. т грузов.

Авиация и развитие метеорологии

Взаимодействие авиации и метеорологических служб оказалось исключительно плодотворным. Для авиации и метеослужб существенное значение имеет международное сотрудничество, а глубокое изучение поведения атмосферы представляет общую задачу первостепенной важности. Создание и развитие метеорологических служб во многих странах было тесно связано с запросами авиации. Авиация нуждалась в проведении метеорологических исследований, а наблюдения с самолетов открывали новые возможности изучения атмосферы.

Авиация и основные системы ВМО

Метеорологическое обеспечение авиации в значительной степени зависит от основных систем ВМО. Точность прогнозов для авиации (как и любых других метеорологических прогнозов) во многом определяется качеством наблюдательной сети. Метеостанции при аэродромах, где производятся частые и надежные приземные наблюдения, можно рассматривать как основу Глобальной системы наблюдений. Огромное значение авиации для ГСН становится особенно ясным, если учесть, что, согласно сведениям от стран-Членов о типах наблюдательных станций, 35 % всех синоптических данных, регулярно получаемых во всем мире, приходится на аэродромные метеостанции.

Экономические факторы

Бюджетные отчисления на нужды национальных метеослужб

Затраты на нужды метеорологии всегда были невелики по сравнению с затратами на другие виды деятельности, финансируемые из государственных средств, хотя благодаря практическим применениям метеорологии они всегда окупались, а иногда позволяли получить значительную прибыль. Тем печальнее тот факт, что в большинстве стран бюджеты национальных служб не позволяют покрыть увеличивающиеся расходы на содержание персонала, обслуживание оборудования и приобретение расходуемых материалов. Тенденции, отмечающиеся в экономике и политике, особенно в развивающихся странах, неблагоприятно сказываются на финансовом положении метеорологических служб.

Тенденции в экономическом и политическом развитии

Трудности, испытываемые метеорологическими службами, определяются рядом тенденций, хотя не все они имеют повсеместный характер. Отмечающийся в мировой экономике спад в сочетании с высокой стоимостью квалифицированной рабочей силы и материальных ресурсов вынуждают многие государства урезать расходы. Сложившаяся экономическая ситуация ведет к переоценке видов деятельности, финансируемых государством. Во многих странах наблюдается тенденция к экономии средств за счет государственных учреждений и сохранению в руках частных предпринимателей некоторых прибыльных служб. В условиях такого политического климата, когда правительства стремятся экономить даже в столь важных сферах деятельности, как образование и здравоохранение, метеорологические службы оказываются в очень трудном положении и не в состоянии справиться с ростом расходов по поддержанию научной и оперативной деятельности.

Проблема окупаемости затрат на метеорологическое обслуживание

Особого упоминания заслуживает проблема окупаемости расходов на авиационную метеорологию за счет платежей за пользование авиатрассами и посадочных сборов. Во многих странах авиация является одной из групп потребителей метеорологической информации, с которых взимается плата за предоставленные услуги, и при этом образуются значительные суммы денег. То обстоятельство, что расходы на услуги, оказываемые авиации, окупаются почти полностью, несколько не облегчает финансовые проблемы национальных метеорологических служб. Напротив, это даже ухудшает положение метеорологических организаций. При полной окупаемости расходов у авиакомпаний появляется возможность отказаться от части метеорологических услуг и свести их к оперативно приемлемому минимуму. Такая тенденция сдерживает инициативы по дальнейшему улучшению метеорологического обслуживания на основе исследований и развития. В этих условиях пользователи начинают поднимать вопрос о соответствии стоимости и качества услуг. Если в каких-то районах предоставляемое государством оборудование перестает отвечать современ-

ным требованиям (например, несвоевременно передаются данные ОРМЕТ), авиакомпании имеют повод утверждать, что смогли бы лучше распорядиться соответствующими суммами.

Вклад в развитие авиационной метеорологии отдельных государств и международных организаций

Вклад отдельных государств

Масштабы воздухоплавания и окупаемость затрат свидетельствуют о том, какую большую заботу об авиации должны проявлять все государства. Все страны — Члены ВМО организуют метеорологическое обслуживание авиации в соответствии с Техническим регламентом С. 3.1: создают аэродромные наблюдательные системы, выпускают сводки и прогнозы погоды для аэродромов, обеспечивают метеорологические наблюдения условий полета в воздушном пространстве страны и на международных авиалиниях. В ходе предполетных инструктажей, путем проведения консультаций, а также с помощью автоматизированных устройств специальная метеорологическая информация доводится до экипажей самолетов, выполняющих миллионы рейсов. Эта деятельность требует не только создания и обслуживания адекватной инфраструктуры, но и обучения персонала, проведения прикладных исследований, внедрения технических новшеств. В дополнение к этим задачам 15 стран — Членов ВМО согласились принять на себя в рамках Всемирной системы прогнозов по площади (ВСПП) ответственность за обеспечение прогнозов ветра в верхних слоях атмосферы, температуры и опасных явлений погоды в региональном и глобальном масштабах. Доля аэродромных наблюдательных станций в Глобальной системе наблюдений составляет примерно 35 % всех станций, на которых производятся восьмиразовые синоптические наблюдения. В практическом использовании метеорологии для обеспечения полетов видится гарантия против попыток урезания расходов по наблюдательной сети. Судя по данным о распределении расходов, на метеорологическое обслуживание международных авиалиний приходится как минимум 20 %, а часто более 60 % всех затрат на оперативную метеорологию.

Роль ВМО

Вклад ВМО в развитие авиационной метеорологии выглядит гораздо скромнее по сравнению с совокупным вкладом отдельных государств. Выделяемые в нынешнем бюджете средства на Программу по авиационной метеорологии недостаточны для удовлетворения нужд рабочих групп КАМ, оплаты прикомандированных экспертов и обеспечения надлежащего представительства ВМО на международных совещаниях по вопросам деятельности авиации. Об этом особенно приходится сожалеть в связи с тем, что в ходе создания ВСПП — системы, которая вносит радикальные изменения в метеорологическое обслуживание авиации, выявляется множество проблем, требующих неослабного внимания ВМО и МОГА, причем организации, объединяющие пользователей воздушного транспорта — МАВТ и МСАВСЛ* прямо выражают желание участвовать в деятельности ВМО.

* Международный совет ассоциаций владельцев самолетов и летчиков.

Ситуация на национальном уровне

Если обобщить все сказанное выше, то получится следующая картина:

- политические и экономические тенденции способствуют ослаблению позиций метеорологических служб;
- плотный характер метеорологического обслуживания побуждает авиакомпании обращать особое внимание на качество и эффективность услуг, предоставляемых метеорологическими службами авиации.

В сложившихся условиях, когда положение национальных метеорологических организаций является шатким, а предоставление метеорологических услуг авиации по-прежнему очень важно с точки зрения сохранения целостности наблюдательной сети и дальнейшего развития основных систем ВМО, деятельность ВМО в области авиационной метеорологии может иметь решающее значение для решений на национальном уровне. Существует реальная опасность, что национальные авиакомпании, учитывая размеры сумм, образующихся из платежей за пользование авиатрассами и посадочных сборов, и зная об упреках в адрес ВМО в связи с ограниченным ее участием в улучшении и развитии метеорологического обслуживания авиации, придут к выводу, что сами смогут обеспечить более эффективное обслуживание, чем национальные метеорологические организации. На последних сессиях Исполнительного Совета рядом стран — Членов ВМО высказывались опасения по поводу такого развития событий. Все понимают, что отделение авиационных метеослужб от национальных метеорологических служб повредило бы интересам и тех, и других. Чтобы избежать этого, ВМО следует уделить особое внимание вопросу оказания помощи странам-Членам, с тем чтобы поднять качество услуг, предоставляемых авиации, на требуемый уровень, а также развитию научных и технических программ в целях лучшего удовлетворения требований авиации, которые выдвигаются сейчас или могут появиться в будущем.

Программа ВМО по авиационной метеорологии

Элементы программы

Программа по авиационной метеорологии (ПАМ) должна придать всей деятельности ВМО в области авиационной метеорологии последовательный и согласованный характер. Руководствуясь требованиями авиации, которые сформулированы МОГА и отражены в Техническом регламенте С. 3.1 и составленном МОГА Приложении 3 к нему, ВМО будет и далее поддерживать оперативную систему, созданную в целях метеорологического обслуживания авиации.

ПАМ предусматривает оказание помощи и содействия странам-Членам в следующих областях:

- Создание и эксплуатация Всемирной системы прогнозов по площади (совместно с МОГА), включая анализ и разработку аэронавигационных кодов (совместно с КОС), карт и бланков

для представления и распространения выходных материалов ВСПП;

- Повышение точности прогнозов для аэродромов и по маршрутам полетов, в частности, для полетов в условиях плохой видимости и прогнозов явлений погоды, которые могут влиять на безопасность аэровоздушных операций;
- Создание научных основ и соответствующих методов метеорологического обеспечения авиации общего назначения в соответствии с требованиями МОГА и отдельных государств;
- В консультации с КПМН определение технических характеристик и разработка инструкций по использованию специальных приборов, аэродромных наблюдательных систем и устройство воспроизведения информации, отвечающих требованиям авиации;
- Техническое руководство в части использования методов автоматической обработки, хранения и извлечения данных для планирования полетов и метеорологического информационного обслуживания авиации;
- Осуществление исследовательских проектов, нацеленных на улучшение метеорологического обслуживания авиации;
- Специальная подготовка персонала, занятого в сфере метеорологического обслуживания авиации;
- Создание учебных материалов, используемых при подготовке пилотов и других связанных с авиацией потребителей метеорологической информации.

Роль авиационной метеорологии в будущем

Сфера деятельности авиации

Круг задач авиационной метеорологии расширялся одновременно с развитием авиации. Метеоролог, изо дня в день занимающийся поиском возможностей повышения безопасности полетов и эффективности авиации, сталкивается с постоянным расширением требований. От него требуют самую разнообразную информацию, начиная с данных о ветре и температуре на взлетно-посадочной полосе аэродрома и кончая глобальными условиями в верхней стратосфере, которые нужно знать для централизованного планирования полетов. Прогнозы условий полета необходимы для легких самолетов, действующих в нижнем участке пограничного слоя, и для сверхзвуковых самолетов, летающих в стратосфере. Почти все новые задачи, возникающие в области воздухоплавания, имеют свои метеорологические аспекты. Достаточно перечислить проблемы экономии топлива, борьбы с шумом и уменьшения турбулентности следа. Ожидается, что в следующем десятилетии объем перевозок и сфера применений авиации будут продолжать расти. Значение авиатранспорта в социально-экономическом развитии стран-Членов будет все более возрастать, а по мере развития авиации общего назначения и расширения грузовых перевозок все больше будет расти спрос на метеорологическую информацию на аэродромах, в настоящее время не охваченных метео-

рологическим обслуживанием. Все более широкое применение авиации специального назначения в промышленности и сельском хозяйстве приведет к дальнейшему увеличению числа полетов на малой высоте, в случае которых необходима метеорологическая поддержка.

Зависимость авиации от погодных условий

Благодаря развитию авиационной техники полеты будут все меньше зависеть от погоды, но метеорологическая информация по-прежнему будет иметь существенное значение для авиатранспортных операций. Технические характеристики современных широкофюзеляжных самолетов в миллион раз лучше характеристик первых летательных аппаратов, построенных в начале этого века. Тем не менее порывы ветра в районе аэродрома по-прежнему представляют опасность для авиации, как и многие другие метеорологические явления. В связи с высокой стоимостью эксплуатации современных воздушных лайнеров будет необходимо оптимально использовать метеорологические данные и повышать точность прогнозов. Это повлечет значительное увеличение спроса на метеорологические данные и объема предоставляемой информации.

Не утратит значения проблема безопасности полетов. Ряд аварий, случившихся за последнее время с современными транспортными самолетами, объяснялся недостаточным знанием процессов в нижней атмосфере. Дальнейшие исследования таких процессов, как сильная турбулентность и сдвиг ветра по высоте, несомненно позволят повысить безопасность полетов.

Развитие авиационной метеорологии

Развитие авиационной метеорологии будет полностью зависеть от таких факторов, как экономическая ситуация в различных регионах мира и политика стран-Членов в вопросах авиационной метеорологии. Дальнейшее улучшение метеорологического обслуживания будет определяться дальнейшим развитием атмосферных наук и техники, международными соглашениями в области планирования систем, техническим сотрудничеством, а также наличием кадров и финансовых средств. Сам характер отмеченных выше опасных современных тенденций требует, чтобы в основу долгосрочного планирования ПАМ был положен позитивный и конструктивный подход. Можно надеяться, что страны—Члены ВМО одобряют это решение и будут активно содействовать развитию метеорологического обслуживания авиации.

ЦЕНТР МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗАПАДНЫХ РАЙОНОВ СРЕДИЗЕМНОГО МОРЯ

Ханме Мирó Гранада *

Гидрометеорологические условия района

Средиземное море, или *Mare nostrum*, расположенное на перекрестке путей, по которым осуществлялись торговля и контакты между различными народами, издавна считалось колыбелью цивилизации. Но воды, погода и ветры Средиземноморья не всегда проявляли благосклонность к деятельности людей. История доносит до нас случай, когда в I веке в. э. судно, доставлявшее Св. Павла в качестве пленника из Садона в Рим, потерпело крушение при неистовых северо-восточных ветрах.

Но даже тогда, когда были сформулированы основные положения науки о погоде, сложилась методика исследований и были описаны и проанализированы разнообразные метеорологические явления, ученые, изучавшие метеорологию Средиземноморья, по-прежнему испытывали трудности в приложении теории к местным условиям. Один испанский метеоролог сказал однажды: «Средиземное море — дьявольски самобытный угол земного шара, отличающийся исключительно контрастными, почти нигде больше не встречающимися и чрезвычайно сложными природными условиями. Его нужно изучать и изучать, прежде чем мы сможем предсказывать капризы погоды с большим успехом, нежели сейчас».**

Английский метеоролог профессор Р. К. Сатклифф отмечал трудности, возникающие при статистическом анализе повторяемости циклонов в Средиземноморском регионе с его многочисленными мелко-масштабными природными особенностями, и пришел к выводу, что высокая повторяемость циклонов (76 за год) подтверждает мнение о том, что Средиземное море является районом их формирования. Сатклифф указывал, что было бы интересно и полезно провести кинематический, динамический и термодинамический анализ поведения циклонов в Средиземном море с помощью апробированных методов.***

Созданию Международной школы метеорологии Средиземного моря в Эриче (Италия) в известной степени способствовало то, что знания об этих процессах были далеко неполными.

Не так давно молодые метеорологи по-своему сформулировали задачу исследований, обратив внимание на осенний максимум осадков, связанный с интенсивными ливнями, которые порой вызывают катастрофические наводнения, а также на частые и сильные местные ветры. Эти явления могут рассматриваться как климатические особенности района, например, трамонтан (Восточные Пиренеи и о. Менорка), мистраль (Прованс), сьерсо (Арагонская равнина) и бора

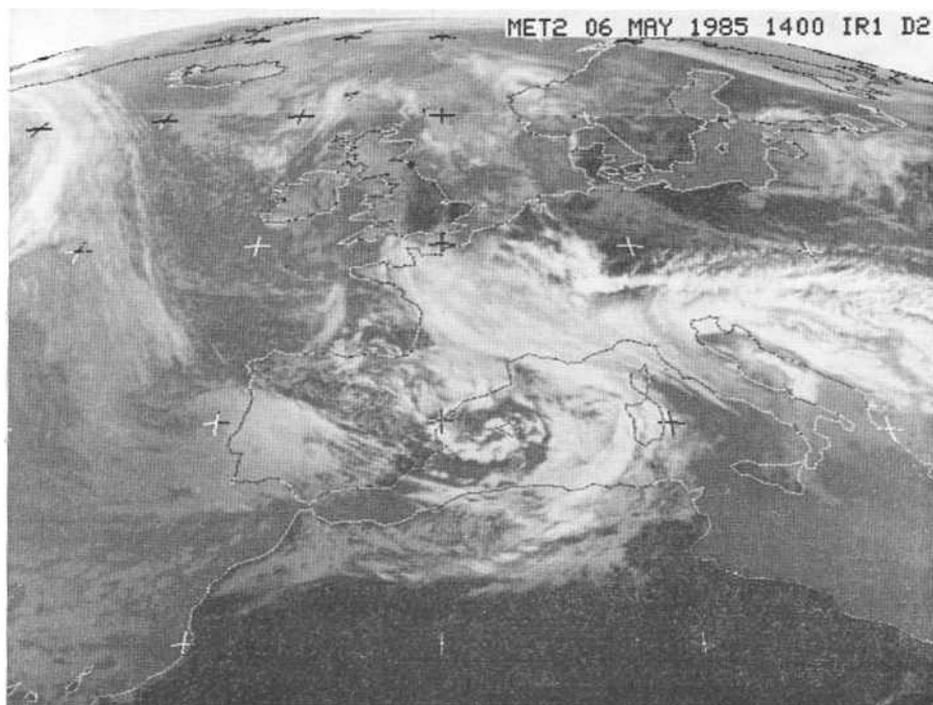
* Институт метеорологии Испании.

** JANSÁ GUARDIOLA, J. M.: *Meteorologia del mediterráneo Occidental*, Serie A, No. 43, S. M. Madrid (1964).

*** SUTCLIFFE R. C.: „Depressions, fronts and air mass modification in the Mediterranean“. *Meteorologische Abhandlungen*, Band IX, Heft I, Verlag von Dietrich Reiner in Berlin (1960), pp. 135—143.

(Венецианский залив). Изучение процессов, характерных для Средиземного моря, превращается в одну из основных задач исследований. С метеорологической точки зрения, основную особенность бассейна представляет циклогенез, особенно в западных районах Средиземного моря.*

Не вдаваясь в подробный анализ причин, по которым указанные погодные явления типичны для западной части Средиземноморья,



Циклогенез над западной частью Средиземного моря. Снимок получен со спутника Meteosat

упомянем его своеобразный рельеф с расселинами, по которым могут проникать воздушные массы (особенно по долине Роны в районе Лионского залива, в Гибралтарском проливе и других местах), почти непрерывный перенос тепла и влаги от сравнительно теплой воды в обычно более холодный воздух, а также частую повторяемость процесса циклогенеза. Последней особенностью, связанной с бароклинической чертой региона, объясняются внезапные местные шквалы, которые плохо поддаются прогнозированию и имеют серьезные последствия.

Частые и обычно катастрофические наводнения на малых водосборах вдоль берегов Средиземного моря являются причиной жертв среди населения и наносят материальный ущерб. Не реже эти же районы страдают от сильных засух. Местное население приспособилось к ним, а правительства при содействии метеорологических

* JANS'À, A. *La meteorología mediterránea: Objecto y proyecto de investigación*. Institut d'estudis colalans, Barcelona (1980).

служб принимают меры предосторожности против стихийных бедствий.

ВМО давно и хорошо знает о проблемах этого региона. Д-р И. П. Кютнер в статье «АЛЬПЭКС — Альпийский эксперимент» (см. *Бюллетень ВМО*, 30(2), с. 107) указывает среди прочих задач изучение роли переносов активного и скрытого тепла над Средиземным морем и их значения для циклогенеза с подветренной стороны гор.

Предложение СЕММО

Испания — средиземноморская страна в подлинном смысле слова, а не просто в силу географического положения, климата и культуры. Расположенные посреди западной части Средиземного моря Балеарские острова как нельзя лучше подходят для проведения здесь метеорологических исследований. Учитывая большую заинтересованность в этом испанских и зарубежных ученых, Национальный институт метеорологии давно вынашивал идею создания Центра метеорологических исследований западных районов Средиземного моря (*Centro de Estudios Meteorológicos del Mediterráneo Occidental (СЕММО)*). Выполнение наблюдений и изучение метеорологии и климатологии данного региона, сориентировали бы, по существу, центр на оперативную деятельность. Поскольку можно было предполагать, что исследования в СЕММО вызовут интерес в странах, расположенных на берегах западного района Средиземного моря, было необходимо сразу решить вопрос о проведении научной подготовки специалистов из Испании и соседних стран. Таким образом, этот центр был задуман как место деятельности различных ученых, изучающих и анализирующих погодные системы в реальном и квазиреальном времени. Они могли бы обмениваться здесь идеями и создать школу, в которой готовились бы специалисты по метеорологии Средиземного моря. В период подготовки в Центре изучались бы культура и языки близлежащих стран. Министерство транспорта и связи одобрило данное предложение и решило создать международную конференцию, посвященную данному вопросу. Первое совещание по вопросу создания СЕММО состоялось 7—8 февраля 1984 г. в Пальме (о. Мальорка).

Предварительно были намечены следующие основные направления исследований в СЕММО:

- Изменчивость синоптического и подсиноптического масштабов в циркуляции атмосферы над регионом;
- Циклогенез и связанные с ним метеорологические явления — сильные ветры и интенсивные осадки;
- Взаимодействие моря и атмосферы и его значение с точки зрения климатологии и гидрометеорологических условий региона.

В совещании приняли участие директор метеорологических служб Алжира, Испании, Италии, Марокко, Португалии, Туниса и Франции. Они отметили необходимость объединить усилия для решения поставленной задачи, уточнить цели проекта и оценить существующие проблемы. Был одобрен принцип создания центра действия

развития научных знаний и координирования метеорологических исследований в западной части Средиземного моря — организация исследовательского и координационного центра в Пальме (о. Мальорка), действующего в рамках международных соглашений. Средне- и долгосрочные направления деятельности должны включать, в порядке важности, совершенствование сети станций метеорологических наблюдений, развитие линий связи, улучшение сбора и обработки данных с созданием в перспективе метеорологического банка данных для Средиземноморского региона.

Первые итоги выполнения проекта

Уже предприняты первые шаги по выполнению проекта. В различных участвующих организациях назначены эксперты, которые следят за выполнением проекта, ведется сбор библиографических материа-



Пальма (о. Мальорка), март 1985 г.— Эксперты СЕММО при посещении Метеорологического центра района Балеарских островов. Автор статьи справа

лов. Метеорологический центр Балеарского района в настоящее время образует ядро строительства СЕММО, в связи с чем улучшается его техническая оснащенность за счет поставок средств связи, систем приема спутниковых снимков и метеорологической РЛС как части планируемой национальной сети.

Г-н К. М. Контрерас Виньялс, постоянный представитель Испании в ВМО и член Исполнительного Совета, информировал Совет на его тридцать шестой сессии в 1984 г. о проекте СЕММО и результатах проведенного в Пальме совещания директоров. Члены Исполнительного Совета с большим интересом выслушали сообщение о разнообразных мероприятиях Института метеорологии Испании, направленных на решение задачи метеорологического прогнозирования в западной части Средиземного моря. При обсуждении соответствующих вопросов в связи с общим планом изучения средиземноморских циклонов Исполнительный Совет постановил, что Болгария, Египет, Ис-

пания и Италия должны выполнять роль центров действия. Из представителей этих четырех стран была организована Консультативная группа. Члены Исполнительного Совета с удовольствием приняли предложение Испании провести сессию группы в 1985 г. в этой стране.

Эксперты из Марокко, Испании, Португалии, Туниса и Франции, назначенные для координирования работ по проекту СЕММО, 11—14 марта 1985 г. провели в Метеорологическом центре района Балеарских островов в Пальме совещание. В качестве представителя Генерального секретаря ВМО в работе совещания принял участие также г-н Х. Ду. В числе прочих рассматривались вопросы анализа основных систем (наблюдения, связь, обработка данных); характеристики численных моделей прогноза мелкого масштаба и прогноза для ограниченной территории, пригодных для пользователей из Средиземноморского региона; проект банка данных СЕММО; проект решения о статусе СЕММО; критерии выбора конкретных исследовательских проблем; вопросы оперативной деятельности СЕММО на море в связи с системой ММО NAVTEX, средне- и долгосрочные программы деятельности в связи с проектом АЛЬПЭКС и общим Проектом по изучению средиземноморских циклонов; создание центра документации. Для решения перечисленных вопросов участники совещания предложили учредить восемь рабочих групп.

Главная цель совещания экспертов заключалась в подготовке почвы для второго совещания директоров Метеорологических служб стран, расположенных на берегах Средиземного моря в его западной части (с возможным участием других стран). Это совещание было решено приурочить к сессии Подготовительной группы по проекту изучения средиземноморских циклонов, которая проходила в Пальме 25—29 ноября 1985 г.

Заключение

Один из центров деятельности по Проекту изучения средиземноморских циклонов, СЕММО оформился как самостоятельный элемент инфраструктуры, предложенной Испанией, и усилиями группы метеорологов, придающих особое значение оперативным методам исследований, вполне может превратиться в первоклассный международный учебный центр прогнозирования метеорологических явлений, характерных для Средиземноморского региона.

РОЛЬ ВМО В РАЗВИТИИ НАУКИ

Кааре Лангло *

Любой организации, существующей вот уже 35 лет, полезно оглянуться на пройденный ею путь и подвести некоторые итоги своей работы, и это тем более справедливо, если речь идет об организации,

* Д-р Лангло в 1952 г. стал сотрудником Секретариата ВМО, а с 1971 г. и до своего ухода в отставку в 1975 г. был заместителем Генерального секретаря ВМО.

деятельность которой связана с такими популярными и быстро развивающимися областями науки, как метеорология и гидрология. В Конвенции ВМО роль этой организации в развитии науки определена в несколько неопределенных выражениях:

«Поощрять метеорологические исследования и подготовку кадров в области метеорологии, а также в соответствующих связанных с ней областях и содействовать координации этой деятельности в международном масштабе».

Кстати сказать, этот текст совпадает с первоначальным проектом 1947 г. за исключением дополнительных слов «а также в соответствующих связанных с ней областях», которые стали необходимы при последующем развитии организации.

В первые годы существования ВМО научно-исследовательская деятельность была несомненно ограничена, несмотря на весьма серьезные предложения, выдвинутые покойным проф. Ж. Ван Мигемом в его президентском послании первой сессии Комиссии по аэрологии (Торонто, август 1953 г.) (см. *WMO Bulletin* 2(4) pp. 96—101). Выступая с аналогичным посланием спустя 8 лет, проф. Р. К. Сатклифф выдвинул предложение об организации программы научных исследований ВМО, сказав следующее:

«Какие бы действия ни предпринимались по линии университетов или по неправительственным международным каналам, ясно, что прогресс в развитии метеорологии в мире будет по-прежнему зависеть в огромной степени от того, что делается в государственных Метеорологических службах, директора которых являются постоянными представителями своих стран в ВМО. В качестве первого шага необходимо обеспечить также условия для развития научных исследований в ВМО, какие должны существовать в любой передовой научной организации» (См. *WMO Bulletin* 10(4) pp. 203—207).

В том же году, когда в Риме состоялась эта третья сессия КАЭ, т.е. в 1961 г., Генеральная Ассамблея ООН приняла хорошо известную обращенную к ВМО резолюцию о развитии атмосферных наук, которая привела к созданию Всемирной службы погоды. Сегодня часто забывают о том, что, согласно первоначальному плану, ВСП должна была включать важную исследовательскую компоненту, ибо в следующем году Генеральная Ассамблея приняла вторую резолюцию по этому вопросу, в которой МСНС было предложено дополнить работы ВМО в области атмосферных наук. Одна из причин состояла, по-видимому, в том, что организация и масштабы научных исследований в области атмосферных наук в разных странах существенно различны. В одних случаях основная часть исследований выполняется в институтах, относящихся к национальным академиям наук, в других исследования ведутся частично в академических институтах, а частично в учреждениях национальной Метеорологической службы, но есть страны, в которых такие исследования проводятся почти исключительно в национальной службе. Конкретным результатом выполнения второй резолюции явилась Программа исследования глобальных атмосферных процессов ВМО/МСНС.

Я не хочу подробно останавливаться на неоспоримых достижениях ПИГАП*, но хотел бы упомянуть о некоторых ее аспектах, которые не столь широко известны. По отношению к ВМО одним из реальных последствий введения в действие механизма ПИГАП было существо-

* О них подробнее сказано в ряде интервью, опубликованных в этом и предыдущем выпусках. (Ред.).

ное сужение круга обязанностей Комиссии по атмосферным наукам (первоначально называвшейся Комиссией по аэрологии), и это несмотря на тот факт, что именно по инициативе КАН в 1966 г. был выдвинут план проведения тропического эксперимента в 1969 г. Другим последствием было то, что фактически все фонды, предназначавшиеся для проведения исследований в области атмосферных наук, были переведены для обеспечения работ по ПИГАП в ущерб другим направлениям исследовательской деятельности в ВМО (напомним, что почти все технические комиссии должны были заниматься научными исследованиями, относящимися к областям их деятельности). Что касается тех значительных финансовых средств, которые были необходимы для поддержки ПИГАП, то вначале их предполагалось поделить поровну между ВМО и МСНС, однако по прошествии времени на ВМО пришлось львиная доля всех финансовых расходов по ПИГАП. Но самое серьезное заключалось, на мой взгляд, в том, что когда вставал вопрос о финансировании работ, выполняемых в ВМО учеными, работавшими в национальных Метеорологических службах, создавалось такое впечатление, что их считают людьми второго сорта.

Еще раз повторяю, что я никоим образом не хочу ставить под сомнение успешное осуществление такого совместного мероприятия, как ПИГАП, но я чувствую, что необходимо привлечь внимание к некоторым фундаментальным положениям, определяющим статус ВМО как специализированного агентства по атмосферным наукам. Это, несомненно, необычное явление для системы ООН, когда работы, затрагивающие целую научную область, выполняются совместно правительственной и неправительственной организациями. Для решения величайших проблем, стоящих ныне перед нами (к примеру, климат и окружающая среда), необходимо, чтобы правительства проявляли к ним гораздо больший интерес и оказывали более существенную материальную помощь, так что было бы желательно, чтобы ВМО рассмотрела возможность поддержки этого начинания, не связывая при этом себе руки процедурами, действующими с давних времен.

Я верю, что ЮНЕСКО используют научные союзы и их вспомогательные организации в качестве консультативных органов, оказывая им финансовую поддержку, но сохраняя общий контроль за выполнением межправительственных программ. Быть может, такое распределение и приносит пользу, однако система, принятая в ВОЗ, по-видимому, является еще более эффективной. В этой организации большая часть научной работы выполняется секретариатом, состоящим из профессиональных работников, под руководством и с помощью рабочих групп, члены которых назначаются правительствами.

Для ВМО можно использовать один из таких подходов. Можно организовать рабочие группы, члены которых будут назначаться совместно постоянным представителем участвующей страны и национальной Академией наук. Во всяком случае это избавило бы постоянных представителей от критики, высказываемой в их адрес по поводу того, что они не учитывают всего накопленного в их стране опыта при назначении члена той или иной рабочей группы.

Необходимо сохранить основной принцип, состоящий в том, что подлинная научная работа в области атмосферных наук проводится непосредственно самими странами-Членами. Однако необходимо, чтобы научный персонал Секретариата ВМО был достаточно квали-

фицированным, чтобы оказать им необходимую помощь в их усилиях, и чтобы эти страны поддерживали самые высокие стандарты эффективности и качества работ. Заканчивая свою небольшую заметку, я хочу выразить надежду, что наступит время, когда ВМО возьмет на себя как специализированное агентство ООН полную ответственность за выполнение всех положений ее Конвекции.

После того как эта статья была подготовлена к печати, мы с прискорбием узнали, что д-р Лангло скончался в Осло в день своего семидесятидвулетия 7 октября 1985 г. Некролог помещен на с. 121.

ГЛОБАЛЬНЫЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПИГАП (1979 г.) — ОЦЕНКА ЕГО ЗНАЧЕНИЯ (ЧАСТЬ II)

Доктор Г. Курбаткин

Х. Т. — Какие новые научные достижения в СССР можно считать непосредственно связанными с Глобальным метеорологическим экспериментом?

Д-р Курбаткин — Данные Глобального метеорологического эксперимента использовались в Советском Союзе в основном для дальнейшего развития нашей прогностической модели с целью сделать ее, опираясь на опыт, накопленный нашими учеными, одной из лучших в мире. Этот уникальный массив данных, хранящийся ныне в Мировом центре данных Б, послужил сильным стимулом для советских метеорологов в решении ими широкого круга научных задач. Важное преимущество данных ПГЭП состоит в том, что они дают возможность получить дополнительные сведения о пространственно-временной изменчивости различных процессов, происходящих в атмосфере и океане. Ведущиеся в этой области работы в настоящее время направлены на то, чтобы выявить главные действующие в атмосфере силы, определяющие эволюцию циркуляционных систем. На основе изучения энергетики явлений мы проводим детальные исследования процесса блокирования и характерных особенностей циркуляции в тропической зоне. Большое значение мы придаем также исследованиям радиационного режима атмосферы над океанами.

Х. Т. — СССР внес значительный вклад в организацию сбора данных аэрологических наблюдений. Приведите, пожалуйста, в качестве примера одну-две области, в которых полученные более полные данные дали возможность лучше понять механизмы атмосферных процессов, происходящих в тропиках.

Д-р Курбаткин — В Советском Союзе хорошо понимали важность изучения полей вектора ветра в тропиках, и мы действительно предприняли специальные усилия, чтобы внести свой вклад в создание

системы судов для наблюдений за ветром в тропиках с целью получить как можно больше точных данных, относящихся к вертикальной структуре поля ветра в тропиках. В результате мы имеем наилучшую картину атмосферной циркуляции из всех полученных ранее для специальных периодов наблюдений. Это дало нам возможность определить основные недостатки регулярной сети ВСП и выявило необходимость уточнения данных о ветре в низких широтах. Новое освещение получил факт существования сильных расходящихся воздушных течений в областях активной конвекции (со скоростью ветра, которая может достигать 10 м/с) и подтверждено важное значение учета этой особенности в диагностических исследованиях. Другими элементами атмосферной циркуляции, которые могут сейчас быть описаны гораздо лучше, являются планетарные волны Россби, 30—50-суточные колебания и, наконец, флуктуации муссонной циркуляции.

Х. Т. — Какого рода реальные улучшения оперативных работ были достигнуты, по Вашему мнению, благодаря данным ПГЭП?

Д-р Курбаткин — Для того чтобы получить наибольший эффект от использования данных ПГЭП в оперативной практике, крайне важно иметь обладающую очень высокой точностью модель не только прогноза, но и усвоения и анализа данных. Именно такого рода модель мы сейчас создаем в Гидрометцентре СССР. В данный момент мы еще не можем выдать данные уровня III-б (данные, обработанные не в режиме реального времени), но мы надеемся, что в ближайшее время уже будем иметь массив этих комплексных данных. Тем не менее, столь обширная дополнительная информация несомненно способствовала развитию оперативных прогнозов, и уже имеются свидетельства о некотором улучшении качества этих прогнозов.

В настоящее время мы концентрируем свои усилия на проведении диагностических исследований или параметризации процессов регионального масштаба, что является более простой задачей, нежели рассмотрение глобальных явлений. Например, в связи с проведением МЭКС и ПОЛЭКС мы выполняли и продолжаем проводить работу по исследованию процесса взаимодействия между верхним слоем океана и нижним слоем атмосферы. Большие исследования проводятся в тех областях океанов, где происходит интенсивный теплообмен и где наблюдается чрезвычайно активное образование кучевых облаков,— в так называемых энергоактивных зонах. Атмосферные фронты тесно связаны с зонами больших градиентов температуры в океане: учет этого взаимодействия чрезвычайно важен для исследований в области долгосрочных прогнозов погоды.

В заключение я должен сказать, что Глобальный метеорологический эксперимент был беспрецедентным мероприятием, объединившим многие страны в стремлении к достижению общей конечной цели. Таким образом, помимо того, что полученные данные дадут возможность разрабатывать более совершенные модели ЧПП, этот эксперимент дал нам ценный опыт и воодушевил на дальнейшее международное сотрудничество в метеорологии. Мы уверены, что благодаря усилиям советских ученых, а также использованию результатов данной конференции будут достигнуты значительные успехи.

Х.Т.— В чем состоял основной вклад Глобального метеорологического эксперимента в развитие анализа и прогноза погоды в тропиках?

Проф. Кришнамурти — Как Вы хорошо знаете, в результате эксперимента было получено беспрецедентное количество информации о тропиках и проведен ряд специальных исследований на основе этих данных. К настоящему времени в Западно-африканском регионе подготовлены проанализированные массивы данных ЗАМЭКС и мы имеем превосходные ряды ежесуточных данных с мая по сентябрь 1979 г. Дополнительные данные по МЭКС также не имеют себе подобных: благодаря спутникам, сбрасываемым зондам и другим средствам наблюдений по каждому отдельному типу карты можно получить более 200 видов информации. Многими группами была изучена последовательность развития фаз индийского летнего муссона: его наступления, периода максимальной активности, фазы затухания, разрушения и, наконец, отхода. Все эти фазы были прекрасно описаны в трехмерном представлении, в частности, над океанами. Что же касается зимнего муссона, то лучшие массивы данных для этого региона были получены благодаря японскому геостационарному метеорологическому спутнику, однако и дополнительные данные судовых и самолетных наблюдений дали нам возможность провести анализ холодных вторжений и вихрей, которые приводят к выпадению чрезвычайно сильных дождей. Мы выяснили, каким образом взаимодействие потоков холодного воздуха, вторгающегося с севера, с горными массивами приводит к непрерывному орографическому подъему воздушной массы и выпадению продолжительных сильных ливней — в один из декабрьских дней 1978 г. в Сингапуре выпало 20 дюймов (500 мм) осадков. Впервые мы имели возможность столь детально проследить за такого рода явлением и это действительно произвело поразительное впечатление.

Затем был проведен также один интересный эксперимент, во время которого мы сосредоточили внимание на «неосвещенной части» Аравийского полуострова, над которой располагалась термическая депрессия. В нашем распоряжении был самолет, который ежедневно проводил около 20 зондирований в этом районе, и когда мы проанализировали полученные карты, то обнаружили, что структура термобарического поля оказалась вовсе не такой, какую мы ожидали увидеть. С точки зрения тропической метеорологии, как мне кажется, наиболее важное значение имеют новые данные относительно океанов и верхних слоев атмосферы.

Х.Т.— Содействовал ли, по Вашему мнению, Глобальный метеорологический эксперимент решению каких-либо задач в области тропической метеорологии?

Проф. Кришнамурти — Прежде всего эксперимент показал, что ряд численных моделей, которые мы использовали до сих пор и которые давали крайне неудовлетворительные результаты, оказались на деле не такими уж плохими. Большая часть проблем возникала из-за недостатка данных. С появлением более надежных данных стали воз-

возможными чрезвычайно перспективные исследования, которые ведутся и в настоящее время, однако я не думаю, что мы уже достигли такого положения, когда все прогнозы для тропических областей отныне будут более точными. Можно лишь с определенностью утверждать, что, согласно результатам, полученным в таких больших Центрах, как ЕЦППС, ММЦ и некоторые крупные национальные центры, с помощью полусферных или глобальных моделей, добавление данных ПГЭП позволило улучшить прогнозы даже для тропиков. Сегодня часто можно услышать, что срок предсказуемости для тропиков составляет всего двое суток против 4—5 дней для умеренных широт, но даже эти два дня для тропических областей уже шаг вперед по сравнению с тем положением, которое существовало до ПИГАП. В действительности же с помощью ряда исследований, проведенных с глобальными моделями, используемыми для среднесрочных прогнозов, было показано, что некоторые характерные явления в тропической атмосфере, такие, как наступление, периоды активизации и разрушения муссона или прохождение волновых возмущений над Западной Африкой, могут быть предсказаны с заблаговременностью в 4—5 суток. Однако эти исследования носят единичный характер.

Как Вы знаете, я принимал активное участие в организации МЭКС, и, по моим оценкам, страны — Члены ВМО затратили около 2—3 млн. ам. долл. только для того, чтобы проследить за тем, как происходит наступление муссона. К настоящему времени я уже ознакомился с отчетами о 34 различных работах по моделированию этого явления, основанных на использовании полученного таким образом специального массива данных, и думаю, что было проведено по меньшей мере вдвое больше исследований, результаты которых остались неопубликованными. Так что если вы учтете все машинное время, которое было потрачено на эти исследования, то обнаружите, что попытка количественно представить процесс наступления муссона, используя для этого тот же массив данных, уже обошлась в сумму порядка 2—3 млн. ам. долл. В ряде случаев проводились сравнительные эксперименты, когда различные группы исследователей использовали в своих моделях одни и те же исходные данные, чтобы выявить источник расхождений в результатах; многое удалось почерпнуть из этих экспериментов. Иногда нам удавалось найти конкретные источники как ошибочных, так и верных результатов. Вряд ли кто-либо возьмется утверждать, что полученные нами представления останутся справедливыми во всех случаях, но я, тем не менее, считаю их несомненным продвижением вперед. По моему мнению, весьма обнадеживающим признаком является тот факт, что так много людей проявило интерес к этой работе.

Х. Т. — Какие мероприятия в области тропической метеорологии последуют, по Вашему мнению, за Глобальным метеорологическим экспериментом?

Проф. Кришнамурти — По-видимому, ВСП останется такой же, как и сейчас. Вероятно, мы будем иметь пять геостационарных спутников, которые обеспечат регулярное поступление фотографий облачного покрова и данных о ветре, рассчитанных по перемещению

облаков. Уже одно это дает больше, чем мы имели до эксперимента. Во всяком случае, такие данные будут исключительно полезны для анализа и построения моделей тропических возмущений. Таким образом, я убежден, что в следующем десятилетии мы будем свидетелями дальнейших успехов в области численного моделирования даже при условии использования этой минимальной совокупности данных. Положение в будущем ненамного изменится по сравнению с периодом проведения Глобального метеорологического эксперимента, поскольку количество платформ заметно уменьшилось. Тем не менее будущая система наблюдений должна быть несколько лучше, чем та, которая существует сейчас в странах Африки, региона азиатского муссона, Латинской Америки и в других районах. Управление спутниковыми данными будет осуществляться значительно лучше, что поможет выполнению анализа и прогноза погоды в тропических областях. Мы работаем над решением этих проблем в тесном контакте с различными группами ВМО и, как я уже сказал, чрезвычайно обнадеживает тот факт, что все международное сообщество проявляет исключительный интерес к тропической метеорологии.

Доктор Д. О. Адефолалу

Х.Т.— Почему Вы считаете, что Глобальный метеорологический эксперимент способствовал лучшему пониманию закономерностей муссонной циркуляции в Западной Африке?

Д-р Адефолалу— Как известно, осенью 1975 г. было выдвинуто предложение о проведении Западно-африканского муссонного эксперимента, главным образом для того, чтобы осуществить основную программу наблюдений, благодаря которой мы имели бы наилучший массив данных из всех, полученных ранее для этого субрегиона. Научные цели эксперимента состояли в следующем: исследовать особенности муссонной циркуляции, связанные с ультрадлинными волнами; выяснить, какую роль играют процессы разных масштабов при взаимодействии муссонных флуктуаций с общей циркуляцией атмосферы в тропической зоне Африки, выявить связь между муссоном и условиями в Атлантическом океане; определить характерные пространственно-временные особенности, в частности, связанные с пустыней Сахарой. С самого начала ЗАМЭКС рассматривался как одна из компонент муссонной программы ПГЭП.

Теперь, оглядываясь назад, я могу без всякого преувеличения сказать, что массив данных, собранных во время специального периода наблюдений по ЗАМЭКС (с мая по август 1979 г.), является наиболее полным из всех, которые мы имели до этого в течение длительного промежутка времени. В результате проведения Международного геофизического года (1957—1958 гг.) удалось собрать хороший массив данных, однако в отношении интенсивности и разнообразия видов наблюдений они уступали данным ПГЭП, во время которого действовали такие специальные системы сбора данных, как спутники, буи, суда для наблюдений за ветром в тропиках и др.

Что же касается выполнения научных целей экспериментов, то, как известно, жизнь в Западной Африке в сильной мере зависит от муссона с его летними дождями: 80 % годовой суммы осадков выпадает именно летом. Вот почему основное внимание было уделено

летнему муссону, в отличие от того случая, когда речь идет об Азии, где интерес представляют оба муссона — зимний и летний. Результаты научных исследований, уже проведенных на основании данных ЗАМЭКС, показывают, что это было чрезвычайно полезное мероприятие. Во-первых, мы можем сейчас с большой степенью достоверности утверждать, что наступление муссона в Западной Африке связано с процессами, происходящими за пределами этого региона: роль вынуждающих функций играют, по-видимому, системы, действующие в умеренных широтах северного полушария, и, разумеется, высотный субтропический антициклон, ось которого простирается от берегов Венесуэлы к Гималаям. Далее, благодаря изучению результатов Глобального метеорологического эксперимента стало ясно, что решающую роль в формировании условий погоды летом в Западной Африке играет взаимодействие между муссоном и атмосферными волнами в верхней тропосфере.

Кроме того, группой проф. Кришнамурти во Флориде было показано, что дополнительные данные ЗАМЭКС, и особенно спутниковые данные и поля векторов ветра, позволили довольно детально описать процессы, способствующие формированию синоптических систем над всей тропической зоной и, в частности, над Западной Африкой. Ясно, что, если мы хотим закрепить достигнутые успехи, нам необходимо не только сохранить ВСП в ее нынешнем состоянии, но и добавить к ней по крайней мере некоторые из систем наблюдений, действовавших в период Глобального метеорологического эксперимента, а для этого нет других путей, кроме использования специальных платформ и наземных приемных станций. Потребуется также значительные усилия стран, расположенных в этой части региона, с тем, чтобы они получили возможность использовать различные данные «нетрадиционных» видов наблюдений.

Таким образом, с моей точки зрения, Глобальный метеорологический эксперимент показал, что необходимы координированные и концентрированные усилия всех, кто заинтересован в том, чтобы метеорология стала одним из средств повышения благосостояния народов, живущих в этой части региона. В настоящее время засуха в Сахели (и, разумеется, в других тропических полусухих зонах) требует совместных действий от всех тропических стран и помощи развитых стран. И приятно сознавать, что, если в будущем возникнет необходимость в проведении этого эксперимента, мы сможем исходить из того, что нами уже достигнуто.

Господин Хо Тонг Йен

Х. Т. — Расскажите, пожалуйста, вкратце о зимнем МЭКС и о тех выгодах, которые он уже принес или может принести в будущем.

Г-н Хо — Как Вы хорошо знаете, зимний муссонный эксперимент был одной из трех региональных компонент Глобального метеорологического эксперимента, рассчитанных на то, чтобы прояснить ряд определенных научных проблем как регионального, так и планетарного масштаба, путем усиления глобальной системы наблюдений ПГЭП в заданном районе.

В отношении процессов глобального масштаба целью эксперимента было исследование ячейки циркуляции Гадлея, восточно-западной планетарной циркуляции, экваториальной ложбины, источников тепла, орографических эффектов и так далее. Среди явлений регионального масштаба особый интерес представляли холодные вторжения в период зимнего муссона, возмущения в приэкваториальной области и высотные ложбины, перемещающиеся в восточном направлении.

Данные зимнего МЭКС дают нам возможность осуществить численное моделирование и прогноз некоторых из этих явлений в региональном масштабе. Как мне кажется, мы установили, что имеет место интенсивный обмен и взаимодействие как в пределах одного полушария, так и между полушариями, так что региональные атмосферные процессы несомненно оказывают влияние на глобальную циркуляцию. Некоторые из научных вопросов, о которых я упомянул выше, были рассмотрены очень внимательно фактически сразу же после того, как были получены массивы данных для специального периода наблюдений, и некоторые страны, участвовавшие в зимнем МЭКС, уже пытаются самым активным образом найти способы использования этих данных для развития методов ЧПП. Главной проблемой, стоящей перед развивающимися странами, является, конечно, отсутствие у них необходимой вычислительной техники и запасов научных и технических знаний. Лично я безусловно приветствовал бы любую помощь, которую смогли бы оказать более развитые страны в этом отношении.

Вы спросили также, какие выгоды принес зимний МЭКС. Наиболее важное его значение, по моему мнению, состоит в том, что впервые ученым тропических стран была предоставлена возможность попытаться провести численное моделирование и разработать прогностические модели для тропиков. Теперь, когда имеются вычислительные машины и научные силы, появляются потенциальные возможности разработки моделей ЧПП, которые могут быть использованы в оперативном порядке для составления ежедневных прогнозов погоды для тропических стран. Такие возможности могли бы позволить властям принимать правильные решения в отношении их социально-экономических планов и проектов.

Х.Т.— Каким образом ВМО может помочь в решении вопроса о совершенствовании материальных и интеллектуальных ресурсов для метеорологических служб в развивающихся странах?

Г-н Хо — Еще в те дни, когда мы занимались планированием зимнего МЭКС, мы предвидели, что такая проблема возникнет. Если нам удастся успешно провести столь гигантский полевой эксперимент, что мы будем делать со всеми полученными данными? И тогда же было решено, что в план должен быть включен пункт, по которому ВМО организовала бы программу «обмена учеными», благодаря которой ученым из развивающихся стран была бы предоставлена возможность посетить страны с развитыми Метеорологическими службами и поработать бок о бок с опытнейшими специалистами по метеорологии в институтах, оснащенных самым современным оборудованием. Аналогично этому ученые из развитых стран приезжали бы в развивающиеся страны, чтобы, работая в Метеорологических службах

этих стран, делиться своими знаниями и опытом. ВМО поддержала, насколько могла, такой способ передачи технологии, и результаты оказались неплохими. Что касается материальных ресурсов, то ВМО может оказывать и действительно оказывает помощь в изыскании требуемых финансовых средств и она должна неуклонно продолжать и увеличивать свои усилия в этом направлении, ибо отсутствие во многих странах минимально необходимой инфраструктуры создает чрезвычайно большие трудности. ВМО может также содействовать техническому сотрудничеству среди развивающихся стран (мы называем его ТСРС), в рамках которого относительно хорошо обеспеченная страна может помочь своим менее состоятельным соседям.

Х. Т.— Одобряете ли Вы идею организации ВМО учебных курсов по отдельным аспектам исследований с использованием данных Глобального метеорологического эксперимента? Эти курсы должны быть международными, но их организацию ВМО поручило бы ряду наиболее развитых национальных учреждений, обладающих необходимым опытом работы и оборудованием.

Г-н Хо— Я согласен с тем, что одни курсы не могут охватить всех аспектов научных исследований в области ЧПП. С моей точки зрения, если ВМО планирует и организует какие-либо курсы, то они принесут максимальную пользу лишь в том случае, если будут давать общую подготовку, необходимую слушателям для дальнейшего самообразования в области ЧПП. Насколько далеко мы сможем пойти в этом направлении, во многом зависит от способностей отдельных ученых: невозможно в действительности подготовить целую группу людей таким образом, чтобы все они в одинаковой степени проявили себя как высококвалифицированные исследователи в области метеорологии. Но общая подготовка крайне необходима. В соответствии с планом научного обмена одна из групп из Малайзии была послана для работы в США; они отправились, абсолютно ничего не зная о ЧПП, а вернулись домой, обладая солидным опытом работы, и теперь мы принадлежим к числу одной из немногих развивающихся стран, в которых разрабатываются собственные прогностические модели для тропиков.

Господин Дж. Р. Нейлон

Х. Т.— Во время конференции было отмечено, что Глобальный метеорологический эксперимент оказал существенное влияние на работу Всемирной службы погоды. Расскажите, пожалуйста, в чем это выразилось?

Г-н Нейлон— Наиболее заметный вклад был сделан в Глобальную систему наблюдений ВСП. В период эксперимента совместно функционировали несколько новых типов систем наблюдений и некоторые из них были включены затем в план развития ВСП, действующий в настоящее время. Главными компонентами этих систем являются, естественно, метеорологические спутники. Сейчас уже совершенно невозможно представить себе ГСН без спутников. Собственно, они действовали и до эксперимента, но оценки, выполненные со времени

его проведения, отчетливо показали всестороннее и глобальное значение как геостационарных, так и полярно-орбитальных космических аппаратов. Другой системой наблюдений, которая несомненно получила полное одобрение со стороны наших коллег из южного полушария, была система дрейфующих буев ПГЭП; в многочисленных докладах указывалось на ту положительную роль, которую сыграла эта система при составлении прогнозов погоды, выпускаемых в Австралии.

Х.Т.— Действуют ли в настоящее время какие-нибудь из дрейфующих буев, спущенных на воду для работы во время Глобального метеорологического эксперимента?

Г-н Нейлон — Да, некоторые из них все еще функционируют, но несколько новых буев было введено в эксплуатацию уже после эксперимента. Они будут вновь действовать как единая система наблюдений во время предстоящего осуществления программы ТОГА.

Помимо того, в результате ПГЭП родился прототип системы передачи данных с самолетов на спутники (ПДСС); по-моему, приблизительно на 20 самолетах, оборудованных аппаратурой ПДСС, в автоматическом режиме на уровне полета производились сравнительно частые наблюдения, данные которых передавались в центры обработки через геостационарный спутник и, таким образом, поступали в распоряжение синоптиков в режиме реального времени. Как Вы знаете, ПДСС также внедряется в ВСП: предполагается к концу текущего десятилетия установить свыше 80 моделей приборов на рейсовых самолетах, совершающих полеты на длинные расстояния.

Еще одну систему, специально предназначенную для эксперимента, составили суда для наблюдений за ветром в тропиках, но они уже не функционируют как единая система. Тем не менее, владельцы некоторых коммерческих судов, совершающих регулярные рейсы, согласились проводить на них радиозондовые наблюдения. В настоящее время мы пытаемся создать в рамках ВСП систему, именуемую программой автоматизированных судовых аэрологических наблюдений (ПАСАН). Согласно этой программе, коммерческое судно будет снабжено содержащим радиозонд и оболочку воздушного шара портативным автоматическим устройством, с которым, как мы надеемся, сможет управляться один из членов экипажа. Радиозондовые данные будут автоматически передаваться через спутник, причем местоположение зонда будет определяться с помощью вспомогательной навигационной системы, использовавшейся в период Глобального метеорологического эксперимента. Так же как и тогда, полученная с помощью этих радиозондов информация будет поступать в распоряжение всего метеорологического сообщества в целом. Таким образом, система судов для наблюдений за ветром в тропиках, действовавшая в период ПГЭП, явилась предшественником ПАСАН. Мы надеемся, что в ближайшие несколько лет в ПАСАН будут участвовать до 20 судов.

Один из очень важных аспектов Глобального метеорологического эксперимента состоял в том особом внимании, которое было уделено процедуре анализа (это, по крайней мере частично, было обусловлено введением в действие новых типов систем наблюдений). К примеру, вертикальные профили температуры, полученные по спутнико-

вым данным о радиационных потоках, или сообщения ПДСС относились к моментам времени, не совпадавшими с традиционными основными синоптическими сроками. Поэтому необходимо было разработать процедуру усвоения всего нового объема асиноптической информации. Мне думается, что с помощью методов четырехмерного анализа и оптимальной интерполяции мы имеем сейчас возможность строить начальные поля гораздо лучше, чем когда-либо ранее. Больше внимания теперь уделяется также тропикам и южному полушарию, поскольку мы понимаем, что имеем дело с глобальной системой, поэтому то, что происходит в других частях земного шара, имеет также важное значение.

Не имеющий аналогов массив данных наблюдений, полученных во время оперативного года Глобального метеорологического эксперимента, дал возможность исследователям проводить работы с более сложными моделями атмосферных движений. Это происходило в условиях бурного развития вычислительной техники, стоимость которой, однако, росла не столь стремительно. Можно надеяться, что продолжающийся технический прогресс позволит нам расширить физическое содержание наших моделей и одновременно обеспечит технические возможности проверки благодаря механизмам обратной связи тех предположений, на основе которых мы строим эти модели.

Х. Т.— Считаете ли Вы, что ВМО должна предпринять энергичные усилия для создания более частой сети станций ВСП, где осуществляются традиционные виды наблюдений?

Г-н Нейлон— Видите ли, в некоторых районах пробелы в обычной сети станций столь велики, что, как мне думается, необходимо продолжать усилия по приведению ее к определенному стандарту. Я все же верю, что благодаря новейшим системам и в особенности спутниковым зондированиям нам, по-видимому, удастся несколько уменьшить намеченную ранее плотность сети станций. Однако, что касается зондирования со спутников, вопрос здесь в том, насколько этот метод хорош для наблюдений над сушей. Результаты такого зондирования для океанов, по-видимому, довольно хороши. Я не специалист в этой области, однако я понимаю, что в результате зондирования с помощью спутников мы получаем относительные данные, в основном температуры слоев в атмосфере, и для суши трудно определить уровень отсчета из-за различных эффектов, обусловленных рельефом местности и другими факторами. Думаю, что эта проблема также, по крайней мере частично, послужит стимулом для дальнейших исследований и развития.

Доктор Дж. У. Зиллман

Х. Т.— Что является, по Вашему мнению, главным достижением Глобального метеорологического эксперимента по отношению к южному полушарию?

Д-р Зиллман— Для южного полушария важными, как мне кажется, являются три обстоятельства. Прежде всего эксперимент послужил стимулом к разработке и введению в действие целого ряда систем

наблюдений, которых в ином случае у нас не было бы,—тех самых систем, благодаря которым мы получили такую возможность изучать и описывать циркуляцию атмосферы в нашем полушарии, какой у нас никогда не было. Я имею в виду, в частности, спутники и дрейфующие буи. Второе обстоятельство, вытекающее из предыдущего, состояло в том, что благодаря новым системам наблюдений была создана база для получения количественных данных об особенностях циркуляции, что дало возможность проведения расчетов с помощью численных моделей прогноза и подготовки долгосрочных прогнозов, которые были основаны не на догадках или предположениях, а на довольно хороших оценках реальных типов циркуляции. А третье обстоятельство относится скорее к перспективе на будущее: мы получили представление о том, как создать более эффективную и экономичную оперативную систему метеорологических наблюдений.

Х. Т.— Какие научные результаты оказались особенно полезными для Австралийского метеорологического бюро?

Д-р Зиллман — Во-первых, Глобальный метеорологический эксперимент дал толчок к развитию систем усвоения данных и численных моделей прогноза, в результате чего мы смогли осуществлять надежные научно обоснованные прогнозы погоды. Во-вторых, благодаря данным ПГЭП мы получили возможность изучить многие особенности циркуляции атмосферы в южном полушарии, о которых ранее мы имели весьма ограниченное представление, как, например, физические механизмы, определяющие развитие австралийского летнего муссона, процессы блокирования в Австралийском регионе, образование облачных гряд в северо-западной части Австралии, являющихся главной особенностью синоптических ситуаций в зимний период, и, наконец, развитие и перемещение антарктической циркумполярной ложбины. Еще один результат, относящийся скорее к технической, нежели к научной стороне дела, состоял в том, что мы получили новые технические средства для организации оперативной службы прогнозов и расчета численных метеорологических прогнозов, которые раньше были для нас недоступны. В этом отношении в первую очередь я выделил бы дрейфующие буи.

Х. Т.— Заметили ли Вы какие-нибудь существенные улучшения в ваших ежедневных прогнозах погоды по сравнению с теми прогнозами, которые выпускались до Глобального метеорологического эксперимента?

Д-р Зиллман — Да. В отношении качества оперативных прогнозов погоды произошло то, что я по справедливости охарактеризовал бы как коренное улучшение, по крайней мере для южной Австралии. Изображения, получаемые с японского геостационарного метеорологического спутника, несомненно, дали нам возможность отмечать приближение фронтов, шквалов и тропических циклонов с такой точностью и надежностью, какой мы никогда еще не достигали, и это, по моему глубокому убеждению, отчетливо сказалось на улучшении краткосрочных прогнозов погоды. Аналогично этому данные дрейфующих буев, полученные в период ПГЭП, во многих случаях позволили правильно определить местоположение и интенсивность прибли-

жающихся холодных фронтов. В связи с этим вспоминается весьма эффектный случай, когда был обнаружен холодный фронт, приближающийся к южной части о. Тасмания. На спутниковых изображениях этот фронт выглядел как система относительно слабой интенсивности, и в силу этого первоначально прогнозировалось лишь усиление северо-западного ветра от умеренного до сильного. Затем поступили данные с одного из дрейфующих буев, которые показывали, что давление в центре циклона на 20—25 гПа ниже, чем мы предполагали. После повторного анализа с использованием данных наблюдений, полученных с этого буя, стало ясно, что в ближайшие 6—12 ч штормовые ветры исключительной силы пронесутся над южной Тасманией. И действительно, приблизительно через 12 ч рыболовным и другим судам, собравшимся в прибрежных водах Тасмании, пришлось испытать на себе силу ветра, скорость которого превышала 50 узлов. Благодаря одному единственному бую мы смогли вовремя дать штормовое предупреждение.

Разумеется, это все произошло во время проведения эксперимента. В последующий период некоторые системы ПГЭП по-прежнему функционировали, принося столь же значительную или даже более существенную пользу (значение полученных со спутников изображений, например, для оперативного прогноза погоды медленно, но постоянно возрастает), дрейфующие же буи в подавляющем большинстве прекратили свое существование, а вместе с ними исчез и тот весьма значительный эффект, который они давали. Используя опыт, полученный в период ПГЭП, мы разработали более совершенные модели ЧПП, и положительное влияние результатов ПГЭП не только не уменьшилось, но, как мне кажется, постепенно растет со временем. К сожалению, однако, за годы, прошедшие после Глобального метеорологического эксперимента, традиционная сеть наблюдений значительно сократилась. По моим оценкам, количество аэрологических станций в Австралии уменьшилось на 10 или даже 15 %. В Метеорологическом бюро создано твердое убеждение в том, что ослабление сети наблюдений привело к такому снижению наших возможностей и успешности выпускаемых нами прогнозов, которое если и не полностью ликвидировало положительное влияние эксперимента, то во всяком случае заметно его уменьшило.

Х. Т. — Означает ли это нечто большее, чем ликвидация специальных систем наблюдений ПГЭП, иными словами, не повлечет ли это также некоторое сокращение инфраструктуры наблюдений в долгосрочном плане?

Д-р Зиллман — В период 1970-х и начала 1980-х годов метеорологические службы Австралии (и как я думаю, большинства других стран) были подвергнуты очень жестким экономическим ограничениям, и мы испытывали огромные трудности, стараясь сохранить нашу широкую сеть. Для Австралии эта задача представляет особые сложности, поскольку мы имеем огромную территорию, а население весьма немногочисленно; я полагаю, что в нашей стране на душу населения приходится больше аэрологических станций, чем в какой-либо другой стране на земном шаре. Нет сомнения в том, что на протяжении последних 25 или 30 лет количество данных для южного полушария, на которых основаны прогнозы погоды, постоянно

уменьшалось, по крайней мере, для океанов. В первой половине нашего века в океанах южного полушария работало много больших китобойных флотилий, и мы получали от них подробные синоптические сообщения, по крайней мере, о ветре и давлении. В результате ликвидации китобойного промысла наблюдения *in situ* в этих водах прекратились. Кроме того, сеть метеорологических станций в Антарктике уже не такая плотная, как раньше; в конце 1950-х и начале 1960-х годов я недолгое время работал в Национальном антарктическом центре синоптического анализа и могу сказать, что количество собранных данных и качество синоптического анализа для высоких широт южного полушария были тогда гораздо выше того уровня, который мы имеем сейчас.

Х. Т.— Как Вы полагаете, будет ли в дальнейшем проведен еще один эксперимент, аналогичный Глобальному метеорологическому эксперименту?

Д-р Зиллман — Было бы нереалистично планировать осуществление второго проекта такого же масштаба, как Глобальный метеорологический эксперимент, в обозримом будущем, я имею в виду ближайшие 10—15 лет. Более ограниченные эксперименты можно было бы организовать, возможно, через 5—10 лет; когда мы будем иметь более эффективные спутниковые системы того или другого типа, возможно появится желание или даже необходимость организации периодических интенсивных наблюдений в квазиглобальном масштабе в течение одного месяца или шести недель. Впрочем, в оставшийся период своей профессиональной деятельности я вряд ли стану свидетелем другого мероприятия, которое по своим масштабам было бы сопоставимо с ПГЭП.

Доктор Ф. Бейкер

Х. Т.— Если бросить взгляд в прошлое, что Вы можете сказать относительно сотрудничества между МСНС и ВМО в осуществлении Программы исследования глобальных атмосферных процессов?

Д-р Бейкер — Интересен был сам процесс взаимного приспособления МСНС и ВМО к совместной работе по выполнению действительно первого официального соглашения между неправительственной и правительственной организациями. Возможно, ВМО сделала более существенный шаг в этом направлении; при секретариате ВМО была создана Объединенная группа планирования (которая существует до сих пор), и сэр Артур Дэвис вспоминал о тех трудностях, с которыми ему пришлось столкнуться вначале из-за того, что директор ОГП требовал предоставления группе независимости и освобождения ее от определенных процедурных ограничений, неизбежно присущих такой межправительственной организации, какой является ВМО. Однако и МСНС также принял некоторые меры: мы учли необходимость представления материала таким образом, чтобы убедить правительства и финансирующие организации в том, что, обеспечивая нас ресурсами, необходимыми для ПИГАП в целом и для Глобального метеорологического эксперимента в частности, они вкладывают

деньги в полезное мероприятие. В соответствии с этим пришлось рассматривать все предложения и в случае необходимости видоизменять их (или вообще исключать) таким образом, чтобы они обеспечивали реальный вклад в достижение научных целей и были выполнимы с точки зрения технического обеспечения и организации работ.

Х. Т.— Как оценивают в МСНС результаты Глобального метеорологического эксперимента?

Д-р Бейкер — Я совершенно убежден в том, что полученные нами массивы данных — это как раз то, на что мы рассчитывали. Научное сообщество будет работать с ними еще долгие годы. Вы знаете, что все еще продолжается работа с данными, собранными более чем сто лет назад во время Первого международного полярного года (1882/83), и стоит Вам осознать, что в результате Глобального метеорологического эксперимента мы впервые получили действительно глобальную картину циркуляции атмосферы в течение 12 месяцев, сразу же станет очевидным непреходящее значение этого эксперимента. О большом интересе к полученным массивам данных свидетельствует целый ряд международных совещаний, посвященных обсуждению результатов первых исследований, а Объединенная ассамблея МАМФА и МАФО, проведенная в августе в Гонолулу, явилась форумом, намного более представительным, чем эти совещания. Мне кажется, это говорит о том огромном интересе, который выходит далеко за рамки исследований, направленных лишь на улучшение прогнозов погоды, выпускаемых Метеорологическими службами; он проявляется в различных областях метеорологии, включая агрометеорологию. Действительно, президент МСНС подчеркнул в своем выступлении на конференции, что общая тенденция состоит сегодня не в том, чтобы все более и более детально разрабатывать отдельные научные дисциплины, а скорее попытаться охватить всю систему в целом; я думаю, это особенно справедливо по отношению к метеорологии, где мы сейчас концентрируем внимание на всем сложном многообразии процессов, протекающих в окружающей среде, и даже рассматриваем их взаимосвязи с глобальной экономической системой.

Профессор П. Морель

Х. Т.— Профессор Морель, в течение многих лет Вы участвовали в работе Объединенного организационного комитета ПИГАП, а теперь занимаетесь организацией следующего мероприятия — Всемирной программы исследования климата. Не могли бы Вы сказать, какие крупные проблемы, касающиеся атмосферной циркуляции, не могли быть исследованы посредством Глобального метеорологического эксперимента?

Проф. Морель — ПИГАП, и в частности, ее Глобальный метеорологический эксперимент, были задуманы как целенаправленное международное предприятие, предназначенное для проведения наблюдений над циркуляцией атмосферы, ее моделирования и прогноза на основе решения уравнений динамики атмосферы. В этом смысле они были осуществлены вполне успешно. Как показала конференция, мы

теперь обладаем значительно более широкими знаниями о кинематике и динамике атмосферы и достигли выдающихся успехов в моделировании и прогнозе эволюции атмосферной циркуляции из наблюдаемого начального состояния. Однако при краткосрочном и даже среднесрочном прогнозе погоды на срок до одной недели нагревание или выхолаживание атмосферы не является решающим фактором; для таких прогнозов погоды успешно используются лишь «отрегулированные» источники и стоки тепла. Например, можно, по-видимому, заменить реальную облачность климатическим зонально осредненным распределением облаков и получить вполне хорошие прогнозы на срок до трех суток. Таким образом, возможности Глобального метеорологического эксперимента были использованы больше для изучения кинематики и динамики атмосферы, чем для исследования ее термодинамики. Эта последняя задача остается соответственно предметом исследований в рамках Всемирной программы исследования климата.

Сейчас уже ясно, что точность средне- и долгосрочных прогнозов погоды ограничена неспособностью современных моделей общей циркуляции атмосферы с достаточной точностью представить источники и стоки энергии, определяющие тепловой баланс атмосферы. Этот недостаток приводит к так называемому «климатическому дрейфу», который выражается в том, что результаты моделирования постепенно отклоняются от фактических климатических условий и приводят к нереальным средним циркуляционным режимам, отражающим энергетические свойства данной конкретной модели. Если мы хотим достичь успеха в долгосрочном прогнозе погоды, необходимо остановить этот климатический дрейф. При нашем современном уровне знаний мы не видим других путей, кроме изучения всех крупных энергетических процессов, протекающих в атмосфере или на границе раздела между океаном и атмосферой или поверхностью суши и атмосферой, и разработки гораздо более совершенных и климатологически точных схем расчета потоков энергии (и влаги) в исследуемой системе. Такова цель проекта прогноза климата атмосферы, отвечающего первому направлению ВПИК.

Сэр Джон Мейсон

Х. Т. — Как Вам хорошо известно, была проделана огромная работа по подготовке Международной конференции по результатам Глобального метеорологического эксперимента и их использованию для Всемирной службы погоды. Довольны ли Вы, как ее научный директор, результатами этой конференции?

Сэр Джон — Я удовлетворен некоторыми аспектами конференции, но, честно говоря, в некоторых отношениях немного разочарован. Мы заслушали ряд очень хороших докладов, в которых были рассмотрены стадии планирования и подготовки эксперимента, сам эксперимент, работы, выполненные после его проведения и полученные выводы. Представленные совместно и обсуждавшиеся во всей своей полноте они, я думаю, дали ценную информацию для тех, кто был в ней активно заинтересован. Таким образом, с точки зрения обмена информацией и обсуждения ее теми, кто был непосредственным

участником эксперимента, конференция была успешной. Разочаровало же меня то, что среди участников конференции было чрезвычайно мало тех, кого мы могли бы отнести к категории, «принимающих решения». Я надеялся, что на конференции наряду с постоянными представителями будут присутствовать, может быть, по одному — по два от каждой страны из числа тех, кто на правительственном уровне контролирует расходование бюджетных средств, ибо мы намеревались убедить этих официальных лиц в том, что Глобальный метеорологический эксперимент был проведен успешно; что за последние 10 лет достигнуто вполне заметное реальное улучшение качества ЧПП; что благодаря этим достижениям стало возможным создание служб нового типа, о которых я сказал выше; что все это является жизненно необходимым условием для продолжения предпринятых усилий и дальнейшего совершенствования, но для того, чтобы это сделать, нужны ресурсы. Многие доклады были составлены и прочитаны в расчете именно на этих людей, и то, что они не присутствовали на конференции, было для меня большим разочарованием.

Нам придется подготовить в письменном виде хорошо составленное заявление конференции, чтобы правительства получили ясное представление обо всех этих вопросах. Но было бы намного лучше, если бы это послание прозвучало в зале заседаний конференции, и представители правительственных органов смогли бы сами ощутить волнение, слушая рассказы тех, кто принимал непосредственное участие в этом мероприятии.

КОМИССИЯ ПО ПРИБОРАМ И МЕТОДАМ НАБЛЮДЕНИЙ

ДЕВЯТАЯ СЕССИЯ, ОТТАВА, ИЮЛЬ 1985 г.

По приглашению правительства Канады Комиссия по приборам и методам наблюдений (КПМН) провела свою девятую сессию 15—26 июля 1985 г. в Правительственном конференц-центре в Оттаве. В числе участников сессии были 82 делегата из 50 стран-Членов, один делегат из страны, не входящей в ВМО, и представители четырех других международных организаций.

Д-р Г. Гурбин, парламентский секретарь министерства по защите окружающей среды Канады, от имени правительства страны приветствовал участников сессии. Он напомнил, что с момента основания Организации Объединенных Наций Канада постоянно поддерживала программы ООН и ее специализированных агентств, в частности ВМО. Д-р Гурбин отметил важную роль КПМН в программах ВМО, а также вклад Канады в создание системы ПДСС (передача данных с самолетов на спутники) и в осуществлении ASAP (Программа автоматизированных аэрологических наблюдений на морских судах).

Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси от имени ВМО поблагодарил правительство Канады за предоставленную возможность провести сессию КПМН в этой стране и прекрасные условия,

обеспеченные ее участникам. Он напомнил, что Девятый Конгресс расширил полномочия КПМН, тем самым обеспечив более активное ее участие в различных программах ВМО. Генеральный секретарь отметил, что КПМН использовала эту возможность, взяв на себя важные функции при проведении Комплексного исследования систем ВСП, двух фаз интеркалибровки радиозондов и двух технических конференций. КПМН внедрила также единую методику проведения региональных сравнений радиационных приборов и обеспечила техническую базу для ряда учебных мероприятий, связанных с подготовкой специалистов по приборам.

Постоянный представитель Канады в ВМО г-н Ж. П. Брюс также тепло поздравил участников сессии, подчеркнув, что Канадскую службу охраны воздушной среды интересуют все стороны деятельности КПМН. Он добавил, что без стандартных приборов и методов измерений надежные прогнозы погоды невозможны.

Со своей стороны президент КПМН проф. С. Хувила выразил признательность правительству Канады за приглашение провести сессию комиссии в Оттаве. Он упомянул ряд достижений КПМН после восьмой сессии и выразил уверенность в том, что Комиссия примет дальновидные решения, которые позволят обеспечить все программы ВМО необходимыми метеорологическими приборами и методами наблюдений.

Комиссия ознакомилась с работой, проведенной ее шестью докладчиками и шестью рабочими группами. Затем были рассмотрены требования к наблюдениям со стороны других комиссий и программ ВМО, а также программа по приборам и методам наблюдений, включенная во Второй долгосрочный план (1988—1997 гг.). Уточнив план работы на следующий период между сессиями, Комиссия учредила семь рабочих групп и назначила восемь докладчиков.

Основная задача, на решение которой направлена эта программа, будет заключаться в стандартизации методов приземных и аэрологических наблюдений и получении данных, удовлетворяющих требованиям оперативной деятельности и научных исследований. Программа будет включать следующие четыре основных направления: оценка наблюдательных систем и метеорологических приборов; проведение международных (или региональных) сравнений приборов; подготовка и обновление наставлений и руководств; организация исследований сопоставимости данных. В программе по приборам и методам наблюдений важное место отводится подготовке метеорологического персонала всех четырех классов. КПМН должна быть основным органом ВМО, ответственным за общие и глобальные аспекты программы, а региональные ассоциации должны будут принять более широкое участие в решении региональных вопросов.

Рабочие группы КПМН должны уделить основное внимание подготовке стандартных алгоритмов для автоматических метеостанций и автоматизированных аэрологических измерений, а также разработать методы автоматизации контроля качества данных. Кроме того, рабочие группы примут участие в обновлении *Руководства ВМО по метеорологическим приборам и методам наблюдений* и в подготовке других наставлений и руководств, касающихся оперативных методов всех типов метеорологических наблюдений с использованием как традиционных приборов, так и новой техники. Рабочая группа по метеорологическим радиолокаторам определит характеристики, связан-

ные с обработкой, калибровкой, индикацией, архивацией и распределением имеющихся данных радиолокационных измерений, и оценит указанные факторы с точки зрения их значения для использования количественных показателей. Будут внесены также предложения по стандартизации оборудования, форматов данных и протоколов.

Докладчики должны обеспечить координацию деятельности Комиссии с другими программами ВМО в области оснащения аэродро-



Оттава, июль 1985 г.—Участники девятой сессии Комиссии по приборам и методам наблюдений

(Фото: Photo Features Ltd)

мов метеорологическим оборудованием, измерения озона, исследования сопоставимости данных радиозондирования, стандартизации поправок к измеренным значениям осадков, изменений и расчета порывистости ветра, оперативной гидрометрии и косвенных методов зондирования атмосферы. Докладчик по вопросу измерения осадков должен разработать методы определения оперативных поправок для точечных значений осадков на основе экспериментальных исследований, выполненных рядом стран-Членов за последние годы. Он подготовит также проект текста по этому вопросу для включения в *Наставление по метеорологическим приборам и методам наблюдений*.

Комиссия рассмотрела также способы обмена технологией в области метеорологических приборов и методов наблюдений с целью более полного удовлетворения нужд метеорологических и гидрологических служб развивающихся стран. Отмечена необходимость активизировать участие стран-Членов в обмене технологией и знаниями путем их широкого вовлечения в осуществление программ двустороннего и многостороннего сотрудничества, а также более широкого

распространения публикуемых технических документов и учебных материалов, в том числе пособий, пропагандирующих современную технологию. В связи с этим были внесены предложения по учреждению региональных центров по приборам, которые будут способствовать подготовке специалистов и проведению национальных, региональных и глобальных сравнений метеорологических приборов.

Наконец, был составлен перечень подлежащих сравнениям приборов в свете Второго долгосрочного плана и приняты решения, которые определяют наиболее эффективные пути развития и завершения проводящихся под эгидой ВМО расширенных интеркалибровок. В 1986 г. в Регионе VI будет проведено сопоставление облакомеров и начнется международное сравнение приборов для измерения нежидких осадков. В Норвегии состоится международное сравнение гигрометров, а в Регионе III впервые будет организовано региональное сравнение пиргелиометров.

Профессор С. Хуовила (Финляндия) был переизбран на пост президента, а д-р Ж. Круус (Канада) — на пост вице-президента Комиссии.

ТКПМН-III

В связи с сессией КПМН 8—12 июля 1985 г. в Оттаве была проведена третья Техническая конференция ВМО по приборам и методам наблюдений. Конференцию и выставку метеорологических приборов открыл заместитель генерального секретаря г-н Д. Смит. Он отметил, что такие традиционные технические конференции обеспечивают прекрасную возможность для обмена опытом между специалистами по эффективному использованию приборов и методов наблюдений.

Было представлено 55 статей на следующие темы: контроль качества; датчики; калибровка, сопоставление приборов и техническое обслуживание; методы наблюдений. На конференцию прибыло 117 специалистов и 26 представителей фирм, участвовавших в выставке.

Выставка, организованная Канадской службой охраны воздушной среды, позволила участникам конференции ознакомиться с новейшими достижениями в области проектирования и изготовления приборов и с соответствующими промышленными образцами. В свою очередь участники конференции поощрили усилия изготовителей по улучшению точности, стабильности показаний и надежности метеорологических приборов.

Представленные на ТКПМН-III статьи опубликованы в отчете о приборах и методах наблюдений, вып. 22 и 23.

ОЧЕРЕДНОЙ СИМПОЗИУМ ПО ОЗОНУ ХАЛКИДИКИ (ГРЕЦИЯ), СЕНТЯБРЬ 1984 г.

Научная программа симпозиума по озону, который раз в четыре года проводится Международной комиссией МАМФА по озону, была подготовлена комитетом ученых из десяти разных стран. Местный

организационный комитет состоял в основном из специалистов Лаборатории физики атмосферы Салоникского университета, членов Афинской Академии наук и сотрудников университета г. Янина (Греция). В проведении симпозиума принимали участие также МАМФА, ВМО, Комиссия Европейского экономического сообщества, Американское метеорологическое общество, министерство по делам Северной Греции и Управление химической промышленности Северной Греции.

На пятидневный симпозиум собралось примерно 200 участников, представлявших 25 стран и ряд международных организаций. На девяти заседаниях было сделано около 160 докладов. Ниже кратко перечислены затронутые в них вопросы.

Модельные расчеты распределения озона с учетом химических, радиационных и динамических факторов

На этом заседании рассматривались последние достижения в области разработки моделей, включая двух- и трехмерные модели переноса озона и примесей. Обсуждалась проблема проверки достоверности моделей. Рассказывалось также о новых подходах к расчету ускорения фотохимических процессов в стратосфере. Несколько докладов были посвящены моделированию квазидвухлетних колебаний содержания озона и влияния выброса из вулкана Эль-Чичон на содержание озона и температуру воздуха. Соответствующие модельные исследования предсказывали приблизительно двухпроцентное снижение среднего по земному шару общего содержания озона, вызванного этим извержением. Были представлены также две другие группы докладов, посвященных диагностическим методам и применению данных, полученных с помощью датчика инфракрасного свечения диска стратосферы (Limb Infra-red Monitor of the Stratosphere (LIMS)). Подчеркивалась необходимость располагать данными синхронных измерений содержания сложных примесей для проверки современной теории химии озона. Высказывались соображения по поводу трендов в содержании озона и температуре и обсуждались вопросы прогнозирования антропогенных влияний на основе сложных сценариев. Отмечена необходимость более достоверных прогнозов изменений содержания примесей. Указывалось, что и общее содержание озона, и его распределение по вертикали согласуются с последними результатами статистического анализа данных наземных наблюдений, а соответствующие изменения температуры в верхней стратосфере оказываются меньше наблюдаемых в действительности.

Взаимодействие озон—климат

На этом заседании излагались последние результаты исследований климатических эффектов вековых изменений в содержании примесей с использованием расчетов по одномерной радиационно-конвективной модели поправками и фиксированной облачностью. Подчеркнута важность учета совместного влияния температуры, следовых концентраций газов и фотохимических и радиационных процессов. Расчеты показывают что в период между 1980 и 2010 гг. совокупное влияние ожидаемых антропогенных приращений в содержании метана (CH_4), закиси азота (N_2O) и хлорфторуглеродов (CFCl_3 и CF_2Cl_2), а также соответствующего перераспределения озона на среднюю по земному шару приземную температуру окажется равным влиянию, ожидаемому за счет увеличения содержания углекислого газа (CO_2).

Наблюдения за содержанием некоторых примесей и их балансом

Обсуждались результаты измерений ключевых компонентов воздуха стратосферы с помощью различных методов. В последнее время был осуществлен ряд крупномасштабных сравнений, например, данным, полученным при проведении MAP—Globus на Юго-Западе Европы и обширные шаропилотные наблюдения в США. Хотя данным MAP—Globus стали доступными лишь недавно, уже при первых сопоставлениях обнаружено их согласие с данными по содержанию N_2O , CH_4 и CFCl_3 в пробах льда. Экспериментальные наблюдения с помощью прибора LIMS со спутника Nimbus-7 послужили основой для климатологических обобщений о содержании двуокиси азота (NO_2) в стратосфере и мезосфере обеих полушарий в период

с ноября 1978 г. по май 1979 г. В летнем полушарии содержание NO_2 в столбе воздуха оказалось значительно больше, чем в зимнем полушарии. Глобальное распределение окиси азота (NO) было получено сканированием во всем спектре излучения с помощью прибора для измерения интенсивности обратного рассеяния солнечного ультрафиолета (Solar Backscattered Ultra-violet (SBUV)) со спутника Nimbus-7. Содержание NO в столбе воздуха выше уровня 1 гПа (50 км) почти постоянно в летнем полушарии и возрастает в направлении зимнего полюса. Новые данные наземных наблюдений в микроволновом диапазоне показывают, что содержание окиси хлора (ClO) убывает с нижней части стратосферы быстрее, чем в верхней. Такое изменение содержания и его амплитуда точно соответствуют существующим моделям, откуда следует, что химические процессы в атмосфере в первом приближении уже изучены.

Анализ наблюдений распределения озона

Участники этого заседания рассматривали проблемы анализа наблюдений за содержанием озона по различным рядам данных и при различных временных масштабах. Представляется, что спутниковые УФ-измерения станут основным источником многолетней глобальной информации об общем содержании озона и его распределении по вертикали. В настоящее время имеется 15-летний ряд спутниковых наблюдений за озоном, требующий надлежащей интерпретации. В целом данные измерений с разных спутников хорошо согласуются между собой, и дальнейшего улучшения этого соответствия можно ожидать лишь в результате повторной обработки спутниковых данных с использованием новых коэффициентов поглощения. Анализ данных по озону, полученных с помощью зондов, со спутников и по методу Умкера, свидетельствует об уменьшении количества стратосферного озона после извержения вулкана Эль-Чичон. Извержение действительно создало аномальную картину распределения озона в средних широтах, и первая половина 1983 г. была, вероятно, периодом самых низких значений общего содержания озона в умеренных и высоких широтах северного полушария. Однако убедительного физического объяснения указанная аномалия еще не получила. Помимо действительного уменьшения содержания озона, само вулканическое облако обусловило появление ошибок в измерениях озона по методу Умкера. Приведены новые данные о сильной отрицательной корреляции между содержанием вулканических аэрозолей и содержанием двуокиси серы (SO_2) в столбе воздуха. Сейчас изучается физическая сторона этого вопроса.

Изучалась периодическая и долговременная изменчивость температуры и содержания озона. Однородный ряд данных по озону, полученных с помощью зондов, не позволяет обнаружить в 70-е годы каких-либо статистически значимых трендов в содержании озона в столбе воздуха выше уровня 15 гПа (28 км). Но некоторые исследователи указывают для этого же периода времени значительный восходящий тренд в содержании тропосферного озона, что соответствует модельным прогнозам. Важным вкладом в усилия ученых разных стран мира по измерению вертикального распределения озона является новая программа измерений содержания озона с помощью зондов в экваториальном поясе и программа зондирования атмосферы с ракет в тропиках. На детальных вертикальных профилях содержания озона, полученных с помощью наземных лазерных наблюдений, продемонстрированы случаи интрузий стратосферного озона в тропосферу.

Последние достижения в области методов наблюдений

На этом заседании сообщалось о создании сети из семи станций, оснащенных автоматическими озоновыми спектрофотометрами Добсона, позволяющими выполнять оперативные наблюдения вертикального профиля озона по методу Умкера. Сеть предназначена для обнаружения долговременных трендов в содержании озона в 40-км диапазоне высот. Рассказывалось о результатах оперативных сравнений характеристик автоматического спектрофотометра Брюера и прибора Добсона, свидетельствующих о высоком качестве первого из названных приборов; он постепенно вводится в практику на глобальной сети наблюдений за озоном. Сообщалось также о разработке нового прибора M-124, который заменит в СССР прибор M-83. Наряду с данными лидарных измерений приводились результаты наблюдений содержания озона и водяного пара в стратосфере и мезосфере с помощью микроволновых радиометров. Рассматривались возможности бортового прибора, который будет установлен на спутнике для изучения верхней атмосферы. Определенные с помощью озоновых зондов Брюера—Масти профили озона хорошо согласуются с данными,

полученными с помощью лидара для измерений спектрального поглощения. Однако при сопоставлении результатов, которые дают отдельные приборы разных типов, обнаруживаются гораздо большие расхождения, чем можно было бы ожидать на основании приведенных ошибок.

Взаимодействие озона и циркуляции

На этом заседании в основном рассматривались данные по озону и температуре, полученные со спутников и/или в ходе выполнения Программы глобального сбора проб воздуха (ПГСПВ). Коэффициенты ослабления радиации, установленные в ходе Эксперимента по изучению аэрозолей и газов в атмосфере, указывают на взаимосвязь между содержанием озона и температурой, что может обуславливать значительную изменчивость скорости ослабления, которая, в свою очередь, полностью зависит от вертикальной структуры планетарных волн. Данные ПГСПВ показывают также, что если в нижней стратосфере отмечается примерное совпадение по фазе волн температуры и озона, то в верхней стратосфере это соответствие нарушается; между нижней и верхней стратосферой существует переходная область. Появляется возможность измерять ветер в стратосфере, прослеживая нарушения (например, максимума) в поле распределения озона по спутниковым данным.

В верхней тропосфере тропической зоны отмечаются очень низкие концентрации озона (менее $20 \cdot 10^{-9}$ по объему), связанные с восходящей ветвью циркуляции Уолкера. В течение января перед внезапным потеплением стратосферы северного полушария отмечались большие колебания концентраций озона (в пределах $4 \div 10 \cdot 10^{-6}$). Параллельно выполненное зондирование с земли и спутников позволило исследовать эффективность циркуляционного переноса озона к северу. Было показано также, что пилообразную структуру квазидвухлетнего колебания можно объяснить изменениями тропосферного динамического воздействия, связанного с расположением критической поверхности нулевого зонального ветра. Помимо этого, меридиональный и вертикальный переносы озона планетарными волнами зависят от вертикальной структуры, ориентации и величины последних. Что касается влияния тропосферных волн, то, согласно полученным оценкам, типичная для зимних условий волна с амплитудой 15 К может вызвать в фотохимически равновесной области верхней стратосферы 20 %-е увеличение среднезонального содержания озона.

Лабораторные измерения площадей поглощения и констант скоростей химических реакций

Было представлено подробное описание зависимости спектра поглощения озона в УФ-диапазоне от температуры и рекомендованы поправки к озоновым измерениям, основанные на данных, полученных для ранее выбранных площадей поглощения. Рассказывалось об эффекте, достигаемом при измерении общего содержания озона на вновь рекомендованных площадях поглощения методом обратного рассеяния УФ и методом Добсона. В эксперименте SBUV (который для ныне используемых площадей дает общее содержание озона на 8 % меньше, чем спектрофотометр Добсона) разница между теми и другими измерениями при новых коэффициентах уменьшилась почти до нуля (значения по методу Добсона уменьшились на 4 %, а значения по SBUV на столько же возросли).

Некоторые взаимосвязи между лучистым обменом и содержанием озона в атмосфере

Это заседание началось с докладов о результатах последних измерений спектральной плотности потока солнечного излучения со спутника SME (Solar Mesosphere Explorer). Было показано, что изменения плотности потока солнечного УФ за двухлетний период 1982—1983 гг. составили +15 % на линии Лаймана- α , +4 % в интервале 175—190 нм и менее +1 % в интервале 240—260 нм. Обсуждалась точность современных методов измерения плотности потока солнечного излучения в интервале 290—450 нм. Сделан обзор различных аспектов солнечной активности и изменений содержания озона, включая признаки краткопериодной (27 суток) и долгопериодной циклической взаимосвязи между солнечным УФ и содержанием озона. В связи с этим вопросом рассматривалось влияние флоккулов и ядерных реакций на Солнце с участием протонов. Два доклада были посвящены применению спектрофотометра Брюера для измерения солнечной УФ-радиации на поверхности

Земли. Установлено, что характерные для городских условий концентрации двуокиси серы приводят к значительному ослаблению солнечного УФ-излучения и тем самым искажают оценки повышенного УФ-излучения в условиях предполагаемого антропогенного уменьшения содержания озона. Исследовалась также степень влияния атмосферных аэрозолей на содержание озона вследствие изменения скорости фотодиссоциации озона и баланса лучистой энергии, а также нарушений термической структуры.

Образование тропосферного озона за пределами городских поселений

Последнее заседание было посвящено новейшим результатам исследований процессов, определяющих фоновую концентрацию озона в тропосфере. Перенос окислов азота и углеводов в высокие широты в зимний сезон в северном полушарии, по-видимому, играет важную роль в образовании тропосферного озона в умеренных и высоких широтах весной. Особый интерес представляет нарастание содержания тропосферного озона ввиду возможного влияния изменений поля инфракрасного излучения на климат, а также на распространение УФ-излучения. Однако в отношении скорости увеличения содержания озона в тропосфере (до сих пор оно, по-видимому, ограничивалось северным полушарием) существуют серьезные разногласия, что связано с рядом нерешенных проблем, касающихся наблюдательных устройств. Отмечающееся увеличение содержания озона, вероятно, является следствием антропогенных выбросов газовых примесей, способствующих фотохимическому образованию озона. Поэтому увеличение содержания озона является наибольшим в пограничном слое атмосферы вблизи крупных промышленных центров и, видимо, захватывает все северное полушарие. Важное значение для баланса тропосферного озона имеют также перенос озона из стратосферы и сухое осаждение примесей на поверхности земли. Повышенное вследствие эффекта местных ветровых систем сухое осаждение в гористых местностях важно как с точки зрения содержания самого озона, так и некоторых других примесей.

Материалы симпозиума опубликованы издательством D. Reidel Publishing Company*.

А. Хази и
К. С. Церефос

Деятельность по программам ВМО

Всемирная служба погоды

Глобальная система обработки данных

Представление данных

Под эгидой Комиссии по основным системам в штаб-квартире ВМО в Женеве 2—6 сентября 1985 г. состоялось совещание экспертов по вопросу представления результатов наблюдений. На совещании рассматривалась необходимость новых форм представления данных и были определены принципы их представления, обмена и хранения в виде двоичных сигналов. Председателем совещания, на котором в числе семи других участников был представитель ЕЦППС, являлся д-р Ж. Стекпол (США).

Бинарное представление уже применяется в экспериментальном порядке для обработанных данных в сеточно-точечной форме (см. код GRIB (сеточно-двоичный код) в *Бюллетене ВМО*, 33 (4), с. 432). Теперь эксперты окончательно уточнили некоторые процедуры и тех-

* См. на с. 133 данного выпуска *Бюллетеня ВМО* (Ред.)

нические требования. В этом более усовершенствованном виде код GRIB было рекомендовано предложить вниманию внеочередной сессии КОС (Гамбург, 1985 г.).

Аналогичным образом эксперты разработали и принципы бинарного представления первичных данных наблюдений — в форме, удобной для обмена, хранения и поиска. Для рассмотрения комиссией был предложен Универсальный бланк бинарного представления рядов данных BUFR (*Binary Universal Form for Records*). По одобрении КОС BUFR будет уточнен в деталях.

Глобальная система телесвязи

Группа по изучению оперативных вопросов

24—28 июня 1985 г. в Женеве в штаб-квартире ВМО состоялось совещание этой группы, действующей в составе рабочей группы КОС по глобальной системе телесвязи. В совещании, проходившем под председательством г-на П. Керхерви (Франция), приняли участие одиннадцать экспертов из десяти стран и наблюдатели от ЕЦППС и ЕКА.

Сообразно с ее обязанностями группа составила технический обзор различных процедур ГСТ (включая методы мониторинга) и маршрутизации данных.

Сформулированы поправки к Части II Тома I (оперативные методы) *Руководства по глобальной системе телесвязи*. Теперь предусмотрен обмен метеорологическими сообщениями как в буквенно-цифровой, так и в бинарной форме, а также передача рисованной информации в виде кодированных и некодированных цифровых факсимиле.

Группа предложила также процедуры для сообщений типа «запрос в банк данных — ответ», для обнаружения и аннулирования дублированных сообщений и для улучшения функций текущего контроля.

Рекомендации группы были представлены непосредственно вниманию внеочередной сессии КОС.

Всемирная программа климатических данных

Мониторинг системы климата

Под названием *Глобальная климатическая система* опубликован первый доклад, содержащий обзор климатических процессов в период 1982—1984 гг. и описание научных основ мониторинга климатической системы, соответствующее современному уровню научных знаний. Средства для издания этой публикации, объемом 52 с. (с применением красочной печати) были предоставлены ЮНЕП в рамках ее программы Глобальная система мониторинга окружающей среды (GEMS).

Атмосферные науки

Консультативная рабочая группа КАН

Седьмая сессия консультативной рабочей группы Комиссии по атмосферным наукам проходила с 5 по 9 августа 1985 г. в Гонолулу (США), где одновременно проводились Объединенная ассамблея МАМФА/МАФО и четвертая научная конференция ВМО по активным воздействиям на погоду. Благодаря этому обстоятельству члены рабочей группы смогли обсудить вопросы, относящиеся к сфере деятельности КАН, в широком кругу ученых из разных стран.

Председательствовал на сессии президент КАН проф. Ф. Мезингер. Группа рассмотрела и обсудила решения Исполнительного Совета, касающиеся деятельности комиссии, и выразила удовлетворение по поводу прогресса, достигнутого в выполнении программ ВМО, включающих *inter alia* исследования в областях прогноза погоды, тропической метеорологии, химии атмосферы и загрязнений воздуха, активных воздействий на погоду, климата и различных вспомогательных мер, включая пересмотр международного метеорологического словаря.

Группа изучила и одобрила для представления девятой сессии комиссии (София, октябрь 1986 г.) рабочий план предстоящей деятельности КАН. Основное внимание было обращено на передачу знаний и содействие использованию научных результатов в оперативной практике. Примером решения этой последней задачи может служить включение недавно начатого по инициативе КАН проекта изучения/взаимного сравнения данных численного прогноза погоды (ЧПП) в число работ по мониторингу ВСП, проводящихся под эгидой КОС. В области тропической метеорологии, по мнению группы, следует ожидать быстрого прогресса в численном моделировании тропической циркуляции с последующим улучшением прогнозов.

Было подчеркнуто важное значение анализа данных БАПМОН и исследования обмена загрязняющими веществами между атмосферой и океаном. Группа рекомендовала ВМО присоединиться к конвенции по защите слоя озона, которая, как ожидается, вступит в силу в 1986 г.

Консультативная рабочая группа согласилась с тем, что деятельность КАН, связанная с изучением климата, должна быть направлена на поддержку специальных исследований, таких, как сравнение схем параметризации процессов в пограничном слое атмосферы, используемых в моделях климата и общей циркуляции атмосферы, а также механизмов обратной связи в динамике стратосферы/тропосферы.

Участники сессии обратились к соответствующим рабочим группам КАН с просьбой выработать стандартные оценки успешности долгосрочных прогнозов погоды и подготовить тексты заявлений о состоянии дел в области прогнозов погоды для всех временных масштабов. Желательно также представить информацию о том, какие критерии в отношении результатов проектов по активным воздействиям на погоду удовлетворяли бы научное общество.

Исследования в области прогноза погоды

Кратко- и среднесрочный прогнозы погоды

Сессия рабочей группы

По приглашению Федерального гидрометеорологического института Югославии в Белграде с 26 по 30 августа 1985 г. состоялась вторая сессия рабочей группы КАН по исследованиям в области кратко- и среднесрочного прогнозов погоды. Председательствовал на сессии д-р Дж. Р. Бэйтс. Главной задачей совещания было рассмотрение полученных за последнее время результатов и оценка работ по соответствующим научным проектам, выполняемых в рамках указанной программы ВМО.

Группа уже предприняла ряд шагов к тому, чтобы начать обмен опытом работы в этой области и распространение апробированных методик среди Членов ВМО. Примером тому служит подготовка технических отчетов по ключевым проблемам, имеющим исключительно важное значение для будущего развития исследований в данной области. Обнадуживает то, что уже поступают заявки на эти отчеты (а также ежегодные доклады о деятельности в области ЧПП) от синоптиков, научных работников и преподавателей, и это подтверждает пользу этих отчетов, особенно для развивающихся стран. Группа внимательно просмотрела публикации, выпущенные в серии отчетов по данной программе, чтобы убедиться в том, что они по-прежнему полезны многим Членам. На основании такого обзора группа предложила темы для будущих отчетов и наметила их примерное содержание.

Поскольку Исполнительный Совет указал на то, что было бы полезно, если бы несколько стран из одного региона объединились с целью проведения исследований по проблемам, представляющим взаимный интерес, группа изучила текущую деятельность в этом направлении и внесла предложения относительно сбора, архивации и обмена данными, проверки качества прогнозов и развития прогностических методов.

Модели для ограниченных территорий

Непосредственно перед сессией рабочей группы состоялось совещание группы по руководству работами в области моделирования для ограниченных территорий под председательством д-ра З. Янжича. На совещании был сделан обзор достигнутых в последнее время результатов и действий, предпринятых после рабочего семинара в Эриче (см. *Бюллетень ВМО*, 34(2), с. 173—175). Выдвинуты новые предложения, направленные на эффективное выполнение указанного научного проекта.

Имела место продолжительная дискуссия относительно тех преимуществ, которые можно ожидать при использовании моделей для ограниченных территорий. Одно из них заключается в том, что время ограничения поступающей информации может быть значительно меньше, чем для полусферных и глобальных моделей, поскольку не нужно ждать поступления данных из очень отдаленных регионов. Большую часть высвобождаемого за этот счет времени можно

использовать для продуктивных прогностических расчетов. Это дает возможность проводить в оперативном порядке расчеты по прогностической модели для ограниченных территорий с большим разрешением даже на значительно менее мощных вычислительных машинах, и несмотря на это, осуществлять прогнозы с меньшими затратами машинного времени. Кроме того, можно использовать результаты прогнозов, получаемых из крупных прогностических центров, в качестве первого приближения на этапе анализа, и тогда решение,



*Белград, август 1985 г.—
Участники совещания
Подготовительной груп-
пы КАН по моделирова-
нию для небольших тер-
риторий*

определяемое путем интегрирования уравнений модели для ограниченных территорий, будет зависеть от граничных условий, являющихся результатом расчетов по крупномасштабным моделям, которые в свою очередь зависят от начальных данных, относящихся к более раннему сроку наблюдений.

Массивы глобальных данных ЕЦППС/ВМО, поступающие в общее пользование

Несмотря на успехи, достигнутые в области численного прогноза погоды за истекшие три десятилетия, одним из главных препятствий на пути развития схем объективного анализа было отсутствие необходимых данных. В качестве первого шага к ликвидации этого недостатка ВМО и ЕЦППС после консультаций с президентами региональных ассоциаций и постоянными представителями в ВМО стран-Членов, заинтересованных в развитии численных прогнозов погоды, договорились о том, чтобы в качестве одной из форм обслуживания потребителей подготовить два специальных массива данных. Цель этой работы заключается в том, чтобы обеспечить возможность получения по минимальной стоимости результатов синоптического анализа и массивов данных наблюдений в различных формах, легко поддающихся последующей обработке.

Глобальный анализ

В этот массив входят данные ежедневного глобального анализа на 12 ч СГВ за период с 1980 по 1984 г. включительно, использовавшиеся в качестве начальных полей. Массив содержит сеточные

значения шести физических параметров для каждой из семи стандартных изобарических поверхностей. Данные выдаются для сетки с шагом $2,5 \times 2,5^\circ$, совмещенной с сеткой $5 \times 5^\circ$, которая используется при ежедневных передачах данных ЕЦППС по ГСТ. Все данные записаны в чрезвычайно компактном формате в битах. Потребители имеют возможность получать указанную информацию либо в формате внутренней памяти FM 47-v GID, либо в формате данных ПГЭП уровня III-б. Могут представляться отдельные части массива для конкретных областей или периодов времени, а неавтоматизированные центры могут получить вычислительные программы выборки данных для отдельных областей.

Глобальные данные наблюдений

Этот массив содержит полученные по ГСТ первичные данные приземных наблюдений, которые отобраны из числа синоптических сообщений, хранящихся в банке данных ЕЦППС, для сроков 00, 06, 12 и 18 ч СЧВ за тот же пятилетний период. Выбирались те станции, сообщения которых поступали в ЕЦППС достаточно часто. Кроме данных, полученных с океанических судов погоды, в массиве не содержится никаких других данных судовых наблюдений. Вся информация записана в чрезвычайно компактной форме в битах. Потребители могут получать эти данные либо в формате внутренней памяти, либо в формате данных ПГЭП уровня II-б. Могут предоставляться отдельные части массива в соответствии с перечнем станций, номером группы ВМО, указанным районом или периодом времени. Для неавтоматизированных центров выдаются вычислительные программы выборки данных для отдельных районов или по видам наблюдений.

Как пользоваться этой службой

По каждому запросу о данных, записанных в упакованных форматах внутренней памяти, высылается дополнительно программное обеспечение для раскодировки информации, записанной в этих форматах. При поступлении заявки на данные сначала определяется стоимость всей работы (с использованием автоматизированных процедур) для того, чтобы потенциальному потребителю можно было послать точную оценку стоимости информации. Как только получено письменное согласие с этой оценкой, требуемые данные извлекаются из массива и посылаются заказчику.

В настоящее время принимаются заявки на данные за весь пятилетний период 1980—1984 гг. Уже удовлетворено более 40 заявок, причем данные были посланы в Австралию, Алжир, Египет, Индию, Канаду, Китайскую Народную Республику, Республику Корея, Сенегал, США, Федеративную Республику Германии, Францию, Чехословакию и Японию.

Подробные сведения о порядке предоставления массива глобальных данных ЕЦППС/ВМО приведены в брошюре, которую можно получить бесплатно, послав запрос по адресу: The Director, European Centre for Medium Range Weather Forecasts, Shinfield Park, Reading, Berkshire RG2 9AX, England.

Массив данных, использованных для выполнения проекта исследования и сравнения результатов ЧПП

В предыдущих выпусках уже говорилось о проекте исследования и сравнения результатов численных прогнозов погоды, предпринятом по инициативе КАН несколько лет тому назад, причем центром деятельности по этому проекту был Финский метеорологический институт. В настоящее время подготовлены массивы данных в виде результатов анализа и прогноза погоды за 00 и 12 ч СГВ, полученных в шести центрах оперативных ЧПП (Соединенное Королевство, США, Федеративная Республика Германии, Франция, Япония и ЕЦППС) за шестилетний период с 1979 по 1984 г. включительно. Массивы данных содержат поля приземного давления и высот изобарических поверхностей 1000 и 500 гПа для северного полушария, являющиеся результатами анализа и прогноза (если он выполнялся) на сроки от 24 до 192 ч. Могут также представляться массивы региональных данных.

Данные хранятся на магнитных лентах с плотностью записи либо 1600, либо 6250 бит на дюйм (бнд). Во втором случае одна магнитная лента содержит имеющиеся данные от всех участвовавших в проекте центров за полный календарный год. Могут быть высланы частичные массивы с данными за трехмесячные периоды. Стоимость магнитной ленты с 6250 бнд составляет 120 ам. долл., а ленты с 1600 бнд — 50 ам. долл. Более подробную информацию и бланки заказов можно получить от директора ЕЦППС по указанному выше адресу.

Исследования по тропической метеорологии

Азиатские муссоны

В соответствии с детальным планом, подготовленным руководящим комитетом (см. *Бюллетень ВМО*, 34(2), с. 177—178), началось выполнение проекта КАН по долгосрочным исследованиям юго-восточного азиатского зимнего муссона, причем работы по этому проекту проводятся в Куала-Лумпурском центре деятельности, функционирующем с 1 октября 1985 г. Как и при исследованиях азиатского летнего муссона, основные работы будут заключаться в выполнении (а) прогнозов муссона с малой заблаговременностью на основе обмена между заинтересованными Членами этого региона данными наблюдений и обработанной информацией, поступающими через ГСТ в масштабе реального времени и (б) средне- и долгосрочных прогнозов, включая архивацию региональных климатических данных.

В задачу Куала-Лумпурского центра входит создание компьютеризованного банка данных за период с октября по март каждого года для регионов, подверженных действию зимнего муссона, и разработка методов его прогноза. В деле построения модели регионального численного прогноза будет поддерживаться тесное сотрудничество с Австралийским метеорологическим бюро. Странам-Членам, расположенным в районах действия муссона, была направлена просьба присылать данные их основных станций в Куала-Лумпурской центр деятельности.

В Нью-Дели с 4 по 8 ноября 1985 г. был организован региональный рабочий семинар по азиатскому летнему муссону.

Активные воздействия на погоду

Научные конференции

В Гонолулу (США) с 12 по 14 августа 1985 г. состоялась четвертая научная конференция ВМО по активным воздействиям на погоду. То обстоятельство, что эта конференция была проведена тогда же, когда и Объединенная ассамблея МАМФА/МАФО, дало возможность показать другим ученым, работающим в сфере геофизических наук, насколько широк круг научных проблем, существующих в области активных воздействий на погоду, и что достигнуто в этой области. Было заслушано около 150 докладов, посвященных научным основам положительных активных воздействий на погоду, новым результатам, полученным с помощью современной аппаратуры для дистанционных и *in-situ* измерений, перспективам активных воздействий на погоду в различных точках земного шара и информации о выполняемых проектах.

В одном из следующих выпусков будет помещен краткий отчет председателя конференции проф. Р. Ж. Сулажа о результатах этого важного совещания.

Рабочий семинар/конференция по моделированию облаков

Как было объявлено в предыдущих выпусках, в Ирзее (Федеративная Республика Германии) с 15 по 19 июля 1985 г. состоялся международный рабочий семинар/конференция по моделированию облаков. Присутствовало 60 ученых, ведущих активные исследования по физике облаков. Цель совещания состояла в том, чтобы стимулировать развитие численных моделей облаков для решения различных прикладных задач и в первую очередь для совершенствования наших представлений о природных процессах осадкообразования и возможности искусственных воздействий на эти процессы. Семинар проводился в соответствии с рекомендациями совещания по планированию, состоявшегося в 1973 г. (см. *Бюллетень ВМО*, 33 (2), с. 205). За истекший период специалисты в области моделирования облаков работали с массивами данных, полученными в результате осуществления трех больших полевых экспериментов в США и программы по исследованию града в провинции Альберта (Канада), а также с данными Атлантического тропического эксперимента ПИГАП и проекта по увеличению количества осадков.

На семинаре собрались вместе экспериментаторы, получавшие и анализировавшие данные, и теоретики, работавшие с этими данными. Были представлены одно-, двух- и трехмерные модели. Современные вычислительные машины позволяют проводить численные эксперименты с трехмерными моделями, обладающими достаточно высоким разрешением (50 м), однако учет микрофизических процессов в этих (или других) моделях остается нерешенной проблемой.

Семинар предоставил специалистам по моделированию облаков и экспериментаторам исключительную возможность сотрудничества в области исследований взаимозависимых процессов образования и развития осадков в облаках различных типов, начиная от тех, в которых осадки образуются исключительно за счет жидкой фазы, и кончая градовыми кучево-дождевыми облаками. В целом с помощью моделей довольно хорошо определяются общие черты динамики и размеры наблюдаемых облаков. Модели могут также отражать многие микрофизические свойства облаков, но при этом следует отметить, что зачастую такие модели не дают возможности отличить микрофизические процессы, играющие активную роль в образовании осадков, от сравнительно малоактивных процессов. В частности, обнаружено, что в большинстве случаев плохо моделируется процесс смерзания ледяных частиц в облаке (имеющий, как показывают наблюдения, важное значение для осадкообразования в некоторых типах облаков). Тем не менее, несмотря на эти трудности, теоретические модели оказались весьма полезными для проверки методов засева облаков, и можно надеяться, что в будущем они будут использоваться в еще более широких масштабах.

Загрязнение окружающей среды

Сеть станций мониторинга фоновго загрязнения атмосферы (БАПМОН)

Гарантия и контроль качества

Под эгидой рабочей группы КПМН по приборам и методам измерений загрязнений воздуха в Женеве в конце мая 1985 г. состоялось *ad-hoc* консультативное совещание по процедурам обеспечения качества измерений. В совещании участвовали эксперты из Служб, уже практикующих применение процедур, дающих гарантию качества измерений и обеспечивающих их контроль, а также представители Служб, планирующих введение таких процедур. Совещание пришло к выводу, что для достижения научных целей БАПМОН программа гарантии и контроля качества должна обеспечить получение данных, удовлетворяющих требованиям потребителей в отношении полноты, точности, детализации, репрезентативности и однородности. Каждый из участвующих Членов должен выделить один или несколько национальных центров и подготовить соответствующую программу гарантии и контроля качества на основе тех положений, которые были обсуждены на данном совещании. Детально разработанные на нем процедуры будут включены в качестве специального приложения в *Международное оперативное руководство по измерению фоновго загрязнения атмосферы* (ВМО № 491).

Новые станции БАПМОН

Стало известно, что Центральное метеорологическое бюро Республики Корея намеревается организовать в ближайшем будущем основную станцию глобальной сети БАПМОН на о. Чеджудо.

Загрязнение атмосферы

ВМО была представлена на рабочем семинаре по мониторингу и химическому анализу кислотных осадков, проходившем в Рэйлее (США) с 30 апреля по 3 мая 1985 г. Главными темами семинара были развитие новой техники и стандартизация оборудования и методов измерений жидких и твердых осадков. Необходимо иметь намного больше информации о твердых осадках, однако прямое их измерение по-прежнему остается нерешенной проблемой и в настоящее время используется лишь косвенный метод, а именно, измерения приземной концентрации совместно с определением скорости осаждения (в первую очередь мелкодисперсного аэрозоля). Эта процедура позволяет оценить потоки сухих осадков с точностью до множителя, меняющегося от 3 до 10. Ситуация оказалась намного лучшей в отношении жидких осадков, однако и в этом случае можно достичь дальнейшего прогресса в деле всеобщей стандартизации автоматизированных коллекторов для жидких осадков (особенно это касается используемых для их изготовления материалов и проектируемой геометрической формы коллектора). Был выдвинут ряд предложений с целью развития этого направления.

ВМО явилась одним из организаторов симпозиума по изучению загрязнения воздуха в Арктике, который проводился в Институте полярных исследований им. Скотта (Соединенное Королевство) со 2 по 5 сентября 1985 г. Симпозиум был создан в ответ на растущее на Аляске беспокойство по поводу возможных изменений климата, а следовательно, и состояния окружающей среды и условий жизни, обусловленных загрязнением воздуха. Симпозиум обратился ко всем странам, расположенным в Арктическом и Субарктическом регионе, с призывом к сотрудничеству в области мониторинга, изучения и охраны среды с тем, чтобы предотвратить ее загрязнение в полярных районах. Было признано, что ВМО как международная научная организация в состоянии внести важный вклад в такое сотрудничество.

В июле 1985 г. вышел в свет доклад № 27 из серии докладов по программе мониторинга и исследования загрязнения атмосферы. Он подготовлен д-ром Гийомом А. Д'Альмейдой (Того) и называется «Доклад о результатах исследования переноса сахельской пыли на основании наблюдений при помощи солнечного фотометра». С помощью так называемой упрощенной бокс-модели, в которую в качестве исходных данных входят характеристики аэрозольной мутности атмосферы, поля реального ветра и характеристики общей циркуляции, а твердые и жидкие осадки являются параметрами очистки, в работе даны оценки положения и интенсивности источников, а также скорость осаждения пыли, пришедшей из пустыни Сахара в 1981 и 1982 гг.

ЕМЕП — Перенос загрязняющих веществ на большие расстояния над Европой

В Женеве с 8 по 10 мая 1985 г. состоялась девятая сессия руководящего комитета по совместной программе ЕЭК—ВМО/ЮНЕП по мониторингу и оценке переноса загрязняющих атмосферу веществ на большие расстояния над Европой (ЕМЕП). Было рекомендовано, чтобы в рабочие программы двух Метеорологических центров

по синтезированию информации в Москве и Осло на четвертой фазе выполнения этой программы (1987—1989 гг.) были добавлены следующие работы: регулярные расчеты переноса окислов азота на большие расстояния; изучение фотохимических окислителей; инвентаризация источников выбросов углеводородов и окислов азота. Долгосрочная программа на период 1990—1995 гг. должна включать построение модели переноса озона и других фотохимических окислителей, исследования переноса тяжелых металлов и усовершенствование существующих моделей путем использования в них более сложных методов моделирования химических процессов и пограничного слоя.

В Хельсинки с 8 по 12 июля 1985 г. состоялась третья сессия Исполнительного Совета по выполнению Конвенции о трансграничном переносе на большие расстояния загрязняющих воздух веществ. Были одобрены рабочий план, а также протокол, предусматривающий уменьшение выбросов или трансграничных потоков серы по меньшей мере на 30 % (исходя из уровня выбросов в 1980 г.). В отношении ЕМЕП было рекомендовано продолжить модельные расчеты трансграничного переноса и количества осажденных соединений серы для Европы за год и начать в 1986 г. с помощью теоретической модели эксперименты по изучению переноса окислов азота на большие расстояния. В серии докладов по мониторингу загрязнений окружающей среды и программе исследований ВМО будут выпущены ежегодные технические отчеты двух указанных Метеорологических центров по синтезированию информации.

Загрязнение морей

ГЭНАЗМ

Объединенная группа экспертов по научным аспектам загрязнения морей (ГЭНАЗМ)* провела свою сессию в здании штаб-квартиры ООН в Нью-Йорке с 25 по 29 марта 1985 г. Целью совещания был обзор результатов деятельности рабочих групп ГЭНАЗМ по вопросам потенциально вредных веществ, опасности загрязнения морей вредными веществами, переносимыми судами, обмена загрязняющими веществами между атмосферой и океаном («Интерполл»), изучения потоков загрязняющих веществ на границе суша—море, методики оценки воздействия загрязняющих веществ на морскую окружающую среду и объединенного мониторинга Мирового океана. Были организованы две новые рабочие группы: одна по созданию модели для прибрежных зон с целью разработки стандартов и критериев очистки прибрежных вод от загрязнения и другая — по изучению состояния морской окружающей среды. Последняя будет заниматься исследованием и оценкой глобальных и региональных трендов в изменении химических и физических свойств океана, связанных с продолжающейся и планируемой хозяйственной деятельностью человека.

* В ГЭНАЗМ представлены следующие организации: ВМО, ВОЗ, МАГАТЭ, ММО, ООН, ФАО, ЮНЕП и ЮНЕСКО.

Рабочая группа «Интерполл» провела консультативное совещание экспертов в Афинах с 21 по 25 января 1985 г. для подготовки доклада об атмосферном переносе загрязняющих веществ в Средиземноморский регион. В докладе дается критический обзор современных представлений о переносе веществ в атмосфере над этим районом и обсуждаются вопросы определения путей и траекторий переноса, а также моделирования потоков. Группа дала рекомендации относительно будущих исследований и предложила приступить в 1986 г. к выполнению опытного проекта по мониторингу переноса в атмосфере загрязняющих веществ в Средиземном море (начиная с переноса кадмия). Доклад вышел в серии докладов и исследований ГЭНАЗМ под № 26 и может быть получен через Секретариат ВМО или любую другую организацию, являющуюся членом ГЭНАЗМ.

Этот доклад был представлен для рассмотрения на четвертом очередном совещании сторон, заключивших конвенцию о защите Средиземного моря от загрязнений и принявших ее соответствующие протоколы, которое состоялось в Генуе (Италия) в начале сентября 1985 г. ВМО вносит вклад в выполнение Средиземноморского плана действий в области изучения переноса и осаждения загрязняющих атмосферу веществ на море. Прошло уже 10 лет с начала осуществления этого плана (хотя ВМО участвовала в его выполнении не все это время), и представители сторон, подписавших конвенцию, поблагодарили все сотрудничающие с ними агентства за их ценный вклад. Было высказано мнение о желательности более активного участия заинтересованных правительств в этой деятельности.

Сельскохозяйственная метеорология и опустынивание

Агрометеорология

С целью изучения и картирования агроклиматических условий, Эфиопию посетила группа экспертов. Она успешно справилась с заданием и, кроме того, без отрыва от производства провела обучение местных специалистов.

20—23 августа 1985 г. в Женеве состоялось совещание рабочей группы по сельскохозяйственной метеорологии Региональной ассоциации для Европы. Основные положения двух докладов (одного по агрометеорологии посевов картофеля и второго по моделям, связанным с защитой растений) предложено опубликовать в печати. Группа внесла также предложение, чтобы ВМО рассмотрела вопрос о проведении симпозиума по первой из указанных проблем.

20—27 августа 1985 г. в Ниамее состоялся симпозиум ВМО/ИКРИСАТ/ФАО по агрометеорологии посевов арахиса. Намечены пути практического использования агрометеорологических знаний для уменьшения риска при выращивании арахиса, увеличения его урожая и повышения действенности мер по борьбе с вредителями и болезнями растений. ICRISAT и AGRHYMET решили опубликовать в сотрудничестве с университетом штата Канзас (США), ВМО и ФАО агрометеорологические данные по возделыванию арахиса.

Опустынивание

18—24 июля 1985 г. в Женеве проходила пятая сессия Консультативной группы по проблеме опустынивания. В задачу этой группы, включающей представителей главных доноров — учреждений и стран и представителей исполнительных организаций системы Объединенных Наций (в том числе ВМО), входит мобилизация средств для выполнения проектов по борьбе с опустыниванием и Плана действий ООН по его предотвращению. ВМО выразила готовность сотрудничать по метеорологическим и гидрологическим разделам проектов, которые получили финансовую поддержку.

ВМО была представлена также на двенадцатой сессии координационной группы по проблеме опустынивания, состоявшейся 9—11 сентября 1985 г. в Риме. 12 участников этой группы обсудили сообщения о мерах, предпринимаемых ПРООН и другими организациями. Затем группа составила обновленное описание проектов и программ учреждений ООН по проблеме опустынивания. Подготовлен документ для последующего представления в АКК.

Метеорология и освоение океанов

Объединенная глобальная система океанского обслуживания

Наблюдения распределения температуры в верхнем слое моря с торговых судов

В последнее десятилетие для наблюдения температуры верхнего слоя воды с судов, находящихся в море, особенно с торговых, широко использовались сбрасываемые батитермографы, известные под названием ХВТ. Можно считать, что для измерения температуры воды в океане они имеют такое же значение, как радиозонды для зондирования атмосферы.

В сентябре 1985 г. в г. Сиэтле (США) состоялось совместное совещание МОК/ВМО по вопросам выполнения программы ОГСОО попутных судовых наблюдений за температурой верхнего слоя океана. На совещание прибыло большое число специалистов из Канады, Соединенного Королевства, США, Таиланда, Федеративной Республики Германии, Франции и Эквадора, представлявших, вероятно, почти 90 % организаций — исполнителей программ попутных судовых наблюдений, осуществляемых в настоящее время во всем мире.

Рассматривались возможности расширения программ наблюдений с помощью ХВТ с торговых судов с целью удовлетворения возросших оперативных и научных потребностей в данных о температуре верхнего слоя океана, особенно в связи с программой ТОГА. Согласно представленному обзору, ежегодно производится около 29 000 наблюдений с помощью ХВТ, но только половина из них поступает в ГСТ для глобального распределения. Участники совещания отметили необходимость приложить все возможные усилия, чтобы улучшить это положение.

Затем был рассмотрен вопрос о маршрутах, по которым должны выполняться попутные наблюдения в Атлантическом, Индийском и Тихом океанах на основе существующих, планируемых и предложенных программ. Как выяснилось, для осуществления всех планируемых и предложенных программ потребовались бы значительные ресурсы (денежные средства, оборудование, персонал). С удовлетворением принято несколько предложений о помощи, внесенных на совещании. Можно надеяться, что после распространения заключи-



Систа (США), сентябрь 1985 г.—Участники совещания МОК/ВМО по программе ОГСОО наблюдений с помощью сбрасываемых батитермографов

тельного доклада среди стран—Членов ВМО и МОК их число еще больше возрастет.

Освоение Индийского океана

Площадь Индийского океана составляет примерно 73,6 млн. км², он омывает берега четырех континентов (Австралии, Азии, Африки и Антарктиды). Выход в Индийский океан имеет 38 стран.

15—20 июля 1985 г. в Коломбо проходил первый этап конференции по вопросам освоения Индийского океана. Ее основная задача состояла в изучении и поиске путей и средств для содействия экономическому, научному и техническому взаимовыгодному сотрудничеству в области исследования, освоения, охраны и рационального использования Индийского океана и его ресурсов.

Данная конференция проходила в два этапа. Первый этап носил характер консультативного совещания. (В течение 1986 г. тоже в Коломбо пройдет совещание на уровне министров.) На совещание прибыли делегации из 25 стран, расположенных в бассейне Индийского океана, наблюдатели из 7 других заинтересованных стран и представители 20 международных организаций.

В числе прочих технических вопросов особый интерес для ВМО представляли научные аспекты освоения океана и деятельность океанических служб. Первоочередные задачи, для решения которых существенное значение имеет региональное сотрудничество, включают следующие: а) изучение и прогноз океанографических явлений, таких, как штормовые нагоны, апвеллинг и течения; б) изучение динамики океана в связи с климатическими процессами; в) улучшение

охвата океана наблюдениями и соответствующее развитие линий связи для сбора и распространения данных о морской среде, а также результатов обработки этих данных; 2) развитие служб морских метеорологических прогнозов и оповещений, в частности о тропических циклонах и штормовых нагонах; 3) содействие оперативным океанографическим службам по линии ОГСОО.

После того как они будут изучены соответствующими национальными учреждениями и международными организациями, предложения и рекомендации консультативного совещания будут рассмотрены на совещании министров.

Французские суда, проводящие наблюдения на добровольных началах

В серии *Notes techniques* недавно появился очень интересный и в своем роде уникальный обзор, написанный г-ном Эриком Вейсом, работающим в Отделе морской метеорологии Национальной метеорологической службы Франции. Читатели этого обзора найдут фотографии многих судов, выполняющих попутные наблюдения, и, несомненно, лишней раз проникнутся чувством признательности ко всем мореплавателям, добровольно обеспечивающим метеорологов разнообразными и весьма ценными данными погодных наблюдений. Копии этого обзора стоимостью 50 фр. франков можно запросить по адресу: Direction de la Météorologie, SMM/Documentation, 2 avenue Rapp, 75340 Paris Cedex 07, France.

Гидрология и водные ресурсы

Применение космической техники в гидрологии

Сбор, обработка и применение гидрологических данных занимают центральное место в деятельности ВМО по гидрологии. Гидрологические модели и географические информационные системы являются новыми средствами, введенными в практику использования, которые позволяют управлять и манипулировать данными. С их применением удается находить полезные решения мировых водохозяйственных проблем. Кроме того, в последнее время достигнуты большие успехи в разработке и использовании средств дистанционного зондирования для сбора и анализа гидрологических данных.

Учитывая все это, МАГН и ВМО при поддержке ряда правительственных учреждений США готовятся к проведению рабочего семинара для различных специалистов из разных стран мира, чтобы ознакомить их с теорией и практикой использования методов дистанционного зондирования и передачи данных в гидрологических моделях и географических информационных системах, поделиться соответствующим опытом и рассказать о возникающих трудностях, а также определить некоторые направления дальнейших исследований и применений космической техники.

Такой Международный рабочий семинар по применению космической техники в гидрологии состоялся 19—23 августа 1985 г. в Кокоа-Бич, штат Флорида (США) и собрал 116 участников из 34 стран. Было прочитано или оформлено в виде стендов 55 докладов, организована выставка оборудования, программного обеспечения и пуб-

ликаций по теме семинара. Материалы рабочего семинара будут опубликованы МАГН. На последнем заседании семинара участникам было предложено высказаться относительно выявившихся общих тенденций. Это заседание проходило под руководством группы специалистов, в которую вошли Т. Е. Андерсон (Норвегия), Дж. Мванджи (Кения), Р. У. Паульсон (США) и В. В. Саломонсон (США), а также А. Дж. Эскью (ВМО), председатель. Ниже кратко изложены ее итоги.

Системы для дистанционного зондирования

Использование дистанционного зондирования в гидрологии в некотором смысле достигло поворотной точки. Число оперативных спутниковых систем все время увеличивается и можно с уверенностью сказать, что в скором будущем станет возможным получение многих типов данных. Нельзя отрицать, что при передаче некоторых систем в коммерческое пользование возникают вопросы административного и финансового порядка, которые в настоящее время (август 1985 г.) еще не получили решения. Тем не менее набор основных датчиков системы уже вполне определен и потенциальные пользователи из числа гидрологов с интересом наблюдают за новыми разработками. Возникает вопрос: сохранятся ли при этом нынешние тенденции или же появится нечто принципиально новое, например, на основе использования лазерной техники? Новые датчики, устанавливаемые на экспериментальных спутниках, являются важным инструментом научных исследований, но их ценность для оперативного применения может выясниться не раньше, чем они станут использоваться в повседневной практике и при усовершенствовании необходимых методов сбора и интерпретации данных. По некоторым признакам, разрыв между теоретическими исследованиями и оперативной практикой в этой области сокращается, и это можно приветствовать. Для оперативного использования данных требуется их непрерывное поступление в течение ряда лет, причем, они должны удовлетворять требованиям гидрологов. Поэтому огромное значение имеет работа, осуществляемая различными национальными комитетами и международными группами (типа Европейской ассоциации лабораторий дистанционного зондирования или ВМО) на международном уровне.

В центре внимания участников семинара были спутниковые системы, но при этом не учитывались и достоинства аэро съемок и радиолокационных измерений. Спутники взяли на себя роль авиации и РЛС во многих, но не во всех случаях. Все чаще мы наблюдаем, что три названных способа сбора данных не исключают друг друга, а используются в сочетании и тесно связаны с наземными измерениями. Таким образом, значение наземных измерений возрастает еще больше. Данные дистанционного зондирования не заменяют данные, получаемые наземными приборами, а повышают их ценность. Правда, благодаря данным дистанционного зондирования появилась возможность несколько уменьшить число станций для обычных измерений, но те из них, которые остаются, должны быть еще более надежными, их нужно более тщательно размещать, лучше обслуживать и проводить на них более точные измерения большого числа параметров.

Выступавшие отметили значительные успехи в применении дистанционного зондирования, достигнутые за два года со времени проведения предыдущего симпозиума (МАГН) в августе 1983 г. в Гамбурге. Этот прогресс был неравномерным. Во многих службах картирование снежного покрова вошло в повседневную практику и внимание переключилось на оптимальное использование соответствующих данных (особенно в гидрологических моделях). Однако применение дистанционного зондирования для определения влажности почв и изучения подземных вод было далеко не столь успешным. Отчасти это можно объяснить тем, что по данным, получаемым с помощью используемых ныне датчиков, нельзя получить непосредственно значения влажности и параметры подземных вод. Несколько лучше обстоит дело с оценкой осадков методом дистанционного зондирования. Появляется все больше сообщений о том, что расчет осадков по площади, основанный по крайней мере частично на спутниковых данных, вошел в повседневную практику. Можно понять, какие трудности возникают, когда сбор соответствующих спутниковых данных производится одним учреждением, а данные для их привязки — другим учреждением в другом районе и даже стране или когда таких данных вообще нет.

По мере улучшения пространственного разрешения данные дистанционного зондирования находили все более широкое применение. Но с появлением новых и новых данных возникают серьезные проблемы, связанные с их хранением, анализом и своевременным распространением. Раньше гидрологи, создававшие модели, говорили о необходимости большего числа данных. Скоро, вероятно, встанет вопрос о необходимости большего числа моделей, которые могли бы полностью усвоить уже накопленные данные дистанционных наблюдений. Эти данные позволяют получать более общие оценки с большей пространственной детализацией и на более прочной основе, чем при использовании обычных данных. Спутниковые данные несут также информацию о пространственной изменчивости, но этим их преимуществом нельзя будет воспользоваться в полной мере, пока не появится модель с большим числом лучше распределенных параметров.

Многие алгоритмы, представленные на семинаре, тесно «привязаны» к конкретному месту и для полного использования их возможностей требуется их определенное обобщение. Это сопряжено с тщательной оценкой информативности традиционных данных наземных измерений и оперативной ценностью существующих методов анализа и моделирование. Новые оперативные методы, основанные на дистанционном зондировании, следует вводить лишь там и тогда, где и когда их преимущества перед существующими методами ясно доказаны с технической и экономической точки зрения. Например, модель с распределенными параметрами, использующая данные дистанционного зондирования, может давать результаты хуже, чем хорошо опробованная модель с сосредоточенными параметрами, использующая точные наземные измерения.

Передача данных

Сегодня в центре внимания находятся эксплуатационные характеристики системы и осуществимость различных систем передачи данных. Способов связи существует много: телеграф, телефон, радиорелейная связь в пределах прямой видимости, микроволновая телеметрия, трансляция через спутники, коротковолновая радиосвязь и т. д. Все эти способы хорошо испытаны и используются, вопрос заключается в сравнении их достоинств, в частности, в стоимости. Как правило, чем шире применяется система, тем ее стоимость ниже, но все надеются, что ее удастся снизить еще больше. Тем не менее экономический анализ, как правило, дает разные результаты в зависимости от специфики требований в каждом конкретном случае.

В связи с тем что невозможно сделать обобщение относительных достоинств различных систем, особое значение приобретает правильное планирование. В прошлом в планировании допускалось много ошибок, о которых было бы желательно рассказать на последующих семинарах. Это было бы полезно для тех, у кого возникают аналогичные проблемы. Одним из важнейших факторов является техническое обслуживание. Очень многие системы выходят из строя по той причине, что уделяется недостаточное внимание материально-техническому обеспечению и затратам на обслуживание, включая поставки запасных частей и услуги специалистов. С учетом этого обстоятельства вместо одной часто выбирают другую систему или дорабатывают выбранную.

Географические информационные системы

Каких-нибудь пять—десять лет назад аналитический анализ выполняли вручную. В частности, это касается извлечения и подготовки к анализу данных из различных источников. С появлением микрокомпьютеров дело в корне изменилось. Гидрологи проявляют большой интерес к географическим информационным системам (ГИС) на базе ЭВМ. Их рассматривают как потенциально полезный инструмент для систематизации и совместного анализа самых разнообразных данных, характеризующих водо- и землепользование. ГИС накапливают эти данные на географической основе и легко могут принять в себя данные дистанционного зондирования. Следует поощрять доступность ряда испытанных ГИС для общего пользования, так как для создания новой ГИС требуются огромные усилия. Однако при выборе и использовании той или иной ГИС нужно учитывать ее назначение, возможности и конструктивные особенности. Потенциальным пользователям, не уверенным в том, что получат действительно необходимый им результат, не следует спешить с выбором конкретной ГИС и начинать ее соответствующими данными. Прежде всего нужно определить размер координатной сетки и стандартные форматы входных и выходных данных, имея в виду, в частности, что сбор и ввод данных обычно требуют больше труда и средств, чем приобретение и эксплуатация самой ГИС. В связи с быстрым расширением применений ГИС встает вопрос о стандартизации гидрологических измерений, причем сейчас он представляется более неотложным и приобретает более широкие масштабы, чем раньше. Можно только надеяться, что стандарты будут жесткими и

взаимосогласованными в отношении форматов данных и эффективными в отношении алгоритмов.

Расширение применений дистанционного зондирования и географических информационных систем

Выступавшие на семинаре отмечали необходимость не только широкого внедрения дистанционных методов и ГИС в гидрологии, но и распространения этих новшеств во многих странах. Страны, не располагающие пока собственными спутниками, используют сейчас спутниковую информацию на повседневной основе и разрабатывают новые методы анализа и применения данных. Новые разработки во многом зависят от того, какое количество данных поступает непосредственно в ту или иную страну или как быстро они ретранслируются с приемных станций из соседних стран. Соответственно во многих развивающихся странах возникают серьезные проблемы, особенно в странах Африки, где приемных станций мало.

Однако проблема приема данных — это еще не все. Для анализа и применения данных требуется миникомпьютер, что позволяет значительно снизить соответствующие затраты. Приобрести миникомпьютер в состоянии почти любая национальная организация, но необходимо еще обеспечить его эффективное использование в течение длительного периода. Учитывая современные тенденции к автоматизации процессов анализа и цифровой обработке данных, необходимо ответить на вопрос, какое место отводится при этом ручной обработке. Если целью является полная автоматизация, то дальнейшие усовершенствования в этой области могут оказаться недоступными для многих развивающихся стран, поскольку требуется соответствующее оборудование, программное обеспечение и специалисты. Стоимость программного обеспечения иных ЭВМ является исключительно высокой. Цифровые анализаторы тоже стоят немалых денег. Важно найти приемлемое соотношение между ручными и автоматизированными процедурами, между элементарными и сложными методами. Это позволит развивающимся странам успешно использовать огромные возможности миникомпьютеров и дистанционных методов.

Выводы

Как в развивающихся, так и в развитых странах имеется широкий спектр научных и технических достижений и возможностей. Поэтому нарисовать общую глобальную картину, установить какие-либо тенденции очень трудно. Однако достаточно ясно, что почти все достижения последних лет были связаны с применением данных дистанционного зондирования и ГИС. Вместе с тем имеет место отставание соответствующих научных идей. Прикладные методы продолжают внедряться в практику, к сожалению, очень медленно. Иные специалисты предпочитают разрабатывать все более сложные методы вместо того, чтобы решать более обыденную задачу — адаптировать новые методы для повседневных применений и передавать имеющиеся знания и технологию потенциальным пользователям. Тем не менее можно ожидать, что при наличии желания и средств оперативное использование данных дистанционного зондирования и ГИС получит в ближайшие годы значительное развитие. Дистан-

ционное зондирование в гидрологии вышло, наконец, из «незрелого возраста» и находит все более широкое применение в оперативной практике. Этот сдвиг от разработок к оперативному применению зависит от типа данных и других услуг, которые могут предложить разработчики спутниковых систем, от способности и готовности гидрологических и водохозяйственных организаций наладить свою деятельность так, чтобы в полной мере использовались новые возможности. При этом нужно исходить из реальной оценки прибылей и расходов по освоению новой технологии в долгосрочном плане. В новой технологии не следует видеть универсальное средство решения всех накопившихся проблем. Она лишь инструмент, расширяющий нашу способность оценивать и управлять теми водными ресурсами, которые нам отпущены природой, уменьшать число жертв и разрушений, вызываемых наводнениями и засухами.

Рабочие группы КГи

Рабочая группа по гидрологическим моделям и прогнозированию

В число задач рабочей группы по гидрологическим моделям и прогнозированию входит мониторинг технических разработок, стандартизация методов и обмен технологией. Ее председатель г-н А. Дж. Холл одновременно является вице-президентом КГи. 2—6 сентября 1985 г. группа провела свою первую сессию в Женеве с целью планирования деятельности на следующие три года. Намечено обновить главу D 1.3 в Техническом регламенте ВМО «Гидрологические прогнозы и оповещения», разработать новые компоненты и последовательности ГОМС по гидрологическим моделям и прогнозам, подготовить сборник кратких описаний отдельных случаев использования на практике гидрологических моделей и входных данных для гидрологических прогностических систем, подготовить доклады об эксплуатационной готовности гидрологических моделей и соответствующих входных данных. Группе предложено также содействовать Секретариату ВМО в планировании и выполнении проектов по сопоставлению методов моделирования эвапотранспирации и сопоставлению гидрологических моделей на основе входных данных, которые имитируются в реальном масштабе времени.

Консультативная рабочая группа

Консультативная рабочая группа КГи, выполняющая также роль Подготовительного комитета по ГОМС, провела свою первую сессию 9—13 сентября 1985 г. в штаб-квартире ВМО в Женеве под председательством президента КГи д-ра О. Старосольского.

Приветствуя участников сессии, Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. Обаси кратко охарактеризовал роль КГи в выполнении Программы ВМО по гидрологии и водным ресурсам. Он напомнил конкретные обязанности, которые в порядке нововведения КГи возложена на отдельных членов Консультативной рабочей группы.

Важное место в работе сессии отводилось анализу деятельности по Оперативной гидрологической программе с момента седьмой сессии КГи (август—сентябрь 1984 г.). Заблаговременная подготовка планов действий докладчиков и рабочих групп позволила приступить к решению поставленных задач с опережением графика. Группа ознакомилась с особенностями планирования второй фазы сравнения гидрологических приборов, а также с проектами по интеркалибровке моделей и оперативному анализу сетей. Было заслушано сообщение о выходе в свет ряда публикаций ВМО по гидрологии и новых рукописях, представленных для опубликования.

В роли Подготовительного комитета по ГОМС Консультативная рабочая группа ознакомилась с ходом выполнения второй фазы ГОМС и с удовлетворением отметила успехи, достигнутые на приоритетных направлениях ГОМС. Группа обсудила вопрос о типах справочных материалов, которые помогут пользователям ГОМС выбрать наиболее подходящие для них компоненты.

Что касается юбилейной сессии в связи с двадцать пятой годовщиной КГи, группа рекомендовала провести ее 11—12 июля 1986 г. в Будапеште в период Второй научной ассамблеи МАГН.

Математические модели для гидрологического прогнозирования

12—23 мая в Мексике и 12—23 августа 1985 г. в Уругвае для III и IV Регионов проводился передвижной семинар по математическим моделям, используемым в гидрологическом прогнозировании. На сессию, проходившую в Мехико, из Мексики и семи других испаноязычных стран Центральной Америки и бассейна Карибского моря прибыло 22 участника. Лекции читали семь мексиканских преподавателей и три консультанта, назначенных ВМО: д-р Луис Гарсия (Гватемала), г-н Эдгар Роблес (Коста-Рика) и г-н Геран Сандберг (Швеция). Кроме лекций на семинаре проводились практические занятия по математическим моделям и общие дискуссии. Во время посещения Национальной метеорологической службы и Главного управления по регулированию рек министерства сельского хозяйства и гидрохимических ресурсов объяснялись и поэтапно демонстрировались методы гидрологического прогнозирования, используемые в Мексике.

В Уругвае первую неделю семинар проводился в Сальто-Гранде (неподалеку от крупного водохранилища), а вторую неделю — в Монтевидео. 18 участников семинара из Уругвая и пяти других стран Южной Америки прослушали лекции, которые читались семью уругвайскими преподавателями и двумя консультантами от ВМО: д-ром Гарсия и г-ном Роблесом. Познакомиться на месте с опытом моделирования для проекта Сальто-Гранде было исключительно полезно и для участников семинара, и для самих преподавателей. В Монтевидео с помощью имеющейся здесь вычислительной техники были продемонстрированы другие модели.

В третьем варианте этот семинар был проведен в Карибском метеорологическом институте в Барбадосе с 21 октября по 1 ноября 1985 г. Он субсидировался из средств регулярного бюджета ВМО и предназначался для гидрологов из англоязычных стран бассейна Карибского моря.

Последние публикации МАГН

Ниже приводится перечень новых публикаций, выпущенных Международной ассоциацией гидрологических наук. Их можно запросить по одному из следующих адресов:

Office of the Treasurer,
IAHS,
2000 Florida Ave NW,
Washington, D. C. 20009,
USA.

IUGG Publications Office
39 ter rue Gay Lussac,
F-75006 Paris,
France.

IAHS Press,
Institute of Hydrology
Wallingford,
Oxon. OX10 8BB,
England.

Relation of groundwater quantity and quality

(Взаимосвязь между количеством и качеством подземных вод). F. X. DUNIN, G. MATTHESS and R. A. GRAS (Editors). IAHS Publication No. 156. XII+316 с. Цена: 30 ам. долл. (Материалы симпозиума, проходившего в период восемнадцатой Генеральной Ассамблеи МСГГ, Гамбург, август 1983 г.).

New approaches in water balance computations (Новые способы расчета водного баланса). A. VAN DER BEKEN and A. HER—RMANN (Editors). IAHS Publication No. 148. XII+167 с. Цена: 20 ам. долл. (Материалы семинара, состоявшегося во время восемнадцатой Генеральной ассамблеи МСГГ, Гамбург, август 1983 г.)

Techniques for prediction of runoff from glacierized areas (Методы прогноза стока в районах оледенения). Gordon J. YOUNG (Editor). IAHS Publication No. 149. IX+149 с. Цена: 18 ам. долл. (Издание, подготовленное рабочей группой Международной комиссии МАГН по снегу и льдам.)

Образование и подготовка кадров

Хроника

Курсы по дистанционному зондированию

С 1 по 12 июля 1985 г. в штаб-квартире ФАО в Риме был проведен восьмой учебный курс по применению спутниковой информации из серии межрегиональных учебных курсов ФАО/ЮНДРО/ВМО/ЕКА на этот раз в области прогнозирования наводнений, регулирования паводков и предупреждения их последствий. Тема курса, читавшегося на французском языке, вызвала большой интерес среди стран — Членов, пожелавших направить на курсы более 60 слушателей. Ввиду ограниченных возможностей для размещения такого числа участников было решено повторить этот курс в период с 30 июня по 11 июля 1986 г., чтобы удовлетворить заявки из большего числа франкоязычных стран.

Предстоящие учебные курсы

Курс по тропической метеорологии и прогнозированию тропических циклонов (Майами)

Университет г. Майами и НУОА в сотрудничестве с ВМО снова организуют этот курс, который состоится в Майами (США) с 17 февраля по 25 апреля 1986 г. Как и в 1984 г. (см. *Бюллетень ВМО*, 33(4), с. 451), лекции и упражнения будут проводиться на английском языке преподавателями университета, специалистами НУОА и международными экспертами, направленными ВМО. Три основных темы курса следующие: тропическая метеорология и прогнозирование циклонов; специальные вопросы тропической метеорологии; радиолокационная и спутниковая метеорология. На курсы могут быть приняты максимум 25 метеорологов I класса, занимающихся прогнозированием тропических циклонов.

Курсы по тропической метеорологии (Эриче)

4 октября 1986 г. Региональный метеорологический учебный центр при Международной школе метеорологии Средиземного моря в Эриче (Италия) проводит учебный курс по тропической метеорологии.

Этот курс, организуемый по линии содействия правительства Италии программе AGRHYMET, будет посвящен обзору современных метеорологических проблем Северной и Центральной Африки (особенно взаимодействию между циркуляцией атмосферы над Средиземноморским регионом и погодными системами Африки). Его целью является передача знаний в данной области от международного научного сообщества метеорологам, занимающимся оперативным обслуживанием. Рабочие языки — английский и французский. На курсы может быть принято до 30 слушателей. Для поступления на курсы необходимо иметь ученую степень по метеорологии, математике или физике, а также располагать практическим опытом прогнозирования.

Курсы для магистров метеорологических наук

Школа наук об окружающей среде при Университете Восточной Англии в Норвиче (Соединенное Королевство) организует эти годовичные курсы в октябре 1986 г. Курс будет посвящен проблемам химии и физики атмосферы (примерно в равном объеме), а также исследованиям загрязнения воздуха и применениям вычислительной техники. Химико-физический подход представляет собой новый подход, который должен быть полезен при подготовке не только специалистов, предполагающих заниматься чисто атмосферными науками, но и специалистов по вопросам загрязнения атмосферы, включая его мониторинг и регулирование. Поступающие на курсы должны иметь степень бакалавра или аналогичную степень по одной из физических или технических наук.

В Регионах

Южная Америка

Телесвязь

12—15 августа 1985 г. в Маракае состоялось совещание по вопросу координирования деятельности РЦТ Маракай и обслуживаемых НМЦ. В совещании, проходившем под председательством г-на Тулио Рафаэля Прадо Фернандеса (Венесуэла), приняли участие девять экспертов из шести стран.

В целях улучшения работы ГСТ в северной части Южной Америки было решено в период с августа 1985 г. по август 1987 г. координировать деятельность соответствующих стран. Назначены два координатора, которые будут следить соответственно за введением в строй новых региональных каналов связи между РЦТ и национальными метеорологическими центрами (с соблюдением программ передач) и за внедрением автоматических систем в НМЦ.

В течение этого двухлетнего периода каждый НМЦ должен быть подсоединен через канал с низким быстродействием (50—75 бод) к автоматической системе в РЦТ, который в свою очередь, связывается каналом со средним быстродействием (2400 бит/с) с РЦТ Бразилиа.

Эксперты согласились с преимуществами использования сети INTELNET (точечно-многоточечные линии связи через INTELSAT), например, такими, как необходимость лишь небольших антенн (60 или 120 см). В перспективе рекомендовано параллельное использование INTELNET для циркулярной рассылки имеющейся в ГСТ обработанной информации со скоростью 9600 бит/с. Однако ввиду большого пространственного охвата INTELNET вопрос о ее использовании необходимо обсудить на уровне Региональной Ассоциации.

Аналогичное совещание по вопросу внедрения координирования деятельности РЦТ Бразилиа, РЦТ-Буэнос-Айрес и обслуживаемыми НМЦ состоялось 9—12 сентября 1985 г. в Буэнос-Айресе. Сорок экспертов из восьми стран провели это совещание под председательством г-на В. Г. Орднеса (Аргентина).

Участники совещания ознакомились с ходом развития и эксплуатацией региональной метеорологической сети телесвязи в южной части Южной Америки. На ближайшее время были запланированы мероприятия с целью модернизации каналов ГСТ, введения программ передач, строгого соблюдения процедур ГСТ и подготовка операторов. Они позволят облегчить автоматизацию систем телесвязи в двух названных РЦТ.

Рассмотрев планы введения в строй автоматизированных систем в национальных метеорологических центрах, участники совещания рекомендовали детально изучить функции, которые должны выполнять эти системы, с учетом как общих требований, так и специальных требований со стороны соответствующих НМЦ.

Обсуждая вопросы долгосрочного планирования, эксперты отметили эксплуатационные достоинства телетайпных каналов, оснащенных, согласно рекомендации МККТС v. 29, модемами. Как и на совещании в Маракае, эксперты пришли к выводу, что использование

сети INTELNET для распространения данных наблюдений и вторичных материалов представляется привлекательным и осуществимым с технической точки зрения. Участники совещания рекомендовали на регионально скоординированной основе запросить через национальные управления почт и телесвязи, INTELNET и МСЭ провести относительно условий получения и величины оплаты за соответствующие услуги.

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Тридцатипятилетие деятельности ООН по налаживанию технического сотрудничества между странами

Возможно, не все знают, что основы нынешней Программы развития ООН были заложены во время второй мировой войны, когда союзные державы столкнулись с необходимостью создания в кратчайшее время механизма, обеспечивающего материально-техническое снабжение их армий, сражавшихся в Египте и на других фронтах Среднего Востока. Вместо расширения существовавшего портового хозяйства, что потребовало бы несколько лет, союзные державы организовали Средневосточный центр снабжения (СВЦС), который должен был решить задачу самообеспечения региона сельскохозяйственными продуктами и промышленными изделиями. В течение 15 месяцев товарами местного производства было заменено 90 % импортировавшихся военных товаров, ранее составлявших 90 % грузооборота портов Красного моря и Персидского залива.

Успешная деятельность СВЦС послужила впоследствии стимулом для создания Региональных экономических комиссий, а еще несколько позже — Программы технической помощи. 4 декабря 1948 г. Генеральная Ассамблея приняла резолюцию 200 о создании регулярной программы помощи ООН. Разрабатывая это решение, Экономический и Социальный Совет принял 15 августа 1949 г. резолюцию, в соответствии с которой были учреждены:

- Расширенная программа технической помощи в целях экономического развития слаборазвитых стран, известная как РППП;
- Межведомственный координирующий и контролирующий орган — Бюро технической помощи (БТП), в которое вошли руководители ООН и ее специализированных учреждений (в то время их было только шесть);
- Межправительственная группа по вопросам политики — Комитет технической помощи (КТП), для рассмотрения и утверждения ежегодных программ.

Оперативная деятельность развернулась лишь шесть месяцев спустя ввиду отсрочки конференции, на которой правительства должны

были объявить свои первоначальные взносы. На состоявшейся 12 июня 1950 г. в Лейк-Саксесе (штат Нью-Йорк) конференции была в итоге определена сумма взносов 20 млн. ам. долл. В первые годы прочно утвердился добровольный характер Программы. Уже к концу 1951 г. РППП обрела зримые формы. На выполнение проектов в 71 стране было выделено почти 6,5 млн. ам. долл. Для подготовки специалистов за границей было предоставлено 800 стипендий и для работы по проектам было направлено 797 экспертов. 1952 г. ознаменовался дальнейшим расширением деятельности: число экспертов и стипендий более чем удвоилось. В том же 1952 г. ВМО получила представительство в БТП и стала одной из организаций-исполнителей. Стоимость нашей первой программы составила около 50 000 ам. долл.

С этого времени запросы о предоставлении помощи стали значительно превышать имевшиеся фонды. По предложению КТП был подготовлен специальный доклад, в котором определялись перспективы деятельности в рамках РППП. Эта деятельность несомненно была полезной, но она обеспечивала далеко не полное удовлетворение обширных насущных потребностей развивающихся стран. К тому же все чаще дело не ограничивалось развитием различных отраслей экономики. Необходимо было решать также более широкие проблемы торговли и капитальных вложений. В связи с этим была создана параллельно действующая финансирующая организация — Специальный фонд ООН, которая начала оперативную деятельность в 1959 г., дополняя функции РППП. Располагая примерно вдвое большими средствами, чем РППП, Специальный фонд был способен осуществлять крупномасштабные долгосрочные проекты. Если средняя стоимость первых проектов РППП составляла примерно 50 000 ам. долл., то стоимость проектов Специального фонда достигала в среднем 1 млн. ам. долл. Именно таких ассигнований требовали предшествовавшие крупным капиталовложениям детальные обследования и предварительные исследования.

Оба фонда существовали параллельно в виде самостоятельных организаций на протяжении шести лет. В 1965 г. было принято решение о слиянии двух фондов в один, который положил начало Программе развития Объединенных Наций в январе 1966 г. Среди новшеств 70-х годов надо упомянуть введение контрольных показателей планирования (КПП) (Indicative Planning Figures) и пятилетних программных циклов. КПП показывают заранее спланированное распределение ассигнований в течение программного цикла по отдельным странам или регионам с учетом численности населения и валового национального продукта (ВНП) в расчете на душу населения (д. н.). Этим гарантируется предоставление наибольшего количества средств беднейшим и самым населенным странам. Страны, относящиеся к категории «наименее развитых», получают дополнительные ассигнования. Первый программный цикл охватывал 1972—1976 гг., и с этого времени система КПП была положена в основу способа распределения средств ПРООН. В каждом последующем цикле наименее развитые страны с низким доходом, приходящимся на д. н., получали по решению Совета управляющих все большую долю средств Программы развития.

В последние десять лет получили распространение также «новые формы» помощи, что позволяет освободить Программу развития от

ограничений в оперативной деятельности, связанных с необходимостью обеспечения проектов зарубежными экспертами, стипендиями и импортным оборудованием. Теперь ответственность за выполнение проектов, финансируемых по линии ПРООН, все чаще возлагается на правительства и учреждения развивающихся стран. ВМО применяет концепцию «новых форм» помощи по-разному, например, путем использования национальных консультантов и введения элементов ТСРС, особенно при подготовке специалистов.

Проведенная за истекшие 35 лет работа по оказанию помощи развивающимся странам дает все основания для высокой оценки ПРООН и предшествовавших ей программ. За период после 1950 г. общая сумма взносов, поступавших практически от всех государств — и богатых, и бедных, достигла 8 500 млн. ам. долл.; в осуществлении проектов было занято 185 000 специалистов, для переподготовки кадров за рубежом было выделено 136 000 стипендий. ПРООН по-прежнему принадлежит ведущая роль в оказании помощи развивающимся странам мира, — помощи, основанной, по словам одного из ветеранов ПРООН, не на национальном эгоизме, а на международной солидарности. В настоящее время ПРООН вносит самый крупный и действительно реальный вклад в уменьшение напряженности в отношениях между государствами и тем самым содействует обеспечению мира и безопасности.

В ознаменование тридцать пятой годовщины деятельности ООН в области технического сотрудничества Совет управляющих ПРООН провел 10 июня 1985 г. специальное совещание. В своем послании президент Совета Его Превосходительство г-н В. Наторф (Польша) напомнил, что на первой конференции по вопросам оказания технической помощи 54 правительства выделили для РППП 20 млн. ам. долл., рассчитывая на взаимовыгодной основе поднять жизненный уровень во всем мире. Ныне это намерение воплотилось в международную программу использования мировой технологии и ресурсов в целях всеобщего развития на основе принципов национального самоопределения, экономической независимости, нейтралитета и уважения суверенных прав государств. Г-н Наторф отметил, что происходящие в мире события порой мешают проведению в жизнь принципов ПРООН, но Совет управляющих и администрация ПРООН совместными усилиями всегда стараются отстоять их. Несмотря на некоторые недостатки и трудности в деятельности ПРООН, заслуживает высокой оценки целый ряд устойчивых положительных сдвигов, достигнутых в развивающихся странах благодаря усилиям ПРООН.

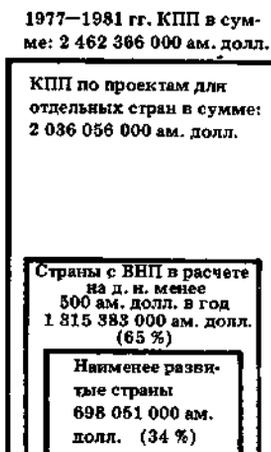
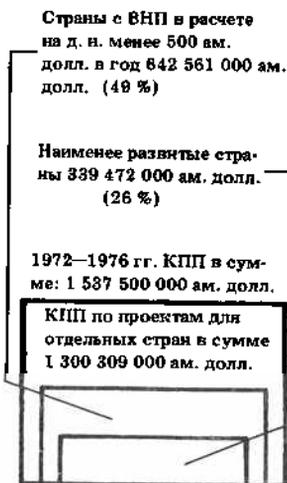
С речами выступили также Генеральный секретарь ООН г-н Хавьер Перес де Куэльяр, Президент Республики Панама Его Превосходительство г-н Н. Ардито Барлетта и администратор ПРООН г-н Бредфорд Мос. Г-н Мос отметил, что ПРООН представляет собой крупнейшую и всеобъемлющую организационную структуру, наиболее приспособленную для налаживания и осуществления международного сотрудничества в целях развития. В ПРООН входят более 170 стран и самоуправляющихся территорий. Г-н Мос кратко осветил историю технического сотрудничества в ООН, особо отметив заслуги таких ветеранов, как сэр Дэвид Оуэн и г-н Пауль Гофман. Выступая от лица ветеранов ПРООН, г-н Г. Санта Крус, — президент Международного центра развития в Сантьяго (Чили), вы-

разил надежду, что в сороковую годовщину ООН правительства окажут еще большую поддержку созданной ими организации ПРООН и подтвердят приверженность ее принципам.

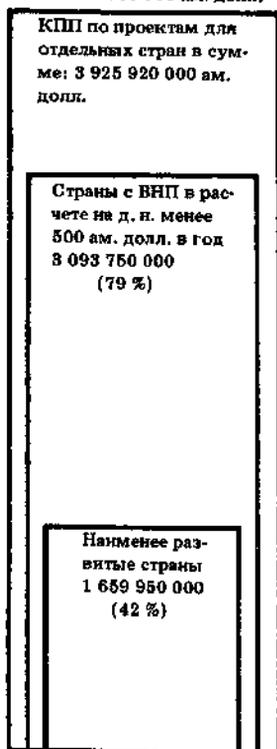
РАСТУЩЕЕ ВНИМАНИЕ К НУЖДАМ БЕДНЕЙШИХ СТРАН

Распределение средств
ПРООН на программы
для отдельных стран
в 1972—1986 гг.

В долларах по устойчивому курсу 1978 г.



1982—1986 гг.*
Примерные КПП в сумме: 5 002 000 000 ам. долл.



* Вследствие ограниченности средств в настоящее время установлены на уровне 55 %.

Сессия Совета управляющих ПРООН

3—29 июня 1985 г. в штаб-квартире ООН в Нью-Йорке состоялась тридцать вторая сессия Совета управляющих. В повестке дня в числе основных был вопрос о подготовке к четвертому четырехлетнему программному циклу (1987—1991 гг.). Прежде всего необходимо было определить фонды, которыми будет располагать ПРООН. После продолжительной дискуссии Совет решил, что общий средний прирост добровольных вкладов составит по крайней мере 8 % от ожидаемых в 1986 г. поступлений в сумме 700 млн. ам. долл., но указал на необходимость рассмотреть финансовую ситуацию в июне 1989 г. с целью выяснения возможности увеличения КПП для остающихся двух лет цикла.

Совет управляющих одобрил директивы по распределению средств на различные программы. Из сумм, соответствующих КПП, 19 % следует выделить на международные программы и 81 % — на программы для отдельных стран. Из общей суммы, направляемой на международные программы, 79,5 % предназначаются для региональных и 8 % для глобальных программ, причем на последние предложено дополнительно выделить 20 млн. ам. долл. из средств, образующих Оперативный резерв. При определении КПП для конкретных стран 80 % всех средств, отпущенных на программы для отдельных стран, следует направить в страны, в которых ВВП в расчете на д. н. в 1983 г. не превышал 750 ам. долл., и прежде всего в страны, где он составляет 375 ам. долл. и меньше. Совет настоятельно просил все страны, особенно те, чьи взносы (в процентном отношении к общей сумме их официальной помощи в целях развития) оказываются меньше средних, увеличить их добровольные взносы в основной фонд ПРООН, с тем чтобы не снизить поступательное развитие деятельности ПРООН.

В ходе дискуссии по основным вопросам политики Совет отметил необходимость улучшения координирования и синхронизации помощи на уровне отдельных стран. Это позволит повысить эффективность технического сотрудничества и даст возможность странам — получателям помощи наилучшим образом использовать разнообразные внешние ее источники.

Совет управляющих подтвердил, что ответственность за составление национальных планов развития и координирование международной помощи в целях развития возлагается на сами страны, получающие помощь. Совет отметил также роль резидента-координатора в обеспечении координирования оперативной деятельности в системе ООН. Администратору ПРООН указано на необходимость всячески поддерживать инициативы развивающихся стран по расширению их самостоятельности в решении вопросов координирования. Такая же задача ставится перед всеми специализированными учреждениями ООН, призванными решать ее на уровне отдельных стран.

Особое беспокойство у Совета вызывает поднимавшийся в течение ряда лет вопрос о высокой стоимости штата специалистов, работающих по проектам. В связи с этим говорилось также о медленных процедурах назначения специалистов и постоянном недостатке в развивающихся странах специалистов некоторых категорий (в частности, оперативного персонала для стран Африки). Рекомендованы различные возможные альтернативы традиционному найму зарубежных экспертов, например, найм национальных экспертов, а также техническое сотрудничество между развивающимися странами, обмен информацией через граждан, проживающих за рубежом, и через головные организации-исполнители и в рамках контрактов по линии ОППО.

ПРООН уделяет все большее внимание оценке программ и проектов. Совет управляющих отметил новый систематический подход к оценке проектов, которая производится в полевых условиях при участии учреждений-исполнителей, ответственных за специальные технологии.

Программы для отдельных стран

Бенин

В июне 1984 г. правительством страны и в декабре 1984 г. ПРООН одобрен полномасштабный проект ПРООН/ВМО по укреплению агрометеорологической службы (см. *Бюллетень ВМО*, 33(1), с. 83).



Бенин — Нефоскоп на синоптической станции в Саве

(Фото: Е. А. Р. Мелларт)

В ноябре 1984 г. в качестве эксперта ВМО приступил к работе по проекту предварительной помощи г-н Е. А. Р. Мелларт (Нидерланды). Доставлены агрометеорологические приборы, оргтехника и оборудование для обработки данных, а также транспортные средства. В результате укреплены метеорологические и климатологические станции и созданы агрометеорологические станции.

Кроме того, выделены или выделяются в данное время стипендии для подготовки местных кадров за рубежом по различным разделам метеорологии. Проведены учебные семинары, разработаны вычислительные программы для обработки агрометеорологических данных, начат выпуск агрометеорологического бюллетеня.

Наконец, проектом предусмотрена подготовка агрометеорологического персонала IV класса в *Complexe polytechnique agricole* в г. Порто-Ново, которая будет проводиться путем прохождения учебной программы в этом заведении или практики в агрометеорологических организациях.

Венесуэла

Одобен новый проект по укреплению Метеорологической службы военно-воздушных сил Венесуэлы. По соглашению о распределении расходов значительную часть средств предоставляет правительство. Проектом предусматривается оказание помощи в создании Регио-

нального центра телесвязи (РЦТ) в Маракае, установка метеорологической радиолокационной станции (РЛС), восстановление четырех станций запуска радиозондов, монтаж одной автоматической метеостанции, улучшение оснащения лаборатории поверки метеорологических приборов и ремонтной мастерской, а также подготовка персонала. Во время недавнего визита в страну представителей ПРООН, ВМО, Управления по координации и планированию экономики (CORDIPLAN) и постоянного представителя Венесуэлы в ВМО отмечено, что проект выполняется удовлетворительно.

**ВАКАНСИИ НА ПОСТЫ ЭКСПЕРТОВ ВМО ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ
ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**

(на 13 ноября 1985 г.)

<i>Страна</i>	<i>Специальность</i>	<i>Начало</i>	<i>Продолжительность</i>	<i>Язык</i>
Проекты для отдельных стран				
Афганистан	Консультанты	Середина 1986 г.	3 месяца *	Английский и, если возможно, русский
	а) по телесвязи и электронным приборам;		3 месяца *	
	б) по подготовке специалистов по гидрологии и метеорологии;	2 месяца *		
в) по агрометеорологии				
Республика Корея	Консультант по анализу и прогнозу ливневых осадков	Середина 1986 г.	6 месяцев	Английский
Суринам	Консультант по радиолокационной метеорологии	Возможно раньше	3 месяца	Английский
Венесуэла	Консультант по радиолокационной метеорологии	Возможно раньше	1 месяц	Испанский или английский
Межгосударственные проекты				
<i>ГОМС и гидрологическое прогнозирование в странах Центральной Америки и Андского региона</i>				
Колумбия (с частыми поездками в другие страны региона)	Эксперт по оперативной гидрологии	Март 1986 г.	12 месяцев *	Испанский и, если возможно, английский

* Подлежат утверждению ПРООН и (или) правительства.

Более подробную информацию можно получить по письменному запросу от Генерального секретаря ВМО, Женева

Размещены заказы на электронно-вычислительное оборудование и программное обеспечение для РЦТ. Расходы будут частично возмещены из средств ПДС в рамках комплексной программы, предусматривающей автоматизацию семи других центров ВСП. В послед-

нем квартале 1985 г. размещены заказы на две современные автоматические системы радиозондирования. Ожидается, что они будут введены в эксплуатацию в середине 1986 г. Заключается соглашение о приобретении метеорологической РЛС.

Значительно продвинулось выполнение другого проекта для Венесуэлы по гидрометеорологии и гидрологическому прогнозированию (см. *Бюллетень ВМО*, 34(1), с. 82). Система оповещения о наводнениях в долине р. Каракас вскоре вступит в действие, и тем самым проект будет завершен. Однако имеются предложения приступить в начале 1986 г. ко второй фазе проекта. Основное внимание будет уделено улучшению работы наблюдательной сети и дальнейшему развитию систем гидрологического прогнозирования.

Катар

Успешно осуществляется проект «Развитие метеорологической службы, Фаза II». Получено и установлено электронное оборудование для автоматического приема, коммутации и обработки метеорологических данных. В конце 1985 г. начато оперативное использование этого оборудования. Главный технический советник проекта г-н Х. Мёрф (Австрия) принимал участие в монтаже и наладке системы зондирования верхней атмосферы в международном аэропорту в Дохе, радиовещательной УВЧ-станции в морском порту в Дохе и небольшой станции для приема изображений с метеорологических спутников, которая была заказана непосредственно властями Катара. Предоставлен также автотранспорт. Но самым важным достижением проекта были набор и подготовка 12 катарских студентов в качестве метеорологов IV класса и переподготовка трех специалистов из местного штата проекта, осуществленные г-ном М. Эльгабартти (Египет). В начале 1985 г. были организованы также курсы по обучению основан электронно-вычислительной техники, и для завершения подготовки учащихя было предоставлено несколько персональных компьютеров. Два добровольца ООН — г-н С. А. Мульхем (Иордания) и г-н С. Рахман (Бангладеш) — провели большую работу по развитию сети станций. Одному катарскому специалисту была выделена стипендия для подготовки к поступлению в университет штата Флорида с целью прохождения учебной программы по метеорологии.

На проведенном в мае 1985 г. трехстороннем совещании анализировалась деятельность по проекту и обсуждались вопросы дальнейшей технической помощи в области метеорологии. После этого совещания в августе для проведения консультаций страну посетил д-р П. С. Пант (Индия). Он составил обстоятельный отчет о перспективах ускоренной подготовки катарского персонала и обо всех аспектах укомплектования персоналом технических постов в Управлении метеорологии. В настоящее время этот отчет изучается соответствующими учреждениями. Он ляжет в основу нового проекта ПРООН/ВМО после завершения нынешнего проекта в августе 1986 г.

Коста-Рика

Достигнуты две основные цели проекта, а именно, создана кафедра агрометеорологии в Институте метеорологии и семь агрометеорологических станций. Кафедра, укомплектованная восемью

сотрудниками-специалистами и техническим персоналом, была образована два года назад. На семи станциях установлено оборудование, предоставленное по условиям проекта. Восьмая станция, не предусматривавшаяся первоначальными планами, организована в Санта-Круссе (Гуанакасте) в сотрудничестве с Университетом Коста-Рики.

Выпускается ежемесячный бюллетень, содержащий климатологическую и агрометеорологическую информацию. В будущем планируется издание отдельного агрометеорологического бюллетеня в сокращенной форме. Осуществляется программа агрометеорологических исследований.

Марокко

В связи с выделением ассигнований на подготовку специалистов по методам вычислений, программированию и эксплуатации ЭВМ изменены цели проекта по укреплению национальной метеорологической службы (см. *Бюллетень ВМО*, 33(4), с. 458), субсидируемого по целевому фонду. Ввиду необходимости координировать работу по установке оборудования для автоматической обработки данных и телесвязи в рамках этого проекта с деятельностью национальной Метеорологической службы пришлось замедлить работы по проекту, связанные с обработкой данных.

Руководитель проекта г-н М. Айянди (Тунис) закончил свою деятельность в сентябре 1985 г. За время работы он помог местным властям в выборе упомянутого выше оборудования, в организации климатологических и агрометеорологических исследований, укреплении климатологических станций и создании национального радиометрического центра. Он помогал также руководить работой студентов по написанию дипломных проектов на факультете естественных наук.

Никарагуа

Под наблюдением и руководством Отдела технического сотрудничества Секретариата ВМО и при помощи консультанта ВМО г-на Е. Линареса (Куба), оказанной им во время нескольких непродолжительных командировок в страну, выполнение проекта укрепления национальной Метеорологической службы (см. *Бюллетень ВМО*, 34(1), с. 83) ведется по намеченному плану. 18 октября 1985 г. состоялась официальная церемония вручения дипломов 50 студентам, успешно завершившим обучение на курсах для метеорологов III класса, организованных в рамках проекта.

В последнем квартале 1985 г. для проведения консультаций в страну направлялись следующие специалисты: по вычислительной технике — г-н Х. Г. Лонес (Гондурас); по системам обработки данных — г-н Х. М. Рамирес (Колумбия); по агрометеорологии — г-н К. Баррерас (Куба); по агрометеорологии и вызываемой осадками эрозии — г-н К. Ортис Солорио (Мексика).

ПРООН согласилась выделить дополнительные средства, с тем чтобы расширить деятельность по проекту в 1986 г. Особое внимание уделяется подготовке персонала проекта.

Оман

В соответствии с проектом по подготовке специалистов и поставке метеорологического оборудования (см. *Бюллетень ВМО*, 34(1), с. 83) в июне 1985 г. размещен заказ на поставку 10-см метеорологического радиолокатора, который будет установлен на о. Масири. Ожидается, что радиолокатор начнет действовать в июне 1986 г. Размещен также заказ на некоторое оборудование, необходимое для расширения ремонтного хозяйства при метеорологической службе. Продолжается выполнение обширной программы подготовки специалистов в рамках проекта.

Главное управление метеорологии в настоящее время составляет долгосрочный план развития метеорологической службы. В связи с этим в августе 1985 г. Султанат посетил секторальный советник, чтобы наметить план в общих чертах.

Пакистан

С целью формулировки основных положений нового проекта (см. *Бюллетень ВМО*, 32(4), с. 435) в январе 1984 г. в стране побывали д-р Е. Р. Дахмен (Нидерланды), д-р А. Свобода (Чехословакия) и директор Отдела гидрологии и водных ресурсов Секретариата ВМО. В результате проведенной ими работы подготовлен предварительный вариант проекта под названием «Улучшение системы гидрологического прогнозирования и оповещения о наводнениях для бассейна реки Инд в Пакистане, Фаза II». Цель нового проекта заключается в укреплении технической и организационной инфраструктуры, созданной за время Фазы I, путем усовершенствования эксплуатации и обслуживания основной системы сбора гидрологических данных, а также мониторинга расходов в ключевых точках бассейна, проведения измерений наносов, улучшения базы данных и их обработки. Этот проект, одобренный в марте 1985 г., финансируется правительством Нидерландов и ПРООН. В новой Фазе проекта предусмотрено использование услуг главного консультанта и посещение страны консультантами по различным вопросам, а также подготовка штата местных специалистов и поставка запасных частей для гидрологического оборудования. В августе 1985 г. в стране впервые побывал в качестве главного консультанта г-н Ж. Г. Грийсен (Нидерланды). Получен автотранспорт и запасные части для телеметрического оборудования, подготовлена техническая документация на необходимое дополнительное оборудование.

Тринидад и Тобаго

Достигнуты определенные успехи при выполнении проекта по укреплению национальной Метеорологической службы (см. *Бюллетень ВМО*, 33(4), с. 461). В основном этот проект касается обработки данных, и хотя машинное оборудование и периферийные устройства уже закуплены на средства проекта, а два национальных специалиста получили университетское образование по обработке климатологических данных, возникли трудности в подборе подходящего эксперта для данного проекта. Г-н А. Саулеслейя (Канада), побывавший в первой командировке в стране, подготовил техниче-

скую документацию на оборудование и помог при выборе кандидатов для обучения за границей. Однако он не смог работать по проекту все 15 месяцев, как первоначально планировалось. Поэтому был приглашен новый квалифицированный эксперт по обработке климатологических данных, так что в 1986 г. дела пойдут лучше.

Межгосударственные программы

ГОМС и гидрологическое прогнозирование в странах Центральной Америки и Андского региона

Главным событием явилось проведение 7—11 октября 1985 г. в Сан-Хосе (Коста-Рика) рабочего семинара по банкам гидрометеорологических данных. Он был организован в тесном сотрудничестве между Институтом электричества Коста-Рики и Национальным метеорологическим институтом. На семинар прибыло 27 представителей из 14 стран.

Участники семинара рассмотрели вопросы обмена информацией и опытом, накопленными странами региона в части создания соответствующих банков данных. Особый интерес вызвала демонстрация банка данных, созданного Институтом электричества Коста-Рики. Документация для этого банка была подготовлена с помощью данного проекта.

В проект внесены уточнения, предусматривающие оказание помощи Региональному комитету по водным ресурсам (РКВР). На девятнадцатой сессии этого комитета, состоявшейся в августе 1985 г. в Сан-Сальвадоре, было решено перевести в январе 1986 г. исполнительный секретариат из Тегусигальпы в Сан-Хосе. Комитет детально изучил проекты технического сотрудничества в области метеорологии и оперативной гидрологии и рекомендовал продолжить их в следующем программном цикле ПРООН.

Поддержка программы деятельности Группы по тропическим циклонам

В течение последних десяти лет ВМО является организацией — исполнителем региональных проектов ПРООН, которые нацелены на развитие скоординированных в масштабе стран и регионов систем, позволяющих уменьшить число жертв среди населения и имущественный ущерб в результате тропических циклонов.

Один из таких проектов охватывает страны, которые входят в Группу по тропическим циклонам: Бангладеш, Бирму, Индию, Мальдивскую Республику, Пакистан, Таиланд и Шри Ланку. Отдел технической помощи этой группы (ОТП), включающий экспертов и закрепленный за проектом местный персонал, первое время базировался в Нью-Дели, а затем в Коломбо. В августе 1985 г. ОТП был переведен в Дакку. Постоянный представитель Бангладеш в ВМО г-н Ахмед Джасимуддин согласился стать координатором проекта. Ему будет помогать в этом г-н Нитан Чанд Шаха — сотрудник проекта от Метеорологического управления Бангладеш. В настоящее время проходит назначение новый эксперт по телекоммуникациям и электронному оборудованию, который заменит г-на Г. Д. Фроста

(Соединенное Королевство), закончившего работу по проекту в июле 1985 г. после 18 месяцев отличной службы.

В рамках проекта осуществлены два важных мероприятия по групповой подготовке: семинар по прогнозированию площади затопления при наводнениях (Рангун, 9—21 декабря 1985 г.) и рабочий семинар по штормовым нагонам (Читтагонг, 14—19 декабря 1985 г.) За счет средств проекта оказана также финансовая помощь местным специалистам, направленным на курс по основам технического обслуживания электронных приборов в Рединге (Соединенное Королевство) и Глобальный семинар ВМО по тропическим циклонам (Бангкок, 25 ноября — 6 декабря 1985 г.).

С Институтом морских наук в Канаде подписан субконтракт, по которому будет оказана помощь в разработке простых моделей штормовых нагонов и проведении учебного семинара по вопросам послештормовых обследований местности и сбору соответствующей документации.

Страны-участницы обеспечены различным оборудованием, главным образом в виде комплектов запасных частей для поддержания в полной исправности дорогостоящих электронных приборов, полученных в соответствии с проектами ПРООН. Получено дополнительное оборудование для метеорологической телесвязи, а также средства обучения, которые помогут проводить коллоквиумы и семинары, полезные для развития метеорологических и гидрологических служб этого региона.

ПРОГРАММА ДОБРОВОЛЬНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

15 июня 1985 г. в Женеве Группа по ПДС Исполнительного Совета провела свою девятнадцатую сессию. В работе сессии, проходившей под председательством Президента ВМО д-ра Р. Л. Кинтара, участвовало 28 человек.

Участники сессии детально рассмотрели вопрос о вкладах стран-доноров в виде денежных средств, оборудования услуг и стипендий, а также ознакомились с выполняемыми в настоящее время проектами ПДС. Большинство проектов связано с программой ВСП и Программой образования и практической подготовки специалистов. Но в данном случае основное внимание было уделено другим программам ВМО, особенно проекту ВПКД под названием КЛИКОМ (см. *Бюллетень ВМО*, 33(4), с. 434), связанному с передачей технологии по обработке климатологических данных (ожидается, что в ближайшие два-три года потребуется от 30 до 40 систем КЛИКОМ). Отмечены успехи, достигнутые при выполнении координированных программ, например, почти завершенной программы для стран Центральной Америки и бассейна Карибского моря по модернизации ГСТ в этой части земного шара.

Участники сессии утвердили ряд рекомендаций, внесенных на неофициальном совещании по вопросам планирования деятельности в рамках ПДС в феврале 1985 г. В их число входит рекомендация Генеральному секретарю содействовать изучению оптимальных путей использования современной космической техники для улучшения ГСТ в Африке.

Большое внимание было уделено проблеме засухи и голода, охвативших многие страны Африки. Критическое положение дел заста-

вило Генерального секретаря обратиться с настоятельным призывом к странам — возможным донорам ПДС и в личном послании просить их рассмотреть вопрос о специальных взносах, которые будут использованы для модернизации метеорологических и гидрологических служб, особенно тех, которые вовлечены в деятельность по смягчению последствий засухи и предотвращению опустынивания.

Хроника

Конгресс МАГИ

Двадцать первый конгресс Международной ассоциации гидравлических исследований (МАГИ), организованный Инженерным институтом и Мельбурнским университетом, проходил в Мельбурне с 19 по 23 августа 1985 г. На нем присутствовало 350 делегатов из 35 стран, было представлено 200 докладов. ВМО представлял д-р О. Старосольский, президент КГи.

Конгресс проводился под девизом «Гидравлические исследования на службе водного хозяйства 80-х годов». Были обсуждены проблемы по четырем темам: грунтовый сток, перенос загрязняющих веществ и соленость; гидравлика свободной поверхности и управление водными ресурсами; течения и осадки в гаванях и бухтах; измерения расхода и сбор данных. Для ВМО наибольший интерес представляли следующие проблемы: паводковые формы в руслах и поймах; перенос осадков в реках; модели осадки—сток; новые методы измерения расхода; гидрология и гидравлика городского дренажа.

Следующий конгресс МАГИ состоится в августе 1987 г. в Лозанне (Швейцария).

Премия имени профессора д-ра Вилхо Вяйсяля

Как сообщалось в последнем выпуске (см. *Бюллетень ВМО*, 34(4), с. 395), Исполнительный Совет принял предложение создать целевой фонд для выплаты ежегодно присуждаемой премии, названной по имени хорошо известного финского метеоролога и специалиста по приборам. Ниже для сведения претендентов, выдвигаемых на соискание премии, и лиц, участвующих в церемонии вручения премии, изложены условия присуждения премии.

1. Цели

Целью присуждения «Премии профессора д-ра Вилхо Вяйсяля» является поощрение и стимулирование интереса к важным научным исследовательским программам в области приборов и методов наблюдений в поддержку программ ВМО.

2. Критерии для присуждения премий

— Каждая премия должна присуждаться за выдающиеся научные публикации в области, определенной в пункте 1 выше.

- К рассмотрению будут приниматься только те работы, которые опубликованы в научных журналах; однако будет приниматься и краткое содержание успешно защищенных тезисов на соискание кандидатской степени.
- Работы, опубликованные на языках, не являющихся официальными языками ВМО, будут приниматься к рассмотрению только в том случае, если они сопровождаются полным переводом на один из рабочих языков ВМО.
- К рассмотрению будут приниматься только работы, опубликованные в 18-месячный период, предшествующий году, когда работа представлена на получение премии.
- Работы, которым международные премии уже присуждались ранее, рассматриваться не будут.
- Премия можно делить между несколькими соавторами работ в случае, если они удовлетворяют всем другим критериям для присуждения премии.

3. Порядок выдвижения кандидатур

- Всем постоянным представителям Членов ВМО будет предложено представлять кандидатуры в течение определенного периода в соответствии с порядком, установленным Генеральным секретарем.
- Кандидатуры и четыре экземпляра их работ на рабочем языке ВМО (оригинал или перевод) и соответствующим резюме представляются Генеральному секретарю.
- Число кандидатур, представляемых каждым постоянным представителем, не должно превышать двух.

4. Порядок отбора

- Президент КПМН в согласии с вице-президентом КПМН должен назначить в качестве консультантов трех лиц, которые должны являться видными учеными в области приборов и методов наблюдений и которые не смогут представлять свои работы на соискание премии.
- Каждый консультант должен присудить цифровую оценку каждой работе от 0 (самая низкая) до 5 (самая высокая) и представить эти оценки Генеральному секретарю. Оценка должна основываться на следующих показателях:
 - важность темы,
 - новизна идей и методов,
 - ценность результатов для программ ВМО,
 причем каждый из этих показателей будет в одинаковой степени важен.
- Окончательный отбор лауреата/лауреатов будет производиться отборочным комитетом, состоящим не более чем из 2 членов Исполнительного Совета, и президентом КПМН. Этот комитет будет специально создан для этой цели на сессии Исполнительного Совета на четырехлетний период.
- Отборочный комитет Исполнительного Совета может не рекомендовать присуждение премии, если уровень одной из представленных работ не является достаточно высоким.

5. Характер премии

- Премия будет состоять из диплома и денежного вознаграждения в размере 1000 ам. долл.

6. Церемония вручения

- Церемония вручения премии должна проходить в стране лауреата/лауреатов. Церемония вручения будет определяться путем консультации между Президентом ВМО, Постоянным представителем, который представил кандидатуру, и Генеральным секретарем.

План действий ЮНЕСКО по биосферным заповедникам

(Извлечения из *Nature and Resources* Vol. XX, No. 4, October—December 1984)

Программа «Человек и биосфера» (МАБ), начатая ЮНЕСКО в 1971 г., представляет собой глобальную программу международного научного сотрудничества при изучении взаимодействий человека и природы во всем диапазоне биоклиматических и географических условий биосферы — от полярных зон до тропиков, от островов и прибрежных районов до высокогорных областей, от малообжитых территорий до плотнонаселенных регионов. Исследования по программе МАБ дадут информацию, необходимую для решения практических проблем управления ресурсами, заполнят пробелы в понимании структуры и функций экосистем, а также последствий разнообразных их нарушений человеком. Отличительной особенностью программы МАБ является привлечение к выполнению научно-исследовательских проектов лиц, принимающих оперативные решения, и местного населения, проекты обучения и проведения показательных полевых опытов, а также комплексный подход к решению сложных природоохранных проблем с учетом достижений общественных, биологических и точных наук.

Одной из задач, которые призвана решить программа МАБ, является сохранение природных территорий и заключенного в них генетического материала. Именно в связи с этой задачей возникла идея биосферного заповедника, который задуман в виде ряда охраняемых районов, образующих одну координированную международную сеть. Это позволило бы наглядно доказать полезность природоохранных мероприятий в их взаимосвязи с проблемами хозяйственного развития. Новизна идеи биосферных заповедников определяется как самим характером сети, так и сочетанием природоохранных мероприятий с научными исследованиями, мониторингом природных условий, обучением специалистов, демонстрацией достигнутых результатов, экологическим воспитанием и участием местных органов во всей этой деятельности.

Первые биосферные заповедники появились в 1976 г. В последующее время их сеть постепенно увеличивалась и в декабре 1984 г. включала 243 заповедника в 65 разных странах.

В связи с их предназначением для целей научных исследований и статусом охраняемых территорий многие биосферные заповедники особенно подходят для долговременного мониторинга глобальных биогеохимических циклов, экологических процессов и влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу (в частности, для мониторинга фоновых концентраций загрязняющих веществ). При правильно организованном их использовании биосферные заповедники будут играть важную роль в проведении глобального мониторинга и получения эталонных наземных данных, необходимых для целей дистанционного зондирования и т. п. В решении этих задач необходимо тесное сотрудничество с ЮНЕП (программа ГСМОС), ВМО (Всемирная климатическая программа), ФАО и другими организациями.

Чтобы увеличить вклад биосферных заповедников в осуществление международных программ мониторинга окружающей среды, ЮНЕП (ГЕМС) и ЮНЕСКО должны побуждать правительства создавать биосферные заповедники, пригодные для проведения программ глобального мониторинга окружающей среды. ЮНЕП в сотрудничестве с ФАО, ВОЗ, ВМО, МСНС и другими заинтересованными организациями должна: а) указать параметры, которые имеют глобальную научную значимость и могут легко и без больших затрат наблюдаться на долговременной основе, а также разработать соответствующие программы мониторинга; б) разработать стандартные, надежные и общеприемлемые методы сбора и сравнения данных, обеспечивающие контроль качества; в) выбрать биосферные заповедники, которые подходят для указанных целей, и согласовать вопросы их использования с правительствами соответствующих стран; г) заручиться поддержкой соответствующих организаций в проведении мониторинга абиотических и биотических параметров различных компонентов экосистем (таких, как лесная подстилка, почва, атмосфера, вода и т. д.) в биосферных заповедниках, включая биологические индикаторы изменений природных условий.

Чтобы повысить свой вклад в этот комплексный мониторинг биосферы, ВМО должна и далее совершенствовать различные методы и приборы, необходимые для мониторинга атмосферной компоненты и приступить к сбору и анализу соответствующих данных. ВМО должна также (насколько это возможно и целесообразно) использовать биосферные заповедники для фонового мониторинга атмосферы и для долговременного мониторинга климата.

Курсы по использованию данных дистанционного зондирования в метеорологии и климатологии (объявление)

Эти трехнедельные курсы организуются при Университете г. Данди (Соединенное Королевство) в период с 17 августа по 6 сентября 1986 г. Они предназначены для метеорологов, молодых специалистов, научных сотрудников и других лиц, работающих в области метеорологии и климатологии. В центре внимания будут найдены новейшие разработки и активно развивающиеся направления исследований. Предполагается включить в программу курсов следующие вопросы: введение в физику атмосферы и методы дистанционного зондирования; сбор данных; распознавание образов и обработка изображений; спутниковая информация в качестве входных данных для моделей ЧПП; спутниковые данные и прогноз ураганов; использование радиолокационных и спутниковых данных для расчета количества осадков; наблюдения средней атмосферы со спутников; исследования систем синоптического и мезомасштаба со спутников; кинематографические методы исследования атмосферной циркуляции; мультиспектральная классификация облаков, тумана и дымки; дистанционные наблюдения ветра над поверхностью моря; влажность воздуха и потоки скрытого тепла от океана; ряды климатологических данных и моделирование климата; радиационный баланс системы Земля—атмосфера и климатологические обобщения на основе спутниковых данных.

Дополнительную информацию и бланки заявлений для поступления на курсы можно запросить по адресу: Dr. W. M. Young, 1986 Summer School Secretary, Carnegie Laboratory of Physics, University of Dundee, Dundee DDI 4HN, Scotland. Учащимся курсов может быть оказана материальная помощь.

Международный геофизический календарь на 1986 г.

Международный геофизический календарь издается ежегодно Международной службой мировых дней (МСМД), в нем рекомендуются даты для проведения солнечных и геофизических наблюдений, которые невозможно проводить непрерывно.

Названия установленных дней остаются теми же, что и в предыдущих календарях. Во время всех мировых дней в качестве стандарта времени используется **Единое время (ЕВ)**. **Регулярным геофизическим днем (РГД)** является каждая среда. Три последовательных дня примерно в середине месяца (всегда вторник, среда и четверг)—являются **Регулярными мировыми днями (РМД)**. **Предпочтительными регулярными мировыми днями (ПРМД)** являются РМД, приходящиеся на среду. В качестве **Квартальных мировых дней (КМД)** один день в каждом квартале) являются дни ПРМД, которые приходятся на **международные геофизические интервалы (МГИ)**. МГИ, начинающиеся в один из понедельников выбранного месяца, продолжаются в каждый сезон четырнадцать дней подряд и обычно сдвигаются в календаре год от года. В 1986 г. МГИ назначаются в марте, июне, сентябре и декабре.

Рекомендуется приложить особые усилия для проведения расширенных метеорологических наблюдений в РГД, приходящиеся на все среды по Единому времени, а также в понедельники и пятницы в течение МГИ и интервалов готовности по сигналу «Потепление стратосферы (STRATWARM)». К этим дням и периодам желательно приурочить запуски метеорологических ракет, озонзондов и радиометрических зондов, а также проведение радиоветрового зондирования до максимально достижимых высот в 00 и 12 ЕВ.

Международный геофизический календарь

	В	П	В	С	Ч	П	С
				1	2	3	4
	5	6	7	8	9	10	11
ЯНВАРЬ	12	13	14	15	16	17 ⁺	18
	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	1
	2	3	4	5	6	7	8
ФЕВРАЛЬ	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	1
	2	3	4	5 ⁺	6 ⁺	7	8
МАРТ	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	31	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	4 ⁺	5
	6	7	8	9	10	11	12
АПРЕЛЬ	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23	24	25	26
	27	28	29	30	1	2	3
	4	5	6 ⁺	7 ⁺	8	9	10
МАЙ	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31
	1	2	3	4 ⁺	5 ⁺	6	7
ИЮНЬ	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
	29	30					
	В	П	В	С	Ч	П	С

14 Регулярный мировой день (РМД)

15 Предпочтительный регулярный мировой день (ПРМД)

12 Квартальный мировой день (КМД) а также ПРМД и РГД

8 Регулярный геофизический день (РГД)

3 4 Мировой геофизический интервал (МГИ)

14⁺ День координированных наблюдений за некогерентным рассеянием и день координированных наблюдений за приливом

	В	П	В	С	Ч	П	С
				1	2	3	4
	6	7	8	9 ⁺	10 ⁺	11	12
ИЮЛЬ	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23	24	25	26
	27	28	29	30	31	1	2
	3	4	5	6	7	8	9
АВГУСТ	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23
	24	25	26	27 ⁺	28 ⁺	29	30
	31	1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12	13
СЕНТЯБРЬ	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23 ⁺	24 ⁺	25 ⁺	26 ⁺	27
	28	29	30	1	2	3	4
	5	6	7	8	9	10	11
ОКТАБРЬ	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29 ⁺	30 ⁺	31	1
	2	3	4	5	6	7	8
НОЯБРЬ	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26 [*]	27 [*]	28	29
	30	1	2	3	4	5	6
ДЕКАБРЬ	7	8	9	10 ⁺	11 ⁺	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24 [*]	25 [*]	26	27
	28	29	30	31	1	2	3
	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
1987	18	19	20	21	22	23	24
ЯНВАРЬ	25	26	27	28 ⁺	29 ⁺	30	31
	В	П	В	С	Ч	П	С

9 День солнечного затмения

9 10 Период свечения ночного неба к полярного сияния

11^{*} Геофизический день новолуния (ГДН)

Дополнительные экземпляры календаря можно получить через председателя МСМД д-ра П. Симона по адресу: Dr. P. Simon, Ursigrammes Observatoire, 92190 Meudon, France, или через секретаря МСМД г-жу Х. Е. Коффи по адресу: Miss H. E. Coffey, WDC-A for Solar-Terristrial Physics, NOAA, D63 Broadway, Boulder, Colorado 80303, USA.

Научное сотрудничество Юг-Юг и Юг-Север

Третья всемирная академия наук (ТВАН), штаб-квартира которой расположена в Международном центре теоретической физики в Триесте (Италия), организовала конференцию, проходившую с 5 по 10 июля 1985 г. На конференции было необходимо:

- Выявить различные научные проекты, в осуществлении которых большое значение имело бы сотрудничество Юг—Юг и Юг—Север, и исследовать возможности финансовой поддержки для таких проектов;
- Укрепить сотрудничество между академиями наук и научными советами Юга и усилить их роль в развитии науки в странах третьего мира;
- Укрепить сотрудничество между академиями Юга и академиями Севера;
- Выявить научные исследования высокого уровня, выполненные учеными третьего мира, как метода сотрудничества Юг—Север в развитии науки.

Конференцию открыл Генеральный секретарь ООН г-н Хавьер Перес де Куэльяр в присутствии многочисленных высокопоставленных гостей, в частности проф. Абдуса Салама, президента ТВАН и директора Международного центра теоретической физики, и сэра Джона Кендрю, президента МСНС.

Одним из важнейших результатов конференции явилось то, что участники обменялись опытом в решении большого числа различных проблем местного значения, причем в различных условиях. Был получен большой объем информации о международных научных сетях и о существующих и предполагаемых региональных научных центрах. Азиатская, арабская, африканская и латиноамериканская рабочие группы внесли предложения, касающиеся будущей роли ТВАН. Состоялись совещания других групп, на которых обсуждалось возможное сотрудничество с ТВАН в рамках соответствующих научных дисциплин: сельскохозяйственной науки, химии, биохимии и науки о питании; биологии и медицины; физики и математики; наук о Земле и об окружающей среде. Все их рекомендации нацелены на создание научных сообществ в развивающихся странах.

Подводя итоги, проф. Салам призвал академии и научные советы Юга убеждать свои правительства в необходимости дальнейшего развития науки, а академии Севера он призвал оказывать содержательную помощь своим коллегам с Юга. Он поручился, что ТВАН сделает все, что возможно в пределах ее финансовых возможностей.

Поправка

Мы приносим сэру Артуру Дэвису извинения за ошибку, допущенную по вине редакции в его статье, посвященной сороковой годовщине ООН (см. *Бюллетень ВМО*, 34(4), с. 357, 25 строка снизу). Хотя Конвенция ВМО вступила в действие в марте 1950 г., Организация была официально признана Генеральной Ассамблеей ООН в качестве специализированного агентства лишь в 1951 г.

Некрологи

Кларенс Бафнер

21 августа 1985 г. в Торонто (Канада) после продолжительной болезни скончался г-н Кларенс Бафнер, бывший президент Комиссии по климатологии. Г-н Бафнер поступил в Метеорологическую службу Канады (ныне Служба охраны атмосферной среды) в 1934 г., после окончания впервые организованного в Торонтском университете курса метеорологии и получения степени магистра. Научные интересы г-на Бафнера лежали в области климатологии, однако когда он ухо-



Норбер Жербие

Кларенс Бафнер



дил в отставку в 1973 г., он был Генеральным директором Централь-ных служб и, таким образом, отвечал за деятельность в области под-готовки кадров, прикладной гляциологии и прикладной метеорологии (включая климатологию).

Г-н Бафнер начал принимать участие в деятельности ВМО (и ее предшественницы ММО) в 1947 г., когда состоялись совещания тех-нических комиссий в Торонто и последовавшая за ними Конферен-ция директоров в Вашингтоне, округ Колумбия. Он участвовал в первых шести сессиях ККл, с 1952 по 1973 г., и был ее президен-том с 1960 по 1969 г. Г-н Бафнер дважды председательствовал на совещаниях президентов технических комиссий и представлял комис-сии в группе экспертов, пересматривавшей структуру ВМО в 1960-х годах.

Дж. П. Брюс

Норбер Жербие

С глубоким прискорбием метеорологическое сообщество узнало о кончине г-на Норбера Жербие, президента технической комиссии ВМО по сельскохозяйственной метеорологии, последовавшей 1 ок-тября 1985 г. после непродолжительной тяжелой болезни. Г-ну Жербие было 64 года.

Г-н Жеррье активно участвовал в освобождении Франции. Во Французскую метеорологическую службу он поступил в декабре 1944 г. Сначала он работал в области авиационной метеорологии, в 1947 г. он стал прогнозистом, а в 1952 — бортовым метеорологом. Исполняя свои профессиональные обязанности, г-н Жеррье очень много летал. Вскоре он стал инструктором, и его особенно ценили планеристы. Всю жизнь г-н Жеррье увлекался планерным спортом, он не раз сопровождал французские команды на международные соревнования самого высокого уровня, и, как справедливо отмечалось, в их успехах была и его доля. На многих мировых первенствах его официально поздравляли классные планеристы разных стран. Он был членом Французского авиаклуба и в течение многих лет — председателем комиссии по метеорологии Французской федерации планеризма. С 1955 по 1962 г. г-н Жеррье занимался с группами спортсменов-летчиков и пилотов легких самолетов, за это время он приобрел репутацию хорошего преподавателя и исследователя волновых движений от уровня близ поверхности до тропопаузы.

Также в 1955 г. г-н Жеррье заинтересовался взаимосвязью между метеорологией и экономикой развивающихся стран. С 1963 по 1967 г. он работал в Бейруте экспертом-метеорологом по проекту ФАО борьбы с пустынной саранчой и добился таких замечательных успехов в этой работе, что ему даже предложили пост директора в ФАО. И хотя агрометеорология в те годы претерпевала период роста, он отказался от этого предложения, однако несколько раз ездил с консультациями на Мадагаскар, в Мали и Чад и всегда поддерживал с Организацией тесную связь.

По возвращении в 1967 г. в Париж г-н Жеррье был назначен ответственным за агрометеорологический отдел национальной службы. Он всецело отдался этому делу и создал новую дисциплину в кратчайшие сроки, вызвав к ней живой интерес со стороны тех, кто занимается сельским хозяйством. Среди наиболее выдающихся работ г-на Жеррье можно назвать работы по энергетическому и водному балансам грунта, потенциальной эвапотранспирации, суммам градусо-дней, прогнозированию стадий роста и урожая основных зерновых культур. Полученные результаты принесли г-ну Жеррье международную известность. В 1969 г. он вошел в состав, в 1979 г. — был избран ее президентом, а в 1983 г. — переизбран на второй срок. Он также стал членом Консультативного комитета по ВППК и ВПКД. В национальной же службе он был назначен начальником отдела климатологии в 1982 г.

Г-н Жеррье являлся членом-корреспондентом Академии сельского хозяйства и президентом комиссии по науке Вселенной Французской ассоциации за развитие науки. Высокое качество его работы получило повсеместное признание. В 1964 г. он получил авиационную медаль; он был назначен *Chevalier du Mérite agricole* (1975), *Chevalier de l'Ordre national du Mérite* (1978), *Chevalier de la Légion d'Honneur* (1982) и *Chevalier de l'Ordre des Palmes académiques* (1984). В 1980 г. ему была присуждена золотая медаль Академии сельского хозяйства.

Несмотря на большую загруженность самыми разными делами, Норбер Жеррье всегда находил время, чтобы заняться своей любимой преподавательской деятельностью. Он стремился передать свои знания молодому поколению метеорологов и очень многое сделал

для подготовки кадров как своими курсами лекций, так и многочисленными печатными работами. Все, кто знал г-на Жербье, будут тепло вспоминать его.

Ж. Лабрус

Кааре Лангло

С глубоким прискорбием мы узнали о кончине д-ра К. Лангло, последовавшей 7 октября 1985 г., в день, когда ему исполнилось 72 года. Несмотря на то что д-ру Лангло было известно, что у него рак, и ему пришлось подвергнуться изнурительному лечению в тече-



Кааре Лангло
(Фото: Sjowall)

ние последнего полугодия, и, несмотря на то что он знал о неминуемом исходе своей болезни, д-р Лангло с неизменным живым увлечением продолжал заниматься интересовавшими его всю жизнь вопросами. Так, еще за несколько дней до смерти, он читал свои газетные статьи, посвященные метеорологии и будущему состоянию системы Организации Объединенных Наций.*

Кааре Лангло родился в Бергене в 1913 г. Он окончил Университет Осло, в 1941 г. получил степень магистра наук, а в 1953 г.— степень доктора философии за диссертацию о вариациях слоя озона в верхней атмосфере. С 1940 по 1943 г. Кааре Лангло работал ассистентом-исследователем в Норвежской лаборатории света в Тромсе. Затем он поступил на службу в качестве метеоролога в Норвежский метеорологический институт, а в 1945 г. стал начальником отдела приборов.

В 1952 г. д-р Лангло был назначен начальником административного отдела Секретариата ВМО в Женеве, а чуть позже в том же году стал начальником технического отдела. После реорганизации Секретариата в 1968 г. он вступил в должность директора научно-технического отдела, а в 1971 г. он принял пост заместителя Генерального секретаря.

* Сокращенный вариант одной из таких статей публикуется на с. 51 (Ред.).

Уйдя в отставку из ВМО в 1975 г., д-р Лангло вернулся в Норвежский метеорологический институт и в 1978 г. стал его директором (и постоянным представителем Норвегии в ВМО). На следующий год он был избран членом Исполнительного Совета ВМО и в этом качестве работал вплоть до своей отставки из Института в 1983 г.

Жизнь д-ра Лангло была посвящена развитию международной метеорологии и гидрологии. Он играл ведущую роль в совершенствовании Секретариата ВМО — за 23 года его службы мощь Секретариата удесятирилась, в значительной степени благодаря ему Организация приобрела статус современного эффективного учреждения системы ООН. Д-р Лангло принимал непосредственное участие в создании технических комиссий и региональных ассоциаций; именно он подготовил первый проект Технического регламента ВМО; он активно участвовал в создании Всемирной службы погоды и Программы исследования глобальных атмосферных процессов; во многом благодаря ему ВМО включила в сферу своей деятельности оперативную гидрологию. А совсем недавно д-ру Лангло довелось использовать свой богатый опыт и выдающиеся способности в роли председателя группы экспертов Исполнительного Совета по пересмотру научной и технической структуры ВМО.

В 1975 г. король Норвегии наградил д-ра Лангло орденом св. Олава первой степени в знак признания его заслуг в деле развития международной метеорологии.

Д-р Лангло всегда исполнял свои обязанности со знанием дела, проявляя исключительную компетентность и тактичность. Его друзья в странах — Членах ВМО и в Секретариате будут помнить его как человека увлеченного, дальновидного и здравомыслящего. Мы потеряли в лице Кааре Лангло хорошего друга и глубокоуважаемого коллегу.

Выражаем искренние соболезнования жене, сыну, дочери и внуку покойного.

А. Граммельтведт

Новости Секретариата ВМО

Визиты Генерального секретаря

Генеральный секретарь ВМО проф. Дж. О. П. Обаси недавно побывал с официальными визитами в ряде стран — Членов по приглашению правительств этих стран. Ниже публикуются краткие отчеты о визитах. Генеральный секретарь выражает благодарность за оказанное ему в ходе визитов гостеприимство.

СССР — По приглашению правительства Генеральный секретарь находился в Советском Союзе с 18 по 27 августа 1985 г. Он имел беседы с постоянным представителем СССР в ВМО проф. Ю. А. Израэлем и с работниками государственного аппарата по ряду вопросов, касающихся текущей и будущей деятельности ВМО. Генераль-

ный секретарь побывал в ряде гидрометеорологических учреждений и институтов Москвы, Обнинска, Тбилиси, Ленинграда и Киева и встречался там с представителями властей, ведущими научными сотрудниками и другими официальными лицами.

Острова Зеленого Мыса — Генеральный секретарь посетил Острова Зеленого Мыса 14—21 сентября 1985 г. Он был принят Президентом Его Превосходительством Аристидесом Перейрой, а также бе-



Президент Республики Острова Зеленого Мыса Его превосходительство Аристидес Перейра приветствует Генерального секретаря ВМО (справа)

седовал с министром транспорта и связи Его Превосходительством Эркулану Внейрой и министром сельского развития Его Превосходительством Жуаном Перейрой Силвой. Генеральный секретарь имел продолжительную беседу с г-жой Соней Рамуш, постоянным представителем Островов Зеленого Мыса в ВМО, и посетил метеорологические лаборатории на островах Сал, Сан-Висенти и Сантьягу. Проф. Обаси была предоставлена возможность посетить Институт сельскохозяйственных исследований, где он встретился с г-ном Э. К. да Силва Суаришем, президентом Института, и г-ном Луишем Алвишем, директором департамента агрометеорологии и гидрологии Института. Находясь на острове Сал, Генеральный секретарь осмотрел метеорологическое оборудование международного аэропорта Амилкар Капрал, где беседовал с г-ном К. Эстрели, Генеральным директором гражданской авиации, и посетил Управление портов, где Генеральный директор г-н Ж. М. Пиреш Феррейра кратко рассказал ему об оснащении приборами и оборудованием Морского учебного центра. Наконец, Генеральный секретарь имел возможность обсудить с г-ном К. Т. Акту, координатором и постоянным представителем ПРООН, возможный вклад ВМО в экономическое и социальное развитие страны.

Сенегал — По пути на Острова Зеленого Мыса Генеральный секретарь остановился ненадолго в Дакаре, где встретился с г-ном А. Дьюфом, постоянным представителем Сенегала в ВМО, и г-ном М. Ибинге

Магванге, Генеральным директором ASECNA *, с которыми он имел полезные беседы по ряду вопросов, представляющих взаимный интерес.



Президент Мальдивской Республики Его превосходительство Мамун Абдул Гаюм приветствует Генерального секретаря ВМО (слева) во время его визита в страну в мае 1985 г. (см. *Бюллетень ВМО*, 34(4), с. 448)

Изменения в штате

Отставки

Г-н Петер Прайс 20 августа 1985 г. вернулся в Метеорологическое бюро Австралии. С января 1983 г. он работал в ВМО в качестве научного сотрудника департамента научных исследований и программ развития, где его деятельность была связана с программой исследований в области прогнозов погоды.

Д-р А. С. Зайцев 1 октября 1985 г. снова приступил к работе в Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова в Ленинграде (СССР). В ВМО с декабря 1977 г. он был директором департамента научных исследований и программ развития.

Назначения

5 августа 1985 г. г-н Ф. Халдиман был назначен руководителем группы авиационной метеорологии при департаменте Всемирной службы погоды. Г-н Халдиман поступил на службу в ВМО в 1966 г. и ранее являлся руководителем отдела общих служб в административном департаменте.

Тогда же г-н В. Г. Шрамм был назначен руководителем отдела поддержки и координирования программ в департаменте технического сотрудничества. Ранее он являлся старшим научным специалистом этого департамента, а в ВМО работал с июля 1982 г.

15 августа 1985 г. г-н Иеремияс Н. Рвеемаму назначен специалистом по финансовым вопросам в административном департаменте. В ВМО он пришел на работу из Экономической комиссии ООН для

* *Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar* — Агентство по безопасности воздушных сообщений в Африке и на Мадагаскаре.

Африки, расположенной в Аддис-Абебе, и имеет степень магистра наук (финансы и капиталовложения) от университета в Эксетере.

1 сентября 1985 г. г-н Ах Ким Ли Чоон назначен бухгалтером административного департамента. Он имеет диплом Маврикийского университета и Политехнического колледжа Лондонского университета. Ранее он являлся младшим специалистом по бюджетным вопросам в аппарате Верховного комиссара ООН по делам беженцев.

7 октября 1985 г. д-р В. Г. Болдырев назначен директором департамента научных исследований и программ развития. Он закончил физический факультет Московского государственного университета и имеет степень доктора наук. Последнее время он являлся руководителем отдела анализа и прогнозов природной среды и климата в Государственном комитете СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды. С 1974 по 1978 г. он являлся членом Объединенной группы планирования ВМО/МСНС и занимался в основном вопросами управления данными, полученными в ходе Глобального метеорологического эксперимента ПИГАП.

Грамоты за многолетнюю службу

24 июля 1985 г. исполнилось 30 лет службы в ВМО г-на Рене Матье, сотрудника бюро Генерального секретаря по общественной информации и прессе.



4 октября 1985 г. Генеральный секретарь вручил грамоты за долголетнюю службу четырем сотрудникам ВМО. Слева направо: г-жа М. де Вер Уайт; мисс И. Холдер; Генеральный секретарь; г-жа С. Адосид; г-н Р. Мэфью

(Фото: ВМО/Бианко)

30 августа исполнилось 20 лет службы в ВМО г-жи Сары Адосид, помощника администратора в департаменте технического сотрудничества.

1 сентября исполнилось 30 лет службы в ВМО г-жи Ингеборг Холдер, начальника отдела регистрации и архивов в бюро Генерального Секретаря.

1 сентября 1985 г. исполнилось 20 лет службы в ВМО г-жи Маргарет де Вер Уайт, помощника по ПДС в департаменте технического сотрудничества.

Последние публикации ВМО

Scientific lectures presented at the Ninth World Meteorological Congress (Научные лекции, представленные на Девятый Всемирный метеорологический конгресс.) ВМО — No. 614 (1985). V+88 с. На англ. яз. Цена: 10 швейц. фр.

Названная публикация включает семь лекций: «Международное сотрудничество при научных исследованиях в полярных районах» (академик А. Ф. Трешников); «Международные полярные годы и Международный геофизический год — юбилейные даты» (д-р Ф. В. Г. Бейкер); «Важность и сложность решения проблемы климатологического прогноза» (проф. Г. Ландсберг); «Климат и социально-экономические проблемы» (д-р У. Дж. Маиндер); «Комплексный глобальный мониторинг климата и природная среда» (проф. Ю. А. Израэль); «Модель управления метеорологической и гидрологической службами» (д-р В. Рихтер) и лекция с аналогичным названием д-ра С. П. Адхикари.

Casebook of operational assessment of areal evaporation (Практика оперативных расчетов испарения с площади). *Operational Hydrology Report No. 22*. ВМО — No. 635 (1985). XVIII+194 с.; многочисленные рисунки и таблицы. На англ. яз. с кратким введением на английском, испанском, русском и французском языках. Цена: 17 швейц. фр.

Ввиду отсутствия простых способов расчета испарения с площади по данным сети точечных измерений Комиссия по гидрологии сочла полезным опубликовать сборник примеров таких расчетов, выполненных на основе различных методов. В данный сборник включено 15 примеров исследований, три из которых посвящены определению испарения с озер и водохранилищ и остальные двенадцать — расчетам эвапотранспирации.

Lectures presented at the WMO Technical Conference on the observation and measurement of atmospheric contaminants — TECOMAC (Vienna, October 1983) (Лекции, представленные на Техническую конференцию ВМО по вопросам наблюдений и измерения загрязняющих атмосферу веществ — ТЕКНИЗА (Вена, октябрь 1983 г.)). *Special Environmental Report No. 16*. ВМО — No. 647 (1985). XXV+660 с. рисунки и таблицы. На англ. языке. Цена: 53 швейц. фр.

В *Бюллетене ВМО*, 33(2) на с. 201—202 было помещено краткое сообщение об этой конференции. Введением к сборнику служит заказная статья проф. К. Джанга «Исследования химических процессов в тропосфере, выполненные за последнее десятилетие». Остальные статьи (в ряде случаев только в виде резюме) распределены по следующим тематическим разделам: Химическая климатология и ее развитие (5 статей, 63 страницы). Значение наблюдений химических процессов в атмосфере для исследования и прогноза состояния среды, изменения климата и процессов переноса (16 статей, 229 страниц); Наблюдения и измерения долгоживущих реакционно-способных газов, аэрозолей, прозрачности атмосферы, сухого осаждения, химических примесей в атмосферных осадках и органических загрязняющих веществ (14 статей, 156 страниц); приборы, аналитические методы, стандартизация, контроль качества (16 статей,

144 страницы); Взаимодействие составляющих атмосферы с прилегающими природными средами (4 статьи, 43 страницы). Все эти разделы, исключая последний, сопровождаются резюме и рекомендациями, написанными председателями соответствующих заседаний. В заключении сборника дается краткий обзор научных результатов конференции, который написал д-р Дж. Т. Петерсон.

Книжное обозрение

Weather (second edition) (Погода (второе издание)). By Louis J. BATTAN. Prentice-Hall Inc. (1985). 135 с., многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 16.95 ам. долл. (твердая обложка) или 13.95 ам. долл. (мягкая обложка).

Первое издание этой книги появилось в 1974 г. и в рецензии на нее (см. *Бюллетень ВМО*, 24(1), с. 84) я тогда сказал следующее: «Одна из целей серии «Основы наук о Земле» (к которой принадлежит и данная книга) состоит в том, чтобы ввести студентов в увлекательный мир современных исследований. Это намерение можно только приветствовать, ибо в большинстве элементарных учебников давно просто повторяется то, что писалось ранее, а изложение материала зачастую ведется весьма шаблонным способом».

Остались ли цели данной серии теми же самыми — неизвестно, поскольку, к сожалению, эта книга — то ли из данной серии, то ли самостоятельный труд — не содержит ни предисловия, ни каких-либо указаний, на какую аудиторию рассчитано издание.

Книга состоит из восьми глав, посвященных традиционным вопросам метеорологии, а именно: природа земной атмосферы; движения воздуха; общая циркуляция атмосферы; анализ и прогноз погоды; облака; дождь, снег, град; бури; климатология. Сопоставляя оглавления двух изданий книги, мы обнаружим, что в нее включены следующие новые разделы: кислотные осадки; криосфера; сверхсрочный прогноз; вероятностные прогнозы и практика прогнозирования; служба метеопрогнозов; засев облаков.

Появление новых разделов отражает известные изменения в метеорологическом мышлении за последнее десятилетие, но многие важные вопросы все же не затрагиваются. В частности, раздел по климатологии слишком «академичен» и не содержит никаких намеков на серьезные сдвиги в климатологическом мышлении, характерные для последнего времени, особенно после проведения Всемирной климатологической конференции в 1979 г. Точно так же лишь краткого упоминания на с. 68—69 удостоены службы метеопрогнозов.

Тем не менее у книги имеется ряд несомненных достоинств: легкость стиля и ясность доказательств и объяснений. Например, четко изложены сведения о кислотных дождях (с. 8—10), а также очень краткая информация о сверхсрочных (с. 65) и вероятностных прогнозах (с. 67).

К сожалению, многие разделы книги сейчас несколько устарели. Например, рис. 7.8 (с. 65), на котором показаны районы мира, где возникают ураганы, взят из публикации 1960 г., а рис. 8.2 (с. 114), демонстрирующий распределение средних температур на земном шаре, — из работы 1959 г. И эти, и многие другие рисунки приводились в первом издании книги. В частности, схема образования волнового циклона вдоль фронтальной зоны (рис. 4.4) идентична рис. 4.3 в первом издании. В своей первой рецензии я задавал вопрос, стоит ли метеорологам упорствовать и постоянно приводить эту простую схему? То же самое можно сказать и сейчас. Разве не имеет значения циркуляция воздуха на уровнях выше приземной волновой депрессии?

Как и в первом издании, очень традиционно изложен материал по климатологии. К сожалению, читатель мало что может почерпнуть из сухого перечисления достижений климатологии после 1975 г. в части анализа и применений данных, теоретических исследований, мониторинга и наблюдений антропогенных изменений климата. Климатология перестала быть второразрядной наукой, и ее эволюцию вполне можно было бы отразить в новом издании, представив более наглядно взаимодействие погоды, климата и человека.

У. Дж. Маундер

Meteorologie und Klimatologie (Метеорология и климатология). Ву Horst MALBERG. Springer-Verlag (1985). IX+299 с., 171 рисунок, 24 таблицы. Цена: 98 марок ФРГ.

Эта книга представляет собой умело написанное краткое введение в метеорологию и климатологию. В ней отражен большой преподавательский опыт автора. Книга адресована студентам, достаточно знакомым с физикой и высшей математикой. Книга хорошо иллюстрирована, но изложение материала часто настолько сжато, что студентам, вероятно, потребуются дополнительные объяснения.

Профессор Мальберг следует классическим образцам описания атмосферы Земли, помещая в начале сведения о ее составе и радиационных потоках, которые приводят систему в движение. В четырех главах более теоретического характера рассматриваются основные динамические и термодинамические свойства атмосферы, в том числе образование облаков и осадков, воздушные массы и фронты, циклоны и антициклоны. Затем идет глава о наблюдениях, форматах и кодах сообщений, используемых в метеорологии. Здесь на современном уровне рассматриваются наблюдения с помощью радиозондов, радиолокаторов, гидролокаторов и спутников. Сведения о метеорологическом прогнозировании, включая использование численных методов и вопрос об оправдываемости прогнозов, представлены крайне сжато и занимают 15 страниц. Поскольку для многих специалистов по метеорологии прогноз — это главная цель науки, краткость данной главы обескураживает.

За главой об общей циркуляции атмосферы идут две главы о климате и климатологии. Здесь читатель найдет краткие объяснения классификаций климатов, климатических зон (с примерами на основе средних показателей) и климатологических диаграмм. Затем рассматриваются вопросы изменения климата и палеоклиматологии. Особое внимание уделяется астрономическому объяснению долгопериодных флуктуаций климата; мимоходом упоминается проблема CO₂.

Книга заканчивается главами, посвященными мелкомасштабным и локальным циркуляциям воздуха, климату городов, загрязнению атмосферы, а также несколькими параграфами об искусственном воздействии на погоду.

В целом книга всеобъемлюща и современна, но при более подробном изложении материала она бы только выиграла. Большая часть иллюстративного материала относится к Центральной Европе, точнее основана на данных наблюдений в Берлине, и, таким образом, является несколько узкой по охвату. В тексте даны ссылки на все библиографические источники, но для студентов было бы полезно привести список дополнительной литературы.

Г. Е. Ландсберг

Climate and Agricultural Land Use in Monsoon Asia. (Климат и сельскохозяйственное землепользование в муссонных областях Азии). Masatoshi M. YOSHINO (Editor). University of Tokyo Press (1984). X+398 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 55 ам. долл.

Численность населения, условия жизни которого зависят от азиатского муссона, столь огромна, что проблема обеспечения устойчивого производства продовольствия в областях, где эта система циркуляции является преобладающей, служит или должна служить предметом беспокойства с точки зрения существования людей на нашей планете. Данный том содержит результаты разнообразных исследований муссона, выполненных рабочей группой МГС по тропической климатологии и поселениям человека, председателем которой является редактор этой книги.

Книга состоит из четырех частей. В первой части обсуждаются характерные черты муссонного климата, включая особенности циркуляции атмосферы и общие характеристики радиационного режима, теплового и водного балансов. На мелкомасштабных картах показаны региональные распределения этих параметров.

Вторая часть особенно интересна в том отношении, что в ней изучаются взаимосвязи между климатом и различными аспектами сельскохозяйственной деятельности человека. Исследуется биоклиматология человека в муссонных областях Азии с учетом его физиологических особенностей и делается попытка построить распределение климатического индекса дискомфорта для этого региона. Далее рассматриваются климатические факторы, ограничивающие продуктивность животноводства. В главе, посвященной деградации почвы, внимание сосредоточено на антропогенных изменениях характера взаимодействия между атмосферой и подстилающей

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

(Все сессии, кроме особо оговоренных, состоятся в Женеве, Швейцария)

1986 г.	<i>Всемирная Метеорологическая Организация</i>
17—21 февраля	Группа экспертов Исполнительного Совета по образованию и подготовке кадров; Белем, Бразилия
4—14 марта	Региональная Ассоциация для Юго-Запада Тихого океана, 9-я сессия; Веллингтон, Новая Зеландия
25—31 марта	Группа ВМО/ЭСКАТ по тропическим циклонам, 13-я сессия; Рангун, Бирма
14—25 апреля	Региональная ассоциация для Южной Америки, 9-я сессия; Лима, Перу
12—16 мая	Совещание по планированию Всемирной программы исследования климата
19—24 мая	Конференция по моделированию загрязнения атмосферного воздуха и его приложениям; Ленинград, СССР
2—16 июня	Исполнительный Совет, 38-я сессия
23—27 июня	Третья Международная конференция по статистической климатологии;
14—18 июля	Всемирный симпозиум по образованию и подготовке кадров, а особым вниманием к прикладной метеорологии и более широкому использованию метеорологической информации и услуг; Шинфилд-Парк, Соединенное Королевство
4—8 августа	Симпозиум ВМО/МСГГ по численному прогнозу погоды на короткие и средние сроки; Токио, Япония
25—27 августа	Правление ОССА, 11-я сессия
8—19 сентября	Региональная Ассоциация для Европы, 9-я сессия; Потсдам, Германская Демократическая Республика
29 сентября — 3 октября	Международная конференция по долгосрочному прогнозу погоды; София, Болгария
6—17 октября	Комиссия по атмосферным наукам, 9-я сессия; София, Болгария
4—15 ноября	Комиссия по авиационной метеорологии, 8-я сессия
1986 г.	<i>Другие организации</i>
9—11 апреля	Международный симпозиум по сравнению моделей городского дренажа с фактическими данными водосбора (Белградский университет/ВМО/IAHR/IAWPRC); Дубровник, Югославия
6—8 мая	Международный семинар по атмосферному обледенению структур (Канадская электрическая ассоциация/Департамент защиты окружающей среды Канады/CMOS); Ванкувер, Канада
30 июня — 12 июля	Пленарное заседание КОСПАР; Тулуза, Франция
2—10 июля	Вторая Научная Ассамблея МАГН; Будапешт, Венгрия
2—7 сентября	Международная конференция по альпийской метеорологии 1986 г. (ZMG); Раурис, Австрия
8—12 сентября	Конференция по изменчивости атмосферы и океанов в масштабах времени от одного месяца до нескольких лет (АМО/Королевское метеорологическое общество/ВМО); Лондон, Соединенное Королевство
17—20 сентября	Тринадцатая конференция Придунайских стран по гидрологическому прогнозированию; Белград, Югославия

поверхностью и возможным влиянии этих изменений на погоду и климат. К сожалению, для этих областей отсутствуют более определенные количественные данные, подтверждающие сделанные выводы.

Основная часть книги посвящена вопросам влияния климата на методы сельскохозяйственного землепользования в десяти азиатских странах. Считая, что способы землепользования определяются физико-географическими условиями и характером почв в той же степени, что и климатом, некоторые авторы используют агроэкологический подход для объяснения современных методов землепользования. Другие выбирают предметом исследования зависимость продуктивности отдельных сельскохозяйственных культур только лишь от климатических условий. Большое внимание уделяется изучению распространения и урожайности риса, что неудивительно, если учесть преобладающее значение этой культуры в сельском хозяйстве рассматриваемых стран. Такая неоднородность в подходах к изучаемой проблеме несколько снижает ценность этих глав, поскольку из-за этого, вообще говоря, невозможно провести прямое сравнение между странами. Однако в заключительной части книги дается сравнительный географический анализ макромасштабных особенностей муссонной циркуляции.

Данная книга является ценным источником основных исходных данных, которые будут несомненно полезны специалистам, занимающимся тем, как приспособить систему фермерских хозяйств в Азии к более эффективному использованию благоприятных возможностей, обусловленных муссоном, и в то же время смягчить потенциальные потери, вызванные засухами и наводнениями. Книга будет также полезна тем, кто интересуется географическим описанием характеристик взаимодействия между климатом и сельским хозяйством для тропических областей Азии.

Д. П. Джерити и Т. С. Лоде

Physical Meteorology (Физическая метеорология). By Henry G. HOUGHTON. The MIT Press (1985). VIII+442 с.; рисунки и таблицы. Цена: 50,5 ам. долл.

Мне доставило большое удовольствие прочесть эту книгу проф. Хотона, который является признанным авторитетом в области физической метеорологии. Книга представляет собой результат его более, чем 30-летней научно-исследовательской и преподавательской работы в Массачусетском технологическом институте, в котором он является сейчас заслуженным профессором в отставке. Я с удовлетворением отметил, что основное внимание в книге уделяется не столько строгим математическим выкладкам, сколько физическому объяснению явлений.

Книга состоит из 10 глав и приложения, содержащего значения некоторых общепотребительных постоянных и числовых параметров, список литературы и предметный указатель. В книге рассматриваются две большие группы вопросов: атмосферный аэрозоль и физика облаков, а также процессы переноса радиации в атмосфере. Имеются также главы, посвященные оптическим явлениям и атмосферному электричеству. В конце каждой главы приводится небольшое количество упражнений, полезных для студентов и в равной мере для преподавателей.

Глава 1 «Атмосферные аэрозоли» посвящена рассмотрению тех свойств аэрозолей, которые оказывают наиболее существенное влияние на перенос радиации и физику облаков. Глава начинается с изложения методов измерений, охватывает целый ряд вопросов, касающихся распределения частиц по размерам и химического состава континентальных, морских и стратосферных аэрозолей, и завершается сведениями о вековых изменениях их концентрации.

Глава 2 «Рассеяние в атмосфере» начинается с изложения закона Бера, затем рассматривается рассеяние на молекулах воздуха, малых, больших и крупных сферических частицах. В этой же главе рассмотрено рассеяние по закону Ми и многократное рассеяние.

Глава 3 «Солнечная радиация и ее рассеяние в атмосфере» начинается с рассмотрения солнечного спектра и охватывает вопросы, касающиеся солнечной постоянной, методов ее измерения, ее численных значений и их изменений, а также влияния изменений параметров орбиты на климат. В главе рассмотрены также явления поглощения радиации озоном, аэрозолями и облаками. В конце главы приведена важная информация относительно альбедо облаков и подстилающей поверхности (суши и моря) и характеристик солнечной радиации.

Глава 4 «Законы теплового излучения атмосферы» содержит краткую историю развития методов расчета переноса теплового излучения в атмосфере. Глава в основном посвящена упрощенному описанию полос поглощения основных поглощающих газов в далекой области инфракрасного излучения.

Глава 5 «Перенос излучения и радиационный баланс атмосферы» посвящена обсуждению методов и результатов расчетов радиационных потоков и притоков

тепла в атмосфере и глобального радиационного баланса с кратким обзором некоторых вычислительных методов, применяемых для этой цели. Рассмотрен ряд актуальных вопросов, таких, как нагрев земной поверхности, вызванный увеличением концентрации CO_2 в атмосфере, и определение вертикального распределения температуры по спутниковым измерениям потоков излучения. Имеется краткий, но информативный параграф о сравнении данных радиозондовых и спутниковых измерений.

Глава 6 «Жидкие и ледяные ядра конденсации в атмосфере» начинается с изучения процесса спонтанного и гетерогенного образования ядер, а затем рассматриваются растворимые и нерастворимые ядра конденсации. В числе других важных вопросов рассмотрены облачные ядра конденсации, гетерогенное образование ледяных зародышей, вещества, образующие ледяные ядра конденсации, спектр активных ледяных зародышей, изменения во времени и состав природных ледяных ядер конденсации. Дано также понятие о биогенных ядрах.

Глава 7 «Процессы укрупнения жидких капель и ледяных частиц» исключительно важна для понимания физики образования осадков. В ней рассмотрены процессы укрупнения капель за счет диффузии водяного пара, наблюдаемый и рассчитанный спектр распределения облачных капель по размерам, рост ледяных кристаллов, коагуляционный рост жидких капель, стохастическая коагуляция и воздействие электрических полей на скорость слияния капель. Затронут вопрос о влиянии микромасштабной турбулентности на частоту столкновения облачных капель.

Глава 8 «Процессы осадкообразования» начинается с сопоставления двух микрофизических процессов роста капель, а именно коагуляции и осаждения водяного пара на ледяных кристаллах. Довольно подробно рассмотрены различные аспекты осадкообразования в теплых, смешанных и холодных облаках. Дается понятие о двух важных современных проблемах: засева облаков и кислотных дождях.

Глава 9 «Распространенные оптические явления в атмосфере» посвящена обсуждению процессов рефракции и различных оптических явлений, таких как мираж, радуга, гало и др. Глава заканчивается изложением физических основ теории дальности видимости.

Глава 10 «Атмосферное электричество» содержит сведения о структуре электрического поля в безоблачной атмосфере (источники и концентрации атмосферных ионов, электропроводность воздуха и ее измерения, градиенты потенциала и токи проводимости), а также о кучево-дождевых облаках и грозовой деятельности. Приводится обзор различных теорий образования грозových разрядов и глобального электрического поля.

Мы можем с полной уверенностью сказать, что данная книга пригодна и в качестве учебного материала для студентов, и как современное справочное издание для исследователей, работающих в смежных областях науки. Книга восполняет определенный пробел, образовавшийся между учебной литературой со сравнительно элементарным изложением материала и специальными научными трудами по аэрозолям, физике облаков и переносу радиации в атмосфере. Она полностью отвечает намерению автора дать метеорологам, работающим в других областях этой науки, адекватное представление о физической метеорологии и обеспечить необходимую подготовку тем, кто хочет специализироваться в каких-либо конкретных областях физической метеорологии. Я рекомендую эту книгу всем, кто интересуется атмосферными науками.

Бх. В. Раманамурти

Handbook of Applied Meteorology. (Справочник по прикладной метеорологии). David D. HOUGHTON (Editor). John Wiley & Sons (1985). XV+1461 с.; многочисленые рисунки и таблицы. Цена: 98,25 ф. ст.

Это обширное издание предпринято благодаря большой группе людей, включающей *inter alia* 54 автора статей, 12 рецензентов и редакционную коллегию, в которую входят 6 широко известных ученых. Насколько это известно рецензенту, все они, за исключением двух (прибывших из Австралии и Канады) работают в США, и хотя в книге приведен ряд примеров, относящихся к разным частям земного шара, все же очевидно, что эта книга рассчитана в первую очередь на американских читателей. Тем не менее некоторые главы носят достаточно общий характер, и могут вызвать читательский интерес во всем мире.

Книга состоит из 5 частей и двух приложений. Каждая глава содержит список литературы, а в конце книги имеется 29-страничный предметный указатель.

Часть I, *Основы* (279 с.)—Первая глава посвящена рассмотрению атмосферных движений всех масштабов, начиная от общей циркуляции атмосферы и кончая микромасштабными пульсациями. Во второй главе, посвященной климатологии, рассмотрены физические основы климата, его классификации и вопросы репрезентативности данных. В третьей главе детально разобраны примеры (относящиеся

к США) опасных явлений, таких как грозы, ураганы и наводнения. Упомянуты также другие экстремальные явления. В главе о прогнозировании погоды обсуждаются виды прогнозов, выпускаемых национальными и региональными центрами США. Здесь мы находим один из примеров, относящихся не к Северной Америке.

Часть II, *Измерения* (222 с.)— В семи главах содержится довольно детальный обзор приборов, которые можно применять для стандартных наблюдений на станциях, а также для специальных сетевых измерений (например, загрязнения воздушной среды). Приведены рекомендации по вопросам технического обслуживания и размещения приборов, однако информация о коммерческой доступности приборов и установленных критериях и стандартах относится к США. В главе о космических летательных аппаратах дается весьма подробное изложение программы космических исследований США, а также основных физических принципов и математических методов расчета движения спутников.

Часть III, *Применения* (833 с.)— Включает 25 глав, составляя, естественно, наибольшую часть книги. Обсуждаются многочисленные области применений, хотя не все читатели могут согласиться с тем, как распределен материал по главам. Например, главы, посвященные рассмотрению загрязнения воздуха, более, чем влестеро, превосходят по объему материал, посвященный сельскохозяйственной метеорологии. Некоторые авторы придерживаются чисто описательного стиля изложения, другие впадают в крайности при изложении физических основ рассматриваемых задач. Многие читатели этого справочника (как и рецензент) могут выразить сожаление в связи с тем, что в нем не говорится о том вкладе, который могут внести синоптики в обеспечение безопасности, надежности и экономичности работы таких отраслей, как сельское хозяйство, транспорт и строительство.

Часть IV, *Влияние на общество* (30 с.)— Этот раздел посвящен очень важным аспектам прикладной метеорологии и наверняка достоин большего внимания. Это особенно справедливо по отношению к главе об экономическом влиянии.

Часть V, *Ресурсы* (180 с.)— В главе, посвященной данным, содержится чрезвычайно подробная информация о типах и источниках данных, имеющихся в США. В главе, где говорится о книгах и журналах, приведены также примеры, касающиеся других стран, однако понятно, что приводимые сведения далеко не полны. Глава о научно-исследовательских центрах и библиотеках содержит подробную информацию, относящуюся к Северной Америке.

Приложение А, *Перечень условных обозначений и единиц* (12 с.)— Всегда нелегко сделать разумный выбор между излишне подробным и слишком кратким перечнем обозначений, если приходится решать, что включать в список определенных терминов, акронимов и аббревиатур. В данной книге такой выбор, по крайней мере в отношении США, по-видимому, сделан.

Приложение Б, *Климатические данные* (163 с.)— Приведены климатологические данные для станций, расположенных в США, и ряда станций в других странах. Однако только одна станция на страну — это слишком мало для тех, кто хочет найти климатологическую информацию, относящуюся к конкретному району.

Как сказано в предисловии к книге, она рассчитана на преподавателей и специалистов, не работающих в области метеорологии. Однако можно с уверенностью сказать, что эта книга будет полезна и метеорологам. Следовало, конечно, ожидать, что в таком обширном издании, в котором участвует столь большое число авторов, невозможно избежать крайней разнородности стилей изложения. Некоторые главы полностью отвечают главной цели данного издания, другие более пригодны, как учебный материал по метеорологии для студентов.

Следует также указать, что целый ряд работ, выполненных в последнее время, впервые представлен в стандартной форме в качестве справочного материала. С другой стороны, для подготовки такого всеобъемлющего справочного руководства, каковым является настоящая публикация, требуется немало времени, и это следует уже из того, как датированы работы, приведенные в списке литературы (даже беглый просмотр десяти из 46 глав книги показывает, что лишь одна из каждых семи цитируемых работ была опубликована после 1980 г. и приблизительно половина всех работ появилась до 1976 г.).

Нет сомнения в том, что *Справочник по прикладной метеорологии* будет полезен как метеорологам, так и представителям других специальностей, а то обстоятельство, что он обращен преимущественно к читателям из Северной Америки, не делает его менее интересным для читателей других стран. В действительности этот справочник даже может служить образцом для подобных крупных изданий, предпринятых в других частях света.

Р. Бергрэн

Вновь поступившие книги

- Modeling the Influence of Carbon Dioxide on the Global and Regional Climate—Methodology and Results* (Моделирование влияния углекислого газа на глобальный и региональный климат—методы и результаты). By Wilfrid BACH, Hans-Josef JUNG and Heinrich KNOTTENBERG. Ferdinand Schöningh (1985). 114 с., 76 рисунков, 15 таблиц. Цена: 28,50 марок ФРГ.
- Climate Impact Assessment* (Оценка влияния климата). SCOPE 27. Robert W. KATES, Jesse H. AUSUBEL and Mimi BERBERIAN (Editors). John Wiley and Sons Limited (1985). XIX+625 с., многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 59 ф. ст.
- Atmosphärische Spurenstoffe and ihr physikalisch-chemisches Verhalten* (Физика и химия газовых микрокомпонентов атмосферы). K. H. BECKER & J. LÖBEL (Editors). Springer-Verlag (1985). III+264 с., многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 98 марок ФРГ.
- Atmospheric Ozone* (Proceedings of an IAMAP Symposium at Halkidiki, Greece, September 1984) (Атмосферный озон. Материалы симпозиума МАМФА, состоявшегося в Халкидиках, Греция, сентябрь 1984 г.). C. S. ZEREFOS and A. GHAZI (Editors). D. Reidel Publishing Company (1984). XXXI+842 с., многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 275 дат. флор., 99 ам. долл. или 69.95 ф. ст.
- Climatic Hazards in Scotland* (Вредное влияние климатических явлений в Шотландии). S. John HARRISON (Editor). Geo Books (1984). IX+81 с., 26 рисунков и 17 таблиц. Цена: 8 ф. ст. или 14 ам. долл.
- Polarized light in Nature* (Поляризованный свет в природе). By G. P. KÖNNEN. Cambridge University Press (1985). X+172 с., 89 фотографий и 73 рисунка. Цена: 19,50 ф. ст. или 32,50 ам. долл.

БЛАНК ЗАКАЗА

для подписки на Бюллетень ВМО

Стоимость подписки, включая пересылку (4 выпуска в год)

(в швейцарских франках)	Простая почта		Авиапочта	
	Один год	48.—	66.—	66.—
	Два года	78.—	107.—	107.—
	Три года	109.—	150.—	150.—

Я ХОЧУ ПОЛУЧИТЬ БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО ЗА ГОДА на английском, испанском, русском, французском * языке.

ПРОШУ ВЫСЛАТЬ МНЕ его простой/авиа * ПОЧТОЙ, НАЧИНАЯ С ВЫПУСКА ЗА . .

Прилагаю чек на сумму/Перевожу на Ваш расчетный счет в банке *

Сумма В ШВ. ФР.

Фамилия После заполнения этот бланк отсылается по адресу:

Адрес

World Meteorological Organization,
Post Office Box No. 5,
CH-1211 Geneva 20,
Switzerland.
Банки ВМО — Lloyds Bank International
Ltd., 1211 Geneva
Compte de chèques postaux 12-12694 Geneva

* Ненужное зачеркнуть.

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО

Атласы

	Шв. фр.
<i>Климатический атлас Европы</i> . Том I: Карты средних температур и осадков. Четырехязычный (А/Ф/Р/И).*	150.—
<i>Климатический атлас Южной Америки</i> . Том I: карты средних температур и осадков. Четырехязычный (А/Ф/Португальский/И).	175.—
<i>Климатический атлас Северной и Центральной Америки</i> . Том I: Карты средних температур и осадков. Трехязычный (А/Ф/И). (Изданы ВМО/ЮНЕСКО/Картографией).	150.—
<i>Климатический атлас Азии</i> . Том I: Карты средних температур и осадков. Четырехязычный (А/Ф/Р/И). (Издан ВМО/ЮНЕСКО/Гидрометеониздат/ЮНЕП.)	180.—
<i>Manual on the observation of clouds and other meteors. International Clouds Atlas — Vol. I</i> (Наставление по наблюдению за облаками и другими гидрометеорами. Международный атлас облаков — Том I). Пересмотренное издание. Ф.	62.—
<i>International cloud atlas</i> (Международный атлас облаков). Сокращенное издание. А.	36.—
<i>International cloud album for observers in aircraft</i> (Международный атлас облаков для наблюдателей на борту самолета). А—Ф.	9.—
<i>Cloud sheet</i> (Формы облаков, плакат)	5.—

ВМО №

Публикации справочного характера

2 — <i>Meteorological Services of the World</i> (Метеорологические службы мира). Издание 1982 г. На двух языках (А/Ф).	24.—
5 — <i>Composition of the WMO</i> (Структура ВМО). (А/Ф).	17.—
<i>Примечание.</i> Эта публикация выпускается четыре раза в год. Подписная цена за год: 60.—; за 2 года: 110.—; за 3 года: 150.—. Авиапочтой 70.—. 30.— и 180.— соответственно.	
47 — <i>International list of selected, supplementary and auxiliary ships</i> (Международный список основных, дополнительных и вспомогательных судов). На двух языках (А/Ф).	37.—
117 — <i>Climatological normals (CLINO) for CLIMAT and CLIMAT SHIP stations for the period 1931—1960</i> (Климатические нормы (CLINO) для станций CLIMAT и CLIMAT SHIP за период 1931—1960 гг.) (А/Ф).	30.—
170 — <i>Short-period averages for 1951—1960 and provisional average values for CLIMAT TEMP and CLIMAT TEMP SHIP stations</i> (Средние данные короткого ряда наблюдений за период с 1951 по 1960 г. и предварительные средние величины для станций CLIMAT TEMP и CLIMAT TEMP SHIP). На двух языках (А/Ф).	36.—
174. — <i>Catalogue of meteorological data for research</i> (Каталог метеорологических данных для проведения исследований)	
Part I (Часть I) А.	30.—
Part II (Часть II) На двух языках (А/Ф).	30.—
Part III (Часть III) А.	50.—
Part IV (Часть IV) А.	17.—
232 — <i>Instrument development inquiry</i> (Справочник по усовершенствованию приборов). 2-е издание. 1976. А.	15.—
259 — <i>WMO sea-ice nomenclature</i> (Номенклатура морского льда ВМО). На четырех языках (А/Ф/Р/И).	50.—

* А — английский, Ф — французский, Р — русский, И — испанский.
Примечание. Все публикации, за исключением многоязычных, издаются отдельно на каждом языке; цена указана для публикаций на языке оригинала.

Технические регламенты

49 —	<i>Технический регламент</i> . А—Ф—Р—И.	25.—
	Том I — <i>Общие положения</i> . Издание 1984 г. А—Ф—И	30.—
	Том II — <i>Метеорологическое обслуживание международных авиалиний</i> . Издание 1976 г.	12.—
	Том III — <i>Гидрология</i> . Издание 1979 г.	8.—
	Обложка для трех томов.	
555 —	<i>Технический регламент (Гидрология и международные гидрологические коды)</i> . А.	20.—
558 —	<i>Manual on marine meteorological services</i> (Руководство по морским метеорологическим службам). А—Ф—Р—И.	20.—

Лекции ВМО

309 —	<i>Radiation processes in the atmosphere</i> . By K. Ya. KONDRATYEV (К. Я. Кондратьев. Радиационные процессы в атмосфере). А.	50.—
523 —	<i>Atmospheric boundary layer</i> . By R. W. STEWART (Р. У. Стьюарт. Пограничный слой атмосферы). А.	20.—
542 —	<i>Climatic changes and their effects on the biosphere</i> . By B. BOLIN (Б. Болин. Изменения климата и их влияние на биосферу). А.	30.—

Метеорологическая информация: станции, обработка данных и передачи

9 —	<i>Weather reporting</i> (Метеорологическая информация)	
	Volume A: <i>Observing stations</i> (Том А: Метеорологические станции). На двух языках (А/Ф). (Пояснительные тексты А/Ф/Р/И). Пересмотренное и исправленное издание выходит дважды в год: подписка ежегодная:	
		простая почта 134.—
		авиа 174.—
	Обложка	16.—
	Volume B: <i>Data processing</i> (Том В: Обработка данных). На четырех языках (А/Ф/Р/И).	60.—
	Ежегодная подписка для вспомогательной службы	
		простая почта 30.—
		авиа 46.—
	Volume C: <i>Transmissions</i> (Том С: Передачи). На двух языках (А/Ф). (Руководящие материалы А/Ф/Р/И):	125.—
	Ежегодная подписка для вспомогательной службы	
		простая почта 132.—
		авиа 184.—
	<i>Catalogue of meteorological bulletins</i> (Каталог метеорологических бюллетеней (Reprint from Chapter I) (А/Ф). Исправленное издание, выходит дважды в год: подписка ежегодная:	
		простая почта 88.—
		авиа 120.—
	Volume D: <i>Information for shipping</i> (Том D: Информация для судоводителей). На двух языках (А/Ф). (Руководящие материалы А/Ф/Р/И).	150.—
	<i>Coastal radio stations accepting ships' weather reports</i> (Береговые радиостанции, принимающие сводку погоды с кораблей). (Reprint from Volume D, Part B). На двух языках (А/Ф).	15.—
	<i>Meteorological facsimile broadcasts</i> (Метеорологические факсимильные радиопередачи (Reprint from Volume D, Part A _{II})). На двух языках (А/Ф).	15.—
	Ежегодные подписки для вспомогательной службы:	
	Полный комплект: простая почта	96.—
		авиа 158.—
	Только Часть В: простая почта	22.—
		авиа 38.—
	Только Часть А _{II} : простая почта	22.—
		авиа 38.—

Заказы на публикации ВМО следует направлять по адресу:
World Meteorological Organization, Publications Sales Unit, Case postale 5,
CH-1211 Geneva 20, Switzerland.

Жители Канады и Соединенных Штатов Америки должны направлять свои заказы по адресу:

American Meteorological Society, WMO Publication Center, 45 Beacon
Street, Boston, MA 02108, USA.

Напоминаем читателям, что в случае возникновения затруднений при приобретении публикаций ВМО, вызванных ограничениями при обмене валюты, они могут воспользоваться купонами ЮНЕСКО (см. *Бюллетень ВМО*, 27(1), с. 80, январь 1978 г.).

ВМО №

Шв. фр.

Руководства

- 8 — *Guide to meteorological instruments and methods of observation* (Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений). Издание 1983 г. А. 38.—
- 100 — *Guide to climatological practices* (Руководство по климатологической практике). Издание 1983 г. А. 35.—
- 134 — *Guide to agricultural meteorological practices* (Руководство по агрометеорологической практике). Издание 1981 г. А—Ф—И. 25.—
- 168 — *Guide to hydrological practices* (Руководство по гидрологической практике). Издание 1981 г. 33.—
- Volume I — *Data acquisition and processing* (Получение и обработка данных). А—Ф—И. 33.—
- Volume II — *Analysis, forecasting and other applications* (Анализ, прогноз и другие применения). А. 40.—
- 305 — *Guide on the Global Data-processing System* (Руководство по глобальной системе обработки данных). Издание 1982 г. 21.—
- 468 — *Guide on the automation of meteorological telecommunication centres* (Руководство по автоматизации метеорологических центров телесвязи). А. 15.—
- 471 — *Guide to marine meteorological services* (Руководство по морским метеорологическим службам). А—И—Ф. 26.—
- 488 — *Guide on the Global Observing System* (Руководство по глобальной системе наблюдений). А—Ф—Р—И. 42.—
- 636 — *Guide on the automation of data-processing centres* (Руководство по автоматизации центров обработки данных). А. 20.—

Рабочие руководства

- 197 — *Manual on meteorological observing in transport aircraft* (Руководство по метеорологическим наблюдениям с транспортных самолетов). А. 4.—
- 306 — *Manual on codes* (Руководство по кодам). 80.—
- Volume I — *International meteorological codes* (Международные метеорологические коды). Издание 1984 г. А—Ф. (с обложкой) 90.—
- Volume II — *Regional codes and national coding practices* (Региональные коды и национальная кодовая практика). Издание 1982 г. А—Ф.

- (с обложкой) 50.—
(без обложки) 40.—
- 386 — *Manual on the Global Telecommunication System* (Руководство по Глобальной системе телесвязи) 110.—
Volume I — *Global aspects* (Глобальные аспекты). Издание 1974 г. А—Ф—Р—И.
Volume II — *Regional aspects* (Региональные аспекты). Издание 1975 г. Ф—Р—И.
- 414 — *North Atlantic Ocean Stations vessel manual* (Руководство по работам судовых океанических станций в Северной Атлантике). Ф—Р. 30.—
- 446 — *Handbook on wave analysis and forecasting* (Наставление по анализу и прогнозированию волнения). Ф—И. 37.—
- 485 — *Manual on the Global Data-Processing System* (Руководство по глобальной системе обработки данных).
Volume I — *Global aspects* (Глобальные аспекты). А—Ф—Р—И. 25.—
Volume II — *Regional aspects* (Региональные аспекты). А—Ф—Р—И. 7.—
- 491 — *International operations handbook for measurement of background atmospheric pollution* (Международное оперативное руководство по измерению фоновому загрязнению атмосферы). Ф—И. 30.—
- 544 — *Manual on the Global Observing System* (Руководство по глобальной системе наблюдений). Издание 1981 г. А—Ф—Р—И. 20.—

Учебные пособия

- 240 — *Compendium of meteorological training facilities* (Сборник учебных пособий по метеорологии). Издание 1982 г. А. 50.—
- 258 — *Guidelines for the education and training of personnel in meteorology and operational hydrology* (Руководство по подготовке персонала по метеорологии и оперативной гидрологии). Издание 1984 г. А. 30.—
- 266 — *Compendium of lecture notes for training Class IV meteorological personnel* (Краткий курс лекций для обучения метеорологов IV класса).
Volume I: *Earth science* (Наука о земле). А. 17.—
Volume II: *Meteorology* (Метеорология). А. 33.—
- 327 — *Compendium of lecture notes in climatology for Class IV meteorological personnel* (Краткий курс лекций по климатологии для метеорологов IV класса). А—И. 20.—
- 364 — *Compendium of meteorology for use by Class I and Class II meteorological personnel* (Краткий курс метеорологии для метеорологов I и II классов).
Volume I: Part 1 — *Dynamic meteorology*.
Part 2 — *Physical meteorology*.
Part 3 — *Synoptic meteorology*.
(Том I: Часть 1 — Динамическая метеорология. А—И. 35.—
Часть 2 — Физическая метеорология. А—Ф—И. 25.—
Часть 3 — Синоптическая метеорология. А.) 32.—
- Volume II: Part 1 — *General hydrology*.
Part 2 — *Aeronautical meteorology*.
Part 3 — *Marine meteorology*.
Part 4 — *Tropical meteorology*.
Part 5 — *Hydrometeorology*.
Part 6 — *Air chemistry and air pollution meteorology*.
(Том II: Часть 1 — Общая гидрология. А. 10.—
Часть 2 — Авиационная метеорология. А—Ф—И. 14.—
Часть 3 — Морская метеорология. А—Ф. 11.—

- Часть 4 — Тропическая метеорология. А. 30.—
- Часть 5 — Гидрометеорология. А. 13.—
- Часть 6 — Химия атмосферы и метеорологические аспекты загрязнения атмосферы. А.) 20.—
- 382 — *Compendium of lecture notes for training personnel in the application of meteorology to economic and social development* (Пособие по подготовке кадров в области применения метеорологии для экономического и социального развития). А—Ф—И. 25.—
- 432 — *Proceedings of the WMO/IAMAP Symposium on Education and Training in Meteorology and Meteorological Aspects of Environmental Problems* (Труды симпозиума ВМО/МАМФА по образованию и подготовке кадров в области метеорологии и метеорологических аспектов окружающей среды). А. 50.—
- 434 — *Compendium of lecture notes in marine meteorology for Class III and Class IV personnel* (Краткий курс лекций по морской метеорологии для метеорологов III и IV класса). Ф—И. 25.—
- 489 — *Compendium of training facilities in environmental problems related to meteorology and operational hydrology* (Сборник информации об учебных курсах по метеорологическим и гидрологическим проблемам окружающей среды). А. 22.—
- 492 — *Lectures on forecasting of tropical weather, including tropical cyclones with particular relevance to Africa* (Лекции по методам прогноза погоды в тропиках, в том числе тропических циклонов, применительно к условиям Африки). А. 42.—
- 493 — *Proceedings of the meeting on education and training in meteorological aspects of atmospheric pollution and related environmental problems* (Труды совещания по образованию и подготовке кадров по метеорологическим аспектам загрязнения атмосферы и смежным проблемам окружающей среды). А. 40.—
- 593 — *Lecture notes for training Class IV agricultural meteorological personnel* (Курс лекций для агрометеорологов IV класса). А—И. 14.—

Публикации по вопросам морских наук

- 472 — *The influence of ocean on climate* (Влияние океана на климат). No. 11. А. 10.—
- 499 — *Meteorological aspects of the contributions presented at the Joint Oceanographic Assembly* (Метеорологические аспекты докладов, сделанных на Объединенной океанографической ассамблее). No. 12. А—Ф. 10.—
- 500 — *Present techniques of tropical storm surge prediction* (Современные методы предсказания нагонных волн, связанных с тропическими циклонами). No. 13. А. 20.—
- 548 — *Satellite data requirements for marine meteorological services* (Требования к спутниковым данным для морской метеорологической службы). No. 14. А. 17.—
- 595 — *The preparation and use of weather maps by mariners* (Подготовка и использование карт погоды моряками). No. 15. А. 11.—

Публикации общего характера

- 410 — *WMO — The achievements and the challenge* (ВМО — достижения и перспективы). Ф—И. 6.—
- 463 — *Weather and water* (Погода и вода). Ф—И. 5.—

- 543 — *Man and climatic variability* (Человек и колебания климата). А—Ф—И. 3.—
The Global Weather Experiment, 1978—1979 (Глобальный метеорологический эксперимент, 1978—1979). А. 4.—
- 616 — *First WMO Long-term Plan: Overall policy and strategy (1984—1993)* (Первый долгосрочный план ВМО: Общая политика и стратегия (1984—1993)). А—Ф. 11.—
- 643 — *Meteorology and society* (Метеорология и общество). А. 9.—
- Бюллетень ВМО* (Ежеквартальный бюллетень о работе ВМО и современном развитии международной метеорологии). А—Ф—Р—И. Годовая подписка—1 год: 48 шв. фр.; 2 года 78 шв. фр.; 3 года: 109 шв. фр. (37¹/₂ % -ная надбавка за пересылку авиапочтой). Имеются некоторые ранее вышедшие номера *Бюллетеня*.

Последние публикации по оперативной гидрологии (на английском языке)

- 461 — *Casebook of examples of organization and operation of hydrological services* (Сборник примеров по организации гидрологических служб). No. 9. 22.—
- 476 — *Hydrological application of atmospheric vapour-flux analyses* (Применение в гидрологии анализа потоков водяного пара в атмосфере). No. 11. 10.—
- 513 — *Applications of remote sensing to hydrology* (Применение дистанционных измерений в гидрологии). No. 12. 10.—
- 519 — *Manual on stream gauging* (Наставление по измерению течений). No. 13. А.
 Volume I — *Fieldwork* (Полевые работы)
 Volume II — *Computation of discharges* (Расчет расходов воды)
 Оба тома 52.—
- 560 — *Selection of distribution types for extremes of precipitation* (Выбор типов распределения экстремумов осадков). No. 15. 6.—
- 561 — *Measurement of river sediments*. (Измерение речных наносов). No. 16. 7.—
- 576 — *Case studies of national hydrological data banks* (Выборочное изучение национальных банков гидрологических данных). No. 17. 10.—
- 577 — *Flash flood forecasting*. By A. J. HALL (А. Дж. Холл. Прогноз наводнений). No. 18. 6.—
- 580 — *Concepts and techniques in hydrological network design*. By M. E. MOSS. (М. Е. Мосс. Концепции и методы организации гидрологической сети). No. 19. 6.—
- 587 — *Long-range water-supply forecasting*. By M. D'AR-NIELSEN. (М. Дир-Нильсен. Долгосрочное прогнозирование запасов воды). No. 20. 6.—
- 589 — *Methods of correction for systematic error in point precipitation measurement for operational use* (Методы коррекции систематических ошибок измерений осадков для оперативных целей). No. 21. 10.—
- 635 — *Casebook on operational assessment of areal evaporation* (Сборник по оперативной оценке испарения с поверхности). No. 22. 17.—

ЧЛЕНЫ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ *

ГОСУДАРСТВА (154)

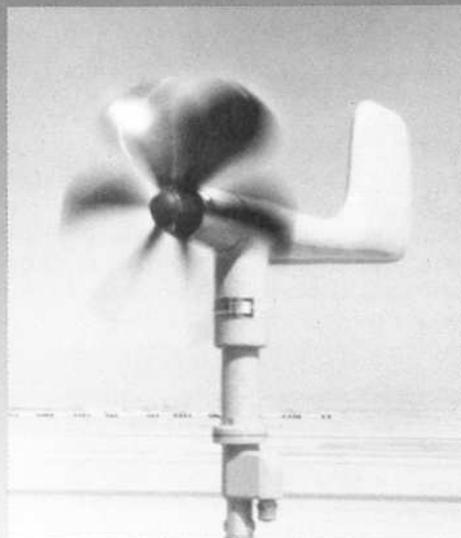
Австралия	Иран, Исламская Респ.	Перу
Австрия	Ирландия	Польша
Албания	Исландия	Португалия
Алжир	Испания	Республика Корея
Ангола	Италия	Руанда
Аргентина	Йемен	Румыния
Афганистан	Камерун	Сальвадор
Багамские острова	Канада	Сан-Томе и Принсипи
Бангладеш	Катар	Саудовская Аравия
Барбадос	Кения	Свазиленд
Бахрейн	Кипр	Сейшельские острова
Белиз	Китай	Сенегал
Белорусская ССР	Колумбия	Сент-Люсия
Бельгия	Коморские острова	Сингапур
Бенин	Конго	Сирийская Арабская Республика
Берег Слоновой Кости	Коста-Рика	Соломоновы острова
Бирма	Корейская Народно-Демократическая Республика	Сомали
Болгария	Куба	Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
Боливия	Кувейт	и Северная Ирландия
Ботсвана	Лаос, Народно-Демократическая Республика	Соединенные Штаты Америки
Бразилия	Лесото	Союз Советских Социалистических Республик
Буркина Фасо	Либерия	Судан
Бурунди	Ливан	Суринам
Вануату	Ливийская Арабская Джамахирия	Сьерра-Леоне
Венгрия	Люксембург	Таиланд
Венесуэла	Маврикий	Того
Вьетнам	Мавритания	Тринидад и Тобаго
Габон	Мадагаскар	Тунис
Ганги	Малави	Турция
Гайана	Малайзия	Уганда
Гамбия	Мали	Украинская ССР
Гана	Мальдивы	Уругвай
Гватемала	Мальта	Федеративная Республика Германии
Гвинея	Марокко	Фиджи
Гвинея-Бисау	Мексика	Филиппины
Германская Демократическая Республика	Мозамбик	Финляндия
Гондурас	Монголия	Франция
Греция	Непал	Центральноафриканская Республика
Дания	Нигер	Чад
Демократический Йемен	Нигерия	Чехословакия
Демократическая Кампучия	Нидерланды	Чили
Джибути	Никарагуа	Швейцария
Доминика	Новая Зеландия	Швеция
Доминиканская Республика	Норвегия	Шри Ланка
Египет	Объединенная Республика Танзания	Эквадор
Заир	Оман	Эфиопия
Замбия	Острова Зелёного Мыса	Югославия
Зимбабве	Пакистан	Южная Африка +
Израиль	Панама	Ямайка
Индия	Папуа — Новая Гвинея	Япония
Индонезия		
Иордания		
Ирак		

ТЕРРИТОРИИ (5)

Британские территории в Карибском море	Гонконг	Новая Каледония
	Нидерландские Антиллы	Французская Полинезия
	Парагвай	

+ В соответствии с резолюцией 38 (Cg-VII) приостановлено пользование правами и привилегиями как Члена ВМО.

* На 1 ноября 1985 г.



ДАТЧИКИ ДЛЯ СИСТЕМ

Мы занимаемся только метеорологическими приборами

- Каталог предоставляется по запросу
- Мы будем рады дать Вам информацию, удовлетворяющую Вашим требованиям

BELFORT INSTRUMENT COMPANY

Изготовитель и продажа
27 South Wolfe Street
Baltimore, Maryland 21231
(301) 342-2626
Telex: 87528 (BELFORT BAL)



SUBSIDIARY OF
TransTechnology
CORPORATION

Продажа и обслуживание
2620 Concord Avenue 102
Alhambra, California 91803
(818) 282-4893
Telex: 6831262 (BLFCA)

DIGICORA:

Необычная аппаратура радиоветрового зондирования

DigiCora фирмы Вейсала является исключительно небольшой, легкой и простой в употреблении системой радиоветрового зондирования. В ней сохранены основные оправдавшие себя принципы семейства аппаратуры Cora, использующиеся сейчас более чем в 100 системах во всем мире. С целью использования достижений технического развития, произведена реконструкция оборудования.



Применения

- ★ синоптические радиозондовые и радиоветровые наблюдения на сети станций
- ★ специальные полеты на высокой или низкой высоте для исследовательских целей
- ★ подвижные или судовые станции зондирования

Характеристики

- ★ получение данных высокой плотности
- ★ автоматически подготовляемые и передаваемые стандартные

- метеорологические сводки
- ★ выборочные форматы анализа данных
- ★ совершенное обеспечение качества данных
- ★ простое управление с помощью встроенного набора клавиш
- ★ простая установка
- ★ малое потребление энергии
- ★ прочная конструкция и эффективная защита от воздействий окружающей среды
- ★ высокая степень использования модулей, обеспечивающей удобства в обслуживании
- ★ встроенные диагностические программы



VAISALA

Head office: Vaisala Oy
PL 26, SF-00421 Helsinki, Finland
Telephone (International):
+ 358 0 894 91
Telex: 122832 vsala sf
Telefax: + 358 0 894 9227

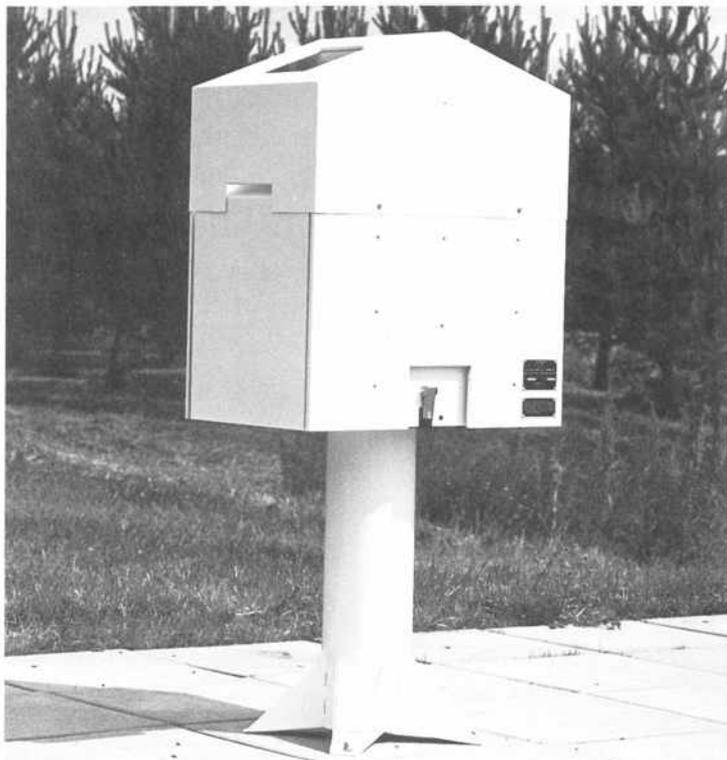
Vaisala Inc.
2 Tower Office Park
Woburn, MA 01801, USA
Telephone: (617) 933-4500
Twx: 710-348-1332
Telefax: (617) 933-8029

СТ 12К

Непревзойденный Сейлометр

Обеспечивает измерения до 12 000 футов

Сейлометр СТ 12К фирмы Вайсала выбран для оснащения Национальной метеорологической службы Соединенных Штатов. В НМС в течение ближайших пяти лет будет поставлено 370 приборов СТ 12К.



Характеристики СТ 12К

- ★ СТ 12К обеспечивает измерения до 12 000 футов
- ★ СТ 12К обеспечивает измерение нескольких нижних границ облаков
- ★ СТ 12К обеспечивает также измерение вертикальной видимости в дождь и туман
- ★ СТ 12К способен обеспечить в реальном времени представление в цифровом виде полного эха сигнала, 250 000 замеров в секунду, без "слепых точек"

- ★ СТ 12К представляет собой легкообслуживаемую и прочную конструкцию

СТ 12К — это прибор 90-х годов



Vaisala (UK) Ltd.
Cambridge Science Park
Milton Road
Cambridge CB4 4BH, England
Telephone: (0223) 862112
Telex: 817204 vsala g

Vaisala S.A.
Campichuelo 630/2
1405 Buenos Aires, Argentina
Telephone: (01) 982-8253
Telex: 17727 vssuid ar

Vaisala KK
Kasuga Building
9-3, Iidabashi 2-chome
Chiyoda-Ku
Tokyo 102, Japan
Telephone: (03) 239-5188
Telefax: (03) 239-5191

SKYCEIVER® SYSTEMS

ПРИЕМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ СО СПУТНИКОВ ТАЙРОС-Н, НУОА, МЕТЕОР, МЕТЕОСАТ, ГОЕС, ГМС и со всех последующих спутников с помощью постоянно развивающихся наземных приемных систем ТЕКНАВИА.

КОМПЛЕКТ НАЗЕМНОГО ПРИЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РАЗРАБОТАННОГО И ВЫПУЩЕННОГО ФИРМОЙ ТЕКНАВИА, сдается под ключ и включает:

ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ПО ЗАКАЗУ МОЩНЫЕ, НЕ ТРЕБУЮЩИЕ ТЕКУЩЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, полностью твердотельные ЭВМ для оперативной обработки данных

- хранение при полном разрешении и полном формате 4-16 изображений ВЕФАКС и до 8 изображений НУОА/АРТ или МЕТЕОР с автоматическим обновлением хранящейся информации
- многократное увеличение/анализ в черно-белом и цветном вариантах
- изменение форматов согласно пожеланию заказчика и автоматическое оперативное составление форматов прилегающих районов для геостационарных спутников
- автоматическое нанесение широтно-долготной сетки для информации со спутников НУОА
- многократные независимые оперативные кольцовки с обновлением информации для изготовления мультимпликации или хранения изображений
- непосредственное считывание данных о температуре в оперативном режиме
- полная буквенно-цифровая аннотация на изображении, наносимая с помощью клавиатуры
- распечатка обработанных изображений и возможности архивации

для получения:

- ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ВИДЕОДЕМОНСТРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ на местных и удаленных цветных и черно-белых мониторах
- ИЗОБРАЖЕНИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА с помощью регистраторов Лазерфакс
- РЕТРАНСЛЯЦИЯ обработанных изображений в удаленные пункты
- ЦИФРОВЫЕ ВХОДНЫЕ/ВЫХОДНЫЕ устройства для непосредственного сопряжения с внешними ЭВМ

ЦЕЛИ ФИРМЫ ТЕКНАВИА состоят в том, чтобы поставить высокотехнологичные системы, которые:

- экономически эффективны
- разработаны для повседневных операций и легки в использовании
- доказали свою надежность на протяжении многих лет

НАША ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА: сегодня наши системы профессионально используются в 36 странах

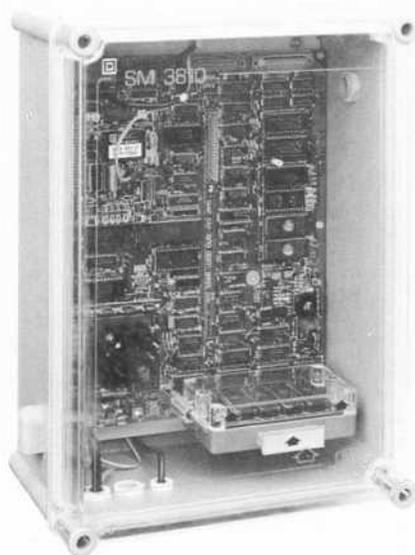


TECNAVIA^{s.a.}

TECNAVIA S.A. Electronic Laboratories and Engineering
CH-6982 AGNO/Lugano Airport - Switzerland, tel. 091 59 34 02/03
Telex 840009 tecn-ch.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ SM 3810

- СБОР И ОБРАБОТКА ДАННЫХ
- 16-БИТОВЫЙ МИКРОПРОЦЕССОР
- НИЗКАЯ СТОИМОСТЬ
- ИМЕЕТСЯ ДВЕ КОНФИГУРАЦИИ:
ОСНОВНАЯ (плювиограф) И РАСШИРЕННАЯ (до трех параметров)
- ОЧЕНЬ НИЗКОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ
- РАСШИРЕННЫЙ ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР
- СЪЕМНЫЙ МОДУЛЬ ЗАПОМИНАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА



Для считывания данных съемных модулей запоминающего устройства SIAP производит RDR 3800, который поставляется вместе с интерфейсом RS 232C для обеспечения легкого соединения с печатающим устройством или с ЭВМ



Società Italiana Apparecchi Precisione S.p.A.

VIA MASSARENTI 412/2 - 40100 BOLOGNA (ITALIA)

☎ (051) 531168 - TELEX 511197 SIAPBO I

CABLE: SIAP BOLOGNA

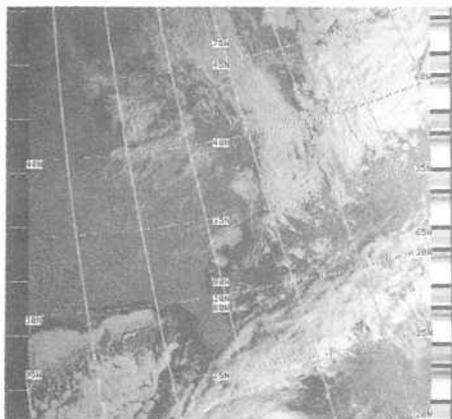
СИСТЕМЫ ФИРМЫ АЛДЕН ДЛЯ ПРИЕМА ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СПУТНИКОВ



Система фирмы АЛДЕН АРТС-4А для приема цветных изображений с метеорологических спутников.

Система фирмы АЛДЕН АРТС-4А для приема цветных изображений с метеорологических спутников предназначена для получения и демонстрации передач АРТ с орбитальных метеорологических спутников серии „Метеор” и спутников НУОА и приема передач WEFAX с геостационарных метеорологических спутни-

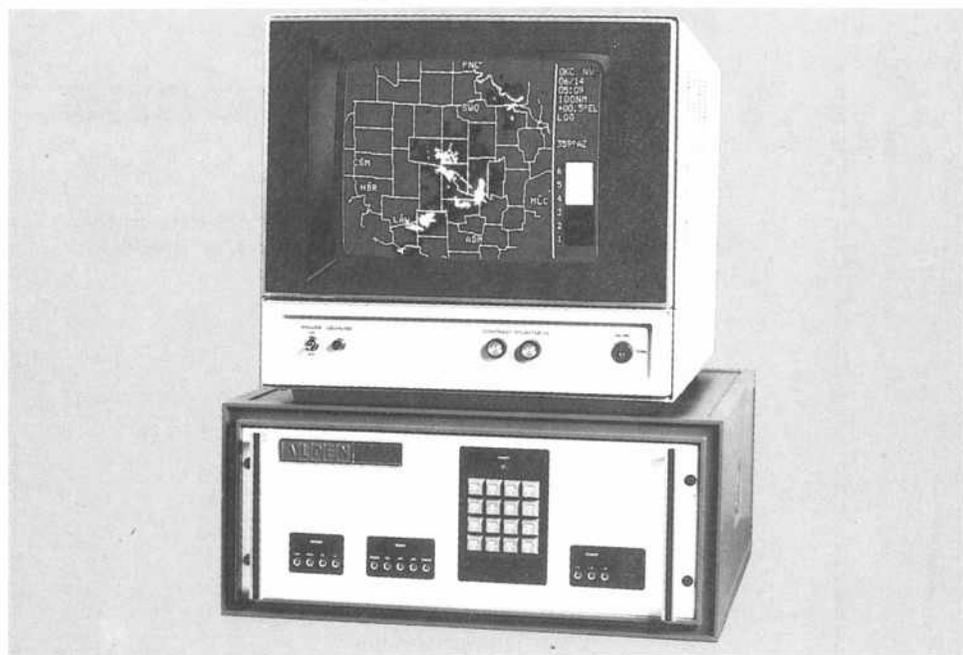
ков GOES, GMS и METEOSAT. Система позволяет увеличивать, оконтуривать и производить цифровую обработку этих спутниковых изображений. В систему входит специальное графическое устройство для увеличения ИК-изображений для последующей демонстрации на экране в цвете. С помощью этого устройства пользователь может, используя цвет, разделять и определять температуры для более точного анализа.



Генератор сетки фирмы АЛДЕН для спутниковых изображений АРТ.

Отдельно поставляемый фирмой АЛДЕН генератор сетки по широте/долготе, модель 9570, позволяет производить автоматическую наноску соответствующих сеток по широте и долготе, а также буквенно-цифровых данных на спутниковые изображения по мере их регистрации. Он позволяет отказаться от использования неудобных пластиковых палеток. Сетки широты и долготы легко различаются как на светлом, так и на темном фоне. С помощью генератора можно произвести наноску всей орбиты с отображением обоих полюсов и указанием траектории спутника по всей орбите.

СИСТЕМЫ ФИРМЫ АЛДЕН ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ПРИЕМА В ЦВЕТЕ ДАННЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РАДИОЛОКАТОРА

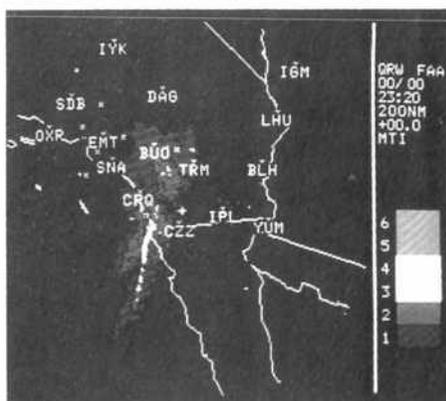


Для приема меняющихся цветных изображений с метеорологического радиолокатора.

Новые системы фирмы **АЛДЕН** для демонстрации цветных изображений с метеорологического радиолокатора позволяют дистанционно получать меняющееся цветное изображение с радиолокатора, используя телефонные линии или микроволновую связь. В систему входят радиолокационный передатчик **C2000T** фирмы **АЛДЕН** и радиолокационный приемник **C2000R** фирмы **АЛДЕН**.

- Приемник может быть запрограммирован на автоматический прием и хранение радиолокационных изображений. Для определения различных уровней осадков предназначены 6 цветов.
- Имеется возможность подавления посторонних шумов или местных помех.
- Для выделения районов наибольших осадков можно подсвечивать сигналы с наивысшей амплитудой.
- Для демонстрации движения урагана можно осуществлять задержку для 16 радиолокационных изображений.

В систему включено устройство по увеличению изображения. Приемник **C2000R** может, по просьбе покупателя, снабжаться географическим фоном и указателем линии обзора. За дополнительную плату может поставляться диск для хранения до 240 изображений и чернильный принтер для цветных изображений на бумаге и слайдах.



ALDEN INTERNATIONAL, INC.

U.S. Office: Washington St., Westboro, MA 01581 USA
TELEX: RCA200192 Tel: 617-366-8851

Automatic Weather Stations

Aanderaa Automatic Weather Stations are designed for use at remote places without electricity supply.

Measurements are taken every 10 minutes and data on the following parameters may be telemetered or recorded:

- 1 Reference (station No.)
 - 2 Wind speed
 - 3 Wind gust
 - 4 Wind direction
 - 5 Air temperature
 - 6 Relative humidity
 - 7 Total radiation
 - 8 Solar radiation
 - 9 Barometric pressure
 - 10 Rainfall
 - 11 Water level
 - 12 Ground temperature
- (Other sensors available.)

All parts, including sensors, electronics, hardware and data transmission equipment, are specially made. The result is a compact, reliable station which is easily transported and set up. Packed in a wooden case, 110 x 40 x 45 cm, the complete station weighs 75 kilograms.

VHF telemetry of data is possible over a distance up to 50 km, if topography allows line of sight. Beyond that, one or more relay stations can be used.

At the receiving station a CRT display will show momentary readings and synoptic values calculated at 3-hourly intervals. In addition, a modem is available for telephone transmission of data.

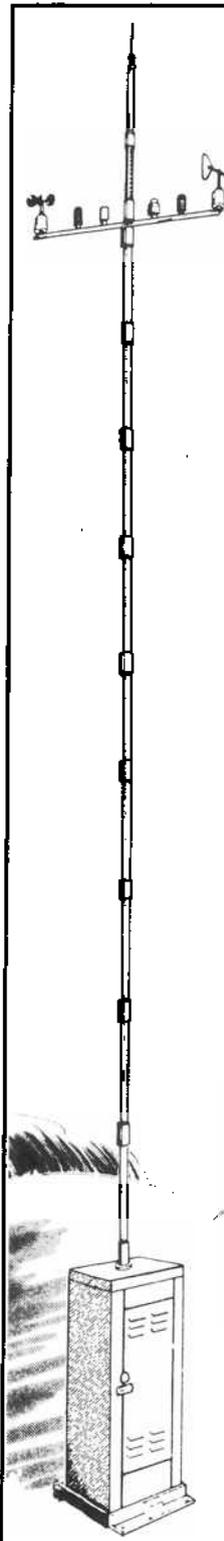
Equipment can be purchased directly from our factory or from dealers throughout the world.



AANDERAA INSTRUMENTS

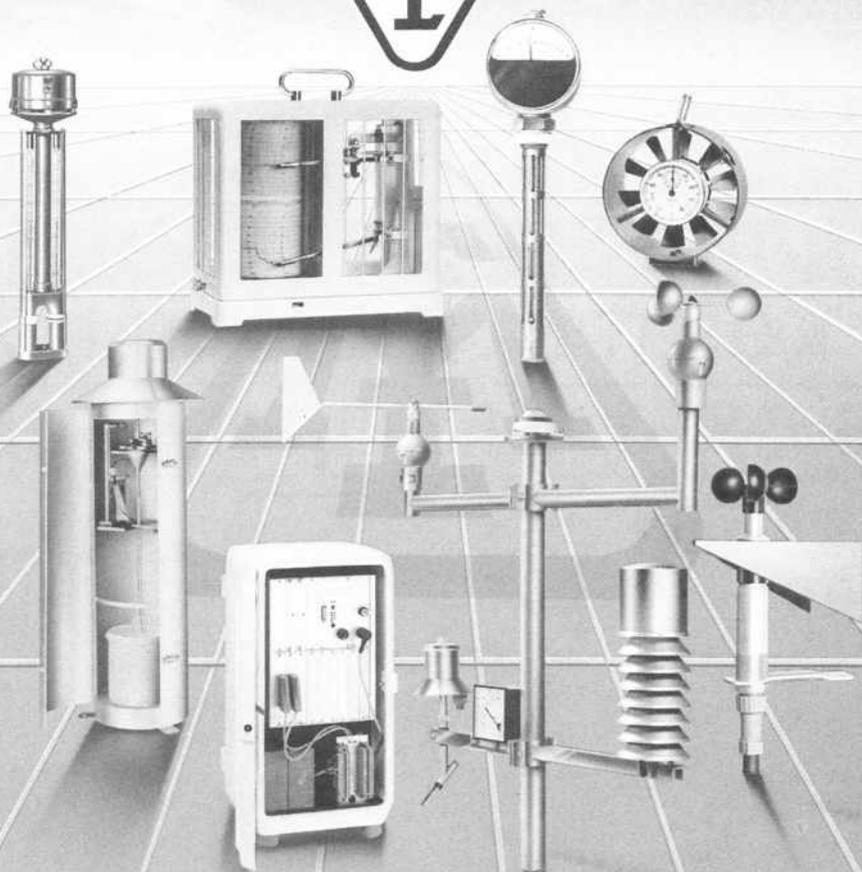
DATA COLLECTING INSTRUMENTS FOR LAND, SEA AND AIR

Fanaveien 138, 5051 Bergen, Norway. Tel. (05) 13 25 00.
Telex 400 49 aan.



Wilh. Lambrecht GmbH Göttingen

с 1859 г.



Более 125 лет является одним из крупнейших производителей традиционных и современных метеорологических датчиков и систем во всем мире

Wilh. Lambrecht GmbH · Friedländer Weg 65-67
D-3400 Göttingen · Fed. Rep. of Germany · Tel.: 0551 / 5 77 21 · Telex: 96 862

Широкий круг используемого во всем мире метеорологического оборудования, производимого фирмой Каселла, пополнился самыми современными компьютеризованными регистрирующими системами. Компьютеризованная система регистрации уровня воды Обеспечивает точную, с пятнадцатиминутными интервалами,

регистрацию уровня воды на удаленных станциях за тридцатидневный период

Компьютеризованная система регистрации количества осадков Совмещает в себе успешно используемый осадкомер опрокидывающегося типа с управляемым микропроцессором регистратором данных. Система является

также идеальной для использования на отдаленных станциях

Термогигрограф Де Люкс

Обеспечивает точное измерение температуры и влажности, совмещаемое с надежностью кварцевых часов.

Регистратор солнечного сияния Кэмпбелла-Стоукса Официальный эталонный регистратор ВМО.

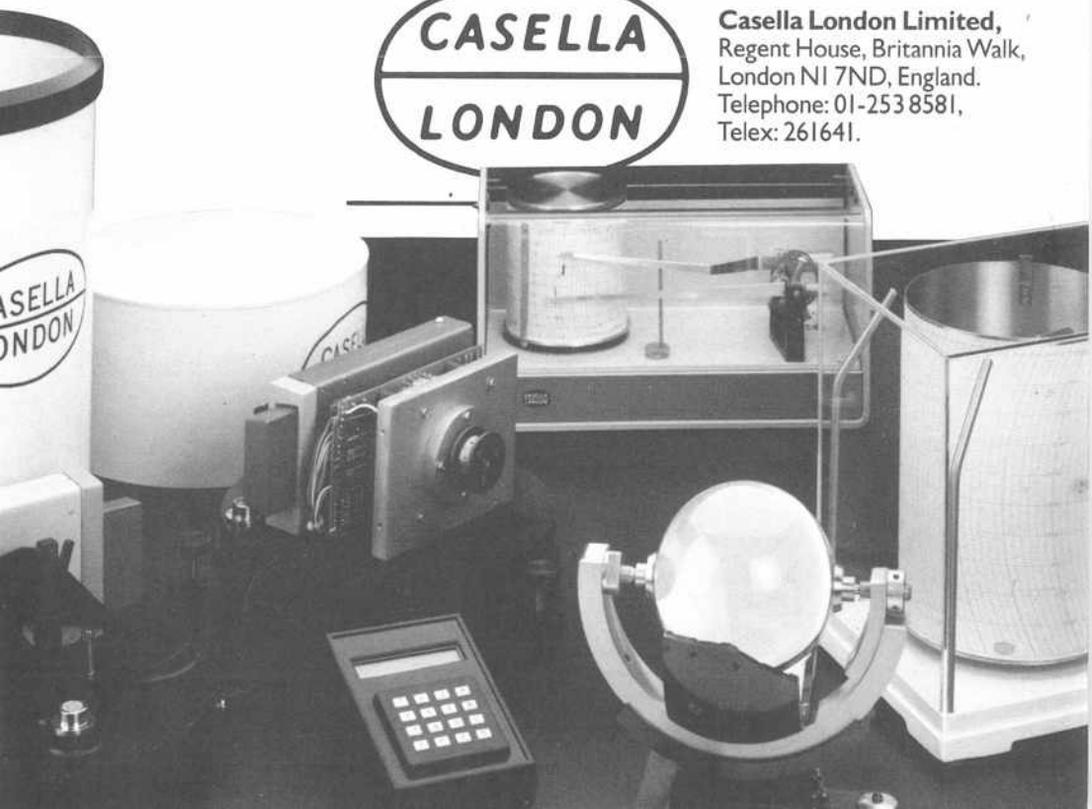
Барограф с открытой шкалой

Обеспечивает постоянную регистрацию изменений давления в течение одной недели. Это лишь небольшая часть широкого круга оборудования, поставляемого фирмой Каселла.

ТЕХНИКА ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ И КОНТРОЛЯ ДАННЫХ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ



Casella London Limited,
Regent House, Britannia Walk,
London N1 7ND, England.
Telephone: 01-253 8581,
Telex: 261641.



СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

БАПМoH	Сеть станций мониторинга фонового загрязнения атмосферы (ВМО)	BAPMoH
ВКП	Всемирная климатическая программа (ВМО)	WCP
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация	WMO
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	WHO
ВПВК	Всемирная программа исследования влияния климата на деятельность человека (ЮНЕП)	WCIP
ВПКД	Всемирная программа климатических данных (ВМО)	WCDP
ВПИК	Всемирная программа исследования климата (ВМО/МСНС)	WCRP
ВППК	Всемирная программа применения знаний о климате (ВМО)	WCAP
ВПС	Всемирный продовольственный совет (ООН)	WFC
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	WWW
ГОМС	Гидрологическая оперативная многоцелевая субпрограмма (ВМО)	HOMS
ГСН	Глобальная система наблюдений ВСП (ВМО)	GOS
ГСОД	Глобальная система обработки данных ВСП (ВМО)	GDPS
ГСТ	Глобальная система телесвязи ВСП (ВМО)	GTS
ЕКА	Европейское космическое агентство	ESA
ЕШПСЗ	Европейский центр прогнозов погоды средней заблаговременности	ECMWF
ИФАД	Международный фонд развития сельского хозяйства (ООН)	IFAD
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
КГи	Комиссия по гидрологии (ВМО)	CHy
КИКО	Комитет по изменениям климата и океану (СКОР/МОК)	CCCO
КИЛСС	Постоянный межгосударственный комитет по борьбе с засухой в Сахели	CLSS
ККэ	Комиссия по климатологии (ВМО)	CCI
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	CMM
КОС	Комиссия по основным системам (ВМО)	CBS
КОСПАР	Комитет по космическим исследованиям (МСНС)	COSPAR
КПМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	CIMO
КСХМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	CAGM
МАВТ	Международная ассоциация воздушного транспорта	IATA
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии	IAEA
МАГН	Международная ассоциация гидрологических наук (МСГТ)	IAHS
МАМФА	Международная ассоциация метеорологии и физики атмосферы (МСГТ)	IAMAP
МАФО	Международная ассоциация физической океанографии (МСГТ)	IAPSO
МГП	Международная гидрологическая программа (ЮНЕСКО)	IHP
МГС	Международный географический союз (МСНС)	IGU
МИПСА	Международный институт прикладного системного анализа	IIASA
МКИД	Международная комиссия по ирригации и дренажу	ICID
ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)	IMO
ММО	Международная морская организация	IMO
ММЦ	Мировой метеорологический центр (ВСП)	WMC
МОГА	Международная организация гражданской авиации	ICAO
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)	IOC
МОС	Международная организация стандартизации	ISC
МСГТ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)	IUGG
МСИМ	Международный совет по исследованию моря	ICES
МСНС	Международный совет научных союзов	ICSU
МСЭ	Международный союз электросвязи	ITU
НКПОС	Научный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)	SCOPE
НМЦ	Национальный метеорологический центр (ВСП)	NMC
ОГСОО	Объединенная глобальная система океанского обслуживания (ВМО/МОК)	IGOSS
ОНК	Объединенный научный комитет (ВМО/МСНС)	JSC
ООН	Организация Объединенных Наций	UN
ОССА	Океанские станции в Северной Атлантике	NAOS
ПДС	Программа добровольного сотрудничества (ВМО)	VCP
ПОГ	Программа по оперативной гидрологии (ВМО)	ONP
ПРООН	Программа развития ООН	UNDP
ПТЦ	Программа по тропическим циклонам (ВМО)	TCP
РМЦ	Региональный метеорологический центр (ВСП)	RMC
РЦТ	Региональный центр телесвязи (ВСП)	RTH
СКАР	Научный комитет по исследованию Антарктики (МСНС)	SCAR
СКОСТЕП	Специальный комитет по солнечно-земным связям (МСНС)	SCOSTEP
СКОР	Научный комитет по исследованию океана (МСНС)	SCOR
ТОГА	Исследование глобальной атмосферы и тропической зоны океана (ВПИК)	TOGA
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)	FAO
ЭКОСОС	Экономический и социальный совет (ООН)	ECOSOC
ЭСКАТ	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихоокеанского района (ООН)	ESCAP
ЮНДРО	Бюро координатора ООН по оказанию помощи пострадавшим от стихийных бедствий	UNDRO
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде	UNEP
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры	Unesco

35 коп.