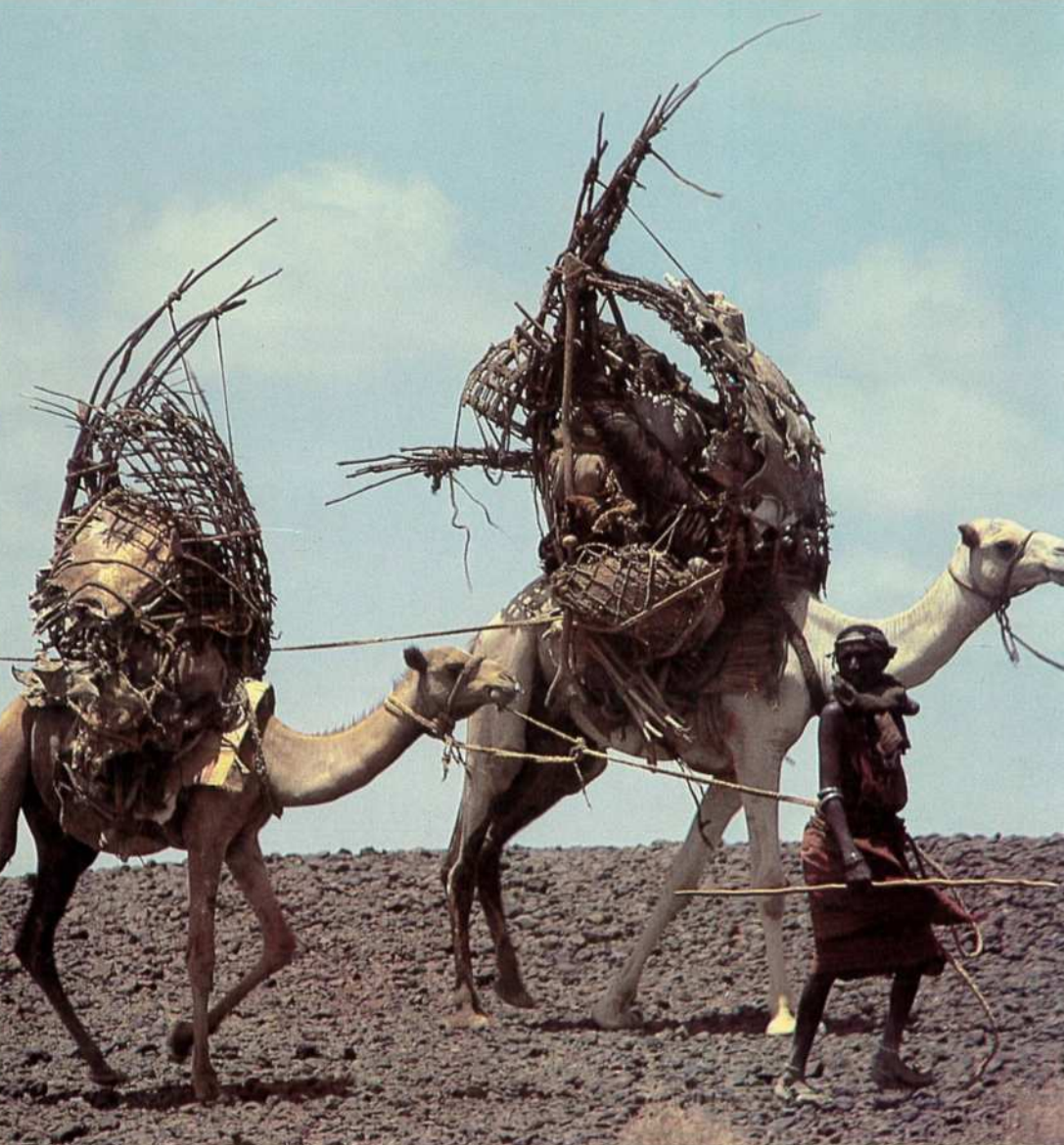


БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ
БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ
БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ



4 Том 33
Октябрь 1984 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 информацией;
- 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. БРЮС (Канада)

Президенты региональных ассоциаций

Африка (I):

В. ДЕГЕФУ (Эфиопия)

Азия (II):

Ю ТУ ТА (Бирма) (и.о.)

Южная Америка (III):

С. А. ГРЕЗЗИ (Уругвай)

Северная и Центральная Америка (IV):

С. АГИЛАР АНГИАНО (Мексика)

Юго-Запад Тихого океана (V):

ХО ТОНГ ЙЕН (Малайзия)

Европа (VI): Л. А. МЕНДЕС ВИКТОР

(Португалия) (и.о.)

Избранные члены

С. П. АДХИКARI (Непал)

С. АЛАИМО (Аргентина)

Л. К. АХИАЛЕГБЕДЖИ (Того)

М. А. БАДРАН (Египет)

А. БЕНСАРИ (Марокко)

С. Е. БЕРИДЖ (Британские территории
Карибского бассейна)

С. К. ДАС (Индия)

К. М. КОНТРАС ВИНЯЛС (Испания) (и.о.)

Э. ЯТИЛА (Финляндия)

Дж. ДЖИГБЕНУ (Берег Слоновой Кости)

Х. ГОНЗАЛЕС МОНТОТО (Куба)

Х. ГОНЗАЛЕС ПАЧЕКО (Перу) (и.о.)

Дж. У. ЗИЛМАН (Австралия)

Ж. П. Н. ЛАБРУС (Франция)

И. ЛИНГЕЛЬБАХ (Федеративная Республика
Германия)

Г. МАНКЕДИ (Конго)

А. НАНИА (Италия)

К. ПАДИЛЬЯ (Бразилия)

В. РИХТЕР (Чехословакия)

Р. М. РОМАХ (Саудовская Аравия)

М. СЕК (Сенегал)

В. А. СИМАНГО (Замбия)

С. СУЕХИРО (Япония)

Р. И. ХОЛЛГРЕН (Соединенные Штаты

Америки)

Дж. Т. ХОТОН (Соединенное Королевство) (и.о.)

(Одно вакантное место)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии:

Дж. КАСТЕЛАЙН

Атмосферным наукам: Ф. МЕЗИНГЕР

Гидрологии: О. Старосолзски

Климатологии: Х. Дж. Л. РАСМУССЕН

Морской метеорологии: К. П. ВАСИЛЬЕВ

Основным системам: Дж. Р. НИЛОН

Приборам и методам наблюдений:

С. ХУОВИЛА

Сельскохозяйственной метеорологии:

Н. ЖЕРБЬЕ

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

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ:
Дж. О. П. ОБАСИ
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО
СЕКРЕТАРЯ:
Д. К. СМИТ

ОКТАБРЬ 1984 г.
ТОМ 33 № 4

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: 44 шв. фр.
2 года: 71 шв. фр.
3 года: 100 шв. фр.
За доставку авиационной
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. Цетнан

Помощник
редактора: Р. М. Перри

- | | |
|-----|--|
| 354 | В этом выпуске |
| 355 | Интервью <i>Бюллетеня</i> : д-р А. Ниберг |
| 370 | Сухая статистика опустынивания |
| 372 | Климат и опустынивание |
| 382 | Решение Руководящего Совета ЮНЕП |
| 383 | Текущая деятельность ВМО, касающаяся засух и опустынивания |
| 388 | Необычные явления погоды в 1983 г.— Часть II |
| 409 | Атлантический тропический эксперимент ПИГАП (АТЭП) (июнь—сентябрь 1974 г.) |
| 417 | Прогнозам погоды в Японии — сто лет |
| 421 | Исполнительный Совет ВМО — Тридцать шестая сессия, Женева, июнь 1984 г. |
| 431 | Всемирная служба погоды |
| 433 | Всемирная климатическая программа |
| 441 | Научные исследования и развитие |
| 446 | Прикладная метеорология |
| 451 | Образование и подготовка кадров |
| 453 | В регионах |
| 454 | Техническое сотрудничество |
| 462 | Хроника |
| 463 | Календарь предстоящих событий |
| 464 | Новости Секретариата ВМО |
| 468 | Некрологи |
| 471 | Книжное обозрение |
| 481 | Указатель (1984 г.) |
| 487 | Избранные публикации ВМО |

Конференция ООН по опустыниванию проходила в Найроби с 29 августа по 9 сентября 1977 г. Причиной ее созыва стали катастрофические последствия постоянного дефицита осадков в Судано-Сахельской зоне Африки. Хотя политически было бы очень удобно отнестись к явлению опустынивания за счет исключительной климатической аномалии, Конференция, к счастью, имела мужество признать, что главной его причиной является чрезмерная эксплуатация земель и неправильное землепользование. На Конференции был согласован двуступенчатый план по борьбе с опустыниванием, включающий как меры на ближайшую перспективу, так и действия на более отдаленную перспективу. Ответственность за выполнение плана была возложена на ЮНЕП, но другие учреждения, в частности ВМО и ФАО, тоже должны были внести свой вклад. Первая ступень плана (меры на ближайшую перспективу) была рассчитана на семь лет, так что теперь настало время оценить ситуацию, как в смысле распространения опустынивания в мире, так и в смысле итогов выполнения плана действий. Поэтому мы с удовольствием публикуем на с. 372 статью, написанную для ЮНЕП известным климатологом проф. Ф. К. Хейром. В качестве вступления читатель найдет свод соответствующих статистических данных, а в качестве дополнения — обзор деятельности ВМО в области изучения засухи и опустынивания. На с. 382 опубликовано краткое изложение основных решений Руководящего Совета ЮНЕП, принятых по итогам семи лет деятельности.

В апреле 1982 г. в *Бюллетене ВМО* было опубликовано интервью с д-ром А. Ангстремом, в котором вместе с Редактором вопросы задавал д-р Альф Нибберг, заменивший д-ра Ангстрема на посту Генерального директора Шведского метеорологического и гидрологического института. Теперь д-р Нибберг сам дает интервью — читатель найдет его на следующей странице. Д-р Нибберг в течение 22 лет возглавлял ШМГИ, два срока с 1963 по 1971 г. был Президентом ВМО — как раз в тот период, когда метеорологическая деятельность во всем мире расширялась и претерпевала определенную трансформацию. Читателю будет и интересно, и полезно посмотреть на этот критический период глазами д-ра Нибберга.

Две статьи посвящены юбилейным датам. Исполнилось сто лет со дня выпуска для широкой публики первого прогноза погоды в Японии — в связи с этим событием постоянный представитель Японии написал заметку о развитии прогнозирования в своей стране за последние сто лет (с. 000). Десять лет прошло с тех пор, как был проведен первый крупный эксперимент в рамках Программы исследования глобальных атмосферных процессов — Атлантический тропический эксперимент ПИГАП, подготовивший почву последующим международным кампаниям по подробному изучению атмосферных процессов.

Среди других важных статей можно назвать вторую часть сообщения о необычных явлениях погоды в 1983 г. (посвященную Азии, Юго-Западу Тихого океана, Северной и Южной Америке, а также полярным областям) и отчет об основных решениях Исполнительного Совета, принятых на его тридцать шестой сессии в июне 1984 г.

Фото на обложке: Скотоводы Габбра в пустыне на севере Кении. Подвижность — необходимая стратегия на сухих землях. (Фото: ЮНЕП/Daniel Stiles).

д-р А. Ниберг

Пять северных европейских стран — Дания, Исландия, Норвегия, Финляндия и Швеция тесно связаны в культурном отношении. Иногда их называют скандинавскими странами, хотя, строго говоря, географически к ним относятся только Норвегия и Швеция. Первые жители заселили район теперешней Дании в конце последнего ледникового периода. Вероятно, они пришли с юга или юго-востока.



Д-р Альф Ниберг
(Фото: Х. Таба)

Всемирная история помнит викингов в связи с их отраженными в эпосе первооткрывательскими морскими путешествиями в период 800—1200 гг. н.э. В эти же годы до Скандинавии добирались миссионеры из расположенных еще южнее стран и приносили туда христианство и свою собственную культуру.

Швеция — крупнейшая из скандинавских стран, ее площадь составляет приблизительно 450 000 км². Она делится на четыре географических района: озера и горы в северной части (Норланд), центральные низменности (Свеаланд), нагорье Смоланд и плодородные равнины на юге (оба района Гёталанда). Для Швеции характерна изрезанная скалами береговая линия с сотнями мелких, иногда покрытых лесом, островов, — таких островов особенно много вокруг Стокгольма и Гетеборга. Примерно до середины нынешнего столетия население Швеции было довольно однородно по языковому, этническому и религиозному составу, хотя на протяжении многих веков в него вливались различные группы иммигрантов. Начиная со второй мировой войны в Швецию хлынул целый поток иммигрантов из разных стран (особенно из Финляндии), и в настоящее время они составляют 10 % ее населения.

Благодаря теплым водам Гольфстрима, омывающим берега Скандинавии, здесь можно вести сельское и лесное хозяйство значительно севернее, чем в других районах земного шара. Примерно 15 % территории Швеции лежит за Северным полярным кругом, и, кроме того, страна растянулась вдоль меридиана на 13—14 градусов, так что климатические различия между севером и югом значительны.

Средние температуры февраля колеблются от -14°C в Каресуандо ($68^{\circ}27'$ с. ш.) до -1°C близ Мальмё ($55^{\circ}33'$ с. ш.), соответствующие значения для июля 14 и 17°C .

Столица и крупнейший город Швеции Стокгольм расположен на берегах фьорда Балтийского моря и озера Меларен примерно на $59^{\circ}20'$ с. ш. Построенный частично на нескольких островах и частично на материке, Стокгольм считается одной из красивейших столиц мира. Город был основан в середине XIII в., а столицей стал в 1436 г. Здесь базируется ряд учебных заведений и научных учреждений, важнейшее из которых Королевская академия наук, основанная в 1739 г.

В 1873 г. Роберт Рубенссон, глава вновь учрежденного Государственного метеорологического центрального института, обосновался в своей штаб-квартире, которая представляла собой всего лишь три кабинета и кухню на нижнем этаже обычного городского дома. В его штат входили ассистент, сторож и две-три секретариши. И хотя Рубенссону были предоставлены весьма скромные средства, результатов от него ждали довольно значительных. Король Швеции поручил ему установить и изучить все законы, управляющие движением атмосферы Земли. В 1908 г. было организовано Гидрографическое бюро под руководством д-ра Акселя Валлена, а спустя десять лет эти два учреждения были объединены и преобразованы в единый Государственный метеорологический и гидрографический институт. В 1945 г. название службы было изменено на существующее ныне — Шведский метеорологический и гидрологический институт (ШМГИ).

Первый метеорологический бюллетень был выпущен в июле 1874 г. Он включил метеорологическую карту и сводку условий погоды по данным примерно десяти станций в Швеции и десяти станций в других странах. Начиная с 1878 г. информация о погоде публикуется в ежедневных газетах. Первое штирмовое предупреждение было выпущено 15 сентября 1905 г. С началом первой мировой войны в 1914 г. обмен телеграфными сообщениями о погоде был существенно ограничен, а вторая мировая война повлекла за собой еще более серьезные последствия в этом смысле. Однако с 1945 г. Швеция находится на переднем крае метеорологической науки.

Д-р Альф Ниберг поступил на работу в Институт в 1938 г. В 1945 г. он защитил диссертацию по аэрологии и ему было присвоено звание доктора философии в области метеорологии. Впоследствии он стал доцентом Стокгольмского университета в дополнение к своим обязанностям в Институте. Д-р Ниберг основал аэрологический отдел ШМГИ и возглавлял его вплоть до 1952 г., когда он был назначен начальником метеорологического Бюро. В 1955 г. он заменил д-ра Андерса Ангстрема на посту директора ШМГИ.

Альф Ниберг всегда принимал очень активное участие в международной метеорологической деятельности: уже в 1955 г. он был избран членом Исполнительного Комитета ВМО, с 1956 по 1963 г. он являлся президентом Региональной ассоциации для Европы, а с 1963 по 1971 г. — Президентом Организации. Едва ли есть необходимость напоминать, что в этот период деятельность ВМО неимоверно расширилась. В 1977 г. д-р Ниберг ушел в отставку из ШМГИ, но он продолжает время от времени оказывать услуги ВМО в качестве консультанта как на местах выполнения проектов, так и в штаб-квартире ВМО.

Несмотря на то что д-р Ниберг, являясь директором ШМГИ на протяжении 22 лет, был очень загружен административными обязанностями, он находил время для научной работы. Его многочисленные статьи затрагивают едва ли не все аспекты синоптической метеорологии и аэрологии, а также проблемы общей циркуляции атмосферы. В 1978 г. д-ру Нибергу была присуждена Премия ММО в знак признания «его выдающегося вклада в науку об атмосфере, в развитие метеорологических служб в развивающихся странах и огромных заслуг перед Всемирной Метеорологической Организацией».

Альф Ниберг, несмотря на то высокое положение, которое он занимает в кругах метеорологов, скромный и очень общительный человек. Он твердо придерживается своих убеждений (настолько, что те, кто их не разделяет, рискуют иногда попасть в упрямы), однако Редактор Бюллетеня ВМО лично знаком с этим викингом почти 34 года и всегда чувствовал себя с ним легко и свободно. Шведы традиционно считают уроженцев Смоланда скрягами, но Альф Ниберг, видимо, составляет исключение из этого правила.

Интервью состоялось в Женеве в марте 1984 г., когда д-р Альф Ниберг в очередной раз выступал в роли консультанта ВМО. Мы приносим ему нашу искреннюю благодарность за согласие принять участие в этой рубрике.

Х. Т.— Д-р Ниберг, расскажите, пожалуйста, немного о своем детстве, о своей семье.

А. Н.— Я родился в 1911 г. в городке Виммерби в провинции Смоланд на юго-востоке Швеции. Я был седьмым ребенком из девяти. Мой отец был рбдом из семьи фермеров, но ему выпало счастье получить образование, и он стал священнослужителем. В течение 35 лет он был приходским священником в одном и том же приходе. Моя мать была родом из состоятельной семьи и ей всегда нравилось учиться; в 80 лет она читала и писала по-французски так, как я не умею до сих пор. Детство моего поколения прошло без телевидения и радио, так что дома мы читали, играли и, конечно, готовили уроки. Я с удовольствием играл в футбол и занимался легкой атлетикой (в особенности спринтом и прыжками в длину). Припоминаю, как однажды шестилетним ребенком упал в речку, протекавшую недалеко от дома. Плавать я не умел, но мне очень повезло — когда я всплыл на поверхность, рядом со мной оказалась пустая лодка и я тут же схватился за борт. Я страшно боялся, что скажут родители, — мне было запрещено ходить к реке. Несколько часов я прятался в надежде, что моя одежда успеет высохнуть к ужину. Мой проступок, разумеется, стал известен, но, к моему удивлению, мне не сказали ни слова. Позднее, когда мне было лет двенадцать, вместе с моими друзьями-одногодками я стал бойскаутом и, между прочим, был даже казначеем отряда. Некоторое время я лелеял надежду получить высокое звание кока. У меня сохранились счастливые воспоминания о летних каникулах, проведенных в старом доме в деревне, где мы купались, катались на лодках, ловили рыбу, собирали лесную землянику, чернику и клюкву. В августе мы обычно ловили раков на ужин. Когда я сейчас роюсь в памяти и пытаюсь понять, когда у меня появился интерес к метеорологии, я вспоминаю, как наблюдал за облаками (сначала я думал, что они образуются из

дыма паровозов на железной дороге в километре от нас). Было и другое весьма драматическое событие, которое могло повлиять на меня. Это случилось июльским днем 1919 г. Утром я купил крольчиху с несколькими крольчатами на сумму в пять крон и поместил их в клетку под большим деревом рядом с нашим домом. Днем разразилась страшная гроза, молния ударила в это дерево, и оно раскололось. Кролики погибли все до одного. Был еще один фактор — наш сосед Эрик Бьёркдал изучал метеорологию и получил работу в Осло. Для меня такая поездка в другую страну была очень заманчивой перспективой. Должен сказать, что даже в самых своих смелых мечтах того времени я не мог представить себе, что моя профессия предоставит мне такие возможности путешествовать, какие у меня фактически оказались.

Х. Т.— Таким образом, когда Вы учились в средней школе, Вы уже имели в виду, что станете метеорологом?

А. Н.— Моему отцу хотелось видеть меня священнослужителем, но я был совершенно уверен, что мое призвание лежит в области наук о явлениях мира физического, а не духовного. Так что в средней школе в Линчёпинге я избрал больше предметов естественнонаучных, чем классических; основными у меня были математика, физика и химия. Это было нарушение традиции в нашей семье. Окончив школу со степенью бакалавра, я поступил на работу к геодезисту, практиковавшему в городе, но мы расходились во взглядах на некоторые важные вопросы, и я вскоре ушел от него и поступил в Упсальский университет. У меня была мысль заняться медициной, однако я не мог позволить себе роскошь семь лет учиться на врача — ведь я был одним из девяти детей. Так что первой моей задачей было получить образование, позволяющее преподавать в средней школе. Поэтому я в течение года учился по программе химии. Но метеорология по-прежнему привлекала меня больше всего, и я очень обрадовался, когда летом 1932 г. на одном из аэродромов получил временную работу метеоролога по обслуживанию быстрорастущей авиации. После этого я смог в течение года посещать в университете лекции по атмосферным наукам, которые читали профессора Акерблом и Кёлер. В 1938 г. я получил диплом по метеорологии.

Х. Т.— После этого Вы были зачислены постоянным сотрудником в штат Государственного метеорологического и гидрографического института. Какую работу Вам поручили для начала?

А. Н.— Первой моей задачей было организовать аэрологическую станцию с помощью нового оборудования, разработанного в Финляндии проф. Вайсяля. Это позволило мне принять участие в сессии Аэрологической комиссии ММО, которая состоялась в Берлине в июне 1939 г. Так я впервые столкнулся с метеорологией на международном уровне. После этого я занимался вопросами прогнозирования погоды. Одновременно я продолжал работать над диссертацией на соискание степени доктора философии. В этой работе я использовал данные аэрологических наблюдений, собранные во время специального аэрологического месяца (апрель 1939 г.), организованного ММО. Мне выпало счастье работать вместе с проф. Эриком

Пальменом* — мы занимались исследованиями по координированным программам учащенных подъемов метеорографов на шарах-пилотах. Если Вы помните, метеорограф регистрировал температуру, влажность и давление до тех пор, пока шар не лопался. Метеорограф спускался на землю на парашюте (или, иногда, на другом шаре), его обнаруживал какой-нибудь добросовестный гражданин, который исполнял просьбу доставить инструмент в метеорологический институт. Здесь записи анализировались и на их основе строились вертикальные профили температуры и влажности. До внедрения радиозондов эти данные были очень важны для аэрологических исследований. Во время второй мировой войны подобное международное сотрудничество было приостановлено, и Швеция в этом отношении была особенно изолирована.

Х. Т.— В 1945 г. Вы получили степень доктора философии, а на следующий год начали сбываться Ваши мечты о путешествиях.

А. Н.— Да. Как Вы знаете, проф. Карл-Густав Россби в то время возглавлял кафедру метеорологии в Чикагском университете. Он предложил мне занять место младшего научного сотрудника. Я вошел в группу метеорологов, известную как «группа прогнозов погоды», которая занималась изучением общей циркуляции атмосферы. Большинство членов этой группы оставили свой след в науке. Кроме Россби, с группой в то или иное время были связаны Крессман, Ньютон, Пальмен, Риль, Секера, Старр, Суоми, Фулц, Хесс, Чарни и многие другие. Вернер Суоми был очень увлеченным ученым; он руководил приборной лабораторией, и я в течение нескольких месяцев работал с ним — разрабатывал самописец точки росы. В Чикаго я пробыл год. В августе 1947 г. я участвовал в работе шестнадцатой (и последней) сессии Аэрологической комиссии ММО, проходившей в Торонто. Там я встретил многих своих зарубежных коллег — Бликера, Гиббса, Сатклиффа, Таха и Шеппарда. Как Вы знаете, это было время преобразования ММО в правительственную организацию — ВМО.

Х. Т.— Чем Вы занимались по возвращении в ШМГИ в Стокгольм?

А. Н.— Я возглавил вновь образованный аэрологический отдел. Во время войны в разных странах были разработаны различные радиозонды. Каждый конструктор был уверен, что его прибор дает точные данные, однако, попробовав использовать эти данные для синоптических целей, я обнаружил заметные расхождения в значениях, полученных с помощью радиозондов разных систем, а иногда и различных радиозондов одной и той же системы. Проблема расхождения в данных привела к организации международного сравнения радиозондов, которое состоялось в Пайерне (Швейцария) в 1952 г. Результаты показали, что между данными приборов разных типов действительно существуют значимые средние разности и нам удалось оценить стандартную ошибку для каждого типа. Это сравнение радиозондов способствовало усовершенствованию синоптических аэро-

* Интервью с проф. Пальменом опубликовано в *Бюллетене ВМО*, 30(2), с. 116.

логических наблюдений и поэтому явилось весьма полезным мероприятием. Участие в международном сравнении радиозондов и в работе сессий Аэрологической комиссии, а также мои контакты в США усилили мой интерес к международной метеорологической деятельности, и в 1951 г. я подал заявление на должность начальника технического отдела Секретариата ВМО, тогда еще окончательно не оформившегося. Я имел беседу с д-ром Свободой (Генеральным секретарем) и г-ном Д. М. Литтлом (представителем тогдашнего Президента ВМО д-ра Рейхельдерфера). Решение было положительным, но когда рекомендация проходила Исполнительный комитет, один из его членов отклонил мою кандидатуру. Назначение было отло-



Брюссель, 1951 г.—
Д-р Ниберг и проф.
Пальмен на девятой
Генеральной ассамблее
МСГГ

жено. В том же году позднее я был назначен заместителем директора ШМГИ (директором был д-р Андерс Ангстрем), так что у меня пропал интерес к должности в ВМО. На эту должность был избран д-р Кааре Лангло из Норвегии.

Х. Т.— В работе какой сессии какого конституционного органа ВМО Вы впервые участвовали?

А. Н.— Впервые я участвовал в работе Цюрихской сессии Региональной ассоциации для Европы в конце весны 1952 г. Я был страшно раздражен тем, что в дискуссиях преобладали политические споры. К счастью, такого больше не повторялось. В начале 1955 г. д-р Ангстрем ушел в отставку, и я был назначен на его место, таким образом, я участвовал в работе Второго Всемирного Метеорологического Конгресса как основной делегат от Швеции. Тогда в Исполнительный Комитет входило 15 членов, в том числе Президент, два вице-президента и шесть президентов региональных ассоциаций. Так что оставалось еще шесть вакантных мест, и я оказался шестым избранным членом. В 1956 г. меня избрали президентом РА VI,— на этом посту я оставался до 1963 г. Начиная с 1955 г. и до моего ухода в отставку в 1977 г. я постоянно входил в состав Исполнительного Комитета в том или ином качестве.

Х. Т.— За то время пока Вы были директором ШМГИ, в институте были достигнуты выдающиеся успехи, не правда ли?

А. Н.— Да, действительно. Мне очень повезло — у меня были та-

лантливейшие сотрудники: Олоф Лёнквист, Рой Берггрен, Бу Дёес и Леннарт Бенгтссон, к примеру. Вернувшийся в 1948 г. в Швецию д-р Россби организовал Международный метеорологический институт при Стокгольмском университете, тогда-то Швеция и обрела свое лицо в мире науки об атмосфере. К нам стали приезжать студенты и ученые на стажировку, Вы в том числе. Среди известных имен можно назвать Фритца Дефанта, Жака Ван Мигема, Макса Итона, Дана Рекса, Джоан Симпсон, Фила Томпсона и Нормана Филлипса. Несколько менее продолжительным бывало пребывание в Швеции Роландо Гарсиа, Джона Мейсона, Джула Чарни и Арнта Элиассена. Берт Болин был постоянным ассистентом Россби и впоследствии сменил его. Все это позволило Институту значительно продвинуться в разработке методов численного прогноза погоды. Мы организовали курсы по ЧПП для персонала из различных европейских стран. В то же время мы расширяли свою деятельность в области гидрологии и океанографии. Мы применили систему, которая оказалась очень полезной (ее впоследствии переняли и другие правительственные учреждения) — мы предоставляли свои услуги за плату как правительственным организациям, так и частным, и частью вырученных денег покрывали расходы. Таким образом, мы могли предпринимать некоторые шаги, не ожидая, пока пройдет долговременный процесс правительственного одобрения фондов.

Х. Т.— В течение двух четырехлетних сроков, с 1963 по 1971 г., Вы являлись Президентом ВМО. Это был период невиданного интереса к метеорологии и поддержки метеорологической деятельности со стороны международных кругов. Не могли бы Вы рассказать немного о программах, начатых в то время?

А. Н.— Я убежден, что причина столь быстро возросшего интереса лежит в осознании тесной взаимосвязи метеорологической, гидрологической и океанографической деятельности и зависимость национальных служб и учреждений от возможности свободно обмениваться данными и информацией. Появление метеорологических спутников и новые, более широкие возможности, предоставляемые электронно-вычислительными машинами, побудили страны — Члены ВМО принять предложение Генеральной Ассамблеи ООН в 1961 г. и начать осуществление программы Всемирной службы погоды и параллельно с ней Программы исследования глобальных атмосферных процессов, которая выполнялась совместно с МСНС с целью обеспечить участие неправительственных организаций. Вы, наверное, помните, что дорогу такому научному сотрудничеству открыл Международный геофизический год*, прошедший незадолго до этого. Так вот, чтобы ввести в действие сеть наблюдательных станций и оборудование метеорологической телесвязи, предусматриваемые планом Всемирной службы погоды, требовались огромные капиталовложения и большое количество специалистов, а это вызывало некоторое беспокойство даже у высокоразвитых стран. Для многих развивающихся стран это было едва ли не пустыми мечтами. Поэтому перед нами стояла задача способствовать заключению двусто-

* См. *Бюллетень ВМО*, 31 (3), с. 282—293.

ронних соглашений между развитыми и развивающимися странами, с тем чтобы помочь последним организовать инфраструктуру, требующуюся для ВСП; это получило известность как Программа добровольного сотрудничества. Более того, сложное научное и техническое оборудование было бы бесполезным для развивающихся стран, если бы там не хватало людей, умеющих работать на этом оборудовании и использовать полученную с его помощью новую информацию. Таким образом, мы создали Программу образования и подготовки кадров, которая в развивающихся странах является, пожалуй, наиболее популярной из программ ВМО. Моя деятельность была тесно связана с этой программой. Параллельно с ВСП развивались программы по оперативной гидрологии и прикладной метеорологии.



1955 г. — Д-р Ниберг, в то время Генеральный директор ШМГИ, беседует со своим предшественником на этом посту д-ром А. Ангстремом и предшественником д-ра Ангстрема инженером Г. Слеттемарком

(Фото: Svenskt Pressfoto)

Надо отдать должное всем странам—Членам ВМО—они проявили дальновидность, одоблив эти долгосрочные программы и приняв на себя все обязательства, связанные с их выполнением. Едва ли стоит говорить, как я гордился тем, что являюсь Президентом ВМО именно на этом этапе ее развития, а также тем, что работаю рядом с выдающимися учеными. Я хотел бы здесь упомянуть моего помощника г-жу Ренете Шеффер, ответственную за международные дела в ШМГИ в период моего пребывания на посту Президента ВМО. Я хотел бы также отметить заслуги сэра Артура Дэвиса, который был Генеральным секретарем на протяжении всех тех лет, когда я входил в Исполнительный Комитет ВМО. Он брал на себя решение наиболее трудных задач и значительно облегчил мне президентскую работу. На совещаниях ВМО один-два раза складывалась неблагоприятная обстановка из-за позиции, занятой некоторыми странами-Членами по отношению к другим по политическим соображениям, но, к счастью, после того как программы были начаты, таких прецедентов больше не было.

Х. Т.— Одно время некоторые страны третьего мира пробовали отказать от участия в Программе исследования глобальных атмосферных процессов—считали ее развлечением для богатых государств. Как Вы думаете, в конце концов оказалась ли ПИГАП полезной всем странам мира?

А. Н.— Я нисколько не сомневаюсь в этом. ПИГАП была, вероятно, самой обширной международной научно-исследовательской программой из всех, когда-либо выполнявшихся в мире, и, конечно, развивающимся странам она принесла дополнительную выгоду. Вспомните, ведь это ООН еще в 1962 г. призвала к организации подобной программы. Соглашение по ПИГАП было подписано в Риме 10 октября 1967 г. тогдашним Президентом МСНС д-ром Дж. М. Харрисоном и мною от имени ВМО. Кроме основного проекта — Глобального метеорологического эксперимента — в ПИГАП входили многочисленные региональные подпрограммы, такие, как Атлантический тропический эксперимент ПИГАП (АТЭП), муссонная, полярная и горная подпрограммы (МОНЭКС, ЗАМЭКС, ПОЛЭКС и АЛЬПЭКС). Для осуществления этих программ требовались интенсивные наблюдения в конкретных районах, поэтому часто в работах по программам участвовали специалисты из развивающихся стран, а это давало им возможность пройти соответствующий курс обучения и лучше познакомиться с современными методами и техникой. Благодаря этим проектам получены данные по таким областям, которые интересуют многие страны третьего мира, и массивы данных будут для них просто бесценны, в случае если они захотят исследовать местные особенности циркуляции. А кроме того, они могут получить результаты более глубоких и сложных исследований, которые проводятся в передовых научно-исследовательских учреждениях других стран мира. Поэтому я не верю, что хотя бы в одной развивающейся стране метеорологическая служба еще не воспользовалась результатами проектов ПИГАП, а связанные с ними исследования будут приносить пользу и в будущем.

Х. Т.— Вы упомянули одну сторону деятельности по выполнению программы ПИГАП, которая, очевидно, имеет первостепенное значение для метеорологических служб развивающихся стран. Я имею в виду образование и подготовку кадров. Насколько мне известно, Вы активно занимались такой деятельностью. Не могли бы Вы вкратце изложить историю Программы ВМО по образованию и подготовке кадров?

А. Н.— В 1961 г. Генеральный секретарь зачислил в штат высококвалифицированного консультанта, который должен был помочь ему разработать эту новую программу. Этим консультантом был покойный проф. Жак Ван Мигем из Бельгии. Он начал с того, что выделил критерии классификации метеорологического персонала в зависимости от квалификации и функций. Это было очень смело, но и весьма необходимо, поскольку в то время в каждой стране существовали свои требования к образовательному уровню специалистов, работающих на той или иной должности в метеослужбе. Таким образом, известной четырехклассной иерархией метеорологического персонала мы обязаны проф. Ван Мигему. Правда, нельзя сказать, что его классификация была немедленно всеми принята — развернулась широкая дискуссия. Так что когда в 1965 г. была сформирована группа экспертов Исполнительного Комитета по образованию и подготовке кадров, она решала этот вопрос среди главных. Группа экспертов довольно быстро пришла к согласию о принятии классификации и приступила к разработке учебных программ для каждого

класса, а впоследствии и для отдельных специализаций. (Они были опубликованы в 1969 г. под названием *Руководство по подготовке персонала по метеорологии и оперативной гидрологии* (ВМО — № 258), второе издание вышло восемь лет спустя.) Но некоторые разногласия относительно классификации и учебных программ все же оставались. Я должен признаться, что моя точка зрения несколько отличалась от точки зрения большинства группы (но не от первоначальных идей Ван Мигема), именно поэтому Исполнительный Комитет ввел меня в состав группы. Когда в 1970 г. проф. Ван Мигем ушел в отставку, я стал ее председателем. Как эксперт ВМО я побывал во многих развивающихся странах и сам видел плачев-



*Дубровник, 1956 г.—
Д-р Ниберг только что
избран президентом Ре-
гиональной ассоциации
для Европы. Его по-
здравляет уходящий в
отставку президент ассо-
циации проф. Ж. Люжон*

ное состояние образования и подготовки кадров метеорологов в начале 1960-х годов. Метеорологов I класса в Африке просто не было, а когда в 1963 г. ВМО организовала в Найробийском университете кафедру метеорологии, кандидатов на обучение было так мало, что само ее существование было поставлено под вопрос. К счастью, теперь положение изменилось. Специалисты из других регионов, которых приглашают в качестве рецензентов на защиты диссертаций на степень магистра наук и доктора философии, похвально отзываются об уровне требований на университетской кафедре метеорологии. Организованная ВМО сеть учебных заведений в определенном отношении единственна в своем роде, и я с радостью могу отметить, что за последние двадцать лет успехов в этой области достигли все страны, а африканские, пожалуй, больше, чем остальные. Замечательно также, что программа образования и подготовки кадров предусматривает подготовку не только специалистов по авиационной метеорологии, но и по агрометеорологии, гидрометеорологии, климатологии и морской метеорологии. Особое внимание среди относительно новых областей науки следует обратить на энергетику.

Х. Т.— Да, конечно. Именно этими проблемами Вы занимались позднее. Как Вы впервые столкнулись с энергетикой?

А. Н.— Если Вы помните, после того как в 1977 г. Вы были переведены с должности директора департамента образования и подготовки кадров на должность директора по делам планирования программ

и сотрудничества с ООН, я в ожидании назначения работал консультантом, и в мои обязанности, помимо прочего, входила подготовка программ для двух семинаров ВМО. Когда я думал о том, какие темы включить, мне вдруг пришло в голову, что очень важное значение имеют проблемы, связанные с потреблением энергии и использованием естественных источников энергии, и что к метеорологическим службам будут все чаще обращаться за информацией и советами. Поэтому персоналу метеослужб необходимо дать соответствующую подготовку. Сначала мое предположение встретило неодобрение — считали, что этот вопрос выходит за рамки сферы деятельности ВМО. Однако после семинаров стало ясно, что положение меняется, и сегодня широко признано, что метеорологи могут предоставить разнообразную полезную информацию относительно использования возобновимых источников энергии, информацию, которая часто помогает инженерам избежать дорогостоящих ошибок, в выборе места и конструкции установок для преобразования энергии.

Х. Т.— Но Вы были связаны с энергетикой не только через программу образования и подготовки кадров?

А. Н.— Да. В августе 1981 г. под эгидой ООН в Найроби проходила важная конференция по новым и возобновимым источникам энергии. ВМО представила в качестве докладов две технические записки — по метеорологическим аспектам использования в качестве источников энергии солнечного излучения и ветра. Я принимал участие в подготовке этих технических записок. Мы старались работать в сотрудничестве с инженерами, так чтобы конечный результат был легко понятен и метеорологам, и инженерам. Составлением доклада по солнечной энергии занималась целая группа экспертов из различных стран, а ответственными редакторами были Ш. Перрен де Бришамбо и я. Приложением к этой технической записке служили 13 карт мира, построенных так, чтобы дать целостное представление о потенциальной солнечной энергии на поверхности Земли за каждый месяц и за год в целом. Карты были построены на основе данных радиационных станций и информации со спутников. Они были любезно подготовлены Венгерской метеорологической службой. Редакторами технической записки по энергии ветра были назначены проф. К. Асплиден, д-р С. Бодин, д-р Л. Олесон и я.

Х. Т.— Поговорим снова на тему образования и вернемся немного назад. Какие шаги предпринял Шведский метеорологический и гидрологический институт в связи с проблемой подготовки кадров?

А. Н.— В Швеции, как во многих странах, несмотря на то что она была нейтральным государством, вторая мировая война вызвала потребность в большом количестве квалифицированных метеорологов для армии и авиации, удовлетворить которую университеты не могли. Поэтому ШМГИ открыл двухгодичные курсы под руководством проф. Т. Бержерона для лиц, имеющих полное среднее образование. Эти курсы существовали довольно длительное время и подготовили большое количество специалистов. Когда спрос на таких специалистов был в основном удовлетворен, мы достигли договоренности со Стокгольмским университетом об организации расширенной программы, которая предусматривала чтение лекций по математике,

физике и динамической метеорологии силами университета в течение пяти семестров и практическую подготовку по оперативной и синоптической метеорологии силами ШМГИ в течение одного года. Университет зачитывал студентам — если они желали продолжать обучение — курсы, которые они проходили по этой программе. И хотя за прошедшие годы в эту систему были внесены кое-какие изменения (теперь делается больший упор на университетские курсы), она и сейчас функционирует примерно так же.

Х. Т.— Выше Вы упоминали, что в области численного прогноза погоды Швеция ушла дальше большинства других малых стран. Как Вам удалось получить фонды на приобретение электронно-вычислительных устройств, которые в те времена, должно быть, немало стоили?

А. Н.— Вернувшись из США, Россби был полон энтузиазма и идей относительно введения численных методов в Швеции. Я был заместителем директора ШМГИ и точно знал, что у нас в то время не было никаких возможностей найти нужную сумму. Россби со свойственной ему активностью обратился к Шведским военно-воздушным силам, у которых была своя развитая служба погоды. В сравнении с военным бюджетом стоимость программы численного прогноза для службы погоды была не так уж велика, и Россби удалось убедить руководство военно-воздушных сил в желательности — и даже необходимости — этой программы. Таким образом, была достигнута договоренность между военно-воздушными силами и Международным метеорологическим институтом Россби при Стокгольмском университете, причем ряд сотрудников и студентов Россби должны были в течение года каждый день составлять прогнозы на 24, 48 и 72 ч для военно-воздушных сил. Они использовали баротропную модель и шведский компьютер BESK. Конечно, качество прогнозов было далеко от сегодняшнего, но они были, безусловно, сравнимы с теми, что мы составляли в ШМГИ традиционными методами. Вы сами в то время работали в Международном метеорологическом институте и, наверное, лучше меня помните, какая была проделана работа. В выполнении этой программы принимали участие, среди прочих, Б. Р. Дёёс, А. Вийн-Нильсен и Х. Сигтригссон.

Х. Т.— Я помню, что примерно до 1956 г. мы выполняли эту работу как научно-исследовательскую, а затем численные прогнозы стали составляться регулярно. Заменили ли полностью численные методы работу синоптика в ШМГИ в настоящее время?

А. Н.— Мы далеки от того, чтобы полностью отказаться от участия человека, но та часть работы, которую выполняет машина, постоянно возрастает. Иногда мне кажется, что метеорологи слишком полагаются на результаты численного прогноза. Они готовы согласиться с численным прогнозом, даже когда он противоречит тому, что подсказывает им опыт; конечно, если прогноз не оправдывается, проще обвинить компьютер, чем объяснять, почему вы решили довериться своей интуиции. Компьютер, безусловно, оказывает нам неоценимую помощь, когда речь идет о прогнозе на двое суток вперед и более. Иногда говорят, что прогнозы на пять дней оправдываются лучше,

чем прогноз на завтрашний день,—я думаю, дело здесь в их различной природе: прогноз на пять дней формулируется в очень общих терминах на основе предсказанных изменений в поле давления, поэтому и проверка его менее строгая, чем прогноза на следующий день. Не думайте, пожалуйста, что этим замечанием я хочу как-то приуменьшить значение работы, выполняемой в ЕЦПСЗ, или полезность пятидневных прогнозов. Однако широкие круги населения, как правило, судят о метеослужбе по точности и подробности прогнозов на 12—24 ч, для которых как раз и требуется, чтобы человек оценил, как местные особенности накладываются на более общие предсказанные характеристики потока.

Х. Т.— Как Вы думаете, наступит ли такое время, когда человек перестанет принимать участие в процессе прогнозирования, а будет только задавать машинной программе вопрос через терминал?

А. Н.— На настоящий момент, думаю, что не наступит. А причина — необходимость давать точный прогноз для большого количества от-

Женева, 1969 г. — Д-р Ниберг, председательствующий на двадцатой сессии Исполнительного Комитета ВМО, обсуждает вопрос с д-ром Д. А. Дэвисом, который был в то время Генеральным секретарем Организации



(Фото: ВМО/Бьянко)

дельных районов. Конечно, будут достигнуты новые успехи в объективном прогнозировании для отдельных районов, но для этого требуется создать огромное количество субрегиональных моделей в сочетании с крупномасштабными моделями, а также расширить сеть постоянно действующих наблюдательных станций. Так что их стоимость будет очень большая. Во всяком случае, я лично, хотя мои взгляды, наверное, устарели, не считаю перспективу полностью объективного прогноза привлекательной. Что за интерес будет в метеорологии, если весь процесс предсказания погоды будут осуществлять непогрешимые машины!

Х. Т.— Я согласен с Вами, но думаю, что ни Вы, ни я не доживем до этого времени. Новые методы, несомненно, приносят большую пользу. Что, по Вашему мнению, было самым выдающимся достижением за последние 25 лет?

А. Н.— Я считаю, что это ЭВМ и метеорологические спутники. Но если бы мне надо было выбрать что-то одно, я бы назвал ЭВМ, поскольку именно благодаря ЭВМ мы можем использовать достаточно разумно и в достаточно короткие для составления оперативного прогноза сроки огромное количество данных, поступающих от различных наблюдательных систем, в том числе спутников. Я хотел бы, воспользовавшись случаем, отдать должное Вернеру Суоми, ученому из США, сделавшему как никто много для развития спутниковых наблюдательных систем. Как я упоминал выше, в прошлом мне довелось сотрудничать с ним, и я могу судить о том, какой вклад он внес в развитие этой области науки,— работал он увлеченно, с выдумкой и очень напряженно.

Х. Т.— Вы долгое время были директором ШМГИ. По-видимому, административные обязанности занимали у Вас буквально все время. Какие научные направления более всего интересовали Вас?

А. Н.— Совместная работа с проф. Пальменом не могла не привить мне интереса к анализу состояния верхних слоев атмосферы, а это, в свою очередь, вызвало особый интерес к приборам, в частности к радиозонду. Мне кажется, я был главной движущей силой международного сравнения радиозондов в Пайерне в 1952 г. Затем я занимался проблемами микромасштабного и макромасштабного испарения с поверхности снега. Я также изучал вопросы переноса тепла и момента количества движения из тропиков к полюсам с особым вниманием, естественно, к северному полушарию. Поскольку в те дни у меня не было доступа к компьютеру, я рассматривал только небольшие площади и короткие временные периоды. Значительно позднее я заинтересовался переносом загрязняющих атмосферу веществ на большие расстояния и оценкой солнечной энергии по наблюдениям за облаками. Фактически меня всегда особенно интересовали прикладные аспекты метеорологии, гидрологии и океанологии.

Х. Т.— Вы говорили, что были экспертом ВМО по проектам технического сотрудничества. Считаете ли Вы удовлетворительной деятельность Организации в этом направлении и на чем, по Вашему мнению, следует сделать упор в будущем при выполнении Программы технического сотрудничества?

А. Н.— Хочу прежде всего отметить, что мои замечания, основанные на собственном опыте, носят сугубо индивидуальный характер. В ШМГИ у нас учились студенты из развивающихся стран разных частей света, но близко я столкнулся с моими коллегами из развивающихся стран только тогда, когда вошел в состав Исполнительного Комитета и, особенно, когда стал Президентом Организации. Неудивительно, что правительства стран третьего мира не придают метеорологии первостепенного значения — ведь перед ними стоят колоссальные экономические задачи. Помощь по линии ПРООН/ВМО в сравнении с программами других организаций может показаться чрезвычайно скромной. Однако я уверен, что она весьма эффективна. В некоторых странах только благодаря ВМО появились национальные метеорологические службы, в других странах (и их значительно больше) техническое сотрудничество позволило уком-

плектовать кадрами и оборудованием существующие метеослужбы, так что они стали оказывать существенную помощь национальным экономикам. И хотя метеорология и гидрология в развивающихся странах сделали большие шаги, там еще остается много проблем. Возьмем, к примеру, энергетический кризис, который ожидает человечество. Запасы ископаемого топлива не безграничны, да и во всяком случае это дорогая форма энергии. А многие страны третьего мира обладают огромным энергетическим потенциалом в виде солнечной радиации, в некоторых случаях может быть также выгодным использование энергии ветра. К несчастью, во многих таких странах нет или почти нет актинометрических станций. Проводимые на них измерения являются необходимой предпосылкой рационального использования солнечной энергии. То же относится к странам, где можно с выгодой использовать энергию ветра. Мне кажется, что именно на эти вопросы должен быть сделан упор при осуществлении технического сотрудничества. Я с радостью прочел в одном из последних выпусков *Бюллетеня ВМО* статью о проекте оценки энергии ветра на Маврикии.

Х. Т.— Чем Вы занимались уйдя в отставку из ШМГИ?

А. Н.— Еще в 1954 г. я побывал в командировке в Сирии, где в течение нескольких месяцев помогал организовывать метеорологическую службу, позднее я работал экспертом по тем же вопросам в Кении и Мексике. После выхода в отставку я продолжал работать как эксперт ВМО по различным вопросам в Ливийской Арабской Джамахирии и Бангладеш, а также до 1982 г. продолжал свою деятельность члена группы экспертов Исполнительного Комитета по образованию и подготовке кадров. Кроме этого, я занимаюсь садоводством, рыбной ловлей, читаю и пишу. Я опубликовал научно-популярную книгу, посвященную науке о погоде, статью о шведской экспедиции на Шпицберген в период первого Международного полярного года (1882-83) и более короткие статьи о старинных изображениях явлений гало. В настоящее время я готовлю книги об оптических явлениях, в которой будет много цветных иллюстраций. Я стараюсь сохранять физическую активность и держать свой ум в рабочем состоянии, а для этого играю в шахматы со своим другом, таким же средним шахматистом, как и я.

Х. Т.— И наконец, д-р Ниберг, что бы Вы — как человек с богатым опытом — посоветовали молодому человеку, избравшему своей профессией метеорологию?

А. Н.— Самое главное, чтобы работа Вас интересовала. Это относится к любому виду деятельности. На любом месте работы возникают проблемы, проблемы требуют решений, найти наилучшее решение — это испытание, а испытание является стимулом для любого разумного существа. Я бы также посоветовал этому молодому человеку иметь в виду, что успеха можно добиться, как правило, только напряженно работая, поэтому тщательно изучайте ту область знаний, в которой работаете, на протяжении всей вашей трудовой жизни, а то и после выхода в отставку, старайтесь улучшить свои знания. Уверю Вас, что только на таком пути молодой человек

сможет получить глубокое удовлетворение от жизни и всего, что она приносит.

Х. Т.— Д-р Ниберг, благодарю Вас от всей души за интереснейшее интервью и заключительные мудрые слова. Желаю Вам хорошего здоровья и долгих активных лет жизни, не сомневаюсь, что читатели с удовольствием присоединятся к моим пожеланиям.

СУХАЯ СТАТИСТИКА ОПУСТЫНИВАНИЯ

(Сокращенный вариант статьи, написанной для ЮНЕП
Робертом Лэмом)

Десять лет назад, когда в 1974 г. в странах Африки выпало почти нормальное количество осадков, многие полагали, что этим положен конец великой Судано-Сахельской засухе, которая началась еще в 1968 г. Однако весь мир опять встревожен сообщениями о новой волне засухи, которая несет невзгоды народам, населяющим не только Сахель и другие части Африканского континента (в особенности район пустыни Калахари), но и некоторые районы Азии, Австралии и Южной Америки. Жестокий голод в Эфиопии, общественные беспорядки в Бразилии, высыхание водохранилищ, понижение уровня воды у плотин гидроэлектростанций (в качестве примера можно упомянуть плотину Акосомбо в Гане)— все это показывает, какой ценой человечеству приходится расплачиваться за засуху. Масштабы нынешней засухи заставляют вновь вспомнить рассказы о засухе 1970—1973 гг., тяжелые последствия которой послужили причиной серьезной озабоченности международной общественности, и в результате в 1977 г. была созвана международная Конференция ООН по проблемам опустынивания (ЮНКОП).

Результаты детальных исследований, представленные на ЮНКОП, показали, что засуха является не единственной причиной опустынивания. Сведение лесов, избыточный выпас скота, избыточная культивация земель, плохое орошение и неправильная практика землепользования— все это также во многом способствует развитию процесса опустынивания. В связи с этим ЮНКОП наметила всеохватывающий План действий по борьбе с опустыниванием (ПДБО), рассчитанный на период до 2000 г. Согласно этому плану, предполагалось, что в течение 1977—1984 гг. будут осуществлены срочные меры по борьбе с опустыниванием в тех областях, где необходимо действовать немедленно.

ЮНЕП только что закончила общий обзор, посвященный оценке хода реализации ПДБО и рассмотрению современного положения, складывающегося в связи с дальнейшим развитием процесса опустынивания. Результаты этого обзора оказались совершенно неожиданными для многих специалистов. Целый ряд организационных и финансовых мер, предусмотренных планом ЮНКОП, не приносит желаемых результатов. Такое положение обусловлено целым рядом причин. Здесь и экономический кризис, и постоянно возникающие политические проблемы, и слабость координации действий, направ-

ленных на борьбу с опустыниванием, которая проявляется как на национальном, так и на международном уровне. Более того, сами правительства стран, подверженных опустыниванию, по-прежнему продолжают уделять программам борьбы с этим бедствием лишь второстепенное внимание.

Выполненный обзор показал, что в наши дни процесс опустынивания продолжает развиваться с той же скоростью, что и в 1977 г. (до 6 млн. га в год). В настоящее время опустынивание угрожает 35 % поверхности суши на планете и 20 % ее населения (иначе говоря, под угрозой этого бедствия живет около 850 млн. чел.). В результате влияние процесса опустынивания ощущается уже на 60 % территории засушливых, полусухих и полувлажных тропиков, причем в некоторых районах проявления этого процесса носят очень жестокий характер. Согласно имеющимся данным, ежегодно в указанных районах земного шара 21 млн га земель становится непригодным для землепользования. Считается, что до 2000 г. современная скорость опустынивания не уменьшится, а состояние тех мировых посевных площадей, которые орошаются дождями (это около 335 млн. га), вероятно, еще быстрее будет ухудшаться.

Однако сделанный обзор в то же время показал, что, несмотря на все перечисленные трудности, ПДБО по-прежнему сохраняет свою действенность. В настоящее время ЮНЕП подготавливает новые практические рекомендации, в которых будет учтен ограниченный характер возможностей борьбы с опустыниванием, выявившийся в течение последних семи лет. Эти рекомендации должны способствовать тому, чтобы к концу нынешнего века удалось добиться улучшения общей ситуации. Существуют два важных довода, которые побуждают предпринимать столь срочные меры по организации борьбы с опустыниванием. Первый из них заключается в том, что, предотвратив опустынивание, можно получить огромную экономию средств, по сравнению с затратами на осуществление самых широких мер по борьбе с этим процессом. К примеру, общая сумма потерь, связанных с опустыниванием и обусловленных только падением производительности сельского хозяйства, оценивается в 26 млрд. ам. долл. в год. В то же время сами мероприятия по борьбе с опустыниванием обошлись бы всего в 4,5 млрд. ам. долл. Второй довод сводится к следующему. Если сравнить нынешнюю ситуацию с 1977 г., то теперь мы стали гораздо лучше осознавать тот факт, что процессы опустынивания оказывают воздействие на все стороны экономической и политической жизни. Опустынивание является причиной общественной и политической неустойчивости в некоторых странах и регионах, что в свою очередь угрожает международной безопасности. Важно, чтобы наличие этой связи признавалось всеми в качестве решающего звена при организации борьбы с опустыниванием.

Каков характер связи между климатом, засухой и опустыниванием? Вот проблема, которая встает перед ВМО и всем сообществом климатологов. Мировую общественность особенно волнует вопрос о том, может ли опустынивание привести к изменению глобального климата. В публикуемой ниже статье профессор Хейр пытается проследить взаимосвязь, существующую между всеми этими проблемами.

Введение

Сейчас, когда я пишу эти строки, передо мной лежит статья Генри Камма, опубликованная в номере «Нью-Йорк Таймс» от 19 октября 1983 г. В этой статье говорится о широком распространении засухи в Африке и об острой продовольственной проблеме, стоящей перед многими африканскими странами; согласно мнению Генерального директора ФАО, таких стран насчитывается по крайней мере 22, а по мнению Камма — даже больше. С аналогичными проблемами сталкиваются некоторые страны Южной Америки. Особенно трудное положение сложилось в северо-восточной Бразилии. Более того, вплоть до 1983 г. интенсивная засуха охватывала значительную часть восточной Австралии и некоторые районы Индонезии, что повлекло за собой существенный экономический ущерб.

Когда познакомишься с такими сообщениями, тебя охватывает ощущение, что все это уже было: эти сообщения очень сильно напоминают сводки новостей 1972/73 гг. В те годы сообщалось, что засуха охватила многие страны развивающегося мира, особенно в Африке. Лидеры стран, подвергшихся воздействию засухи, и руководители международных организаций обращались ко всем странам мира с настоятельными призывами о помощи. В ответ на эти призывы в рамках Организации Объединенных Наций была созвана *Конференция по проблемам опустынивания*. На конференции было решено впервые предпринять глобальные согласованные усилия, нацеленные на то, чтобы остановить распространение пустынь и спасти от истощения природные ресурсы засушливых и полузасушливых земель.

Неприятный факт, однако, заключается в том, что на протяжении последних 15 лет земли засушливой и полузасушливой зон продолжали страдать от засухи. Представление о том, что Сахельская засуха закончилась в 1974 г., и что политикам больше не нужно о ней думать, оказалось ошибочным. Засуха продолжалась на значительной части территории Сахели, а временами распространялась и на некоторые другие области западной и восточной Африки. За последние два года засуха усиливалась также на значительной части территории южной Африки, в особенности на границах пустыни Калахари. Кроме того, последние пять лет выдались засушливыми во многих частях Южной Америки и в некоторых районах внутренней Азии.

Для большей части засушливых земель неравномерность выпадения осадков является вполне обычной. Иногда осадков не бывает в течение двух лет подряд или даже больше. Значительная часть засух, имевших место в 1970-х и 1980-х годах, носила именно такой характер. Это были трудности, обычные для засушливых районов. Естественные экосистемы в таких районах легко справляются с подобными затяжными засушливыми периодами: жизнь вновь возвращается в эти места вместе с дождями.

* Сотрудник Торонтского университета, Канада.

К сожалению, этого нельзя сказать о землях, которые испытывают значительные экологические нагрузки. Вместе с ростом народонаселения и сопутствующим ему ростом потребностей в продуктах питания, наибольшей нагрузке подвергаются как раз те элементы в структуре экосистемы, которые ее стабилизируют. (Прежде всего это касается таких характеристик экосистемы, как ее насыщенность многолетними растениями, устойчивость уровня грунтовых вод, обеспеченность необходимым стоком вод, а также наличие нетронутых, плодородных почвенных слоев.) К тому времени, когда наступает



Селение на границе пустыни в провинции Кордофан в Судане

(Фото: Марк Эдвардс(Earthscan))

засуха, такие переутомленные земли уже теряют значительную часть своей способности к самозащите.

Однако этим проблема не исчерпывается. Существует опасение, что за последними засушливыми годами, по крайней мере в Африке, может скрываться настоящее долговременное иссушение климата. Предполагается (хотя, по мнению некоторых специалистов, это пока и маловероятно), что вмешательство человека может способствовать удлинению и усилению естественных засушливых периодов. Уже выявлены механизмы обратной связи, которые могли бы способствовать началу подобных неблагоприятных климатических изменений. Предположения, касающиеся сущности этих механизмов, включают, в первых, так называемую альбедную гипотезу. Согласно данной гипотезе, считается, что уменьшение растительного покрова увеличивает отражательную способность поверхности Земли по отношению к солнечной радиации (альбедо). В результате интенсифицируются нисходящие движения в воздушных потоках, проходящих над поверхностью суши. Это, в свою очередь, ведет к рассасыванию облачности и подавлению конвекции. Второй механизм обратной связи может быть связан с уменьшением влагоемкости почв, что должно было бы

приводить к уменьшению количества осадков, в особенности тех, которые выпадают в глубинных районах континентов. Третий возможный механизм заключается в том, что увеличение степени запыленности воздушных потоков над континентами может изменять радиационные и микрофизические свойства воздушных масс. В результате таких изменений будет уменьшаться количество осадков.

Африканская засуха

Наиболее подробный анализ перечисленных эффектов ведется специалистами в связи с тем опытом, который был накоплен в Африке. При обычных условиях значительная часть почв в Африке естественно находится в сухом состоянии. До вмешательства человека на этом континенте существовали обширные пространства саванны, колючих лесов, кустарниковых зарослей и полупустынь. Была пустынная поверхность западной Калахари. Как и теперь, существовала гигантская пустыня Сахара. По сути дела, для природных ландшафтов большей части молодых африканских государств такие типы поверхностей как раз и являются наиболее типичными. Затем, по мере увеличения народонаселения африканских государств, в саванне и полупустынных областях все шире стало распространяться земледелие и развилось отгонное скотоводство.

В работах целого ряда отдельных исследователей и групп специалистов было показано, что в 1960-х и 1970-х гг. количество осадков, выпадающих во внутритропических районах Африки, существенно уменьшилось, причем в некоторых районах континента это носило катастрофический характер. Сахельская засуха вовсе не закончилась в 1974 г., как это зачастую утверждалось. Например, Оливри (1983) показал, что тренд, связанный с уменьшением количества осадков над Западной Сахелью (Сенегалом и Гамбией), распространился затем и на острова Зеленого Мыса, и к 1981 г. признаков ослабления этого тренда не наблюдалось. В свете подобных фактов встает вопрос о том, что же способствовало утверждению, что засуха завершилась в 1974 г. или 1975 гг.? Почему в столь многих столицах эта проблема, казалось, потеряла остроту? И почему за все эти годы мы добились столь незначительного прогресса в своих попытках уберечь природу?

Во-первых, стоит вспомнить, что Конференция ООН по проблемам опустынивания была созвана только в 1977 г. К этому времени регионы, испытавшие на себе воздействие засухи, уже успели пережить трагические потери, выпавшие на их долю в 1972 и 1973 гг. Количество осадков, выпавших в 1974 и 1975 гг. во многих из стран региона, оказалось вполне достаточным хотя и не слишком большим (Хейр, 1977). К тому времени экономики этих стран в некоторой степени уже приспособились к новым условиям, и средства массовой информации потеряли всякий интерес к ситуации в Сахели. К сожалению, то же самое можно сказать и о многих африканских лидерах. Внимание к проблеме опустынивания ослабло, казалось, даже в системе организации Объединенных Наций. Лишь те, кто продолжал все эти годы страдать от голода и дальнейшего истощения природных ресурсов, да те группы специалистов ООН, которые оставались в курсе происходивших событий, не питали никаких иллюзий.

Климату свойственна естественная изменчивость. Рядом с районами жестокой засухи могут собираться богатые урожаи зерновых. Следующие друг за другом годы могут очень сильно различаться между собой, особенно в засушливых местностях. Поэтому в развивающихся странах могут складываться самые различные впечатления о недавно пережитых годах. Подобные местные расхождения во мнениях, несомненно, имеют место, но не следует забывать за ними о том значении, которое имеет для Африканского континента в целом современное иссушение климата. В то или иное время все районы континента сталкивались с отсутствием дождей, иногда на протяжении нескольких лет подряд. Не избежала этой участи и восточная Африка. Жестоко пострадали окраины Эфиопского нагорья. То же произошло и в западной Сахели. Общее иссушение климата на протяжении двух последних десятилетий было, таким образом, беспорядочным по своему территориальному распределению, но тем не менее сам факт этого иссушения является центральным в политической жизни континента. И этот факт ставит нас перед вопросом: сохранится ли такая тенденция в будущем?

Засуха в других районах мира: влияние далекодействующих связей

Имеющиеся свидетельства ясно показывают, что засуха не обошла и другие континенты. Общая оценка, проведенная Отделом проблем опустынивания ЮНЕП, ярко выявила особенности проявления засухи в Южной Америке, на Среднем Востоке и в Центральной Азии. Засуха в западном Китае серьезно помешала осуществлению мер по борьбе с опустыниванием в этом районе страны. Указанные меры призваны поставить под контроль процесс опустынивания, которому подвергаются лёссовые почвы на обширных пространствах западного Китая из-за отсутствия дождей. Серьезные трудности выпали в последние несколько лет на долю северо-восточной Бразилии, территория которой особенно подвержена подобным явлениям.

Некоторые из наиболее сильных проявлений засухи наблюдались в южном полушарии. Жестокая засуха 1972 г. в Австралии поразила многие внутренние районы континента. Затем последовала поразительно резкая смена климатической тенденции. Однако после 1975 г. засуха вновь возвратилась во многие районы страны. В 1982 г. это стихийное бедствие поразило большую часть континента. К концу этого года, а также в начале 1983 г. засуха резче всего проявлялась в восточной части материка. Здесь возникшие из-за засухи пожары причинили огромный ущерб кустарниковым зарослям. Seriously пострадала от засухи также Индонезия.

Специалисты высказывают мнение, согласно которому индонезийско-австралийская засуха могла быть связана с крупным явлением *Эль-Ниньо*, имевшим место в тропической части Тихого океана. Это явление проявилось в начале 1982 г. и продолжалось в течение значительной части 1983 г. Прогревание экваториальной зоны Тихого океана, которое произошло в результате *Эль-Ниньо*, оказалось наиболее обширным из всех, имевших место на протяжении последнего времени. Как обычно, такое прогревание было связано с крупномасштабной осцилляцией атмосферного давления над Тихим океаном и прилегающими континентальными районами.*

* См. *Бюллетень ВМО*, 32(4), с. 381.

В Юго-Восточной Азии, Австралии, Южной Америке, Северной Америке и на значительной части территории Азии и Советского Союза эта южная осцилляция сопровождалась крупными климатическими аномалиями (Кирос (1983); Гилл, Расмуссон (1983)).

К несчастью, мы еще слишком мало знаем о подобного рода связях для того, чтобы как следует использовать эти знания на практике. Существуют примеры таких дальнедействующих связей, в которых проявляются корреляции между аномалиями тех или иных климатических параметров, с одной стороны, и погодными явлениями, происходящими в весьма отдаленных друг от друга точках земного шара — с другой.

Например, в течение уже многих лет известно, что количество муссонных осадков, которые выпадают над Индией и Пакистаном, связано с южной осцилляцией. Однако со временем характер этой связи изменился (Рамедж (1983)). Аналогичного рода дальнедействующие связи существуют между условиями в Тропической Атлантике и количеством осадков, выпадающих в Бразилии. И в то же время поиски такой связи, которая определяла бы зависимость количества осадков, выпадающих в районах, удаленных от тихоокеанского побережья, явления от *Эль-Ниньо*, и опираясь на которую можно было бы составлять надежные прогнозы, еще остаются делом будущего. Более того, после того как подобная связь будет найдена, еще предстоит продемонстрировать реальность ее существования и надежность.

Моделирование процессов опустынивания

В своей работе Чарни (1975) продемонстрировал, что резкое возрастание альбедо на границах Сахары должно приводить к уменьшению количества выпадающих осадков. Выдвинутые Чарни аргументы состояли в следующем. При увеличении альбедо должны усиливаться нисходящие движения воздуха, а это в свою очередь должно приводить к дальнейшему уменьшению осадков, поскольку опускающиеся массы воздуха содержат мало влаги. Таким образом, представляется, что процессы, которые приводят к увеличению альбедо, должны в целом вести и к уменьшению количества выпадающих осадков. Обнаженные почвы или скальные породы характеризуются большими значениями альбедо, чем трава, сухой лес или кустарники, и поэтому опустынивание действительно должно вести к увеличению альбедо. По выражению Чарни, пустыня «расти сама себя».

Эксперименты по численному моделированию общей циркуляции атмосферы, проведенные в Соединенном Королевстве, показывают, что одно из самых жестких ограничений, накладываемых на ход процессов опустынивания, определяется уровнем влагосодержания почвы. Один из таких экспериментов продемонстрировал, что если, согласно начальным данным, поверхность суши считается сухой, то подавляется формирование атмосферных возмущений, которые несут с собой осадки.

Этот факт в какой-то степени служит подтверждением второй гипотезы относительно природы обратных связей, действующих при опустынивании. Гипотеза состоит в том, что постепенное иссушение полупустынной зоны в действительности представляет собой само-

поддерживающийся процесс, поскольку значительная часть выпадающих в данной местности осадков формируется из перенесенного на месте дождя.

Третий механизм обратной связи обусловлен растущим запылением атмосферы над опустыненной территорией. Представление об этом механизме остается более умозрительным, по сравнению с двумя предыдущими, и до сих пор не было подкреплено тщательными модельными экспериментами. Согласно имеющимся представлениям, данный механизм заключается в следующем. Пыль, генерируемая земной поверхностью, интенсивно поглощает солнечную радиацию. В результате уменьшается приход радиации к поверхности, а нижняя тропосфера испытывает дополнительный нагрев. Это способствует повышению устойчивости атмосферы и еще больше блокирует развитие конвекции.

Большинство климатологов придерживается того мнения, что основные причины засухи носят глобальный, а не местный характер. Различные процессы, происходящие в отдельных странах, могут усиливать влияние глобальных причин, но наличие крупномасштабной региональной засухи определяется закономерностями циркуляции атмосферы в целом, а эта циркуляция, несомненно, формируется в глобальном масштабе.

Климатические условия на подстилающей поверхности

Климат у поверхности земли (микроклимат) в значительной степени определяется такими характеристиками, как степень покрытости поверхности растительностью, увлажненность поверхности и величина альбедо. Уменьшение растительного покрова в целом приводит к повышению дневных температур у поверхности. Таким образом, увеличивается тепловая нагрузка на организмы, живущие на поверхности почвы. Кроме того, отсутствие растений затрудняет впитывание в почву даже тех осадков, которые время от времени все же выпадают. В результате во время дождя вода или стекает сплошными потоками вниз по склонам или прорывает овраги, прокладывая себе дорогу. Это приводит к постепенной эрозии тонкодисперсных частиц грунта. Такая эрозия, происходящая наряду с постепенным исчезновением органических остатков и мелких частиц почвы, уменьшает влагоемкость почвы. Таким образом, опустынивание приводит к ужесточению микроклимата и затрудняет восстановление биологической продуктивности почвы.

Нет сомнений в том, что наиболее эффективным средством защиты от подобного ужесточения микроклиматических условий, является контроль за практикой землепользования. Меры, которые предпринимаются для того, чтобы сдерживать процесс опустынивания, приводят не только к восстановлению растительного покрова и улучшению состояния почвы, но и к улучшению микроклимата.

Опустынивание и проблема углекислого газа

Со времени проведения Конференции ООН по проблемам опустынивания значительное внимание стало уделяться возможным климатическим эффектам роста концентрации углекислого газа (CO_2) в атмосфере. Этот рост обусловлен прежде всего интенсив-

ным потреблением угля, нефти и природного газа в индустриально развитых странах. Образующийся при этом CO_2 быстро распространяется во всей атмосфере, и поэтому предполагается, что любые климатические эффекты, связанные с ростом концентрации CO_2 должны носить глобальный характер. Важно, что эти эффекты могут еще и усиливаться за счет влияния других газов, вызывающих «парниковый эффект», в особенности таких, как метан (CH_4), закись азота (N_2O) и различного рода индустриальные примеси, как, например, хлорфторметан. Широкие исследования возможного воздействия CO_2 на климат проводились с помощью численных моделей общей циркуляции атмосферы. (Такие же исследования были выполнены и с целью проверки альбедной гипотезы.) Вполне можно ожидать, что установление более теплого климата в низких широтах, обусловленное влиянием CO_2 , приведет к усилению испарения с поверхности океанов. В таком случае должен будет интенсифицироваться весь гидрологический цикл. В самом деле, если увеличивается испарение, то где-то должно произойти и увеличение количества выпадающих осадков. Однако пока еще никто не представил однозначных доказательств того, что в результате подобной интенсификации может существенно улучшиться водный режим наиболее засушливых земель.

Во всяком случае увеличение температуры воздуха при таких условиях окружающей среды, когда и без того часто возникает тепловой стресс, явилось бы неблагоприятным климатическим фактором. От такого увеличения пострадало бы как население, так и естественные экосистемы данного региона. В подобных обстоятельствах, вероятно, стало бы труднее бороться со всевозможными заболеваниями. Кроме того, увеличились бы затраты на орошение земель.

Подходы к решению проблемы опустынивания

Какие же вспомогательные меры могут быть предложены для борьбы с опустыниванием, если подходить к проблеме с климатологической точки зрения? Весьма маловероятно, что человечество окажется в состоянии управлять глобальным климатом. Вместе с тем вполне возможно, что оно научится изменять климат в локальных масштабах. Сможет ли в таком случае страна, подвергающаяся опустыниванию, предпринять какие-либо конкретные шаги?

При исследовании этой проблемы был получен ряд отрицательных заключений. Метеорологи, в частности, убедились в том, что попытки увеличить количество осадков во время засухи путем засева облаков реагентами имеют мало шансов на успех. Выяснилось, что в целом активные воздействия на погоду достаточно трудны, и еще труднее подтвердить реальность получаемых результатов. Точно так же вряд ли когда-либо оправдаются усилия, затраченные при попытках изменить климат путем заполнения водой естественных водохранилищ, существующих в пустынях, например в Сахаре или во внутренних районах Австралии.

Огромные естественные высохшие озера в зоне пустынь время от времени сами по себе заполняются водой, которая затем вновь испаряется. Высаживание лесозащитных полос, которое само по себе полезно в качестве средства задержки кочующих почв, также вряд ли способно повлиять на климат в широких масштабах.

Тем не менее многое можно сделать для ослабления вредного воздействия неблагоприятных климатических условий, связанных с опустыниванием.

- Наиболее очевидный и полезный шаг состоит в установлении контроля за практикой землепользования. Зачастую не учитывается тот факт, что центральной задачей такого контроля является улучшение микроклимата, от которого зависит состояние естественного растительного покрова и посевов. Контроль процесса опустынивания — это микроклиматический контроль.
- Все страны, подверженные воздействию процессов опустынивания, должны разработать планы действий на случай засухи. По сути необходимо спланировать такие направления практической деятельности, которые предусматривали бы меры по защите населения, земель и природных ресурсов страны от будущих засух. Даже в том случае, если в тех или иных странах современные суровые условия когда-то будут смягчены обильными осадками, впоследствии засуха, несомненно, возвратится вновь.
- В качестве центральной задачи любой подобный план должен предусматривать обеспечение национальных метеорологических и гидрологических служб всеми необходимыми ресурсами для их деятельности. Кроме того, план должен обеспечивать возможность осуществления таких международных программ, какой является, например, AGRHYMET в Африке.

К несчастью, в последние годы дела складываются таким образом, что во многих частях засушливой зоны метеорологическая и гидрологическая деятельность в значительной степени приходит в упадок. Частично это связано с неблагоприятными климатическими условиями, которые настолько подорвали экономику многих стран, что их руководители считают невозможным выделять средства, необходимые для такого рода деятельности. Но ведь, борясь с болезнью, не выгоняют докторов. Точно так же нельзя преодолеть засуху, закрывая метеорологические станции и забрасывая гидрологические измерения стока вод.

Что ждет нас в будущем?

Создается впечатление, что человечество подошло к критическому моменту в истории климатических условий своего существования. Кажется, впервые мы находимся на том пороге, когда могут наступить антропогенные изменения климата. В то же время не следует ударяться в крайности. Климат Земли, по-видимому, мало изменился в глобальных масштабах в результате многовековой деятельности человека, который сводил леса, расходовал запасенный в почве углерод и выбрасывал в атмосферу углекислый газ. На протяжении последнеиникового периода (за последние 10 000 лет) в некоторых субтропических и тропических районах произошло значительное уменьшение количества выпадающих осадков. Вместе с тем температура воздуха на протяжении этого периода, по-видимому, колебалась незначительно. Однако последствия удвоения концентрации CO_2 в атмосфере вполне могут оказаться существеннее, чем любые

последледниковые колебания температуры воздуха. Способна ли природа справиться с этим ожидаемым эффектом путем накопления тепла с помощью какого-то, еще не открытого нами, процесса? На этот вопрос еще не получено достаточно определенного ответа. Вместе с тем мнение большинства авторов сводится к тому, что потепление, которое вызвано CO_2 , в конце концов действительно произойдет, даже если его наступление и будет задержано на несколько десятков лет благодаря огромной теплоемкости океанов.



Жители высокогорных деревень в Эфиопии принимают участие в террасировании земель. Этот проект является частью программы Организации Объединенных Наций «Продовольствие и труд»

(Фото: ЮНЕП/Чарлз Стюарт)

С учетом этой перспективы следует рассмотреть и оценку тех климатических нагрузок, которые в настоящее время выпадают на долю засушливых районов. Согласно одной точке зрения, которая, безусловно, наиболее широко распространена среди специалистов, высокая частота возникновения и затяжной характер засух последнего времени являются просто проявлениями естественной флуктуации климата. Эта флуктуация связана с какой-то глубинной осцилляцией процессов общей циркуляции атмосферы, а может быть, и океанов. Сторонники указанной точки зрения отмечают, что Африка и раньше была подвержена подобным длительным процессам иссушения климата. Согласно их представлениям, ситуация должна выправиться сама по себе: долгосрочная устойчивость климата обладает над затяжным характером засухи. Вместе с тем высказываются и определенные опасения: что, если неправильное использование человеком земель, лежащих по окраинам пустыни, и в самом деле приводит к устойчивому ухудшению климата засушливых зон? Как было отмечено выше, существуют убедительные предположения, согласно которым усиление засухи в Африке обусловлено действием обратных связей по альбедо и влагосодержанию почв. Эти

предположения подтверждаются также экспериментами по численному моделированию климата. Однако до сих пор климатологи еще не имеют возможности определить, будет ли и дальше продолжаться такое иссушение климата или в конце концов устойчивость общей циркуляции атмосферы положит ему конец. В настоящее время по сравнению со временем проведения конференции ООН по проблемам опустынивания в 1977 г. значительно большее число климатологов готово утверждать, что иссушение будет продолжаться и дальше. И все же в любом случае, каков бы ни был характер ответа на этот жизненно важный вопрос, необходимы более энергичные действия по борьбе с последствиями засухи. Необходимо также настойчиво искать методы, которые бы позволили предсказывать возможность наступления засух.

Даже в том случае, если африканские засухи действительно представляют собой лишь необычно затянувшуюся флуктуацию климата, они все равно уже принесли неисчислимые бедствия населению этого континента. Более того, эти засухи будут, несомненно, возвращаться и на протяжении жизни последующих поколений. То же самое относится к засухам в Бразилии, Австралии и внутренних районах Азии.

Поэтому те страны тропической зоны, которые подвержены воздействию засух, должны делать все, что в их силах, и стремиться сохранить имеющиеся возможности проведения научных наблюдений. Должна быть обеспечена и возможность прогнозирования столь нужных этим странам дождей. Это в особенности относится к тем из них, экономика которых зависит от уровня сельскохозяйственного производства, базирующегося на орошении естественными осадками, а также от отгонного скотоводства. К сожалению, именно в этих странах были сокращены соответствующие научные службы. Следует по-прежнему прилагать все возможные усилия, чтобы поставить под контроль те методы землепользования, которые разрушают окружающую среду. Требуется также разработать действенные стратегические планы борьбы с повторяющимися засухами, поскольку ясно, что подобное повторение засух неизбежно.

Кроме того, совершенно необходимо, чтобы те учреждения Организации Объединенных Наций, которые должны заниматься данной проблемой, по-прежнему внимательно следили за развитием событий. Как мы видели, те действия, которые требуется предпринимать для борьбы с засухой, должны в значительной степени носить международный характер. Поэтому ключевым условием успешной деятельности ЮНЕП и всех сотрудничающих с ЮНЕП организаций является всесторонняя поддержка со стороны тех стран, которые располагают возможностями для оказания подобной помощи и поддержки. Жизненно важно, чтобы возобновление дождей в тех или иных районах не приводило к ослаблению такой деятельности. Это требование сохранит свою силу даже в том случае, если дожди будут выпадать в достаточных количествах. Для борьбы с опустыниванием потребуются усилия целых поколений. И даже тогда, когда эта борьба завершится победой, нужно будет постоянно помнить об угрозе опустынивания.

- CHARNEY, J. G. (1975). Dynamics of deserts and drought in the Sahel. *Quarterly Journal of Royal Meteorological Society*, 101 (428), pp. 193—202.
- GILL, A. E. and E. M. RASMUSSEN (1983). The 1982/83 climate anomaly in the equatorial Pacific. *Nature*, 306 (5940), pp. 229—234.
- HARE, F. K. (1977). Climate and desertification. In *Desertification, its Causes and Consequences* (edited by UNCOD secretariat). Pergamon Press, Oxford, pp. 63—120.
- OLIVRY, J. C. (1983). Le point en 1982 sur l'évolution de la série de longue durée (débits et précipitations). *Cahiers ORSTOM, Série Hydrologie XX*, pp. 47—69.
- QUIROS, R. S. (1983). The climate of the „El Nino“ winter of the 1982/83 a season of the extraordinary climatic anomalies. *Monthly Weather Review* 111 (8), pp. 1685—1706.
- RAMAGE, C. S. (1983). Teleconnections and the siege of the time. *Journal of the Climatology* 3 (3), pp. 223—231.

РЕШЕНИЕ РУКОВОДЯЩЕГО СОВЕТА ЮНЕП

В мае 1984 г. в Найроби состоялась двенадцатая сессия Руководящего Совета ЮНЕП. На сессии были проанализированы отчеты о процессах опустынивания в различных регионах земного шара. Особое внимание было уделено вопросу реализации Плана действий по борьбе с опустыниванием. Сессия приняла развернутое решение, которое занимает слишком много места для того, чтобы воспроизводить его здесь полностью, поэтому ниже приводятся лишь его основные положения.

Руководящий Совет с глубокой озабоченностью отметил, что на протяжении рассматриваемого периода времени (начиная с 1977 г.) в развивающихся странах, особенно в Африке, продолжали распространяться и усиливаться процессы опустынивания. Совет вновь подтвердил, что План действий по борьбе с опустыниванием по-прежнему сохраняет свою действенность. Это относится также и к организационным мероприятиям, направленным на реализацию Плана. Необходимо еще больше сконцентрировать усилия на оказании помощи тем странам, которые наиболее подвержены воздействию процессов опустынивания. При осуществлении мероприятий, направленных на приостановление процесса опустынивания, первоочередное внимание должно быть уделено тем районам, в которых можно добиться существенного улучшения сложившегося там положения наиболее быстро. Совет обратился к правительствам всех стран мира, учреждениям системы Организации Объединенных Наций и другим международным организациям с призывом рассмотреть возможность усиления финансовой и технической помощи, оказываемой странам Судано-Сахельского региона. Необходимо также расширять помощь другим странам, страдающим от последствий опустынивания. Призыв Совета был также адресован правительствам тех стран, которые подвержены процессу опустынивания. В этих странах следует предпринять разработку программ и конкретных организационных мер, необходимых для борьбы с опустыниванием. Эти программы должны разрабатываться на национальном уровне и строиться таким обра-

зом, чтобы они согласовывались с существующими общественными, культурными и экологическими условиями жизни местного населения. Наконец, Совет обратился к правительствам стран мира и международным учреждениям и организациям, призвав их уделять внимание тому, чтобы как текущие, так и планируемые программы развития были максимально эффективны в плане борьбы с опустыниванием. Необходимо создать соответствующие системы для слежения за ходом развития и тенденциями процесса опустынивания. Нужно внимательно анализировать эти тенденции и, если нужно, пересматривать те или иные политические установки, делать соответствующие практические выводы. Не следует предпринимать никаких действий, которые могли бы тормозить осуществление на месте мер по контролю за процессом опустынивания или препятствовать успеху таких мер.

ТЕКУЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВМО, КАСАЮЩАЯСЯ ЗАСУХ И ОПУСТЫНИВАНИЯ

Засухи на границах пустынь связаны с отклонением климатических условий в этих районах от нормы. Такие засухи представляют собой повторяющееся время от времени стихийное бедствие. С их приходом нарушается нормальное экономическое и социальное развитие в зоне, подверженной опустыниванию, и само существование человечества в этой зоне оказывается под угрозой. Внимание международной общественности было самым серьезным образом привлечено к проблеме опустынивания, когда катастрофическая по своим последствиям засуха разразилась в Судано-Сахельской зоне Африканского континента. Эта засуха заставила ученых во всем мире предпринять более энергичные усилия, направленные на то, чтобы помочь человечеству справиться с угрозой опустынивания. Участники конференции Организации Объединенных Наций по проблеме опустынивания (ЮНКОП) четко представляли важную роль специалистов по метеорологии и гидрологии в решении проблемы опустынивания и адресовали некоторые из своих рекомендаций ВМО.

Исследования и мониторинг климатических условий вообще и явлений засухи и опустынивания в частности к этому времени уже являлись составной частью деятельности ВМО. Именно результаты этих исследований послужили основным материалом для научных дискуссий, которые происходили на сессии Исполнительного Комитета в 1975 г. Результаты обсуждения были опубликованы в Специальном отчете по вопросам окружающей среды, № 5.

Изучив рекомендации ЮНКОП, Исполнительный Комитет в 1978 г. одобрил собственный План действий ВМО по метеорологическим и гидрологическим аспектам борьбы с процессом опустынивания. На следующий год Восьмой Всемирный Метеорологический Конгресс одобрил намеченную программу действий в данном

направлении. План действий ВМО был составлен с таким расчетом, чтобы специалисты по метеорологии и гидрологии смогли внести свой собственный вклад в общие усилия по реализации ПДБО (Плана действий по борьбе с опустыниванием). Мероприятия Плана ВМО сконцентрированы на исследовании метеорологических факторов, внутренние присущих процессам опустынивания. Эти факторы обязательно должны учитываться при разработке и осуществлении проектов, направленных на борьбу с опустыниванием. Основные положения плана предусматривают:

- мониторинг метеорологических и гидрологических параметров в зонах, подверженных засухе и опустыниванию,
- претворение в жизнь мер, направленных на облегчение последствий засухи,
- укрепление национальных метеорологических и гидрологических учреждений, развитие образования и подготовки кадров в странах, расположенных в упомянутых зонах,
- меры, направленные на ликвидацию последствий опустынивания и предотвращение этого явления.

В рамках Плана действий ВМО особое внимание уделяется оказанию помощи странам—Членам Организации в расширении и укреплении метеорологических, климатологических и гидрологических наблюдательных сетей. Для оказания такой помощи предусматриваются прежде всего краткосрочные и среднесрочные миссии, а также различные формы технической помощи. В результате осуществления этого плана целый ряд стран уже получил существенную помощь в развитии собственных наблюдательных сетей. С учетом результатов проведенных миссий были разработаны проекты конкретных мероприятий по борьбе с опустыниванием. В дальнейшем эти проекты будут представлены для утверждения финансирующими агентствами или будут предложены для осуществления в рамках двусторонних договоренностей.

Многие из направлений деятельности ВМО по борьбе с опустыниванием и засухой реализуются в ходе работы технических комиссий этой организации. В частности, рабочие группы и докладчики Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии (КСхМ) занимаются изучением различных аспектов проблемы опустынивания в рамках Программы по агрометеорологии пустынных и полупустынных районов. Вот некоторые из рассматриваемых при этом проблем:

- засуха и сельское хозяйство,
- метеорологические факторы, связанные с некоторыми аспектами деградации и эрозии почв,
- метеорологические аспекты землепользования (при этом особое внимание уделяется тем из них, которые связаны с процессами опустынивания),
- подготовка карт вероятности наступления засух,
- исследование метеорологических аспектов ведения сельского хозяйства в полупустынных районах и районах, подверженных опустыниванию.

В других комиссиях также разработаны соответствующие программы, в ходе реализации которых они вносят свой вклад в борьбу с опустыниванием. Этот вклад сводится в основном к предоставлению

в нужных случаях необходимой метеорологической и гидрологической информации. Так, Комиссия по гидрологии (КГ) подготовила в содружестве с ЮНЕСКО проект отчета по гидрологическим аспектам явления засухи. При подготовке проекта отчета основное внимание было уделено данным о недавних засухах в тропических районах земного шара. Уже близок к завершению и другой отчет, который озаглавлен «Гидрологические аспекты процесса опустынивания».

Комиссия по атмосферным наукам (КАН) принимает участие в исследованиях по метеорологии полупустынных районов. Кроме того, в рамках деятельности комиссий ведутся исследования засух в тропиках. При этом акцент делается на практическое использование получаемой информации в сельском хозяйстве (*Бюллетень ВМО*, 31(2), с. 174; 31(3), с. 335). Были опубликованы отчет о совещании экспертов по этим проблемам, а также отчет по статистическим методам анализа засух в тропиках. Основные цели долгосрочной программы исследований КАН в рамках Плана действий ВМО состоят в том, чтобы расширить имеющиеся представления о причинах засухи, повысить ее предсказуемость и, кроме того, определить, каковы потребности в орошении посевов, располагаемых на землях пустынной и полупустынной зон. Работы в рамках этой программы включают также проведение исследований по балансам влаги и радиации в тропиках. Задачей другой программы является изучение процессов формирования и эволюции муссонов. Смысл подобных исследований состоит в том, чтобы определить пути и методы более точного предсказания муссонных явлений, выяснить особенности их межгодовой изменчивости.

Начиная с 1961 г. ВМО в содружестве с ФАО и ЮНЕСКО выполняет обзоры агроклиматологической ситуации в некоторых полупустынных районах земного шара. Эти обзоры служат источником фактического материала, на основании которого принимаются те или иные решения. В данном случае речь идет о таких решениях, которые касаются изменения практики землепользования и управления сельскохозяйственным производством в полупустынных районах. К настоящему времени были выполнены обзоры по таким районам, как Ближний Восток, юг Сахары и нагорья восточной Африки.

Ситуация, сложившаяся в Африке в 1972 г., требовала принятия срочных мер. Она заставила ВМО взять на себя обязанности консультирующей организации по вопросам исследования метеорологических аспектов засухи и опустынивания в Судано-Сахельской зоне. Окончательными результатами этой работы стало улучшение и расширение деятельности национальных метеорологических и гидрологических Служб в каждой из стран Судано-Сахельской засухи, а также создание в Ниамее (Нигер) программы AGRHYMET.

Другим направлением усилий, предпринимаемых в рамках Плана действий ВМО, стало обучение и подготовка кадров. Те специалисты, которые работают в районах, подверженных опустыниванию, учатся таким приемам и методам использования метеорологических данных, которые помогают выяснять причины этого явления. Кроме того, эти же специалисты осваивают различные методики борьбы с опустыниванием и участвуют в их разработке. В сотрудничестве с другими национальными и международными учреждениями ВМО организовала ряд рабочих и учебных семинаров, симпозиумов и

учебных курсов по вопросам, относящимся к проблеме опустынивания. Ниже перечислены некоторые из мероприятий подобного рода, проведенные в последнее время.

- Курсы по физике течений в океане и атмосфере (в приложении к проблеме опустынивания) (Триест, октябрь—ноябрь, 1980 г.)
- Учебные курсы по прикладному использованию данных дистанционного спутникового зондирования для слежения за стихийными бедствиями в сельскохозяйственных районах. На курсах рассматривались вопросы использования спутниковых данных в агроклиматологии и в агрометеорологии, а также способы применения этих данных при исследованиях процесса опустынивания (Рим, октябрь 1981 г.)
- Симпозиум по метеорологическим аспектам засухи в тропиках (Нью-Дели, декабрь 1981 г.)
- Всемирный симпозиум по образованию и подготовке метеорологических кадров. На этом симпозиуме особое внимание было уделено проблеме изменения и изменчивости климата (Сан-Хосе, декабрь 1982 г.)
- Симпозиум по сельскохозяйственной метеорологии посевов сорго и проса (Хайдерабад, ноябрь 1982 г.)
- Учебный семинар по прикладному использованию оперативных агрометеорологических данных в странах полупустынной зоны (Ниамей, июль 1983 г.)

В ПДБО содержался призыв к сотрудничеству между заинтересованными международными организациями в борьбе против опустынивания. Откликаясь на этот призыв, ВМО приняла участие в деятельности Консультативной группы по контролю за процессом опустынивания. Консультативная группа была учреждена для организации финансового обеспечения проектов, направленных на борьбу с процессом опустынивания. Кроме того, ВМО включилась в работу межведомственной рабочей группы по проблемам опустынивания. В задачу рабочей группы входит руководство деятельностью по борьбе с опустыниванием в рамках системы Организации Объединенных Наций и координация такой деятельности. ВМО сотрудничала с ФАО, ЮНЕП и ЮНЕСКО и по другим направлениям деятельности, нацеленной на борьбу с опустыниванием. Эти направления включали разработку всемирной политики землепользования, создание методологии для оценки хода процесса опустынивания и картирования территорий, которые подвержены этому явлению, а также другие мероприятия.

По аналогичным направлениям развивалось и сотрудничество ВМО с целым рядом региональных организаций. Так, например, Организация принимала участие в следующих мероприятиях: а) совещание экспертов по управлению сельскохозяйственными ресурсами, их сохранению и развитию при Экономической комиссии ООН для Западной Азии; на этом совещании ВМО представила доклад (*Бюллетень ВМО*, 30(4), с. 351); б) региональный семинар ЭСКАТ по проблеме опустынивания (*Бюллетень ВМО*, 31(2), с. 174); в) региональный рабочий семинар Экономической комиссии для Африки по борьбе с опустыниванием (*Бюллетень ВМО*, 32(2), с. 187).

Дальнейшие работы, предусмотренные планом ВМО, включают подготовку отчета из серии Специальных отчетов по вопросам окружающей среды, в котором должны быть рассмотрены вопросы использования метеорологических, климатологических и гидрологических данных и другой аналогичной информации в борьбе с опустыниванием. В рамках подготовки данного отчета в октябре 1983 г.

состоялась встреча группы экспертов, которые подготовили окончательные варианты статей для этой публикации. Согласно имеющимся планам, отчет должен выйти в свет до конца нынешнего года.

ВМО продолжает сотрудничать с Экономической комиссией для Африки и проводит исследования климатической ситуации и хода засухи на африканском континенте. На междисциплинарном совещании, организованном ЮНЕП в Найроби в декабре 1983 г., основное внимание было сосредоточено на изучении того воздействия, которое засуха оказывает на социально-экономическую ситуацию в Африке. Результаты обсуждения были затем представлены на на-



Формирование пустыни на Гаити. Уничтожение растительного покрова изменяет микроклимат

(Фото: ЮНЕП/Марк Эдвардс)

учной дискуссии за круглым столом, посвященной проблемам борьбы с засухой. Такая дискуссия была организована ЭКА и состоялась в Африке в феврале 1984 г. В результате дискуссии был разработан проект плана действий по борьбе с последствиями засухи в Африке. Затем этот проект был представлен Конференции министров ЭКА в апреле 1984 г.

Кроме того, ВМО организовала ряд выездных семинаров. Эти семинары проводились в рамках Всемирной климатической программы и были посвящены вопросам анализа интенсивности осадков в приложении к проблемам эрозии почв. На 1984 и 1985 гг. планируются аналогичные выездные семинары по следующим вопросам: прикладное использование климатологических данных для оценки вместимости естественных пастбищ в полупустынных зонах; определение порядка водопользования и потребностей посевов в орошении; выработка оптимальных способов остановки движущихся песчаных дюн. Помимо этого, осуществлялись отдельные миссии, в ходе которых эксперты ВМО руководили организацией банков данных,

предназначенных для мониторинга процессов засухи и опустынивания. Такие данные необходимы для осуществления мер к облегчению последствий засухи.

Проблема засухи и опустынивания выдвинулась на первый план в конце 1960-х — начале 1970-х гг. И в настоящее время эти явления продолжают приносить невзгоды большому числу людей во всем мире. ВМО будет и дальше сотрудничать с другими национальными и международными организациями в решении вопросов борьбы с засухой и опустыниванием. С одной стороны, задача состоит в том, чтобы все более расширять границы имеющихся представлений по этим жизненно важным проблемам. С другой стороны, необходимо и дальше оказывать помощь странам—Членам Организации в их усилиях по преодолению таких грозных бедствий, как засуха и опустынивание.

НЕОБЫЧНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ В 1983 г.— ЧАСТЬ II

Д. М. Леконт *

АЗИЯ

Температура: На обширных просторах азиатского континента в начале года отмечалась необычно мягкая погода. С декабря 1982 г. по февраль 1983 г. включительно на всей территории, начиная от западных границ СССР и далее на восток вплоть до южной Сибири, температура воздуха оставалась устойчиво выше нормы в среднем на 4—10 °С. Во многих районах Казахстана февральские аномалии температуры воздуха достигали 8—10 °С, превысив таким образом, значения положительных аномалий, когда-либо регистрировавшихся здесь ранее. В январе аномально теплая погода стояла также в северном КИТАЕ и КОРЕЙСКОЙ НАРОДНО-ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ. В некоторых китайских городах, таких, как Харбин, Чанчунь, Шэньян, Хух-Хото, Урумчи и Цзинань последняя декада месяца оказалась самой теплой из всех последних январских декад за истекшие 30 лет.

Напротив, в южном Китае и северных районах ВЬЕТНАМА январь был необычно холодным. Температура воздуха держалась ниже нормы в среднем на 1,5—2,5 °С.

В КОРЕЙСКОЙ НАРОДНО-ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ, а также в северных районах ЯПОНИИ погода в апреле вновь оказалась необычно мягкой: температура здесь была в среднем на 4 °С выше нормы. В Шиндзе (примерно в 350 км к северу от Токио) ртутный столбик поднимался до отметки 30,2 °С. Это значение температуры оказалось самым высоким из всех, регистрировавшихся в данном пункте в апреле начиная с 1958 г. Теплая сухая

* Сотрудник Национальной службы спутниковых данных и информации об окружающей среде. (НУОА), США.

погода способствовала возникновению лесных пожаров. Один из таких пожаров уничтожил в районе Тохоку на севере Японии более 8000 га лесных массивов. Распространению огня способствовал сильный ветер.

В Западной Сибири (СССР) в мае тенденция к потеплению сменялась на противоположную: средние температуры воздуха здесь оказались на 4—5 °С ниже нормы, период повторения подобных аномалий составляет 50 лет. В июле и октябре в Казахстане вновь наблюдались положительные аномалии температуры. На севере и востоке Японии и в северо-восточной части Китая, в провинции Хэйлунцзян и на востоке провинции Цзилинь лето было прохладным. В ЯПОНИИ отрицательные аномалии июньских температур воздуха достигали 7,5 °С. Это привело к значительным потерям урожая зерновых в некоторых районах страны. По контрасту с такими условиями в южном ЛАОСЕ и ВЬЕТНАМЕ в июне было жарко. Здесь температура воздуха в среднем была на 2—3 °С выше обычного. Так, во время волны тепла, которая прошла 16—20 июня, температура воздуха в Ханое поднималась до 40,1 °С. На западе Азии, в КУВЕЙТЕ, был отмечен самый жаркий июль, начиная с 1958 г., когда в местном аэропорту были начаты метеорологические наблюдения. 19 июля максимальная средняя дневная температура воздуха составила здесь 46,7 °С, причем дневной максимум достиг 50,6 °С, а среднесуточная температура воздуха равнялась 42,3 °С. Таким образом, этот день стал рекордно жарким. Осенью жара несколько спала, и октябрь оказался самым прохладным из всех, которые отмечались, начиная с 1964 г. Среднемесячная температура воздуха в октябре составила 25 °С.

В дальневосточных районах СССР октябрь был холодным. В этом месяце отрицательные отклонения температур достигали —4... —7 °С. Однако затем последовали исключительно теплые ноябрь и декабрь. Во многих местностях новые рекордно высокие аномалии температуры воздуха достигали +10, +11 °С. По существу, для значительной части территории СССР к востоку от Урала эти месяцы стали началом необычно мягкой зимы, наблюдающейся второй год подряд.

Осадки, засухи, наводнения: В этом году разрушительные наводнения произошли в КИТАЕ, ИНДИИ, ЯПОНИИ и странах Юго-Восточной Азии.

Второй год подряд необычно сильные февральские и мартовские дожди вызывали наводнения на Аравийском полуострове. 2 февраля над территорией полуострова к югу от Джидды (САУДОВСКАЯ АРАВИЯ) произошло углубление вторичной депрессии, которая сформировалась в южной части ложбины, перемещавшейся на восток через Красное море. На протяжении двух последующих дней эта депрессия обусловила выпадение обильных дождей в горах провинции Асир. В результате возникли сильные наводнения в ряде районов страны. Паводками были уничтожены целые деревни, погибло не менее 26 человек. В Абха (2093 м на ур. м.) общее количество осадков за три дня, со 2 по 4 февраля, составило 304 мм. Общее месячное количество осадков в феврале достигло 362 мм. Такое значение является одним из самых высоких, зарегистрированных где-либо в стране на протяжении последних 16 лет.

В следующем месяце дожди вновь вызвали наводнения в районе Асир. Осадки были связаны с новой ложбиной, перемещавшейся на восток. На этот раз в Абха с 13 по 15 марта выпал 101 мм осадков, т. е. больше, чем за весь относительно дождливый март 1982 г. Одновременно с этим другая синоптическая система принесла обильные дожди на восток страны. С 12 по 15 марта в некоторых местностях впервые за последние 65 лет были отмечены наводнения. Во время этих наводнений было разрушено 350 ферм и 150 домов.

В апреле штормы, смещавшиеся к востоку вместе с западным переносом, принесли необычно обильные дожди в ПАКИСТАН, северную ИНДИЮ и НЕПАЛ. В этих странах общее количество выпавших осадков колебалось от 200 до 500 % нормы и более. Как сообщалось, апрель в Лахоре (Пакистан) оказался самым дождливым за все время наблюдений.

В то же время в районе южной оконечности индийского субконтинента ощущался постоянный дефицит осадков. На крайнем юге Индии и в ШРИ ЛАНКЕ апрель стал четвертым подряд месяцем, когда месячное количество осадков составило меньше 50 % нормы. Здесь отмечалась нехватка воды и пострадали посевы. На значительной части территории Юго-Восточной Азии первая половина года также была сухой. С марта до середины мая продолжалась засуха в ТАИЛАНДЕ. Над центральными равнинами этой страны за указанное время осадков выпало только 15 % нормы. В мае и июне создались засушливые условия в некоторых районах ВЬЕТНАМА. Они были обусловлены сочетанием жаркой солнечной погоды и небольшим, по сравнению с нормой, количеством выпавших осадков. В БИРМЕ сезон муссонов также начался с нехватки дождей — количество осадков с мая по август составило менее 50 % нормы. А прошедшие затем сентябрьские и октябрьские дожди оказались слишком обильными. Таким образом, те сложности, которые возникли в сельском хозяйстве страны в результате предшествовавшей нехватки влаги, только усугубились.

В СССР после относительно сухого периода в начале года летние месяцы принесли с собой сильные дожди и град, наблюдавшиеся в некоторых районах Казахстана и Закавказья. Зарегистрированное в ряде местностей количество осадков в три-четыре раза превысило норму.

Количество осадков, выпавших в восточной части НЕПАЛА и в Цзюцюань Цижикун (Тибетском автономном районе) КИТАЯ в течение июня—августа, составило менее 50 % нормы, что вызвало засуху. Согласно поступившим сообщениям, в Тибетском автономном районе эта засуха оказалась самой сильной за последние 50 лет, и ее неблагоприятному воздействию подверглась значительная часть орошаемых земель.

В ЙЕМЕНСКОЙ АРАБСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ лето также было сухим. Нерегулярные перемещения внутритропической зоны конвергенции привели к тому, что годовое количество осадков в этой стране составляло всего 80—90 % нормы.

В южном КИТАЕ с середины зимы до начала весны выпало максимальное количество осадков. В провинции Гуандун, восточной части провинции Ганьсу и южной части провинции Фуцзянь общее количество осадков с января по март оказалось самым большим за последние 30 лет, а на юге и юго-западе провинции Фуцзянь апрель

был четвертым подряд месяцем, когда количество осадков составило более 150 % нормы. Результатом такой аномалии стало одно из самых жестоких наводнений, когда-либо отмечавшихся в этой части Китая. Общее количество осадков в ГОНКОНГЕ за январь—июнь достигло 1735 мм, что является наибольшим зарегистрированным значением начиная с 1889 г.

В течение июня и июля пояс дождей в КИТАЕ переместился к северу и охватил районы, лежащие в среднем и нижнем течении реки Янцзы. Провальные дожди обрушились на провинции Хубэй и Аньхой. Общее количество осадков, выпавших в этих провинциях в период с 20 июня по 15 июля, составило от 300 до 600 мм. Для данного календарного промежутка времени это оказалось наибольшим значением за последние 30 с лишним лет. В некоторых местностях уровень воды в Янцзы поднялся до рекордной отметки, но это не повлекло за собой стихийных бедствий, поскольку речные плотины в указанных провинциях выдержали паводок. Однако в районах, расположенных дальше к западу, в южной части провинции Шаньси дела обстояли хуже. В этой провинции с 28 по 31 июля прошли обильные дожди, которые вызвали чрезвычайно сильное наводнение в уезде Анкань — самое большое за последние сто лет. По всей вероятности, оно оказалось вторым по величине наводнением начиная с 1583 г. В результате были затоплены десятки городов. 28—29 июля количество осадков здесь достигло 344 мм. Наряду с этим как в северном, так и в южном Китае на протяжении летнего сезона было необычно сухо. Общее месячное количество осадков в июле в Пекине было самым низким, начиная с 1870 г., и составило всего 27 мм, т. е. 10 % нормы.

В сентябре и октябре над центральным Китаем продолжали идти более сильные, чем обычно, дожди. Особенно обильные осадки выпадали в начале и середине октября. От этих дождей пострадали территории, расположенные вдоль рек Хан, Вэйхэ, Хуайхэ и Янцзы. Паводковыми водами было затоплено более 60 тыс. га сельскохозяйственных угодий.

В июле от сильных дождей, обусловленных прохождением атмосферных фронтов, пострадала ЯПОНИЯ. В некоторых горных районах о. Хонсю общее количество выпавших осадков превысило 500 мм. Во время наводнений погибло 117 и было ранено 166 человек, под водой оказалось 3000 домов.

Юго-западный муссон принес в ИНДИЮ обильные осадки. Хотя для сельского хозяйства страны эти дожди были благоприятны, но, как это часто бывает, в некоторых районах произошли катастрофические наводнения. Больше всего пострадала южная часть штата Гуджарат, где 19—22 июня во время наводнений погибло 596 человек, а 130 тысяч — осталось без крова. Под водой оказалось 1090 км² территории. В некоторых других районах Индии наводнения имели место также в июле, августе и сентябре. В двух наиболее пострадавших штатах — Уттар Прадеш и Махараштра — общий список жертв достиг 614 человек. К тому же, на протяжении второй недели сентября проливные дожди прошли в Сиккиме. Они вызвали оползни, жертвами которых стали еще 205 человек. Сентябрьские наводнения в НЕПАЛЕ привели к гибели 76 человек.

Последствия наводнений, происходивших в конце апреля и начале мая в БАНГЛАДЕШ, испытали на себе более 70 тыс. человек;

200 км² сельскохозяйственных земель оказалось затоплено. Согласно поступившим сообщениям, список жертв насчитывает 78 человек. Сильные дожди, прошедшие 3—5 августа в южной части страны, также вызвали наводнения. На этот раз осталось без крова 100 тыс. человек. Было повреждено более 30 тыс. домов, уничтожены тысячи гектаров посевов. Вместе с тем следует отметить, что во время этого стихийного бедствия было зарегистрировано всего два смертных случая. Однако уже в следующем месяце очередное двухнедельное наводнение унесло 114 жизней. Более 3 млн. человек осталось без продовольствия и воды.

Осень принесла с собой обильные осадки в центральные и западные районы азиатской части СССР. В некоторых районах Дальнего Востока их количество в 2—3 раза превышало норму. Однако уже в декабре в тех же районах наблюдался острый дефицит осадков (они составили от 10 до 50 % нормы).

На протяжении августа и сентября ТАИЛАНД оказался в зоне действия активных муссонных ложбин, а в июне и октябре — тропических депрессий, которые привели к необычно высоким месячным суммам осадков в северо-восточных, восточных и центральных равнинных районах страны. Август, сентябрь и октябрь оказались исключительно дождливыми месяцами. В результате в Бангкоке была зарегистрирована самая высокая годовая сумма осадков (2130 мм) за последние 32 года. В октябре обширные наводнения произошли в верхнем Таиланде, причем особенно серьезно пострадали Бангкок и прилежащие к нему районы центральных равнин. На протяжении этого года некоторые части Бангкока оставались постоянно затопленными на протяжении четырех месяцев подряд. Это было вызвано различными причинами, среди которых — переполнение водохранилищ, обусловленное выпадением в период с конца августа по конец декабря избыточного количества осадков, а также периодические разливы моря. Такие сильные наводнения были зарегистрированы здесь впервые за последние 40 лет. В результате этих наводнений погибло в общей сложности 57 человек, пострадала 181 тыс. семей, под водой оказался 1 млн. га сельскохозяйственных угодий, погибла 91 тысяча голов крупного рогатого скота. Общая сумма причиненного ущерба значительно превышает 50 млн. ам. долл.

Штормы и тропические циклоны: На протяжении апреля мощные грозы, сопровождаемые сильными шквалами, ливнями, градом и торнадо, не раз обрушивались на северо-восточную ИНДИЮ и БАНГЛАДЕШ. Погибли десятки человек, сотни других получили ранения.

В начале года на Дальнем Востоке СССР в районе Камчатки, Сахалина и Охотского моря свирепствовали сильные вьюги. Средняя скорость ветра составляла 25—30 м/с.

В конце апреля на северо-восток Китая и прилегающие восточные районы СССР вторглись две обширные циклонические системы. Эти зимние штормы были примечательны как своей интенсивностью, так и тем, что сформировались они очень поздно. Наиболее сильный шторм обрушился 29—30 апреля на китайскую провинцию Хэйлуцзян и Амурский край, СССР. По сообщениям, пришедшим из Китая, это была редкостная по силе снежная буря. Высота снежных наносов достигла 30 см, а общее количество выпавших осадков превысило 100 мм. Столь обильные осадки вызвали наводнения, которые

затопили нефтяные скважины и дома, стоящие в низинах. В СССР на притоках Амура прошел паводок, повредивший сотни домов. Был нанесен ущерб сельскому хозяйству, пострадала угледобыча. Согласно поступившим сообщениям, суммарные количества осадков, выпавших в период действия только одного шторма, составили от 50 до 122 мм, т. е. оказались наибольшими на протяжении нынешнего столетия. Что касается центральных районов азиатской части СССР, то в мае в Ферганской долине бушевали жестокие ветры и многочисленные грозы, которые сопровождались сильными шквалами.



Таиланд — В октябре 1983 г. Бангкок пережил самое сильное наводнение за последние 40 лет. Для того чтобы добраться до площадки с приборами, наблюдателю приходилось пользоваться испарителем

(Фото: Метеорологический отдел)

В западной части Тихого океана и Южно-Китайском море на протяжении 1983 г. было зарегистрировано 23 тайфуна. При этом три тайфуна из тех восьми, которые достигли побережья Японии, вызвали серьезные последствия. Так, 17 августа на полуостров Ацуми в 250 км к юго-юго-западу от Токио обрушился тайфун Эбби. В дальнейшем, постепенно ослабевая, он двигался на северо-восток. 12 августа вблизи тихоокеанского побережья центральной части о. Хонсю прошла тропическая депрессия, которая позднее развилась в тайфун Бен. Обе синоптические системы принесли с собой обильные осадки, интенсивность которых иногда превышала 60 мм/ч. Сообщение о наиболее сильных дождях поступило из города Амагисан, расположенного в 100 км к юго-западу от Токио. Здесь в период с 14 по 18 августа количество осадков составило 1134 мм. Паводковые воды затопили более 6000 домов. Однако самым разрушительным тропическим штормом в Японии в 1983 г. оказался тайфун Форрест, который 28 сентября, проходя по акватории Восточно-Китайского моря, повернул на восток и обрушился на город Нагасаки. Шторм пересек острова Кюсю и Сикоку при максимальных скоростях ветра до 30 м/с. В период с 25 по 29 сентября тайфун встретился с полярным фронтом, что обусловило выпадение на обширных территориях более чем 500 мм осадков. Наводнения, возникшие в результате этих осадков, привели к гибели 44 человек. Еще 118 человек было ранено. Затоплено 56 тыс. домов, водой оказалось покрыто более 5600 га сельскохозяйственных угодий.

В 1983 г. со стороны Бенгальского залива на территорию Индии проник один тропический циклон. 3 октября этот циклон обрушился

на штат Андхра Прадеш, причем скорость ветра при порывах превышала 30 м/с. Погибло 120 человек, повреждено 140 тыс. домов.

В октябре несколько тропических циклонов вызвали наводнения во ВЬЕТНАМЕ, ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ КАМПУЧИИ и ТАИЛАНДЕ. Тайфун ДЖОРДЖИЯ 1 октября вторгся на территорию северовьетнамской провинции Тайбинь. Скорость ветра при порывах превышала 32 м/с. За этим тайфуном последовала тропическая депрессия, воздействие которой страна испытала 4 октября. 9 октября на юг Вьетнама обрушился тайфун *Герберт*, а 17 октября — тайфун *Ким*. Наконец 26 октября северный Вьетнам пересек тайфун *Лекс*. На протяжении этого месяца штормы во Вьетнаме унесли сотни человеческих жизней, разрушили тысячи домов и уничтожили более 2000 км² рисовых полей. Кроме того тайфун *Лекс* привел к гибели американского судна *Гломар Джаваси*, предназначенного для глубоководного бурения. Погиб весь экипаж судна, насчитывавший 81 человек.

СЕВЕРНАЯ и ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА

Температура и солнечное сияние: В 1983 г. в Северной Америке были отмечены мягкая зима, прохладная весна и жаркое лето. Очень холодным был декабрь.

С декабря 1982 г. по март 1983 г. над южной КАНАДОЙ и северной половиной СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ АМЕРИКИ господствовала необычно мягкая погода при температурах воздуха в среднем на 2—5°C выше нормы. В провинции Южная Манитоба (Канада) была отмечена самая мягкая зима более чем за 50 лет. Сводный показатель потребности в зимнем отоплении в градусо-днях в обеих странах оказался на 5—10 % ниже обычного, что позволило добиться значительной экономии соответствующих затрат. Для США эта сумма, согласно оценкам, составила 2,4 млрд. ам. долл. Это была третья за прошедшее десятилетие зима, когда температуры воздуха держались выше нормы. В последний раз такая зима отмечалась в 1980/81 г.

Весна на значительной части территории Северной Америки была холодная, как и в Европе. В апреле и мае над большей частью территории США, а в КАНАДЕ — над всей территорией, лежащей к востоку от Скалистых гор, вплоть до залива Св. Лаврентия, температуры воздуха в среднем были на 2—3°C ниже нормы. 19—20 апреля потоки полярного воздуха проникли далеко на юг континента. В результате на территории, лежащей к югу от Великих озер, вплоть до штатов Джорджия и обеих Каролин, были побиты давние рекорды минимальных температур воздуха. В двух последних штатах фруктовые сады пострадали от заморозков. 17 мая на северо-востоке США опять наступили заморозки, во время которых были отмечены новые, рекордные минимальные температуры воздуха для этого времени года.

За холодной дождливой весной в Северной Америке, повторяя смену условий погоды в Европе, последовало сухое жаркое лето. На территории, лежащей к востоку от Скалистых гор, вплоть до побережья Атлантического океана, с июля до начала сентября температура воздуха в среднем была на 2—3°C выше обычной. В южных прериях КАНАДЫ и США ртутный столбик в термометрах система-

тически поднимался до отметок 32—40 °С, часто превышая прежние значения максимальных суточных температур воздуха. Эта жара была сравнима с той, которая стояла в США в 1980 г. Тогда в стране был отмечен самый жаркий летний сезон начиная с 1936 г. Жители Канады посчитали, что летнее тепло создает идеальные условия для отдыха. Однако дальше к югу большинство людей предпочитало большую часть времени проводить в закрытых помещениях с кондиционированным воздухом. Вот некоторые примеры максимальных температур воздуха: 14 июля в Шеридане (штат Вайоминг) температура воздуха достигла 41 °С, что равно рекорду за все время проведения наблюдений; 16 июля в Уилмингтоне (штат Делавер) было 38 °С — новое рекордное значение для этой даты; 21 августа в Файетвилле (штат Северная Каролина) было зарегистрировано 43 °С — это самая высокая температура воздуха, когда-либо отмечавшаяся в данном штате. 16 июля в национальном аэропорту в Вашингтоне, округ Колумбия, была зафиксирована минимальная ночная температура воздуха, равная 29 °С. Это значение явилось самым высоким минимумом температуры воздуха, когда-либо зарегистрированным в данном пункте наблюдений. Заметим, что данный пункт находится в пределах городского острова тепла. Жаркая погода в США стала, как считается, причиной более чем 220 смертей. В северной половине США показатель затрат на охлаждение в градусо-днях оказался на 20—80 % выше нормы. В связи с этим, дополнительные затраты на электрическую энергию, израсходованную на кондиционирование воздуха, составили, согласно оценкам, около 1 млрд. ам. долл. В канадских прериях только за одну первую неделю августа было отмечено 35 новых рекордно высоких значений температуры воздуха. В Онтарио лето было самым теплым примерно за последние десять лет, а в Виннипеге — вообще самым теплым за все время наблюдений (20,6 °С).

В течение сентября над всем континентом прошли холодные фронты, которые положили конец этой аномально теплой погоде. Вместе с тем из Бостона (США) было получено сообщение о том, что 20 сентября там было зарегистрировано новое максимально высокое значение температуры воздуха для данного времени года (36 °С). На протяжении последующих дней поток холодного воздуха распространился из Канады на юг, и 22 сентября не менее, чем в 26 городах на востоке США были отмечены новые, рекордно низкие для данного сезона, значения температуры воздуха. Конец года оказался памятен тем, что в Канаде и США (за исключением некоторых юго-западных штатов) стояли сильные холода, продержавшиеся в течение всей второй половины декабря. В центральной Канаде, северных и центральных частях территории США температура воздуха на протяжении этого периода опускалась значительно ниже —40 °С. Наибольшее усиление холодов в США пришлось на 17—26 декабря, когда показания термометров в Монтане упали до —47 °С, в Северной Дакоте до —46 °С, в Миннесоте до —40 °С и в Небраске до —38 °С. Из многих местностей в центральной части США поступили сообщения о рекордно низких декабрьских температурах воздуха. Поистине выдающимся в этом отношении стал день Рождества, когда 125 станций в 24 штатах отметили новые рекордные минимумы температуры воздуха. Так, например, в Атланте (штат Джорджия) было —17 °С, в Джексонвилле (штат

Флорида) —12°C. Общая сумма ущерба, причиненного заморозками плантациям овощей и цитрусовых во Флориде и Техасе, составила сотни миллионов долларов. За последние три года это были третьи крупные заморозки во Флориде. До этого случая они имели место в январе 1981 и 1982 гг. Среднемесячные температуры воздуха в целом по континенту были ниже нормы. Значения аномалий температуры колебались от —12°C в провинциях Альберта и Саскачеван и штате Монтана до —2°C в провинции Квебек и на восточном побережье США. В центральной части США это был самый холодный декабрь на протяжении последних 50 лет, а во многих местах — даже более, чем целого столетия. В некоторых частях штатов Техас и Оклахома были зарегистрированы самые низкие среднемесячные температуры воздуха за все время наблюдений. Массивный купол холодного воздуха, в котором господствовало высокое давление, обусловил установление еще одного рекорда: 24 декабря давление на уровне моря в г. Майлз сити (штат Монтана) достигло 1064 гПа. Это — самое высокое значение приземного давления воздуха, когда-либо зарегистрированное в США.

Осадки, засухи и наводнения: В этом разделе описываются такие особые явления, как весенние наводнения в западных и южных частях США и исключительно сухое лето в Канаде и США.

Зимой в КАНАДЕ выпадало мало осадков, поэтому снежный покров, накопленный за зимний период на территории, лежащей к востоку от провинции Британская Колумбия, включая Квебек, составил всего лишь половину нормы. Во многих городах южного Онтарио были отмечены наименьшие значения толщины снежного покрова со времени начала наблюдений. В Монреале толщина снежного покрова составила всего 68 см, или 36 % нормы. Таким образом этот год был неудачным для лыжников. Вместе с тем в январе в восточной Канаде прошли сильные дожди. В период с 11 по 13 января депрессия принесла 258 мм осадков в центральную часть Ньюфаундленда, в результате чего там произошли сильные наводнения, причинившие значительный материальный ущерб. В январе среднемесячный сток реки Гандир более чем в три раза превысил норму. В западной части Канады скорости стока рек в зимний период были близки к норме.

В это же время на территорию США часто вторгались тихоокеанские штормы. Они приносили обильные снега, выпадавшие в Скалистых горах, и это благоприятствовало деятельности центров зимних видов спорта. Однако в конце мая и июне снежные наносы толщиной до 6 м быстро растаяли, что вызвало наводнения в штатах Аризона, Калифорния, Колорадо, Невада, Юта, а также на севере Мексики. Во многих местах с гор сошли грязевые потоки. Наибольший ущерб, вызванный этими стихийными бедствиями, был причинен в штате Юта, где к концу июня, согласно поступившим сообщениям, общая сумма ущерба составила 300 млн. ам. долл.

Многочисленные фронтальные системы в течение зимы и весны этого года распространялись на восток через штаты, граничащие с северным побережьем Мексиканского залива под воздействием сильного западного течения на высотах. В январе, апреле и мае в некоторых частях штатов Луизиана и Миссисипи, где общее количество зимних и весенних осадков превысило 150 % нормы, про-

изошли крупные наводнения. На крайнем юго-западе штата Миссисипи общая сумма осадков, выпавших с декабря 1982 г. по июнь 1983 г. включительно, превысила 1900 мм. Наиболее ощутимый материальный ущерб был причинен штатам, граничащим с Мексиканским заливом: 5—7 апреля над этими штатами выпало до 300 мм осадков, и в результате реки вышли из берегов. Погибло 17 человек, 52 тыс. жителей осталось без крова. Согласно оценкам, сумма материального ущерба превысила 600 млн. ам. долл. В мае уровень реки Перл в штате Миссисипи поднялся до второй по высоте отметки за последние сто лет. Это случилось после того, как 18—21 мая в городе Джексон выпало более 180 мм дождя. Паводковые воды залили 5000 км² территории штата.

В начале года необычно влажные условия преобладали также в северо-западной части Карибского бассейна. В течение первых трех месяцев 1983 г. над КУБОЙ господствовали ветры разрушительной силы и прошли сильные дожди. Общая сумма ущерба, нанесенного посевам и различным сооружениям, превысила 100 млн. ам. долл.

В Центральной Америке в первой половине 1983 г. стояла необычно сухая погода. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК) была смещена к югу, а западные ветры на высотах оставались сильнее обычного. Такие отклонения от нормы были, вероятно, обусловлены явлением *Эль Ниньо*. В результате этих отклонений количество осадков, выпавших на значительной части территории Центральной Америки в период с апреля по июнь включительно, оставалось ниже нормы. Например, в ПАНАМЕ с апреля 1982 г. и по август 1983 г. включительно дождей было мало, и суммарное количество осадков составило всего 70—80 % нормы. По данным наблюдений на некоторых станциях 1982 и 1983 гг. вошли в число трех наиболее засушливых лет за все время наблюдений. Засуха повлияла на состояние посевов, условия содержания домашнего скота, водоснабжение и работу гидроэлектростанций. Из-за низкого уровня воды пришлось ограничивать тоннаж судов, которым разрешалось проходить Панамским каналом. В КОСТА-РИКЕ сухой зимний сезон 1983 г. оказался затяжным. В сочетании с засухой 1982 г. это привело к потерям урожая, сумма которых оценивается в десятки миллионов американских долларов.

В столице ГОНДУРАСА Тегусигальпе ощущалась острая нехватка воды.

Весенние дожди в Северной Америке были слишком обильны, и фермеры с надеждой ожидали прихода сухой погоды. Однако, когда такая погода, наконец, установилась, фермеры поняли, что теперь им придется еще хуже. Испепеляющая жара и затяжные периоды сухой погоды продолжались в США на протяжении всего июля и августа. Такая погода привела к тому, что к востоку от Скалистых гор разразилась одна из самых сильных засух начиная с 1936 г.—года «Пыльного котла». По своим масштабам эта засуха приближалась к засухе 1980 г., но центр засушливого района оказался несколько смещенным к северу, в западные штаты зернового пояса. В результате значительный ущерб был нанесен посевам двух основных летних культур: кукурузы и соевых бобов. В некоторых районах штатов Иллинойс, Айова, Канзас, Миссури, Небраска, Оклахома и Техас количество осадков за июль—август оказалось

меньше 25 % нормы, а на значительной части территории штатов Среднего Запада и центрального побережья Атлантики — меньше 50 % нормы. Недобор урожая приблизился к 30 %, что привело к потерям, сумма которых оценивается примерно в 10 млрд. ам. долл.



Соединенные Штаты Америки — Апрельские наводнения 1983 г. в некоторых районах штата Луизиана оказались самыми сильными

(Фото: Роберт Миллер)



Соединенные Штаты Америки — В этом же году на Великих Равнинах свирепствовала летняя засуха, которая принесла большие невзгоды фермерам

(Фото: Kansas City Times/Фред Блохер)

В сентябре прошли фронтальные дожди и над страной распространился более прохладный воздух, что способствовало прекращению засухи. Однако на западе Техаса сухая погода удерживалась до тех пор, пока в октябре фронтальные дожди, а также выпадение влаги, связанное с прохождением урагана *Тико*, не принесли в эти районы рекордные количества осадков.

Засушливая погода, наблюдавшаяся в течение июня и июля в КАНАДЕ, в провинциях Онтарио и Квебек, привела к снижению

там урожая зерновых на 14—20 %, по сравнению с урожаем 1982 г. Одним из факторов, неблагоприятно повлиявших на посевы в Квебеке, была также и необычно дождливая весна. Из-за жаркой и сухой погоды лето 1983 г. стало в этой провинции самым пожароопасным за последние 50 лет; примерно 1620 пожаров, имевших здесь место, уничтожили 220 тыс. га лесов. Кроме того, недостаток осадков в прериях привел к уменьшению возможного урожая пшеницы, хотя в целом потери оказались относительно невелики. В течение лета уровень рек в восточной Канаде заметно колебался, причем в некоторых речных бассейнах ощущался недостаток, в других же — избыток влаги. На западе страны уровень воды в реках был сначала весьма низок, но к концу лета вернулся к норме.

В конце сентября и начале октября обильные дожди вызвали наводнение в штате Аризона в США. Согласно поступившим данным, это наводнение оказалось самым сильным за последние сто лет. В Тусоне в период с 29 сентября по 2 октября было зарегистрировано 140 мм осадков. Это составляет половину того количества, которое обычно выпадает здесь в течение года. Во время наводнения погибло 13 человек, 5000 — осталось без крова. Паводок нанес ущерб посевам хлопчатника. В начале осени на некоторых реках провинции Квебек были отмечены рекордно низкие значения среднемесячного стока. Напротив, в ноябре и декабре средняя скорость течения в Нью-Брунсуике оставалась равной примерно двум медианным значениям.

Штормы, тропические циклоны и торнадо: В 1983 г. имели место два значительных явления такого рода: беспрецедентная снежная буря над северо-восточными районами США и тропический циклон, который прошел над МЕКСИКОЙ и штатом Техас в США.

В период с января по март включительно на высотах господствовали сильные западные ветры, связанные с Алеутским центром низкого давления. Они обуславливали вторжение многочисленных фронтальных циклонов на западное побережье США. Сильные ветры, бурные океанские волны и проливные дожди вызвали большие разрушения в Калифорнии. Во время периода самых сильных штормов, длившегося с 26 февраля по 2 марта, погибло 19 человек. Причиненный материальный ущерб оценивается более чем в 200 млн. ам. долл.

15—16 января и 6—7 февраля на северо-востоке США разразились сильные снежные бури, во время которых выпало, соответственно, 50 и 10—50 см снега. Несколько позднее, 11—12 февраля внезапно обострилась прибрежная депрессия, проходившая вблизи густонаселенного побережья в районе Вашингтона—Нью-Йорка—Бостона. Эта депрессия вызвала одну из самых сильных метелей, которые когда-либо отмечались в этом районе. Снежные заносы, толщина которых колебалась от 43 до 61 см, низкие температуры воздуха и сильный ветер фактически парализовали автомобильное и воздушное сообщение в штатах от Вирджинии до Новой Англии.

19—20 апреля необычно сильный для столь позднего времени года снегопад обрушился на северные Аппалачи. Высота снежного покрова в некоторых местах Новой Англии достигла 64 см. 10—12 мая рекордно поздняя метель разразилась в канадских прериях и прилегающих штатах США. Непосредственно к югу от Регины

(провинция Саскачеван) за один день выпало почти 50 см снега, чего здесь не случалось в течение 50 лет. Согласно выполненным оценкам, эта буря оставила в горах северной и центральной Монтаны снежные наносы толщиной до 120 см. Считается, что в течение 1983 г. в США имело место 917 торнадо, что на 12 % ниже почти рекордно высокой цифры 1982 г., когда их число достигло 1027. Общее количество жертв, вызванных торнадо, составило 33 человека (раньше оно составляло, в среднем, сто человек в год). 2 мая в южных районах провинции Онтарио в Канаде наблюдалось по крайней мере 8 торнадо. Они причинили материальный ущерб на общую сумму, оцениваемую миллионами долларов. Один городок был почти полностью разрушен.

Сезон ураганов 1983 г. в Атлантике оказался самым спокойным из всех, прошедших с 1930 г. Было всего четыре шторма, получивших собственные имена. Но вот ранним утром 18 августа ураган *Алисия*, который сформировался над Мексиканским заливом, вышел на сушу в районе г. Галвестона, штат Техас. Порывы ветра, скорость которого достигала 57 м/с, и нагонная волна высотой в несколько метров вызвали обширные разрушения в городе. Хьюстон также сильно пострадал от ветра, скорость которого достигала 40 м/с. Общее число жертв, вызванных этой бурей, составило в Техасе 22 чел., прямой материальный ущерб был оценен в пределах до 2 млрд. ам. долл. Как оказалось, в результате урагана *Алисия* США понесли самые значительные убытки с тех пор, как в сентябре 1979 г. на юго-восточные штаты страны обрушился ураган *Фредерик*.

Напротив, в восточной части Тихого океана сезон циклонов 1983 г. оказался достаточно активным. Общее число этих циклонов достигло 24. Данный сезон тропических циклонов явился не только одним из наиболее активных, но и одним из самых длительных за все время наблюдений. Он охватил период с конца мая по начало декабря. Впервые за все время, начиная с 1947 г., был отмечен случай, когда тропический циклон сформировался в декабре.

Единственным крупным штормом, вышедшим на сушу с тихоокеанской акватории, стал ураган *Тико*, — 19 октября он обрушился на западное побережье Мексики вблизи курорта Мацатлан. Проливные дожди и сильнейшие ветры (согласно поступившим сообщениям, их скорость превышала 67 м/с) сорвали крыши с домов, уничтожили посевы, двадцать пять тысяч человек были вынуждены покинуть свои жилища.

В ноябре три крупных зимних шторма принесли с собой порывистый ветер, снег и лед на Великие равнины США. Самой серьезной по своим последствиям стала сильная снежная буря, бушевавшая с 26 по 28 ноября. Она захватила в пути тысячи людей, возвращавшихся на северо-восток страны, в Миннесоту из Колорадо, где проходил национальный фестиваль, посвященный Дню Благодарения. В Денвере глубина выпавшего снега составила 56 см, что вынудило на некоторое время закрыть аэропорт.

В результате метели, разразившейся 15 декабря в Скалистых горах США, некоторые районы штатов Колорадо и Юта покрылись слоем снега толщиной почти в 60 см. На зимнем спортивном курорте в Альта, штат Юта, был зарегистрирован новый рекорд толщины снежного покрова. К середине декабря там выпало 730 см снега.

В середине декабря жизнь столицы Канады — Оттавы была парализована снежной бурей, которая оказалась самой сильной за последние 5 лет.

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Температура воздуха: высокие температуры воздуха, установившиеся на побережье ПЕРУ в ноябре и декабре 1982 г. и обусловленные интенсивным проявлением *Эль Ниньо*, продержались до июля 1983 г. С декабря 1982 г. по апрель 1983 г., включительно, температура воздуха в этих районах континента была устойчиво выше нормы на 5—7 °С. Из-за необычной жары, которая царила в Лиме в начале января, сотням людей пришлось оказывать медицинскую помощь в больничных условиях.

Осадки, засухи и наводнения: Из АРГЕНТИНЫ, БРАЗИЛИИ, ЭКВАДОРА, ПАРАГВАЯ и ПЕРУ сообщалось о происходивших там обширных наводнениях. Обильные дожди, связанные с *Эль Ниньо* и продолжавшиеся с ноября 1982 по июнь 1983 г. включительно, вызвали крупные наводнения в ЭКВАДОРЕ. Кроме того, беспрецедентной силы ливни, которые продолжались с января по июнь включительно, вызвали разрушительные наводнения в некоторых районах северного побережья ПЕРУ. Общее количество осадков в Гуаякиле с ноября 1982 г. и по июнь 1983 г. включительно оказалось равным 4145 мм, что составляет 495 % от средней многолетней величины. При этом в марте выпало 830 мм осадков, что является абсолютным максимумом из всех когда-либо зарегистрированных месячных сумм, а в июне выпало 580 мм осадков, или 4000 % нормы. В перуанских городах Тумбес и Пиура выпало самое большое количество осадков, когда-либо наблюдавшееся в этой местности. В марте здесь было зарегистрировано более 400 мм дождя, а в мае из Тумбеса пришли сообщения о том, что общее количество осадков достигло там невероятной цифры 1242 мм.

Месячные суммы осадков в Гуаякиле (Эквадор)
в период с ноября 1982 по июнь 1983 г.

Месяц	Сумма осадков (мм)	% от нормы	Накопленная сумма с 1 ноября	Накопленный % нормы
Ноябрь	152	2171	152	2171
Декабрь	256	1506	408	1700
Январь	602	307	1010	459
Февраль	539	257	1549	360
Март	830	346	2379	355
Апрель	606	356	2985	355
Май	580	1184	3565	501
Июнь	580	4143	4145	459

В каждой из перечисленных стран континента паводковые воды и грязевые потоки привели к гибели примерно 300 человек. Согласно предположениям, сумма ущерба, вызванного уничтожением посевов и материальных ценностей, в Эквадоре должна была превысить

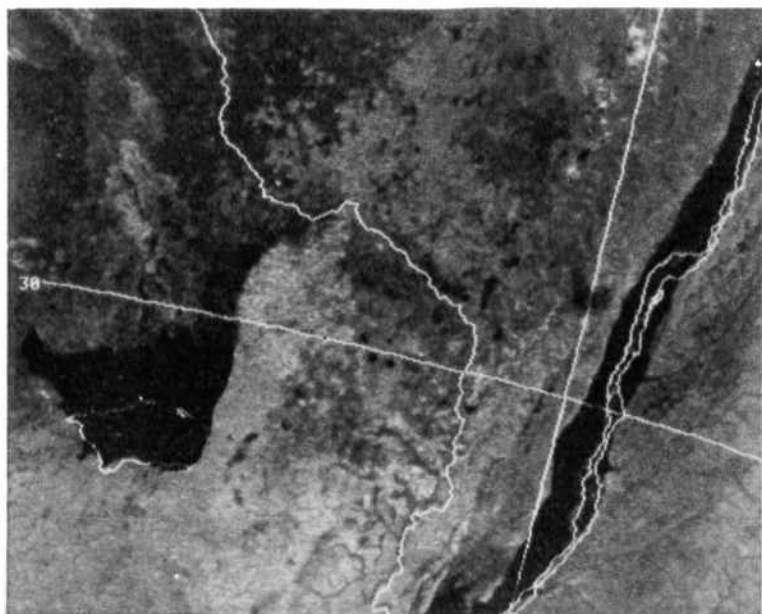
200 млн. ам. долл., а в Перу — 500 млн. ам. долл. Дополнительный экономический ущерб в таких отраслях хозяйства Перу как рыболовство и нефтедобыча мог составить еще 400 млн. ам. долл.

В то самое время, когда в северных районах Перу шли необычно сильные дожди, на юге этой страны, а также в прилегающих районах западной Боливии ощущались последствия засухи. Суммарное количество осадков, выпавших на этой территории с ноября 1982 г. по апрель 1983 г. включительно, составило всего одну треть нормы. В результате такой засухи существенно сократились урожаи зерновых.

Второй год подряд в АРГЕНТИНЕ, БРАЗИЛИИ и ПАРАГВАЕ происходили сильные наводнения рек, вызванные обильными дождями. Разливы, которые произошли в Аргентине и Парагвае, оказались по своим масштабам самыми значительными за все нынешнее столетие. Северо-восточное побережье Аргентины превратилось в зону бедствия. Чрезмерно обильные дожди выпали в верховьях рек Парана и Парагвай. Они вызвали ряд наводнений; тысячам жителей сельской местности пришлось покинуть свои жилища. Уровень воды на реках нижнего Парагвая поднялся до самых высоких отметок, какие отмечались на протяжении всей истории страны. За последние пять лет это было четвертое серьезное наводнение в Парагвае. В ряде районов шести провинций северной Аргентины — Мисьонес, Корриентес, Формоса, Энтре-Риос и Санта-Фе — наводнения продолжались более восьми месяцев подряд. В некоторых провинциях страны май 1983 г. оказался седьмым подряд месяцем, на протяжении которых количество осадков превышало норму; общая их сумма только за этот месяц составила 567 мм. И хотя в Аргентине позднее установилась более сухая погода из-за сильных июньских и июльских дождей в Бразилии уровень воды в реках оставался таким же, как и во время весеннего паводка. В целом из-за наводнений в Аргентине пришлось эвакуировать 200 тыс. человек. При разливах оказались затопленными миллионы гектаров земель, были повреждены тысячи километров дорог.

Самые сильные наводнения в Бразилии происходили в мае и июле. Наиболее сильные дожди прошли тогда в южных штатах страны. В особенности пострадал штат Санта-Катарина, через который в мае одна за другой прошли пять фронтальных систем. В результате общая сумма осадков, которые выпали в этом штате, составила более 300 % нормы. Но самое худшее было еще впереди. В течение июля в городах Порту-Уньяну и Сан-Хоаким в штате Санта-Катарина было зарегистрировано выпадение 800 мм осадков, что составляет почти 900 % многолетней средней величины. Пострадали все три штата на крайнем юге страны, но наиболее обширные разрушения произошли именно в Санта-Катарине. Здесь погибло 120 человек, а 200 тыс. жителей были вынуждены покинуть свои жилища. Общие потери имущества, скота и посевов на юге Бразилии на протяжении 1983 г. оцениваются в один млрд. ам. долл. В ходе мартовских наводнений в восточной Боливии имели место по крайней мере 60 смертных случаев, 21 тыс. человек остались без крова. Согласно поступившим сообщениям, водой оказалось залито 250 км² обрабатываемых сельскохозяйственных земель. Дальше к северу, в северной и центральной частях КОЛУМБИИ стояла засуха. Она неблагоприятно отразилась как на сельскохозяйственном производстве,

так и на выработке электроэнергии. Уровень воды в водохранилищах упал до 30 % его максимальных значений. В начале года засуха свирепствовала также в северо-восточной части Бразилии. Это был четвертый подряд засушливый год на северо-востоке страны, что вызвало огромные экономические и социальные трудности в штате Сеара.



Аргентина — На изображении, полученном 4 октября 1983 г. со спутника НОАА-7, видны масштабы наводнения в Мар-Чикита (слева) и на реке Парана (справа)

(Фото: Servicio Meteorológico Nacional)

Штормы: 20 декабря 1983 г. над Буэнос-Айресом (АРГЕНТИНА) разразилась гроза со шквалами и градом. Эта буря была вызвана прохождением холодного фронта. В результате грозы погибло два человека и был причинен значительный материальный ущерб.

ЮГО-ЗАПАД ТИХОГО ОКЕАНА

Температура и солнечное сияние: С декабря 1982 по февраль 1983 г. в Австралии стояло необычно жаркое лето. Особенно жарко было в восточной части страны. 31 января в Аделанде температура воздуха доходила до 42°C. 170 жителям города, пострадавшим от теплового удара пришлось в этот день оказывать медицинскую помощь. Исключительно жарким был февраль. В этом месяце положительные аномалии температуры воздуха на значительной части восточной территории страны достигали 3—5°C. Во многих местах были зарегистрированы новые рекордно высокие максимальные температуры воздуха. В Мельбурне был повторен рекорд, установленный в феврале 1914 г. Тогда на протяжении месяца было отмечено три дня с температурой воздуха выше 40°C.

В марте было по-прежнему жарко (9 марта в Сиднее была отмечена новая наивысшая максимальная температура воздуха для этого месяца, составившая 40 °С), однако в апреле стало намного прохладнее; прошли обильные дожди. 30 июня новый минимум температуры воздуха за все время наблюдений был зарегистрирован в Тасмании. В этот день в ряде мест ртутный столбик опустился до отметки — 13 °С.

В 1983 г. в НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ на большей части территории страны было прохладнее, чем обычно. Погода стояла более пасмурная. Общая продолжительность солнечного сияния за год в Данидине и Инверкаргилле оказалась наименьшей за всю историю наблюдений.

Осадки, наводнения и засухи: 1983 г. в АВСТРАЛИИ был годом опустошительных засух и наводнений. Засуха, начавшаяся еще в апреле 1982 г., достигла своего апогея в феврале 1983 г. Летнее количество осадков (с декабря 1982 г. по февраль 1983 г.) на большей части Квинсленда, значительной части Северной Территории, а также на обширных пространствах Нового Южного Уэльса, Виктории и Южной Австралии было самым низким или почти самым низким за все время наблюдений. Если рассматривать эту засуху в целом, то в юго-западных районах она оказалась самой жестокой, начиная, по крайней мере, с 1960-х годов. На станциях, расположенных на юго-западе Нового Южного Уэльса, в течение 11 месяцев подряд регистрировались пониженные количества осадков, причем их январские и февральские суммы составили меньше 25 % нормы.

Последствия засухи были чрезвычайно тяжелы. Ущерб от потерь урожая и скота в целом достиг примерно 1,1 млрд. ам. долл. (урожай пшеницы сократился почти наполовину). Кустарниковые пожары были, пожалуй, самыми жестокими из всех, какие знала юго-восточная Австралия. Крупные пожары происходили и в январе, однако 16 февраля, вероятно, войдет в историю Австралии как самый страшный день пожаров. В этот день огнем было охвачено более 3500 км² территории. Ирония судьбы заключается в том, что этот день совпал с Пепельной средой по Христианскому календарю. Во время этих пожаров погиб 71 человек, и значительно больше людей было ранено. Целые поселки были стерты с лица земли, огонь уничтожил 2000 домов. Согласно оценкам, ущерб от пожаров составил 400 млн. ам. долл. Распространению пожаров способствовали метеорологические условия в провинциях Южная Австралия и Виктория: дули горячие северные ветры, которые поднимали температуру воздуха выше 40 °С, и понижали относительную влажность ниже 15 %. Кроме того, через эти провинции прошел холодный фронт, который принес с собой порывистые юго-западные ветры.

В следующем месяце, в период с 12 по 23 марта, произошли существенные изменения погодных условий. В это время на восток и юг континента распространились обширные зоны сильных дождей. Они принесли с собой избавление от засухи, но вызвали крупные наводнения, которые охватили территорию от плато Кимберли вплоть до района Алис-Спрингс, юго-западного Квинсленда и районов Нового Южного Уэльса. В Алис-Спрингс был отмечен самый

дождливый март за всю историю наблюдений. В этом месяце здесь выпало 357 мм осадков. В апреле, мае и июне в ряде местностей также были отмечены новые рекордно высокие уровни осадков, особенно в Квинсленде и северной части Нового Южного Уэльса. В ряде мест Квинсленда реки прорвали дамбы, в результате чего был нанесен материальный ущерб, сумма которого, согласно выполненным оценкам, приблизилась к 200 млн. ам. долл.

В ноябре обильные дожди вновь причинили большой материальный ущерб на значительной части территории Западной Австралии.



Австралия — В результате исключительно суровой засухи 1982/83 г. обширные районы на юго-востоке континента были опустошены на редкость сильными кустарниковыми пожарами. Этот снимок был сделан в Мейсдоне, примерно в 50 км к северо-западу от Мельбурна

(Фото: The Age, Мельбурн)

На этот раз месячные суммы осадков более, чем в пять раз превысили норму. В частности, рекордно обильные осадки, выпавшие на протяжении одних суток 17 ноября, повредили посевы и уничтожили материальных ценностей на сумму более 500 млн. ам. долл.

В НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ с января по март осадки составили лишь 15 % нормы. Это вызвало засуху в восточной части о. Северный, основным последствием которой явилась нехватка воды и корма для домашнего скота. Обильные дожди, прошедшие в период с 8 по 10 июля над северной половиной о. Южный, вызвали обширное наводнение в районах Нельсона и Марлборо. Ущерб от потерь среди поголовья скота, а также от повреждения дорог и уничтожения других материальных ценностей был сдвоен более чем в 4 млн. ам. долл. Для многих местностей период повторения дождей подобной интенсивности составляет более 50 лет.

На ФИЛИППИНАХ количество осадков в период с ноября по июнь 1983 г. включительно составляло менее 50 % нормы. Последо-

вавшая в результате этого засуха вызвала потери урожая зерновых в центральных и южных районах страны на сумму, оцениваемую более чем в 100 млн. ам. долл. На севере страны засуха поразила также остров Лусок. Здесь она продолжалась с апреля по июль. Особенно засушливым был май, когда осадки составляли всего от 1 до 7 % нормы. Прекращение засухи по всей стране было связано с приходом тропических штормов, сезон которых длился с июля по октябрь включительно. Однако в ноябре и декабре установился новый засушливый период. В связи с этим возникли опасения по поводу судьбы рисовых посевов на острове Лусон.

В декабре в восточных районах МАЛАЙЗИИ произошел разлив рек, вызванный обширными проливными дождями, которые были обусловлены развитием муссонных возмущений вблизи экваториальной ложбины. Среднее количество осадков за месяц в восточных районах страны достигло 1048 мм, что составляет 181 % нормы. В разгар наводнений пришлось эвакуировать 50 тыс. человек.

С апреля по сентябрь Фиджи охватила одна из самых суровых засух в истории островов. В большинстве местностей месячное количество осадков составило меньше 20 % нормы. Урожай сахара, основной сельскохозяйственной экспортной культуры Фиджи, сократился примерно на 40 %. Серьезно пострадало и водоснабжение.

Штормы и тропические циклоны: На ФИЛИППИНАХ сезон тропических циклонов 1983 г. был относительно спокойным, по сравнению с 1982 г. (В тот год через архипелаг прошел 21 циклон). Тем не менее, два шторма оставили свой заметный след на островах. 14 июля тайфун *Вера*, двигавшийся на запад, прошел немного южнее Манилы. Ветры, скорость которых достигала более, чем 35 м/с, сильные дожди и приливные волны послужили причиной по крайней мере 106 смертных случаев. Согласно поступившим сообщениям, 500 тыс. жителей остались без крова. Тайфун *Орхидея* обрушился на центральные районы страны в период с 17 по 21 ноября. 21 ноября в районе Манилы затонуло паромное судно. При этом погибло около 170 человек.

Теплые массы воды в центральных и восточных районах экваториальной части Тихого океана, связанные с явлением *Эль Ниньо*, превратили 1983 г. в «год циклонов» во ФРАНЦУЗСКОЙ ПОЛИНЕЗИИ. Три крупных тропических циклона обрушились на острова Общества и архипелаг Туамоту, расположенный дальше к востоку. Все эти циклоны сопровождалась ветрами, скорость которых доходила до 50—55 м/с. В феврале в том же районе свирепствовал тайфун *Орама/Ниша*, в марте — *Рева*, в апреле — *Вина*. В январе и апреле в районе архипелага Туамоту прошли также два более слабых циклона, скорости ветра в которых составляли 40—45 м/с. К тому же в марте о. Питкери оказался в зоне действия интенсивной тропической депрессии. Такого массового появления тропических штормов в центральной и восточной частях Французской Полинезии не наблюдалось с начала нынешнего века. Хотя общее число жертв было относительно невелико (13), циклоны причинили огромный материальный ущерб. Потери оцениваются в целом в сумме около 60 млн. ам. долл., причем большую часть этого ущерба нанес тайфун *Вина*, который прошел 12 апреля.

В начале года на ФИДЖИ, к западу от линии смены дат тропические циклоны также побили все рекорды. Впервые, по крайней

мере, за последние 50 лет два из этих циклонов прошли над островами в течение одного и того же месяца — марта. Циклон *Оскар* стал причиной одного из самых сильных стихийных бедствий в истории страны. 1—2 марта этот шторм обрушился на главный остров архипелага — Вити-Леву. Согласно оценкам скорость ветра составляла там 50 м/с, а порывы доходили до 70 м/с. (Самые сильные зарегистрированные до тех пор скорости ветра составили 41 м/с при порывах до 60 м/с. Такие скорости были отмечены на острове Кандаву, лежащем непосредственно к югу от Вити-Леву). Ураганные ветры, проливные дожди, вызвавшие наводнение, и штормовые нагонные волны, высота которых составляла от 2 до 4 м, привели к гибели 9 человек. Сумма причиненного материального ущерба, согласно оценкам, составила 80 млн. фиджийских долл. (76 млн. ам. долл.). 26 марта вблизи восточной оконечности второго из основных островов архипелага Фиджи — Вануа-Леву прошел тропический циклон *Сапа*. Согласно оценкам, скорость ветра вблизи центра этого циклона достигала 40 м/с, а при порывах — до 60 м/с. На этот раз разрушения оказались значительно меньше, поскольку циклон захватил только район малых островов.

АРКТИКА и АНТАРКТИКА

Большая часть информации для этого раздела была заимствована из ежеквартальной публикации *Climate Monitor*.

Арктика

В восточной части канадской Арктики температура воздуха в целом держалась ниже нормы, а в северной части СССР — выше нормы.

В Гренландии и на прилегающих канадских островах в январе и феврале были отмечены исключительно низкие температуры воздуха. В Эгедесминде на западном побережье Гренландии январь оказался самым холодным месяцем со времени начала наблюдений в 1866 г. Средняя месячная температура воздуха составила —30,1 °С, что на 16 °С ниже соответствующей средней величины за период 1946—1980 гг.

В то же время, на севере СССР, за исключением районов северо-восточной Сибири, зима 1982/83 г. была относительно мягкой. Среднесезонная зимняя температура воздуха в Туруханске на р. Енисей составила —18,8 °С. Это равно самому высокому значению среднесезонной зимней температуры, зарегистрированному, начиная с 1881 г.

Канадская Арктика пережила одну из самых холодных весен в своей истории. Средняя температура воздуха за период март—май в поселке Резольют на о. Корнуоллис составила —24,7 °С. Это — самая низкая средняя температура воздуха для данного периода года со времени начала наблюдений в 1948 г. Однако, на Аляске в это же время было сравнительно тепло. Из поселка Коцебу на западном побережье полуострова пришли сообщения о том, что там стояла самая теплая весна, начиная по крайней мере с 1928 г. Средняя сезонная температура воздуха составила там —5,3 °С.

Следом за ничем не примечательным летом наступила осень, которая оказалась отмеченной необычно низкими температурами

воздуха по всей Арктике, начиная от северо-восточной Сибири и кончая северо-западным побережьем Канады. В результате таких холодов исключительно рано замерзла юго-восточная часть моря Бофорта. В период между 15 сентября и 31 октября средняя температура воздуха в районе устья реки Маккензи были на 4° ниже нормы. В Инувике был отмечен самый холодный октябрь, начиная, по крайней мере, с 1926 г. Вместе с этим в восточной части Канадской Арктики ледостав наступил на две недели позже обычного. Сентябрьские температуры воздуха в этом районе превышали норму на $2-4^{\circ}\text{C}$.

Вблизи арктического побережья Сибири средние температуры воздуха в октябре держались на уровне от 4 до 6°C ниже нормы, т. е. оказались одними из наиболее низких среди тех, что когда-либо регистрировались здесь в данном месяце. В начале месяца в Чукотском море около 90 судов оказалось в ледовом плену. Одно из этих судов затонуло.

Осенью на севере Центральной Сибири опять были отмечены необычно высокие температуры воздуха. Как в Туруханске, так и в поселке Тура Красноярского края средние сезонные температуры воздуха были самыми высокими из когда-либо наблюдавшихся в этих местах, причем среднемесячная температура воздуха в ноябре оказалась более чем на 10°C выше нормы.

Антарктика

Летом и осенью (в период с декабря 1982 по май 1983 г.) температуры воздуха на всем континенте были близки к норме. Зима, которая здесь продолжается с июня по август, оказалась в целом менее холодной, чем обычно. Это в особенности касается Антарктического полуострова. Здесь в поселке Фарадей (Аргентинские острова) зимняя среднесезонная температура воздуха составила $-3,7^{\circ}\text{C}$, что является самым высоким значением со времени начала наблюдений в 1947 г. В течение всей зимы в этом районе сохранялись положительные аномалии температуры воздуха от 2 до 6°C . Однако на Южном полюсе июль 1983 г. выдался столь же холодным: как у отмеченной до него самый холодный июль в этой точке за все время наблюдений, т. е. начиная с 1957 г. На советской станции Восток июль оказался самым холодным со времени начала наблюдений в 1958 г. Более того, на этой станции была зарегистрирована средняя июльская температура воздуха $-73,8^{\circ}\text{C}$. Это — самая низкая зарегистрированная среднемесячная температура воздуха на земном шаре. По контрасту с такими холодами сентябрьские температуры воздуха над восточной частью континента были на $2-5^{\circ}\text{C}$ выше нормы, так что и на советской станции Мирный, и на австралийской станции Кейси были зарегистрированы новые рекордно высокие температуры воздуха. Октябрь и ноябрь были холодными. Отрицательная аномалия среднемесячной температуры воздуха на Южном полюсе составила 4°C , а на станции Кейси новая рекордно низкая температура воздуха в октябре оказалась равной $-14,9^{\circ}\text{C}$. С трех станций пришли сообщения о том, что там был отмечен самый холодный ноябрь за все время наблюдений. Среди них вновь оказалась и советская станция Восток, где среднемесячная температура воздуха в ноябре составила $-45,5^{\circ}\text{C}$.

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ТРОПИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПИГАП (АТЭП)

(ИЮНЬ—СЕНТЯБРЬ 1974 г.)

Е. И. Толстиков, Ю. В. Вакалюк

В этом году отмечается десятая годовщина проведения Атлантического тропического эксперимента ПИГАП (АТЭП), первого из серии обширных натурных экспериментов по Программе исследования глобальных атмосферных процессов. Таким образом, прошло достаточно много времени, чтобы мы могли бросить ретроспективный взгляд на осуществление АТЭП в целом и оценить в свете последующего развития насколько этот эксперимент оказался успешным в смысле реализации всех его научных целей.

АТЭП был задуман в качестве необходимой подготовки к основному Глобальному метеорологическому эксперименту, или, как его тогда называли, Первому глобальному эксперименту ПИГАП (ПГЭП).

В общих чертах основные цели АТЭП заключались в расширении наших знаний о тех аспектах метеорологических процессов в экваториальной зоне, которые имеют важное значение для правильного понимания закономерностей циркуляции всей атмосферы в целом, и одновременно в совершенствовании наших представлений о погоде в тропиках и улучшении качества ее прогноза. Более конкретные задачи АТЭП состояли в том, чтобы изучить структуру и процесс развития систем конвективных облаков в тропических районах восточной Атлантики и оценить их роль в переносе тепла и влаги от тропических областей океанов и влияние на глобальную циркуляцию атмосферы. Таким образом, конечной целью АТЭП являлось создание совершенных численных моделей атмосферной циркуляции с учетом процессов сравнительно малых масштабов, происходящих в тропиках.

Для построения подходящей системы наблюдений было решено ввести условное разделение атмосферных процессов на четыре класса.

Масштаб А — (масштаб планетарных волн) 1000—10 000 км,

Масштаб В — (масштаб облачных скоплений или синоптический масштаб) 100—1000 км,

Масштаб С — (мезомасштабная конвекция) 10—100 км,

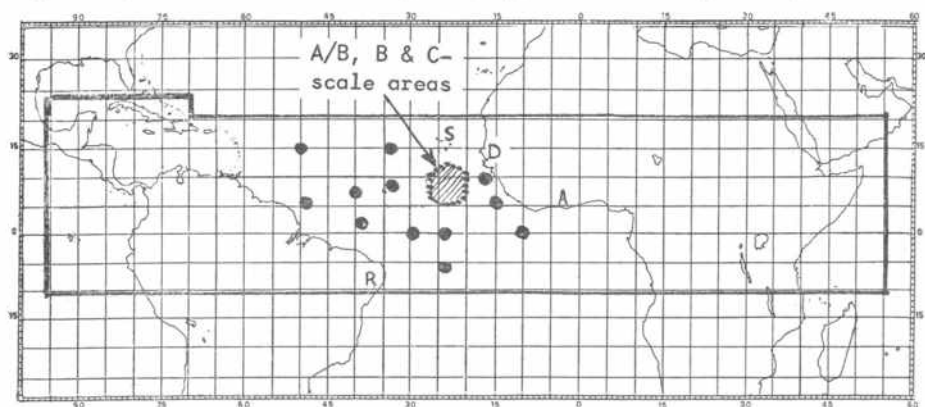
Масштаб D — (масштаб кучевой конвекции) 1—10 км.

Вся научная программа АТЭП подразделялась на пять подпрограмм, посвященных, соответственно, синоптическим, радиационным и океанографическим исследованиям, а также изучению конвекции и пограничного слоя.

Полевая фаза эксперимента

Была создана очень сложная система наблюдений, включавшая расширенную сеть ВСП и различные типы специальных систем наблюдений. Всего в эксперименте участвовало около 70 стран,

10 Членов послали в Атлантику на разные промежутки времени в общей сложности 39 судов (включая 13 судов СССР), пять Членов направили 13 специально оборудованных самолетов-лабораторий, базировавшихся в Дакаре, были задействованы два метеорологических спутника, один — геостационарный, другой на полярной орбите.



Общая схема района АТЭП и схема расположения судов на полигоне масштаба А во время II фазы эксперимента

Структура системы наблюдений показана на прилагаемом рисунке.

Полигон А охватывал весь район проведения АТЭП, располагавшийся приблизительно между 20° с. ш. и 10° ю. ш. от 95° з. д. до 55° в. д.; он предназначался для исследования атмосферных процессов синоптического масштаба; сеть наблюдений состояла из метеорологических и аэрологических станций ВСП на континентах и судов АТЭП в океане;

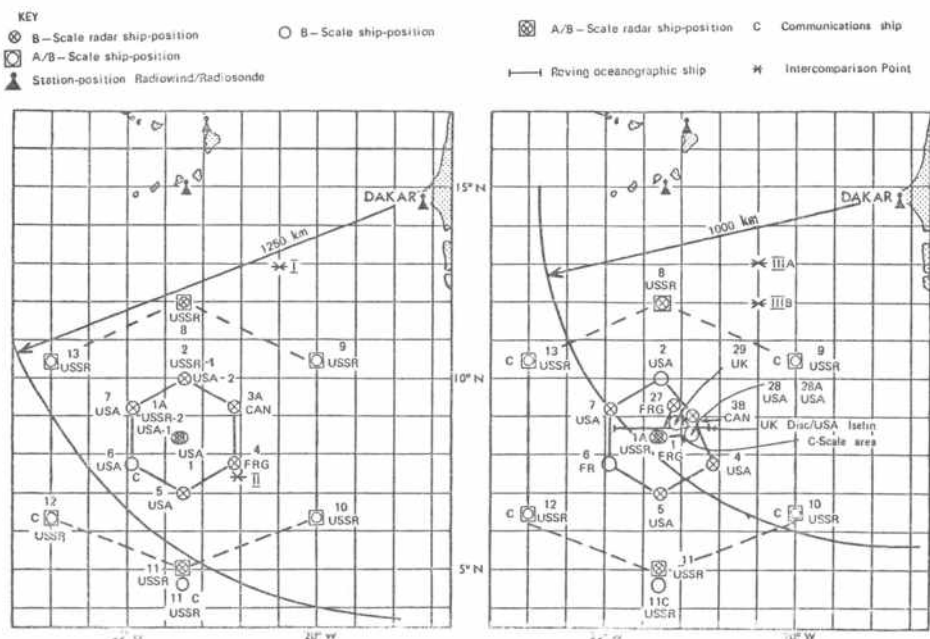
Полигон А/В занимал область океана в Восточной Атлантике шестиугольной формы приблизительно 775 км в поперечнике с центром в точке $8^{\circ}30'$ с. ш., $23^{\circ}30'$ з. д.; он предназначался для исследования явлений масштабов А и В и его сеть наблюдений состояла из группы судов, буйковых станций и океанографических разрезов;

Полигон В имел также шестиугольную форму и его центральная точка совпадала с центром полигона А/В, однако его диаметр составлял всего 285 км. Он был предназначен для исследования атмосферных процессов масштабов В и С, а сеть наблюдений включала суда, буи, а также самолет — летающую обсерваторию и геостационарный спутник, с помощью которого были получены снимки с высоким разрешением;

Полигон С имел форму треугольника со сторонами, равными приблизительно 95 км, причем одна из его вершин находилась в центре шестиугольного полигона А. Он был предназначен для исследования процессов, имеющих масштабы С и D (мелкомасштабные взаимодействия между океаном и атмосферой); сеть наблюдений включала шесть судов, и в дополнение к ним буйко-

вые станции, самолет и геостационарный спутник (снимки высокого разрешения).

Для изучения системы океанических течений в экваториальной зоне была создана сеть океанографических наблюдений, состоявшая из четырех стационарных и восьми перемещающихся судов, а также системы автономных буйковых станций. Сеть для изучения влияния атмосферных процессов масштабов В, С и D на структуру слоя перемешивания в океане (и обратного влияния океана на ат-



Наблюдательная сеть АТЭП на полигонах масштабов А/В и В в I и II фазах эксперимента (слева) и масштаба С в III фазе (справа)

Условные обозначения

⊗ судно полигона масштаба В, имеющее метеорологический радиолокатор
 ⊗ судно полигона масштаба А/В, имеющее метеорологический радиолокатор
 C связанное судно
 ▲ станция радиозондирования и радиозетрового зондирования

○ судно полигона масштаба В
 ⊗ судно полигона масштаба А/В
 * точка проведения международных сравнений
 — маршрут океанографического судна

мосферные процессы) состояла из шести стационарных и четырех подвижных океанографических судов, автономных буйковых станций и самолета—летающей лаборатории.

Весь эксперимент включал три периода наблюдений: период I—с 26 июня по 16 июля, период II—с 28 июля по 16 августа, период III—с 30 августа по 19 сентября. До и после каждого из периодов наблюдений проводились сравнения приборов.

Программа наблюдений, проводимых с каждой из платформ, определялась в первую очередь принадлежностью этой платформы к полигону того или иного масштаба. Для каждого из полигонов указанная программа состояла из стандартных наблюдений (обяза-

тельных для всех платформ этого полигона) и специализированных наблюдений, проводившихся на отдельных судах.

Каждый период наблюдений на полигоне А/В делился на периоды интенсивных и неинтенсивных наблюдений, причем периоды интенсивных наблюдений, продолжительность которых составляла три дня, чередовались с двухдневными периодами неинтенсивных наблюдений.

Наблюдения на полигоне В, выполнявшиеся СССР, включали зондирование пограничного слоя атмосферы с помощью привязного аэростата, детальные радиолокационные наблюдения за облачностью, осадками и волнением, а также измерения характеристик слоя перемешивания в океане и течений вблизи центральной точки полигона. Кроме того, в связи с проведением самолетных радиационных измерений производились спектрометрические измерения прозрачности атмосферы.

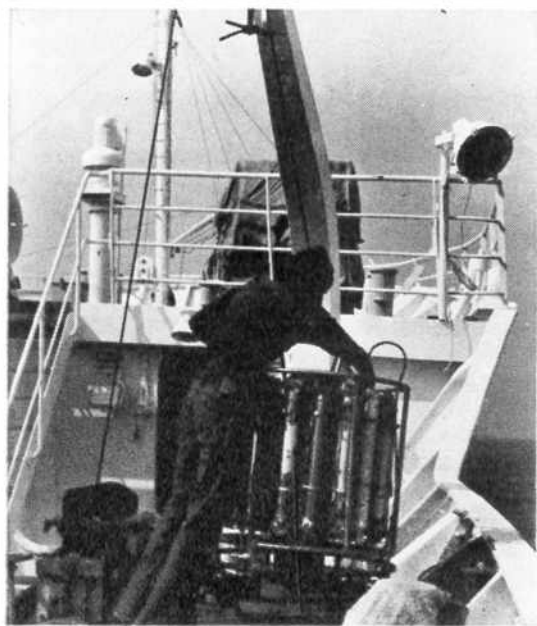
Два советских самолета «Ил-18» принимали участие в АТЭП; первый самолет предназначался, главным образом, для исследования облачности и конвекции, второй — для радиационных исследований. Поскольку изучение конвекции являлось одной из главных целей программы самолетных исследований, к выполнению этой программы было привлечено наибольшее число самолетов других стран.

Для выполнения научных задач АТЭП при наличии ограниченных ресурсов требовался непрерывный анализ атмосферных процессов над полигоном с тем, чтобы выбирать оптимальные режимы ежедневных полетов летающих лабораторий и назначать периоды интенсивных наблюдений, и постоянно следить за условиями проведения эксперимента. Управление ходом эксперимента осуществлялось Центром оперативного управления АТЭП (ЦОУА) в Дакаре.

Официальная церемония начала АТЭП состоялась 23 июля 1974 г. в штаб-квартире ЦОУА в присутствии президента Республики Сенегал Леопольда Сенгора. Во главе ЦОУА стоял директор международной научно-административной группы (МНАГ) д-р И. П. Кюттнер, д-р Ю. В. Тарбеев являлся заместителем директора ЦОУА по оперативным вопросам и г-н Р. Ф. Лонг был помощником директора ЦОУА по обеспечению и административным вопросам. Каждая из стран, участвовавших в эксперименте, назначила своего национального координатора. Национальным координатором СССР был проф. М. А. Петросянц, который находился на борту флагмана НИС *Профессор Зубов*. Незадолго до АТЭП был проведен подготовительный национальный эксперимент СССР в Атлантике ТРОПЭКС-72, благодаря которому был накоплен богатый опыт, позволивший в максимальной степени использовать возможности научно-исследовательских судов СССР. Это несомненно способствовало успешному выполнению АТЭП.

В целом все страны, участвовавшие в эксперименте, выполнили свои обязательства и суда занимали позиции, предусмотренные планом судовых операций. Однако возник ряд проблем, связанных с тем, что новая система радиоветрового зондирования «Navaid», которой были оснащены суда большинства стран-участниц, работала в тропиках неустойчиво из-за очень слабой интенсивности сигналов передающих станций Омега и частого нарушения передач других навигационных ОНЧ сигналов. К счастью, советские суда, оборудо-

ванные системой «Метеор», были в состоянии обеспечить получение согласованных и весьма надежных аэрологических данных. Поэтому было решено, что в течение периодов наблюдений II и III НИС *Профессор Визе* будет располагаться в центре шестиугольного полигона масштаба А/В. Было произведено также некоторое перераспределение судов на полигоне А; судно «Волна» было помещено значительно ближе к полигону А/В (это было научно оправдано, поскольку создало более надежную сеть наблюдений для изучения ВЗК). Аналогично этому два других судна были передвинуты на новые пози-



Подготовка к проведению океанографических наблюдений с помощью бутылки Нансена на одном из судов СССР во время АТЭП

(Фото: Госкомгидромет СССР)

ции, чтобы ликвидировать пробел в наблюдениях, относящихся к району между африканским побережьем и полигоном А/В.

В III периоде исследования концентрировались на полигоне С, где были собраны гидрографические и другие суда, оснащенные аппаратурой для детального изучения пограничных слоев атмосферы и океана.

Некоторые научные результаты

Со времени проведения эксперимента состоялось много конференций, на которых был обсужден широкий круг вопросов, связанных с АТЭП. Опубликовано более тысячи научных работ. Апогеем научно-исследовательской деятельности, продолжавшейся в течение последних лет, стало проведение Международной конференции по научным результатам АТЭП, состоявшейся в Киеве (СССР, в сентябре 1980 г. Материалы, представленные на конференции, послужили основой для монографии по АТЭП, в подготовке которой приняли активное участие ведущие советские ученые в области тропической метеорологии (серия публикаций ПИГАП, № 25, апрель 1982 г.).

Для исследования крупномасштабных особенностей осредненного состояния атмосферы был проведен объективный анализ полей давления и температуры, начиная от уровня Земли и до поверхности 200 гПа, оценено количество осадков по значительной части области А на основании данных, полученных с помощью спутников и радиолокаторов. Эти исследования позволили получить сведения о некоторых характеристиках климата тропической Атлантики и Западной Африки в летний период в северном полушарии. Достигнут определенный прогресс в понимании основных особенностей перемещающихся на запад экваториальных волн, уточнены их структура и связанное с ней положение областей конвекции и осадков. Было показано, что движущиеся на запад волны с длиной порядка 2500 км и периодом 3,5 дня представляют собой главную особенность процессов синоптического масштаба. Детальная структура этих волн была изучена на основе расчетов баланса энергии для полигона А/В во время III периода наблюдений.

АТЭП предоставлял исключительно благоприятную возможность для оценки как теоретических концепций, так и оценки качества различных моделей циркуляции атмосферы, с помощью которых изучаются экваториальные волны, развитие и перемещение ВЗК и образование тропических циклонов. Следует отметить несомненную важность объективного анализа данных АТЭП для дальнейших исследований тропической циркуляции и ее взаимодействия с внетропическими атмосферными системами. Было показано, что региональные модели прогноза погоды для тропических областей могут воспроизводить многие особенности тропической атмосферы, особенно это касается прогноза осадков на небольшой срок.

Значительный прогресс был достигнут в изучении ВЗК, ее осредненной структуры, случаев интенсивной и размытой ВЗК (см. Бюллетень ВМО, 29(1), сс. 39—44). По-видимому, конвекция в ВЗК зависит от знака и интенсивности крупномасштабных упорядоченных вертикальных движений в слое 500—300 гПа. Когда в ВЗК имеет место развитая конвекция, практически вся влага, попадающая в единственный столб атмосферы за счет крупномасштабных движений и турбулентного переноса из океана, конденсируется и выпадает в виде осадков, так что почти все скрытое тепло конденсации превращается в явное тепло, которое выносится затем в субтропические широты.

Непрерывные радиолокационные наблюдения за осадками на большей части области В, а также самолетные и спутниковые наблюдения раскрывают многие интересные особенности конвекции. Возможно наиболее удивительным оказалось почти взрывное развитие (в пределах шести часов) облачных скоплений очень больших размеров. Одно из скоплений прослеживалось по всей ширине зоны В и позже развилось в тропический циклон *Альма*. Диагностические исследования конвекции с образованием кучевых облаков, выполненные на базе радиолокационных наблюдений АТЭП, были важным инструментом для роста нашего понимания того, как конвекция изменяет термодинамическую крупномасштабную структуру окружающей области. Было показано, что процесс конденсации препятствует интенсификации циклонических вихрей на нижних уровнях из-за крупномасштабной конвергенции. Облачные скопления в ВЗК и осадки управляются процессами более крупного масштаба, когда

конвергенция опережает начало конвективной деятельности приблизительно на 6 ч.

С помощью турбулентных потоков явного и скрытого тепла при различных метеорологических условиях можно описывать режим изменения ВЗК и зоны пассатных ветров в период АТЭП. Эти потоки служат хорошей основой для совершенствования методов параметризации взаимодействия между океаном и тропической атмосферой. Вполне вероятно, что поток тепла у поверхности океана в основном определяется движениями относительно малых масштабов, тогда как перенос водяного пара осуществляется конвективными процессами большего масштаба. При этом коэффициент обмена для потока скрытого тепла существенно меньше, чем для потока явного тепла.

Самолетные измерения вместе с исследованиями баланса различных компонент значительно увеличили наши знания о конвективно возмущенном и невозмущенном пограничном слое в тропиках. Активная конвективная деятельность приводит к размыванию верхней границы пограничного слоя и кучевые облака, образующиеся в этих условиях, заметно изменяют термодинамические свойства подоблачного слоя, а также нижнего слоя облаков. Для возвращения пограничного слоя в невозмущенное состояние после прохождения конвективной системы требуется несколько часов. Результаты исследований пограничного слоя в период АТЭП были впоследствии с успехом использованы при анализе воздушных течений над Аравийским морем на различных стадиях летней муссонной циркуляции во время Глобального метеорологического эксперимента. Вертикальные профили радиационных потоков в тропиках указали на значительные изменения радиационного баланса атмосферы, определяемые горизонтальной изменчивостью облачности, которая приводит к возникновению горизонтальных градиентов среднесуточной дивергенции потоков радиации. Кроме того, были обнаружены существенные различия в суточных амплитудах между районами с безоблачными условиями и районами со сплошной облачностью, когда разности величин по горизонтали в меридиональном направлении были существенно больше, чем в зональном направлении.

Океанографическая компонента

Хотя основная цель АТЭП заключалась в исследовании метеорологических процессов, было вполне естественно воспользоваться такой возможностью для осуществления обширной океанографической программы. Наблюдения в поверхностном слое океана неукоснительно выполнялись с частотой, необходимой для задач АТЭП.

Океанографические исследования были направлены на изучение изменчивости температуры в деятельном слое океана и процессов, определяющих перераспределение в нем тепла, а также на изучение турбулентной структуры верхнего слоя океана в районе ВЗК и исследовании экваториального противотечения (течения Ломоносова). Было установлено, что амплитуда флуктуаций температуры поверхности океана возрастает с увеличением периода колебаний. Прохождение линии шквалов облачных скоплений над областями масштабов В и С не изменяло температуры поверхности более, чем на 0,5 °C. Такова же была предельная величина трех- и четырехсуточных

флуктуаций. Однако амплитуды колебаний с периодом 14 и 30 сут могли достигать нескольких градусов.

Уже по первым результатам стало ясно, что советские научно-исследовательские суда и наблюдения на буйковых заякоренных станциях внесли большой вклад в выполнение океанографической подпрограммы АТЭП.

Заключение

Основная ценность АТЭП состояла в организации серии интенсивных наблюдений, которые позволили бы детально описывать процессы различных масштабов, происходящие в атмосфере и океане, что в свою очередь дало бы возможность лучше понять механизм их взаимодействия и, в конечном счете, научиться учитывать процессы всех масштабов при численном моделировании.

На основе данных АТЭП были получены новые факты, расширяющие наши представления о физических процессах в тропиках, существенно дополнены уже известные сведения, подтверждены либо отвергнуты различные гипотезы. Разумеется, многие фундаментальные вопросы тропической метеорологии остались еще невыясненными, например, механизм поддержания экваториальных волн в атмосфере, роль конвекции с образованием кучевых облаков в этом процессе, редкие случаи, когда с этими волнами или другими слабыми возмущениями связано образование тропических ураганов и широкий круг вопросов динамики экваториальной атмосферы. Однако несмотря на это данные АТЭП могут представить исключительную ценность для будущих исследований, особенно при их использовании совместно с массивами данных Глобального метеорологического эксперимента.

Было убедительно показано, что координированное совместное использование группы судов может обеспечить получение такой информации, которую нельзя получить при поочередных плаваниях одиночных судов, даже если их будет в десять раз больше. Этот вывод полностью подтвердился позднее в период проведения Глобального метеорологического эксперимента.

АТЭП был первым из серии крупномасштабных экспериментов ПИГАП, в котором большое число стран внесло совместный вклад в организацию сложной по своей структуре системы наблюдений, действовавшей в течение ограниченного периода времени. Его выполнение потребовало тщательного планирования и принятия твердых обязательств со стороны каждой из стран, участвовавших в эксперименте. Фактически это было смелое научное предприятие, не имевшее аналогов в прошлом. Замечательные взаимоотношения и дух сотрудничества всех его участников послужили примером при подготовке последующих проектов ПИГАП. В целом АТЭП оказался весьма удачным сплавом научных интересов, доброй воли и сотрудничества. Это был поистине триумф науки и добрых взаимоотношений.

ПРОГНОЗАМ ПОГОДЫ В ЯПОНИИ — СТО ЛЕТ

(Представлено постоянным представителем Японии в ВМО)

1 июня 1884 г. Токийская метеорологическая обсерватория, преобразованная впоследствии в Японское метеорологическое агентство, впервые приступила к выпуску прогнозов погоды для широких кругов населения Японии. Обсерватория была создана в 1875 г. и тогда же под руководством англичанина Г. Б. Джойнера начали проводиться регулярные метеорологические наблюдения три раза в сутки.

В 1883 г., за год до начала составления прогнозов, почтовые власти Японии согласились передавать метеорологические сообщения бесплатно по телеграфу один раз в день. Это открыло возможности для быстрого сбора данных и позволило начать подготовку и рассылку отпечатанных карт погоды. Первое штормовое предупреждение было выпущено в мае 1883 г. В 1884 г. было разрешено посылать три бесплатных телеграфных сообщения и следовательно ежедневно могли готовиться уже три карты погоды. В этом же году был осуществлен переход на «среднее гринвичское время».

Прогнозы составлял г-н Е. Книппинг, немец по происхождению, преподававший в школе Кайсей, из которой впоследствии образовался Токийский университет. Бюллетени выпускались в 6, 14 и 21 ч местного времени и были напечатаны на листе бумаги вместе с картой погоды. Они публиковались на английском языке с переводом на японский язык и назывались «Указания». Прогнозы давались по всей территории страны (приблизительно 400 000 км²). Вот как выглядели «Указания» на 1 июня 1884 г.:

06 ч: переменные ветры, погода изменчивая, дожди

14 ч: изменчивая погода, переменные ветры, местами дожди

21 ч: в центральной и западной частях Япо́нии ясно, на севере местами неустойчивая погода, облака или туманы

В дополнение к прогнозу приводился краткий обзор погоды, который в бюллетене за 06 ч содержал следующее:

«На западе атмосферное давление продолжало расти, однако в незначительной степени; на некоторых восточных станциях оно снова упало, причем самое низкое значение давления было отмечено вблизи Нумацу. Ветер юго-восточный на севере страны и северный в южных районах страны. Теплая и дождливая погода на востоке и более холодная с частичными прояснениями на западе страны. Во всех центральных районах Японии и в отдельных областях на севере страны за прошедшие 24 ч отмечалось выпадение осадков, в Токио выпало 27 мм (*sic*). Температура 18 °C в Хамамацу, всего лишь 12 °C в Хиросиме и западной части о. Кюсю (*sic*), 11 °C на о. Хоккайдо».

Начальный период

Бюллетени с прогнозами погоды распространялись различными путями: они либо отсылались по почте на метеорологические станции и в некоторые учреждения, либо вывешивались для всеобщего обозрения на железнодорожных станциях и в полицейских участках.

Прогнозы давались всего лишь на 8 ч вперед, т. е. если пользоваться современной терминологией, это были прогнозы на очень короткие сроки. В одном из отчетов Токийской метеорологической обсерватории тех времен разъясняется, что «...хотя было бы желательно получать прогнозы на срок 24 или 48 ч, мы пока ограничились лишь 8-часовым сроком из-за отсутствия необходимого опыта».

Не вполне ясно, как в те времена определялась успешность прогнозов, однако в отчете, где подводились итоги прогностической деятельности за первые шесть месяцев работы, утверждалось, что оправдываемость прогнозов ветра и условий погоды составляла, соответственно, 87 и 86 %, а штормовые предупреждения оправдывались в 64 % случаев. Глядя на приведенную в отчете карту погоды, самую первую из составлявшихся тогда, можно лишь посочувствовать г-ну Книппингу, испытывавшему, по-видимому, немалые трудности при подготовке прогнозов на основе столь скудных данных с использованием довольно примитивных способов, какие были доступны в те времена.

В 1888 г., когда по финансовым соображениям количество выпускаемых бюллетеней было сокращено с трех до одного в день, срок прогноза увеличили до 24 ч. Теперь бюллетень печатался в «Правительственном вестнике» — официальном органе печати. В том же году впервые прогноз погоды (без приведения карты) был опубликован в ежедневной газете, а с 1889 г. была введена передача прогнозов на метеорологические станции по телеграфу. С 1890 г. в Осаке начали составлять прогнозы специально для своего района.

Токийская метеорологическая обсерватория продолжала выпускать прогнозы для всей страны в целом, хотя в 1903 г. в Японии были введены 10 прогностических районов.

Последующее развитие

В 1922 г. морская обсерватория в Кобе начала передавать три раза в сутки по радиотелеграфу данные наблюдений, прогнозы



Начало текущего столетия. Два мальчика читают прогноз погоды, вывешенный на метеорологической станции в Милу. Прогноз обещает хорошую погоду при северо-западном ветре

и предупреждения для судов, находящихся в открытом море. Это была первая в мире радиостанция, предназначенная исключительно для метеорологических целей, хотя в следующем году ей пришлось выполнить и другую полезную миссию: вскоре после катастрофического землетрясения в районе Токио—Йокогаме, приведшего к гибели 100 000 человек, радист в Кобе сумел поймать в эфире радиogramму с просьбой о помощи, направленную мэром Токио своему коллеге в Кобе. Это послание было незамедлительно передано по

конвергенция опережает начало конвективной деятельности приблизительно на 6 ч.

С помощью турбулентных потоков явного и скрытого тепла при различных метеорологических условиях можно описывать режим изменения ВЗК и зоны пассатных ветров в период АТЭП. Эти потоки служат хорошей основой для совершенствования методов параметризации взаимодействия между океаном и тропической атмосферой. Вполне вероятно, что поток тепла у поверхности океана в основном определяется движениями относительно малых масштабов, тогда как перенос водяного пара осуществляется конвективными процессами большего масштаба. При этом коэффициент обмена для потока скрытого тепла существенно меньше, чем для потока явного тепла.

Самолетные измерения вместе с исследованиями баланса различных компонент значительно увеличили наши знания о конвективно возмущенном и невозмущенном пограничном слое в тропиках. Активная конвективная деятельность приводит к размыванию верхней границы пограничного слоя и кучевые облака, образующиеся в этих условиях, заметно изменяют термодинамические свойства подоблачного слоя, а также нижнего слоя облаков. Для возвращения пограничного слоя в невозмущенное состояние после прохождения конвективной системы требуется несколько часов. Результаты исследований пограничного слоя в период АТЭП были впоследствии с успехом использованы при анализе воздушных течений над Аравийским морем на различных стадиях летней муссонной циркуляции во время Глобального метеорологического эксперимента. Вертикальные профили радиационных потоков в тропиках указали на значительные изменения радиационного баланса атмосферы, определяемые горизонтальной изменчивостью облачности, которая приводит к возникновению горизонтальных градиентов среднесуточной дивергенции потоков радиации. Кроме того, были обнаружены существенные различия в суточных амплитудах между районами с безоблачными условиями и районами со сплошной облачностью, когда разности величин по горизонтали в меридиональном направлении были существенно больше, чем в зональном направлении.

Океанографическая компонента

Хотя основная цель АТЭП заключалась в исследовании метеорологических процессов, было вполне естественно воспользоваться такой возможностью для осуществления обширной океанографической программы. Наблюдения в поверхностном слое океана неукоснительно выполнялись с частотой, необходимой для задач АТЭП.

Океанографические исследования были направлены на изучение изменчивости температуры в деятельном слое океана и процессов, определяющих перераспределение в нем тепла, а также на изучение турбулентной структуры верхнего слоя океана в районе ВЗК и исследовании экваториального противотечения (течения Ломоносова). Было установлено, что амплитуда флуктуаций температуры поверхности океана возрастает с увеличением периода колебаний. Прохождение линии шквалов облачных скоплений над областями масштабов В и С не изменяло температуры поверхности более, чем на $0,5^{\circ}\text{C}$. Такова же была предельная величина трех- и четырехсуточных

Не вполне ясно, как в те времена определялась успешность прогнозов, однако в отчете, где подводились итоги прогностической деятельности за первые шесть месяцев работы, утверждалось, что оправдываемость прогнозов ветра и условий погоды составляла, соответственно, 87 и 86 %, а штормовые предупреждения оправдывались в 64 % случаев. Глядя на приведенную в отчете карту погоды, самую первую из составлявшихся тогда, можно лишь посочувствовать г-ну Книппингу, испытывавшему, по-видимому, немалые трудности при подготовке прогнозов на основе столь скудных данных с использованием довольно примитивных способов, какие были доступны в те времена.

В 1888 г., когда по финансовым соображениям количество выпускаемых бюллетеней было сокращено с трех до одного в день, срок прогноза увеличили до 24 ч. Теперь бюллетень печатался в «Правительственном вестнике» — официальном органе печати. В том же году впервые прогноз погоды (без приведения карты) был опубликован в ежедневной газете, а с 1889 г. была введена передача прогнозов на метеорологические станции по телеграфу. С 1890 г. в Осаке начали составлять прогнозы специально для своего района.

Токийская метеорологическая обсерватория продолжала выпускать прогнозы для всей страны в целом, хотя в 1903 г. в Японии были введены 10 прогностических районов.

Последующее развитие

В 1922 г. морская обсерватория в Кобе начала передавать три раза в сутки по радиотелеграфу данные наблюдений, прогнозы



Начало текущего столетия. Два мальчика читают прогноз погоды, вывешенный на метеорологической станции в Милцу. Прогноз обещает хорошую погоду при северо-западном ветре

и предупреждения для судов, находящихся в открытом море. Это была первая в мире радиостанция, предназначенная исключительно для метеорологических целей, хотя в следующем году ей пришлось выполнить и другую полезную миссию: вскоре после катастрофического землетрясения в районе Токио—Иокогаме, приведшего к гибели 100 000 человек, радист в Кобе сумел поймать в эфире радиogramму с просьбой о помощи, направленную мэром Токио своему коллеге в Кобе. Это послание было незамедлительно передано по

адресу, что дало возможность принять экстренные меры для быстрого оказания необходимой помощи всему, расположенному вокруг столицы, району, который пострадал от землетрясения. Несмотря на это директор обсерватории в Кобе получил выговор от министра связи за то, что было нарушено правило, запрещавшее прием и передачу сообщений неметеорологического содержания!

В последующие годы были достигнуты следующие результаты:

- 1924 г.— В Японии впервые начали публиковаться карты погоды в газете.
- 1925 г.— Новая широкоэвещательная радиостанция Токио включила в программу радиопередач сообщения о прогнозе погоды. Три года спустя в эфир стали передаваться данные наблюдений, краткие сводки погоды и прогнозы для рыболовных судов.
- 1942 г.— Впервые выпущены декадные и месячные прогнозы.
- 1953 г.— Передача прогнозов погоды по телевидению.
- 1954 г.— В Токио организована автоматизированная служба прогнозов погоды по телефону.
- 1959 г.— Начало регулярных ВЧ радиофаксимильных передач результатов 36-часовых прогнозов высоты изобарической поверхности 500 гПа.
- 1969 г.— Введена компьютеризованная система проверки и переключения каналов метеорологической телесвязи.
- 1973 г.— Установлены первые заякоренные буи для получения регулярных океанографических данных в оперативных целях.
- 1974 г.— Введена в действие автоматизированная система сбора метеорологических данных.
- 1977 г.— Запуск первого японского геостационарного метеорологического спутника.
- 1983 г.— В опытный порядок началась ежедневная подготовка прогностических карт для уровня Земли и поверхности 500 гПа на срок 15 сут с использованием глобальной численной модели.

Современное положение

Помимо предупреждений и справок, выдаваемых в случае необходимости, регулярно составляются следующие виды прогнозов:

<i>Частота</i>	<i>Срок прогноза</i>	<i>Примечания</i>
Пять раз в сутки	До 40—60 ч	Для каждого из 70 прогностических районов
Два раза в неделю	Одна неделя	
Два раза в месяц	Один месяц	
Один раз в месяц	Три месяца	
Два раза в год	Обзор на ближайшие 6 месяцев	

Прогнозы и предупреждения для судов, находящихся в открытом море, передаются по ВЧ радиофаксимильной связи и по радиоканалам в азбуке Морзе. Каждую весну дается прогноз температуры поверхности морей, окружающих Японию, на следующее лето, а карты 24-часовых прогнозов волнения для Западной части Тихого океана передаются ежедневно по ВЧ радиофаксимильной связи. Для авиации выпускаются прогнозы и бюллетени SIGMET.

Таким образом, за прошедшие 100 лет неизмеримо выросли возможности и улучшилось оснащение метеорологических служб, что способствовало более правильному пониманию метеорологических процессов и развитию прогностических служб. Число метеорологических станций с персоналом наблюдателей выросло с 23 до 220 и более (кроме того в настоящее время действуют свыше 1300 автоматических метеорологических станций); сегодня синоптик может

дополнить данные своего прогноза информацией, полученной с помощью спутников или радиолокаторов (это только два вида из всех существующих вспомогательных средств), и использовать все имеющиеся данные в сложных численных моделях.

Если точность 8-часовых прогнозов в 1884 г. достигала 86 %, то может показаться странным, что при всей нашей сложной современной технике успешность прогнозов на 24 ч не превышает в настоящее время 82 %. Однако следует учесть, что требования потребителей к прогнозам стали неизмеримо более разнообразными и строгими, и в такой же степени изменились критерии оправдываемости прогнозов. Японское метеорологическое агентство будет по-прежнему использовать все новые достижения науки и техники для того, чтобы обеспечить наилучшее развитие службы прогнозов.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ ВМО

ТРИДЦАТЬ ШЕСТАЯ СЕССИЯ, ЖЕНЕВА, ИЮНЬ 1984 г.

Президент ВМО д-р Р. Л. Кинтанар открыл тридцать шестую сессию Исполнительного Совета ВМО в среду 6 июня 1984 г. в 10 ч в Международном центре конференций в Женеве. Он выразил благодарность трем бывшим членам Совета, ушедшим в отставку со времени проведения предыдущей сессии: сэру Джону Мейсону (Соединенное Королевство), г-ну Гонзалес-Хаба Гонзалесу (Испания) и г-ну Х. Делмар Корреа (Перу). Места сэра Джона и г-на Гонзалеса в Совете были уже заняты в результате голосования по почте, и президент тепло приветствовал исполняющих обязанности новых членов Совета проф. Дж. Т. Хотона (Соединенное Королевство) и г-на К. М. Контрерас Виньялса (Испания). На одном из последних заседаний Совет назначил полковника Х. Гонзалеса Пачеко (Перу) исполняющим обязанности члена Совета вместо г-на Делмара Корреа.

В ходе заседания члены Совета, а также сотрудники Секретариата ВМО почтили память г-на Жана-Ренэ Риве, бывшего заместителя Генерального секретаря ВМО, скончавшегося 20 апреля 1984 г. Некролог помещен на с. 469.

Г-жа М. А. Мартен-Санэ, первый заместитель председателя Межправительственной океанографической комиссии, информировала Совет о том, что в 1985 г. МОК будет отмечать двадцать пятую годовщину своего существования и выразила желание МОК продолжать плодотворное сотрудничество с ВМО, осуществляемое в рамках ОГСОО, а также в связи с ВПИК.

Совет принял ряд нововведений, направленных на то, чтобы иметь полную информацию о развитии различных программ ВМО; было, например, предложено проводить каждый год встречи президентов технических комиссий, на которых делать всесторонний обзор деятельности тех комиссий, сессии которых будут проводиться в следующем году. Президенты этих технических комиссий должны составить перечень представляющих общий интерес работ и областей исследований, в которых необходима координация действий, и определить, каких именно комиссий это касается в каждом конкретном

случае. Затем они обсуждают условия такого рода координации, предполагая, что более детальное обсуждение будет продолжено на последующих совещаниях. На нынешней сессии Совета в качестве технических комиссий, работа которых была подвергнута тщательному изучению, были выбраны КПМН и ККл.

В последующих параграфах нашли отражение некоторые из основных решений Совета, однако данную статью не следует рассматривать, как официальный отчет о работе сессии.

Всемирная служба погоды

Служба оперативной информации ВСП (см. *Бюллетень ВМО*, 33(2), с. 183) приносит Членам большую пользу и Совет обратился к Генеральному секретарю с просьбой выделить необходимое оборудование и штаты для того, чтобы обеспечить более быструю передачу оперативной информации в центры ВСП. Совет выразил серьезную озабоченность тем, что, как показали результаты недавно проведенных выборочных проверок, в развитии ВСП пока еще не произошло сколько-нибудь заметных сдвигов, несмотря на постоянные усилия, предпринимаемые Членами. Это объясняется в первую очередь существующими экономическими трудностями и в некоторой степени недавним введением новых кодов.

Совет отметил важность улучшения освещения океанов данными наблюдений и указал на необходимость действий в трех направлениях, а именно, увеличить число плавающих в тропических морях и Южном полушарии судов, на которых ведутся метеорологические наблюдения, и улучшить качество этих наблюдений; рассматривать программу по дрейфующим буям как неотъемлемую часть ГСН; организовать межправительственное Совещание для рассмотрения совместной программы по развитию комплексных наблюдений в Северной Атлантике и северной части Тихого океана. Кроме того, успешное проведение оперативных испытаний по автоматическим запускам радиозондов с коммерческих судов побудило Исполнительный Совет принять решение о создании программы автоматизированных судовых аэрологических наблюдений (ПАСАН).

В связи с Всемирной климатической программой возникла необходимость в увеличении плотности сети станций CLIMAT. Для того, чтобы подготовить и передать по ГСТ средние месячные данные и карты осадков требуется иметь уже не одну, а десять станций на каждые 250 000 км². Совет обратился к КОС и региональным ассоциациям с просьбой принять соответствующие меры к тому, чтобы эти новые требования были удовлетворены.

В отношении острой проблемы выбора единиц для передачи сообщений о скорости ветра у Земли Исполнительный Совет в конечном счете решил, что для удовлетворения требованиям МОГА необходимо наряду с используемыми в настоящее время такими единицами, как узел и метр в секунду, ввести в употребление передачу данных в километрах в час во всех закодированных метеорологических сообщениях, которые могут быть использованы в целях обслуживания авиации.

Касаясь поддержки осуществления плана ВСП, Совет признал возможным использовать временные чрезвычайные меры для того, чтобы не допускать прекращения деятельности ключевых элементов

ВСП. Поэтому было решено создать оборотный фонд реализации плана ВСП и для этой цели Совет выделил 50 000 ам. долл из средств ПДС(Ф). За счет этого фонда будут предоставляться краткосрочные ссуды, но не в денежной форме, а в виде оборудования, запасных частей, расходных материалов, услуг экспертов и других форм поддержки. Совет одобрил мероприятия по реализации плана ВСП, не связанные с расходованием бюджетных средств ВМО, например, оказание помощи по линии ПДС, ПРООН, двусторонних и многосторонних соглашений.



*Женева, июнь 1984 г.—Участники тридцать шестой сессии Исполнительного Совета
(Фото: ВМО/Бьянко)*

Совет ввел новую форму исследования объединенной системы ВСП, а именно, оперативные оценки системы ВСП. Цель этих работ состоит в том, чтобы обеспечить нормальную работу системы при переходе к новой технологии. Оперативные оценки систем должны быть всесторонними, чтобы охватывать широкий круг вопросов, касающихся осуществления плана ВСП в глобальном масштабе. Такого рода оценки должны выполняться в течение определенного времени, с тем чтобы можно было получить ответы на вопросы о том, а) будет ли рассматриваемая структура ГСН удовлетворять поставленным целям и в то же время будет ли она оправдана с экономической точки зрения, б) насколько жизнеспособными в рамках ВСП окажутся планируемые изменения. В первую очередь оценке подлежит ГСН и, в частности, океанические области Северного полушария. По мнению Совета к первой такой оценке можно было бы приступить в 1986 г.

Тщательно изучив деятельность КПМН, Совет указал, что комиссии необходимо заняться вопросами стандартизации новых мето-

дов наблюдений, таких, как дистанционное зондирование и автоматизированные системы, а также усовершенствованием стандартов для более простой измерительной техники; необходимо, в действительности, уменьшить разрыв между результатами, полученными с помощью чрезвычайно сложных измерительных систем, и данными измерений с помощью традиционных методов. Основное внимание следует уделить подготовке руководств, позволяющих подобрать нужную недорогую измерительную аппаратуру, которую легко эксплуатировать и удобно использовать в развивающихся странах. Совет обратился к наиболее развитым Метеорологическим службам стран-Членов с просьбой подготовить технические чертежи несложных приборов для передачи их Службам, нуждающимся в такого рода измерительной технике.

Переходя к обсуждению вопросов спутниковой метеорологии, Исполнительный Совет хорошо понимал, какое важное значение для развивающихся стран имеет подготовка специалистов в этой области. Поэтому Совет обратился с просьбой к Генеральному секретарю принять необходимые меры для организации учебных курсов по использованию спутниковых изображений в целях прогноза погоды на очень короткие и средние сроки. Совет был в известной степени удовлетворен сообщением о том, что если все текущие планы будут выполнены, то существующая сеть геостационарных метеорологических спутников может сохраниться вплоть до 1995 г. Однако появились некоторые сомнения в том, что будет продолжена работа двух полярно-орбитальных спутников США, действующих в настоящее время. Это побудило Совет обратиться к США с настоятельной просьбой обеспечить дальнейшую работу этих спутников. Было высказано единодушное мнение о необходимости изучения вопроса о том, как обеспечить непрерывную работу адекватной глобальной спутниковой системы, и Совет выразил надежду, что созданная группа экспертов по метеорологическим спутникам сможет представить ряд предложений по этому вопросу ко времени проведения тридцать восьмой сессии в 1986 г.

При обсуждении программы по тропическим циклонам Совет учитывал оценку ее развития, подготовленную Генеральным секретарем по указанию Конгресса. Отмечены весьма значительные успехи и, по мнению Совета, теперь необходимо сместить акцент в сторону улучшения возможностей Метеорологических и гидрологических служб в деле повышения успешности прогнозов и увеличения эффективности предупреждений. Было решено начать в 1985 г. постепенное расширение программы, особое внимание при этом будет уделено укреплению связей с теми, кто пользуется прогнозами и предупреждениями.

Всемирная климатическая программа

При обсуждении общей координации работ в рамках ВКП встал вопрос о том, что необходимо помочь национальным Метеорологическим и гидрологическим службам продемонстрировать правительственным кругам их стран, какие преимущества предоставляет эта программа в деле развития национальной экономики. Прежде всего, публикации ВКП должны содержать краткие выводы, для тех, кто занимается решением хозяйственных задач, и аннотации для уче-

ных. Кроме того, следует большее значение придавать краткосрочным мероприятиям по оказанию помощи Службам в выполнении ВКП. Было решено, что для этих целей следует использовать фонды, не входящие в регулярный бюджет ВМО, например, ПДС.

Основу ВКП составляют всесторонние и надежные данные и Совет просил ККл подготовить для Десятого Конгресса, широкую программу организации национальных и региональных банков оперативных данных. Программой будет предусмотрено математическое обеспечение управления данными и проведение попеременно в разных местах семинаров по обработке данных. Особое внимание следует уделить тому, чтобы уже полученные данные не были забыты или утеряны. Необходимо также оказывать всемерное содействие образованию и подготовке кадров в области климатологии.

Благодаря климатологическим данным, предоставленным Членами, ФАО смогло провести детальный анализ распределения испаряемости, изменчивости осадков и продолжительности дождливого сезона. Результаты исследования агробиологических зон Африки будут опубликованы в 1984 г., а аналогичные данные по Южной Америке и странам Карибского бассейна — в 1985 г.

С помощью спутников можно получить много ценной информации для проведения исследований по оценке потенциальных ресурсов солнечной энергии и Совет обратился к Генеральному секретарю с просьбой представить к следующей сессии Совета предложения к плану более широкого использования этой техники.

Исполнительный Совет принял план действий в области городской и строительной климатологии, который даст возможность Организации помочь ее Членам справляться с проблемой интенсивной урбанизации (которая особенно остро ощущается в некоторых из развивающихся стран) путем правильного учета климатологических факторов при планировании будущего развития небольших городов и крупных центров.

Исполнительный Совет положительно отнесся к предложению о выпуске кратких сводок месячных и годовых климатологических данных, а также информационных бюллетеней о некоторых важных климатических явлениях, с использованием существующих систем управления данными и соответствующих технических средств. Было отмечено, что ежегодные или двухгодичные научные обзоры климата и его связи с явлениями регионального или глобального масштаба могли бы использоваться Членами в диагностических целях.

Исполнительный Совет высоко оценил тот факт, что в течение 20 лет Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова в Ленинграде (СССР) выполняла обязанности Мирового центра радиационных данных. Учитывая, что в последние годы в связи с ВКП радиационные данные приобрели намного большее значение Совет принял решение об усовершенствовании процедур, связанных с организацией запросов на эти данные, их сбором, обработкой, архивацией и последующим использованием. Мировой центр радиационных данных будет продолжать свою работу при поддержке СССР.

Представитель ЮНЕП сообщил Совету о том, что проекты ВПВК выполняются в соответствии с намеченным планом и что 1984 г. был годом объединения усилий в целях завершения некоторых из этих проектов. Было особо упомянуто о важной международной конференции по влиянию содержания CO_2 в атмосфере, которая будет

организована в Вене в октябре 1985 г., а также о широком проекте ЮНЕП по засухам в Африке. Исполнительный Совет поздравил ЮНЕП с достигнутыми успехами и просил ее выделить необходимые ресурсы для обеспечения продолжения работ по ВПВК.

Под руководством ОНК был подготовлен документ, в котором был указан ряд специальных научно-исследовательских работ, которые необходимо было бы выполнить для достижения целей ВПИК и Совет, в принципе, одобрил эти работы. Конкретные планы их осуществления должны обсуждаться на неофициальном совещании по планированию, которое будет проводиться на межправительственном уровне. В качестве первоочередной задачи было выдвинуто изучение регулирующего влияния облачности на радиационный баланс в рамках международного проекта по спутниковой климатологии облаков, выполнение которого началось в августе 1983 г. Второй по важности работой является изучение взаимодействия океана и атмосферы.

Научные исследования и развитие

Совет выразил признательность Членам, которые приняли участие в проекте по изучению и сравнению результатов численных прогнозов погоды (см. *Бюллетень ВМО*, 33(2), с. 198) и пришел к выводу, что в настоящее время этот проект может быть включен в программу работ по мониторингу ВСП, которые проводятся под эгидой КОС. По указанию Девятого Конгресса было подготовлено предложение о разработке научно-исследовательского проекта по средиземноморским циклонам. Совет одобрил цели и общие положения, касающиеся проекта, а Болгария, Египет, Испания и Италия согласились выделить центры действия по этому проекту.

В отношении исследований по долгосрочному прогнозу погоды Совет решил, что необходимо с интервалом приблизительно в два года проводить рабочие семинары, на которых будут сделаны обзоры месячных или сезонных аномалий циркуляции глобального и регионального масштабов и будут обсуждены результаты проведенных исследований по диагнозу и прогнозу этих аномалий. Совет выразил надежду, что в этих семинарах активное участие примут молодые ученые. Первый такой семинар состоится в США в 1985 г. В дополнение к этому в 1986 г. планируется провести международную конференцию по системам оперативного долгосрочного прогноза погоды. Совет решил также, что эффективную поддержку программе по исследованию муссонов окажут региональные рабочие семинары, проводимые один раз в два года.

Совет придает большое значение развитию численных прогнозов погоды для тропиков и исследованию тропических циклонов. В этой связи было одобрено предложение о проведении в 1985 г. рабочего семинара, на котором впервые соберутся вместе прогнозисты и исследователи из всех регионов, подверженных действию тропических циклонов с тем, чтобы подойти к изучению этих циклонов, как к действительно глобальному явлению. Научное совещание «круглого стола» ЭКА по климатической ситуации и засухе в Африке (Аддис-Абеба, февраль 1984 г.) (см. *Бюллетень ВМО*, 33(3), с. 315) весьма благоприятно отнеслось к идее создания в Африке регионального центра прогнозов и исследований для тропических областей и Исполнительный Совет просил Генерального секретаря изучить вместе

с заинтересованными странами возможность организации такого центра. В то же время Совет признал необходимым оказать, в пределах имеющихся ресурсов, особую помощь тропическим странам в расширении их возможностей в проведении исследований.

В отношении загрязнения окружающей среды Совет подчеркнул важное значение исследований переноса загрязняющих веществ на большие расстояния и полностью поддержал принимаемые меры по развитию международного сотрудничества в этой области. Однако, по мнению Совета, не следует забывать и о проблеме переноса на средние расстояния (от ста до нескольких сотен километров) и обратился к группе экспертов Совета с просьбой сформулировать предложения, касающиеся подготовки материалов для руководств по соответствующим методам моделирования и наблюдений. По мнению Совета, важное значение в предстоящих работах будет иметь и решение таких вопросов, как наблюдения за содержанием озона и аэрозолей в тропосфере, применение результатов исследований пограничного слоя к моделированию процесса загрязнения атмосферы, влияние загрязнения воздуха на растительность и изучение процессов обмена загрязняющими веществами между атмосферой и океаном.

Несмотря на то что для обеспечения Членов ценной информацией о результатах засева облаков с целью вызывания осадков огромное значение имело бы проведение запланированного в международном масштабе эксперимента, Совет был вынужден признать, что в настоящее время ВМО не может взяться за выполнение такого проекта. Роль Организации должна заключаться в том, чтобы определить главные задачи и наметить план выполнения экспериментов, а также помочь в проведении полевых работ, связанных с выполнением указанных задач. Управление этой деятельностью должно оставаться за Членами. Совет одобрил руководящие указания для Генерального секретаря по вопросам консультаций и помощи в планировании работ по активным воздействиям на погоду. Для того чтобы обеспечить наиболее широкий научный подход, путем привлечения МАМФА, Совет выдвинул идею об организации совместной программы ВМО/МСНС по активным воздействиям на погоду.

Прикладная метеорология

Агрометеорологическая деятельность в странах-Членах зависит от развития сотрудничества между теми, кто занимается сельским хозяйством и метеорологической деятельностью; необходимо создавать объединенные банки сельскохозяйственных и метеорологических данных и межведомственные советы. Было указано, что одним из первых практически важных действий могло бы стать создание системы заблаговременного предупреждения о неблагоприятных метеорологических условиях, которые могут привести к уменьшению урожайности. Это повлекло бы за собой и другие практические мероприятия и благотворно сказалось на социально-экономическом развитии страны. Исполнительный Совет поручил Генеральному секретарю наладить обмен информацией и обеспечить подготовку инструкторного материала по этому вопросу. В частности, необходимо подготовить брошюру, в которой разъяснялось бы, какую экономическую пользу может принести применение климатологических и метеорологических знаний в агрометеорологии. Выразив признатель-

ность ФАО за ее тесное сотрудничество с ВМО, Совет выразил надежду, что представители этой организации будут по-прежнему активно содействовать развитию сотрудничества между метеорологами и работниками сельского хозяйства в развивающихся странах.

На обеспечение авиации метеорологической информацией расходуется существенная часть общего бюджета национальных Метеорологических служб и эти затраты в большинстве случаев возмещаются потребителями. Совет отметил необходимость сохранения и дальнейшего улучшения качества обслуживания авиационного сектора и признал, что деятельность ВМО в области авиационной метеорологии в течение текущего финансового периода была довольно ограниченной и в предстоящие годы будет нуждаться в перестройке. Совет обратился с просьбой к президенту КАМ представить к следующей сессии Исполнительного Совета доклад, который содержал бы рекомендации по поводу дальнейшего развития деятельности в области авиационной метеорологии.

Был отмечен обнадеживающий факт увеличения количества океанографических данных, поступающих через ОГСОО в виде сообщений ВАНУ, и Совет выразил благодарность тем Членам, которые особенно активно работали в этом направлении. Было с удовлетворением встречено сообщение об организации специализированных океанографических центров для отдельных океанических областей. Тем не менее Совет обратился к Членам с настоятельной просьбой приложить еще большие усилия к увеличению количества сводок ВАНУ/TESAC и других оперативных океанографических данных, имеющих особо важное значение для ВПИК. Кроме того, весьма ценной компонентой ГСН оказались дрейфующие буи и Исполнительный Совет решил, что наступило время создания международного консорциума для осуществления метеорологических и океанографических программ по дрейфующим буям. С этой целью было признано необходимым созвать в первой половине 1985 г. подготовительное совещание совместно с МОК.

Гидрология и водные ресурсы

Выразив удовлетворение по поводу успешного хода выполнения программы по гидрологии и водным ресурсам в целом и ГОМС в частности, Исполнительный Совет подтвердил, что эти программы стали сейчас неотъемлемой и важной частью работ, выполняемых ВМО. Кроме того, Совету было приятно отметить, что осуществление программ ВМО и ЮНЕСКО по гидрологии проводится при тесном и эффективном сотрудничестве между этими организациями, причем особо упоминались их совместные усилия по подготовке технических специалистов в области гидрологии.

Образование и подготовка кадров

Совет присоединился к мнению своей группы экспертов о том, что хорошо организованные региональные метеорологические центры должны перейти к новому этапу своей деятельности, направив свою работу на решение следующих основных задач: подготовка кадров в прикладных областях метеорологии с привлечением к научно-исследовательским работам тех, кто получает подготовку на уровне

метеорологов I и II классов; выбор наиболее важных для данного региона областей исследований, в которых необходимо добиться наиболее высокого уровня подготовки специалистов; обмен преподавательским составом и учебными материалами; обучение потребителей надлежащему использованию метеорологической информации и предоставляемых услуг, а также проведение разъяснений среди широких кругов населения по поводу ценности сообщаемой информации и форм обслуживания. Там, где это возможно, РМУЦ должны обеспечить подготовку специалистов по гидрологии.

Принимая во внимание имеющееся несоответствие между потребностями в средствах для стипендий и существующими финансовыми возможностями, Совет призвал к расширению числа Членов, участвующих в этой компоненте ПДС в качестве доноров. Была подчеркнута необходимость организовать в РМУЦ подготовку аспирантов, если для этого имеются соответствующие условия.

Хотя принятое в настоящее время разделение метеорологического персонала на четыре класса (см. с. 363) оказалось в целом достаточно удачным, в результате опроса Членов по поводу применимости этой системы в национальных метеорологических службах был получен ряд предположений по ее изменению. Совет твердо убежден, что любые поправки в принятую классификационную схему могут быть внесены только после тщательного изучения всех возможных последствий, и поэтому назначил докладчика по этому вопросу — д-ра О. Канзиани (Аргентина), который представит доклад, содержащий соответствующие рекомендации. Доклад с комментариями группы экспертов Совета будет рассмотрен на его следующей сессии.

Новым видом деятельности является программа развития людских ресурсов, которая должна быть сформулирована в соответствии с потребностями Метеорологических служб в подготовке кадров. Чтобы оценить эти потребности будет проведен опрос всех Членов. Совет убежден, что эта программа действительно необходима, и поэтому он просил Членов дать полные ответы на анкеты, которые они получают, и одновременно поручил Генеральному секретарю изучить предложения, суммировать их и указать, за счет каких потенциальных источников можно производить финансирование работ и выделить персонал, как в Секретариате, так и вне его с тем, чтобы выполнение программы началось уже в текущем финансовом периоде.

Техническое сотрудничество

Исполнительный Комитет пришел к выводу, что объединение и согласование действий всех форм и источников помощи — ПРООН, ПДС, двусторонних соглашений и многосторонних соглашений с привлечением других организаций — имело бы важное значение для наиболее полезного и эффективного использования этих ресурсов в целях осуществления программ ВМО. Необходимо продолжать развивать новые формы технического сотрудничества и укреплять уверенность в важности развития метеорологии в развивающихся странах, чтобы закрепить за метеорологическими и гидрологическими проектами самый высокий приоритет в тех случаях, когда между страной-донором и страной, получающей помощь, заключается соглашение о выделении необходимых ресурсов. Совет указал, что наибольшее внимание необходимо уделять решению тех проблем, кото-

рые являются общими для нескольких стран, организуя проекты как регионального, так и глобального масштабов.

Были одобрены пересмотренные директивные указания по развитию проектов ПДС, которые, как стоит напомнить, не будут теперь ограничиваться поддержкой ВСП, но могут распространяться и на такие области, как агрометеорология, гидрология, средства наблюдений и обработки данных ВКП и проекты ВППК по продовольствию, энергии и водным ресурсам.

Долгосрочное планирование

Учитывая существующие тенденции распределения финансовых средств в пределах государственного бюджета на основе национальных планов, в которых указываются цели развития программ и ожидаемые результаты по истечении ряда лет, Совет вновь подтвердил важность и своевременность введения в ВМО долгосрочного планирования и одобрил точку зрения рабочей группы Совета по этому вопросу, выраженную в опубликованном ранее интервью с председателем этой группы (см. *Бюллетень ВМО*, 33(2), с. 170).

В настоящее время все внимание перенесено на второй Долгосрочный план (1988—1997). Совет утвердил его структуру и сроки его подготовки и продолжил дискуссию по ряду вопросов политики в стратегии развития, которые послужат в качестве руководящих основ составления этого плана.

Другие вопросы

Исполнительный Совет присудил двадцать девятую премию ММО д-ру Томасу Ф. Мэлоуну (США). Научная премия ВМО 1984 г. для молодых ученых присуждена г-ну М. С. Фули (Египет) за работу «Обобщение моделей планетарного пограничного слоя».

С научными лекциями на тему «Явление Эль-Ниньо и флуктуации климата» на этой сессии Исполнительного Совета выступили д-р Р. Жордан Сотело (Эквадор), д-р С. Сута (Перу), д-р К. Виртки (США) и проф. А. С. Саркисян (СССР). Для прочтения лекций на следующей сессии Совета выбрана тема «Оценка состояния окружающей среды по наблюдениям со спутников». Совет избрал также тему шестой лекции ММО для зачитания на Десятом Конгрессе (1987 г.): «Научные основы прогнозов погоды: прошлое, настоящее и будущее». Темой для проведения Всемирного метеорологического дня в 1986 г. будет «Колебания климата, засухи и наступление пустынь». Напомним, что тема 1985 г. называется так: «Метеорология и безопасность общества».

Совет выразил чрезвычайную озабоченность тем, что развивающиеся страны фактически лишены возможности проводить у себя сессии региональных ассоциаций ВМО и ее технических комиссий ввиду значительных затрат, требуемых для этих целей. Совет обратился с просьбой к Генеральному секретарю подготовить доклад о том, что предпринимают в этом отношении ООН и другие специализированные агентства, и помочь Совету подготовить предложения для рассмотрения их на Десятом Конгрессе.

Бюджет на 1985 г. утвержден в размере 19 480 000 ам. долл. Исполнительный Совет решил провести свою тридцать седьмую сессию в Женеве с 5 по 22 июня 1985 г.

Всемирная служба погоды

Глобальная система телесвязи

Усилия, предпринятые странами—Членами Организации на протяжении 1984 г., привели к дальнейшему усовершенствованию следующих линий связи:

Основная сеть телесвязи (ОСТ)

Мельбурн—Токио: 9600 бит/с (мультиплицированы два канала со скоростью передачи по 4800 бит/с);

Москва—Нью-Дели: введены в действие канал для передачи данных со скоростью 2400 бит/с и факсимильный канал.

Региональные сети метеорологической телесвязи:

Алжир—Париж: 7200 бит/с (мультиплицированы каналы передачи данных со скоростями 4800 и 2400 бит/с).

Методы и формальные процедуры

В период с 21 по 25 мая 1984 г. в Женеве под председательством г-на В. Губанова (СССР) проходила вторая сессия исследовательской группы по методам и формальным процедурам при рабочей группе КОС по ГСТ.

Специалисты тщательно проанализировали возможности и последствия перехода на режим работы с пакетным переключением при передаче данных по ГСТ. Были детально рассмотрены требования протокола «передача информационного пакета». При этом сессия пришла к выводу о том, что соответствующие процедуры для ГСТ должны согласовываться с процедурами класса 3 и/или класса 4 протокола о передаче информации. К концу 1984 г. эти процедуры должны быть стандартизированы МОС и МККТТ. После этого понадобится еще один или два года для того, чтобы полностью разработать такие процедуры. На сессии были подготовлены соответствующие рекомендации, которые будут представлены учредителю исследовательской группы, т. е. рабочей группе по ГСТ. Рабочая группа собирается на свою очередную сессию в Женеве в период с 22 октября по 2 ноября 1984 г.

Кроме того, исследовательская группа продолжила разработку процедур, предназначенных для идентификации документов при цифровых факсимильных передачах. Группа поручила подготовку проекта спецификаций для этих процедур двум специалистам, которые должны будут консультироваться по данному вопросу с Секретариатом ВМО. Проект спецификаций будет затем рассмотрен рабочей группой КОС по ГСТ. При этом должен быть принят во внимание тот факт, что в конце концов эти спецификации предполагается включить в Руководство по ГСТ.

Форматы для обмена данными

В период с 8 по 11 мая 1984 г. в Женеве было проведено совещание экспертов по форматам для обмена данными. Особое внимание на совещании было уделено кодам, ориентированным на поби-

товую передачу информации. В совещании приняло участие девять экспертов.

Эксперты, прежде всего, проанализировали, как в настоящее время осуществляется обмен данными наблюдений и обработанной информацией. Они определили, какие пробелы и недостатки возникают при обмене большими объемами данных между автоматизированными центрами. Эти недостатки, в основном, обусловлены жесткостью процедур, применяемых в настоящее время в ВМО при кодировании данных и осуществлении телесвязи. Что касается принципов, на которых построена система кодов ВМО, ориентированных на побитовую передачу информации, и общей структуры этой системы, то в целом заключения совещания могут быть сформулированы следующим образом:

- В рамках задач телесвязи общая структура передаваемого сообщения должна оставаться ориентированной на познаковую передачу информации, и вместе с тем должна быть обеспечена большая гибкость этой структуры.
- При осуществлении связи между открытыми системами следует использовать формальные процедуры передачи данных, основанные на стандартах МОС (вследствие чего длина сообщений не будет ограничиваться и отпадает необходимость в различных приемах проверки связности данных, таких, например, как вычисление контрольных сумм).
- Ни один из применяемых форматов или кодов не должен зависеть от типа используемого компьютера.
- Все коды, за исключением обычных авиационных кодов, должны допускать возможность применения методик сжатия данных.
- Необходимо переводить информацию, которая сформирована в кодах, ориентированных на побитовую передачу, в те форматы, которые используются в настоящее время, и которые пригодны для осуществления операций в неавтоматизированных центрах, а также для ручной обработки. Такой перевод должен производиться в специальных центрах, которые обеспечены соответствующим оборудованием.

В ходе последовавшего обсуждения стало ясно, что разработать новый код для передачи сообщений или общий формат для обмена данными непосредственно в ходе сессии не представляется возможным. Таким образом, эту задачу предстоит решать при осуществлении будущей программы работ. Вместе с тем специалисты выразили общее мнение, согласно которому применение современных формальных процедур передачи данных, в которых вместо рядов символов используются битовые потоки и применяются методики сжатия данных, позволило бы увеличить пропускную способность каналов передачи данных.

Совещание разработало код формата для обмена обработанной информацией — GRIB (Сеточно-бинарный код). Экспериментальное применение этого кода будет разрешено сначала для связи между автоматизированными центрами. Затем новый код будет представ-

лен следующей сессии КОС, где он должен быть принят для всеобщего использования.

Работа ГСТ и ее мониторинг в Северной и Западной Африке

В соответствии с любезным приглашением алжирского правительства в период с 10 по 19 апреля 1984 г. в г. Алжире был проведен семинар по работе ГСТ и ее мониторингу в Северной и Западной Африке. Этот семинар рассмотрел те же вопросы, что и состоявшиеся ранее семинары в Найроби (март 1983 г.) и Буэнос-Айресе (сентябрь 1983 г.) (см. *Бюллетень ВМО*, 32(3), с. 300; 33(1), с. 59). Иначе говоря, задача семинара состояла в том, чтобы упорядочить работу ГСТ в Северной и Западной Африке. В семинаре приняли участие специалисты по телесвязи из 11 стран.

Слушателям семинара были прочитаны лекции по различным вопросам, связанным с осуществлением метеорологической телесвязи и мониторингом операций ВСП. Были рассмотрены конкретные результаты мониторинга ГСТ, проведенного в период с 26 по 30 марта 1984 г. Задача такого мониторинга состояла в том, чтобы выявить недостатки, существующие в работе ГСТ в данных частях континента. После обсуждения различных проблем, выявленных в ходе семинара, были приняты конкретные рекомендации по рассмотренным вопросам. В рекомендациях указывается, какие меры необходимо срочно осуществить для исправления выявленных недостатков. Заключение семинара были одобрены президентом Региональной Ассоциации I. Страны—Члены ВМО, которых касаются принятые рекомендации, предпринимают соответствующие усилия для улучшения работы ГСТ в Регионе.

Всемирная климатическая программа

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА ПРИМЕНЕНИЯ ЗНАНИЙ О КЛИМАТЕ

Энергетика

Были организованы краткосрочные командировки по вопросам энергетики в Лесото и Тунис для оказания помощи национальным Метеорологическим службам этих стран в применении метеорологических и климатологических знаний и имеющихся данных для решения проблем энергетики и, в частности, для использования солнечной и ветровой энергии.

Рабочая группа ККл по энергетике провела совещание в Женеве с 22 по 24 мая. Семь экспертов под руководством председателя рабочей группы д-ра Д. К. Маккея (Канада) обсудили ряд важных вопросов. Они, в частности, рассмотрели и проанализировали ход работ по осуществлению плана действий ВМО в области энергетики и наметили основы для составления будущего усовершенствованного плана. Особенность этой рабочей группы заключается в том, что она состоит из докладчиков по вопросам энергетики, назначенных региональными ассоциациями. Это обеспечивает равномерное представ-

вительство всех географических районов и позволяет группе быть в курсе стоящих перед каждым из Регионов специфических проблем, касающихся метеорологических аспектов энергетики. Детальному обсуждению были подвергнуты следующие вопросы: краткосрочные командировки экспертов; подготовка учебных программ по метеорологическим аспектам энергетики; подготовленные доклады (а) по использованию спутниковых данных для оценки ресурсов солнечной энергии и (б) по экстраполяции статистических данных о среднем ветре; ИСИДК/энергия; климатологические данные, необходимые для исследований в области энергетики; пропаганда работ по метеорологическим аспектам энергетики; необходимые приборы и проблемы измерений; специальные виды метеорологических прогнозов, предназначенные для нужд энергетики; климатологические данные для использования новых возобновимых источников помимо солнца и ветра.

Касаясь будущей деятельности ВМО в указанной области, рабочая группа предложила шесть задач, на которых следует сконцентрировать внимание: поддержка сотрудничества между метеорологами и теми, кто ответствен за развитие энергетики; передача национальным Метеорологическим службам информации о метеорологических аспектах энергетики и связанных с ними методологических вопросах; помощь в сборе, обработке, архивации и снабжении соответствующими метеорологическими данными; оказание содействия в применении метеорологии для развития энергетики; оценка методов, используемых в области применения метеорологии для развития энергетики; подготовка руководства или инструктивных материалов, если это окажется возможным.

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

КЛИКОМ

Проект ВКПД, получивший наименование КЛИКОМ, предназначен для того, чтобы содействовать передаче современных методов обработки климатологических данных и управления ими, а также взаимному обмену такими методами. В 1984 г. получают дальнейшее развитие и пройдут испытания прототипы микрокомпьютерных систем и их программного обеспечения с тем, чтобы в 1985 г. начать выполнение этого проекта. Будут введены учебные компоненты для отдельных Членов или групп стран, получающих системы КЛИКОМ. Цель проекта заключается в том, чтобы за ближайшие пять лет повысить степень механизации управления климатическими данными и обслуживания потребителей Национальными метеорологическими центрами (НМЦ) хотя бы до минимально приемлемого стандартного уровня при финансовой поддержке со стороны стран-доноров, ПДС или ПРООН. Особое внимание будет уделено тем НМЦ, которые в настоящее время недостаточно оснащены вычислительной техникой, КЛИКОМ даст возможность обеспечить НМЦ техническими средствами, необходимыми для нахождения данных (во многих странах это одна из главных проблем) обслуживания потребителей (путем составления сводок Метеорологических данных за неделю, месяц и год и результатов их статистического анализа) и решения некоторых прикладных задач.

Мониторинг климатической системы

В декабре 1983 г. состоялось совещание по мониторингу климатической системы (МКС), которое имело своей целью определение возможных способов подготовки и широкого распространения информации МКС о текущем состоянии климатической системы и наиболее значительных аномалиях или трендах, проявляющихся в этой системе. Совещание предложило организовать

- Сбор и распространение через ВМО ежемесячных бюллетеней о глобальном распределении температуры и осадков, а также их аномалий;
- Сбор и передачу различным странам специальных консультативных заключений в тех случаях, когда какое-либо значительное климатическое явление может оказать воздействие на отдельную страну или регион;
- Подготовку, сбор и распространение ежегодных данных о состоянии климатической системы и наиболее значительных крупномасштабных аномалиях;
- Ежегодные или проводимые один раз в два года научные совещания для оценки состояния глобальной климатической системы и выявления таких ее особенностей, изучение которых приведет к лучшему пониманию взаимных связей между флуктуациями (регионального или глобального масштабов) различных компонент этой системы.

Пробный выпуск ежемесячного бюллетеня МКС, подготовленный ММЦ в Вашингтоне, был разослан Членам в июне 1984 г. для получения от них критических замечаний. В будущем станет возможным регулярный выпуск таких бюллетеней в двухнедельный срок после окончания анализируемого месяца.

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЯ КЛИМАТА

В первой половине мая 1984 г. в Льеже (Бельгия) состоялись три важных совещания по ВПИК. Благодаря любезному содействию проф. Ниуля из Льежского университета все эти совещания проводились в очаровательном университетском городке Сарт Тильман в окрестностях Льежа. Участники совещаний выразили глубокую признательность проф. Ниулю и его сотрудникам за великолепную организацию работы совещаний и оказанную при этом огромную помощь и поддержку.

Группа по научному руководству ТОГА

Описание программы ТОГА можно найти в *Бюллетене ВМО*, 33(2), с 192—195. С 2 по 5 мая в Льеже состоялась вторая сессия группы ОНК/КИКО по научному руководству ТОГА, основные задачи которой заключались в том, чтобы разработать научную стратегию, направленную на достижение целей ТОГА, определить области международной деятельности в рамках ТОГА и на основании этого договориться о структуре и порядке подготовки плана работ по программе ТОГА. Сессия успешно справилась с этими задачами;

были составлены достаточно подробные указания к этому плану, которые могут служить основой для начала международной деятельности в этом направлении. Затем были подготовлены различные разделы плана и представлены на рассмотрение международного научного сообщества на конференции по научной программе ТОГА, состоявшейся в Париже с 17 по 22 сентября 1984 г.

Вкратце вывод группы по научному руководству состоял в том, что для достижения целей ТОГА необходимо действовать в нескольких различных направлениях. Прежде всего, многое еще остается неясным в том, что касается изменения характеристик тропических океанов, происходящих в них важных процессов и их реакции на вынуждающее воздействие ветра у поверхности. Для выяснения этих вопросов потребуется осуществить программу специально организованных океанографических наблюдений различных типов и программу анализа полученных данных и исследований, основанных на их использовании. Необходимо провести научно-исследовательскую работу для получения более надежной оценки сезонной и межгодовой изменчивости характеристик атмосферы, а также изменчивости всей объединенной системы тропическая зона океан—атмосфера, в целом. Во-вторых, прогресс в понимании и использовании предсказуемости изменений, происходящих во взаимосвязанной системе океан—атмосфера, определяется исключительно развитием основанных на уравнениях геофизической гидродинамики моделей, которые дадут возможность воспроизводить, а в конечном счете и предсказывать изменение характеристик объединенной системы тропическая зона океана—глобальная атмосфера за характерные периоды времени от месяца до года. Для повышения точности этих моделей и их атмосферных и океанических компонент до необходимого уровня требуются основательные теоретические проработки.

Исходные требования, связанные с изучением основных физических процессов, проведением диагностических исследований, разработкой и проверкой моделей, а также определением соответствующих начальных условий для прогноза изменений в объединенной системе тропическая зона океана—глобальная атмосфера, будут определять необходимый объем метеорологических и океанографических данных, а также данных, относящихся к границе раздела между океаном и атмосферой. Сюда входят как получение длинных временных рядов данных наблюдений, так и исследования, ориентированные на измерения параметров кратковременных процессов (особенно как часть океанографической компоненты ТОГА). Группа по научному руководству пришла к выводу, что для пополнения данных, уже полученных через ВСП и ОГСОО, необходимо осуществить следующие координированные проекты:

- Создание массива глобальных данных о *температуре поверхности океана*, на основе имеющихся расчетных данных, полученных по измерениям потоков излучения с помощью АРОВР, а также данных судовых наблюдений, поступающих в реальном масштабе времени;
- Получение массива данных об *осадках* по имеющимся данным осадкомерных наблюдений и на основании расчетов конвективных осадков по спутниковым изображениям, полученным для некоторых океанических областей;

- Получение массива данных о *напряжении трения ветра на поверхности океана*, по крайней мере, для тропической зоны от 20° с. ш. до 20° ю. ш. на основе данных о ветре, поступающих с судов и буев по ГСТ в реальном масштабе времени, а также информации о скорости ветра, полученной с помощью различных спутниковых методов, в том числе по данным микроволновых измерений и по движению облаков нижнего яруса;
- Организация *центра данных, относящихся к поверхности раздела океан—атмосфера*, специально предназначенного для обработки информации, полученной для тропической зоны с помощью микроволновой спутниковой аппаратуры, и получения различных атмосферных характеристик, таких, как потоки скрытого и явного тепла;
- Организация работ по сбору *данных о ветре в тропиках, поступающих с запаздыванием по времени* для пополнения массива данных, полученных в реальном масштабе времени;
- Сбор информации о *среднем уровне морской поверхности* в тропических зонах океанов;
- Подготовка массивов данных о *температуре, солености и течениях в подповерхностном слое* одного из бассейнов каждого из трех тропических океанов.

Симпозиум по объединенным моделям океана и атмосферы

Этот симпозиум был организован в рамках международных Льежских коллоквиумов по гидродинамике океана, получивших широкую известность благодаря проф. Ниюлю, который многое сделал в последние годы для популяризации этих совещаний. Симпозиум состоялся с 7 по 11 мая 1984 г., в нем приняли участие свыше 120 ученых из многих стран мира.

Вначале было заслушано несколько докладов об упрощенных (линеаризованных) объединенных моделях океана и атмосферы. В большинстве из этих моделей были отмечены взаимосвязанные колебания атмосферных и океанических параметров, напоминающие по своему режиму, временным масштабам и частоте явления, связанные с *Эль-Ниньо*. Были указаны некоторые возможные механизмы обратной связи и отмечена потенциальная роль некоторых физических свойств подстилающей поверхности. Был сделан вывод о том, что простые объединенные модели, подобные тем, о которых говорилось выше, являются полезным инструментом для феноменологических исследований таких, например, явлений, которые связаны с *Эль-Ниньо* и южным колебанием. Эти модели могут указать на механизмы, лежащие в основе этих явлений (неустойчивость, нелинейные колебания и т. д.), они не требуют применения мощной вычислительной техники.

Последующие доклады показали, что при использовании более сложных моделей общей циркуляции атмосферы с учетом океана могут быть также достигнуты значительные успехи. К настоящему времени проведено большое количество экспериментов с этими моделями и получены обнадеживающие результаты, показывающие

реалистичность моделей и важность учета взаимодействия между океаном и атмосферой. Однако если не закреплять океан, как границу атмосферы (или наоборот атмосферу, как границу океана), то по-видимому возникает проблема «дрейфа климата» (см. *Бюллетень ВМО*, 32(2), с. 184), которая связана с постепенным ростом систематических ошибок при моделировании общей циркуляции атмосферы и океана. О результатах моделирования *Эль-Ниньо* или аналогичных ему явлений не сообщалось.

Последующие заседания были посвящены обсуждению моделей океана, в которых вынуждающая сила касательного напряжения ветра на поверхности определяется либо на основании климатологических данных, либо из рядов наблюдений. Наиболее интересные результаты были получены с помощью модели океана, разработанной в Лаборатории геофизической гидродинамики НУОА (США). Это 27-уровневая модель верхнего слоя тропического океана, основанная на решении полных уравнений динамики океана, в которой используются фактические данные о ветре при интегрировании на срок, приблизительно равный одному году. Эволюция основных особенностей циркуляции, прослеживающаяся на протяжении почти всего периода интегрирования, показала, что тропическая зона океана по своему циркуляционному режиму в известной степени изолирована от остальных частей океана и что основным движущим механизмом циркуляции являются локальные движения в атмосфере. Было высказано мнение о том, что основным препятствием к использованию такого рода моделей для прогноза океанической циркуляции может стать недостаточная точность определения характеристик приземного ветра. Было также указано, что те процессы и механизмы, которые преобладают в простых моделях (например, экваториальные волны или захваченные волны Кельвина), в более реалистичных моделях уже не играют столь большой роли.

Важное место на симпозиуме заняли доклады, посвященные исследованию чувствительности общей циркуляции атмосферы к аномалиям температуры поверхности океана в тропической зоне с помощью моделей общей циркуляции атмосферы (МОЦА). Оказалось, что разные модели приводят к весьма похожим результатам, касающимся реакции атмосферы, и показывают смещение области максимальных осадков в тропической части Тихого океана и аномалию давления, подобные тем, которые наблюдаются в действительности. Реакцию верхних слоев тропосферы на аномалии температуры поверхности океана, проявляющуюся в МОЦА, можно объяснить (по крайней мере частично) на основе линейной теории, показывающей, что неадиабатическое нагревание в линеаризованной модели связано с аномальным распределением осадков, получающимся в модели ОЦА. Однако реакция атмосферы на уровне земной поверхности и поверхности 850 гПа существенно отличается от той, которая следует из линейной теории. В частности, в моделях общей циркуляции атмосферы не удается получить достаточно интенсивных пассатных ветров восточнее области максимальных осадков. Полученный с помощью различных МОЦА отклик атмосферы в умеренных широтах оказывается более изменчивым и даже в одной и той же МОЦА реакция атмосферы существенно зависит от начальных условий и местоположения аномалии температуры поверхности океана. Те, кто занимается моделированием океана, подчеркнули необхо-

димось детального исследования с помощью МОЦА потоков тепла и напряжения трения ветра у поверхности океана.

По общему мнению всех участников симпозиума это было чрезвычайно важное совещание, на котором было заслушано много интересных докладов. Симпозиум не только явился форумом, на котором демонстрировались новейшие результаты, полученные в области, привлекающей сейчас усиленное внимание, но дал также возможность его участникам ознакомиться с современным состоянием дел в этой области знаний. Все представленные доклады будут в свое время опубликованы в трудах этого коллоквиума.

Рабочая группа ОНК по численному экспериментированию

Шестая сессия этой рабочей группы состоялась с 14 по 16 мая 1984 г. Два предыдущих научных совещания дали много полезной информации. Воспользовавшись тем, что одновременно проходило совещание группы экспертов КИКО по моделированию океана, рабочая группа провела совместное обсуждение результатов экспериментов по изучению чувствительности атмосферы к изменению температуры поверхности океана (см. выше) и рассмотрела вопрос о том, в каком направлении следует продолжать эти исследования. Было указано на необходимость дальнейшего развития таких исследований и анализа полученных результатов, причем по мнению океанографов особое внимание должно быть уделено изучению вариации турбулентных потоков тепла у поверхности океана и напряжения трения ветра. Поскольку, теоретические исследования и анализ данных наблюдений показывают, что атмосфера более чувствительна к аномалиям, возникающим в западной части экваториальной зоны Тихого океана, и поэтому группам, занимающимся моделированием, будет предложено проверить, какую реакцию на эти аномалии дают используемые ими модели. Дополнительно к этому следует выполнить эксперименты с учетом аномалий в тропической зоне Атлантики. Для обсуждения полученных результатов планируется провести рабочий семинар в июле 1985 г.

В качестве другого вопроса, выбранного для совместного обсуждения, рассматривался ход работы по сравнению потоков энергии и напряжения трения на поверхности, полученных в разных моделях. Дальнейшее развитие этой работы будет состоять в сравнении диагностических данных о поверхностном напряжении трения (полученных как с помощью оперативных численных моделей, так и путем численных экспериментов с климатическими моделями) с климатологическими (расчетными) данными о фактическом распределении поверхностного напряжения трения, собираемыми в университете штата Флорида.

Рабочая группа рассмотрела также ряд других вопросов, относящихся к поставленной перед ней задачей следить за развитием работ в области моделирования крупномасштабных процессов в атмосфере. В отношении сравнения различных способов учета взаимодействия облачности и радиации в моделях общей циркуляции атмосферы было отмечено, что, судя по всему, модели, имеющие одинаковое разрешение и близкие по степени сложности дают сходные и вполне реалистичные распределения осредненной облачности. Отчет о результатах этих сравнений будет вскоре опубликован.

Много времени было уделено рассмотрению результатов моделирования изменений климата, вызванных CO_2 . Подчеркивалось, что к сценариям изменений климата, полученным с помощью моделей следует относиться с известной осторожностью. Проведенные в самое последнее время численные эксперименты с учетом роста содержания CO_2 показали, что результаты этих экспериментов в значительной степени зависят от свойств самой модели. Считают, что этот факт объясняется различным описанием в моделях важных механизмов обратной связи. Изменения средних для всего земного шара значений приземной температуры воздуха, полученные с помощью МОЦА (с учетом верхнего перемешанного слоя океана), по-прежнему различаются в два раза, а диапазон этих изменений (от двух до четырех градусов Цельсия) не уменьшился по сравнению с оценками, полученными ранее с помощью более простых моделей. Хотя результаты моделирования потепления, вызванного CO_2 , и обладают некоторым общим качественным сходством (например тенденцией к усилению изменений в направлении к полюсу и с увеличением высоты), однако изменения температуры в отдельных географических районах, полученные с помощью одинаково приемлемых моделей, существенно различны. К тому же заметно различаются региональные изменения и осадков и влагосодержания почвы, хотя в целом, как показывают результаты моделирования, среднее глобальное количество осадков растет с увеличением содержания CO_2 . Возникла явная необходимость в систематических исследованиях механизмов, которые вызывают климатические изменения, получаемые в численных экспериментах, особенно в выявлении роли морских льдов и облаков, а также в определении различий между результатами этих экспериментов и данными контрольного эксперимента для каждой из моделей. При использовании полученных с помощью моделей данных для оценки возможных последствий изменения климата, вызванного увеличением содержания CO_2 в атмосфере, необходимо принимать во внимание неопределенности, присущие такого рода сценариям. В этой связи было настоятельно рекомендовано, чтобы группы, занимающиеся моделированием, сами включились в подготовку таких оценок.

Был также рассмотрен вопрос о развитии научных работ, которые будут представлены на конференции по результатам Глобального метеорологического эксперимента ПИГАП, намеченной на май 1985 г. Была разработана детальная программа специального научного подготовительного семинара по оценке различных аспектов численного прогноза (Стокгольм, 1—5 октября 1984 г.).

В заключение рабочая группа обсудила стратегию и первоочередные задачи на будущее, которыми она должна руководствоваться в своей работе по поддержке ВПИК. Было решено, что главное внимание необходимо уделить изучению причин возникновения систематических ошибок моделирования, в результате чего в процессе численного моделирования климата и расчета долгосрочного прогноза погоды происходит постепенное смещение величин осредненных характеристик движения в сторону нереальных значений. Детальное же обсуждение стратегии действий, направленных на решение этой проблемы, будет проведено на следующей сессии рабочей группы. Эта стратегия будет основана на диагностических исследованиях моделей атмосферы и описываемых ими динамических

и физических процессов, аналогичных той работе, которая уже была проделана в связи с изучением взаимодействия между облаками и радиацией (при этом основное внимание было обращено на изучение и анализ детальных особенностей явлений и режима атмосферной циркуляции, воспроизведенных с помощью моделей).

Следующим вопросом, намеченным к обсуждению, будет учет орографических особенностей в моделях.

Научные исследования и развитие

Исследования в области прогноза погоды

Долгосрочное прогнозирование

В Женеве со 2 по 6 апреля 1984 г. под председательством д-ра Д. Л. Гилмана состоялась первая сессия рабочей группы КАН по долгосрочным прогнозам погоды.

Значительная часть времени была посвящена рассмотрению программы исследований в области долгосрочного прогнозирования (ПИДП), принятой Девятым Конгрессом в 1983 г. Рабочая группа пришла к выводу, что главные усилия в ближайшие несколько лет необходимо направить на развитие практических методов прогноза погоды на срок порядка одного месяца, учитывая, что эта задача отвечает основной цели первого направления ВПИК (см. *Бюллетень ВМО*, 32(2), с. 184). Далее группа перешла к изучению исследовательских проектов и тем, которые, как указал Конгресс, имеют важное значение для дальнейшего развития указанной программы и связанных с ней работ, проводимых в рамках ВПИК. Были рассмотрены также отдельные области исследований, которые по мнению группы необходимо развивать в первую очередь.

Группа внесла предложение, чтобы ВМО организовала регулярные рабочие семинары по диагностике и прогнозу месячных и сезонных колебаний глобального масштаба. Цель этих семинаров будет состоять в том, чтобы проводить обзоры глобальных и региональных аномалий циркуляции атмосферы для временных масштабов от месяца до сезона, отмечавшихся в предшествовавшие несколько лет, а также заслушивать и обсуждать результаты диагностических и прогностических исследований, выполняющихся по этой проблеме. Было предложено провести первый такой семинар в 1985 г. с рассмотрением следующих основных вопросов:

- Обзор глобальных и крупномасштабных региональных аномалий, наблюдавшихся в период 1982—1984 гг.;
- Исследование главных метеорологических явлений, отмечавшихся в 1982—1984 гг. (т. е. *Эль-Ниньо*) южное колебание, блокирование, волны тепла и засухи, суровые зимы), и рассмотрение результатов работ по диагностике и моделированию этих явлений;

- Работы по анализу и моделированию пространственных и временных флуктуаций средних месячных и средних сезонных значений характеристик атмосферы, океана и криосферы;
- Текущие исследования по развитию месячных и сезонных прогнозов.

Далее было рекомендовано провести в 1986 г. конференцию, которая могла бы называться, как «Конференция по долгосрочному прогнозированию.— Практические задачи и перспективы на будущее». В качестве основных вопросов предложено рассмотреть следующие:

- Современные методы (основы, результаты, наиболее важные применения и способы представления результатов);
- Научные основы проверки прогнозов и стратегия проведения испытаний методов, предназначенных для оперативных и исследовательских целей;
- Разработка и испытание пригодных динамических моделей;
- Создание вероятностных методов прогнозов, как объективных, так и субъективных;
- Прогнозы и принятие решений.

В завершение своей работы группа обратилась к вопросу об исследованиях в области долгосрочного прогнозирования, поставленному в связи с Долгосрочным планом (см. *Бюллетень ВМО*, 33(2), с. 170), и сформулировала руководящие указания по подготовке 2 части этого плана.

Исследования по тропической метеорологии

В Женеве с 9 по 13 апреля 1984 г. под председательством проф. Р. П. Пирса была проведена вторая сессия рабочей группы КАН по тропической метеорологии. Основная задача сессии заключалась в том, чтобы рассмотреть ход выполнения программы ВМО по тропической метеорологии и в случае необходимости внести в нее дополнения и исправления. До этого группа уже предприняла ряд инициатив, связанных с разработкой и осуществлением специальных проектов в рамках этой программы. В настоящее время при участии и сотрудничестве Членов и научно-исследовательских учреждений выполняется 12 краткосрочных и долгосрочных проектов.

Деятельность КАН по изучению проблем, имеющих важное значение для развивающихся стран и, в особенности, проблемы применения результатов научных исследований в работе оперативных служб на пользу социального и экономического развития получило полную поддержку со стороны Конгресса. В процессе рассмотрения текущей программы работ группа внесла ряд предложений в отношении следующих основных долгосрочных проектов: (а) исследования по прогнозу тропических циклонов и проведение международного рабочего семинара по тропическим циклонам; (б) долгосрочный проект исследования азиатского муссона; (в) метеорологические условия полувлажной зоны и засухи в тропиках (изучение баланса влаги и потоков радиации в тропиках); (г) тропические воз-

мушения, порождающие осадки (вопросы предсказуемости отдельных систем и эксперименты по моделированию/прогнозу осадков); (д) модели для ограниченных тропических районов.

Было рекомендовано организовать несколько новых проектов: (а) взаимодействие между синоптическими системами тропических и умеренных широт и (б) оперативное использование результатов ЧПП в прогнозе для тропиков (включая публикацию и распространение атласа ежедневных карт циркуляции атмосферы в тропиках и на всем земном шаре, подготовленных в ЕЦПСЗ).

Рабочая группа пришла к выводу о необходимости подготовки пересмотренного варианта выполненных в виде таблиц «Научных оценок проблем, связанных с исследованиями в области тропической метеорологии», которые были одобрены Седьмым Конгрессом в 1975 г.

В отношении других направлений деятельности группы на предстоящие годы было решено, что главные усилия будут сосредоточены на том, чтобы следить за выполнением первоочередных проектов, осуществляемых в рамках программы по тропической метеорологии. Каждый из членов группы будет по-прежнему выполнять роль докладчика по определенному специальному вопросу.

Программа активных воздействий на погоду

Была организована командировка в Индонезию, Малайзию, Таиланд и на Филиппины для рассмотрения положения дел в области активных воздействий на погоду и проведения консультаций, в том числе и по организации семинара странами АСЕАН. Хотя годовая сумма осадков в этих странах может быть и не столь мала, чтобы заставить их искать пути к увеличению осадков, тем не менее и они не свободны от проблем, связанных с засухой. Даже при нормальных условиях можно получить значительно больший урожай зерновых (особенно риса), если дождливый сезон начнется немного раньше, или продлится чуть позже обычного срока. Кроме того, имеются значительные стимулы к тому, чтобы пытаться увеличить количество осадков, которые выпадают на водосборной площади основных водных бассейнов, дающих воду для сельского хозяйства, производства электроэнергии и нужд человека. Кроме того, Филиппины, страдающие от тайфунов, которые ежегодно уносят человеческие жизни и причиняют материальный ущерб, сохраняют интерес к проблеме ослабления тропического шторма.

В Индонезии, Малайзии и Таиланде выполняются крупные оперативные проекты по искусственному вызыванию осадков и продолжают попытки подвести под эту работу твердую научную базу. С этой целью в Индонезии и Таиланде созданы новые установки для забрасывания веществ, предназначенных для засева облаков с вершины горы непосредственно в нижнюю часть облака. Поскольку место, откуда производится засев, точно известно, а время засева легко контролируется, открываются хорошие возможности для изучения влияния засева на физические свойства облака. Во всяком случае, это довольно экономичный способ введения засеваемого материала в облако в оперативных целях. Малайзия недавно приобрела самолет КИНГЭЙР, оборудованный современными оптическими при-

борами, для определения *in situ* микрофизических характеристик облаков. Можно будет также проводить измерения структуры распределения капель в восходящих и нисходящих потоках. Все эти технические средства позволят гораздо лучше изучить процесс образования осадков и возможности воздействия на этот процесс.

Были предприняты попытки оценить эффективность проектов по засеву облаков путем использования различных данных и процедур, в том числе сравнений исторических рядов наблюдений и установления связей типа цель/контроль по данным об осадках и ветре. Принятые в настоящее время научные стандарты привели к целому ряду трудностей, создавших препятствия к получению таких оценок. Тем не менее продолжают усилия, направленные на достижение этой цели. В Малайзии, например, были выполнены важные исследования вопроса о том, какие переменные, кроме осадков, влияют на воздушные потоки, и работы по определению точности измерений осадков в зависимости от плотности дождемерной сети.

Предстоящая научная конференция по активным воздействиям на погоду

Четвертое по счету совещание из серии конференций по активным воздействиям на погоду будет проведено в виде трехдневного симпозиума в рамках Генеральной ассамблеи МАМФА, которая состоится с 5 по 16 августа 1985 г. на Гавайских островах (США). Будут рассмотрены следующие основные вопросы:

- Физические основы процесса осадкообразования;
- Новые методы определения микрофизических и динамических свойств облаков;
- Научные основы активных воздействий на погоду;
- Современное положение в области искусственного вызывания осадков и предотвращения града;
- Перспективы развития активных воздействий на погоду.

Желающие представить доклад на этот симпозиум, должны прислать аннотацию доклада в Секретариат ВМО до 15 ноября 1984 г. Программный комитет (председателем которого является проф. Р. Дж. Соулейдж) пришлет извещения тем авторам, чьи доклады будут приняты для включения в повестку дня симпозиума. Отобранные доклады объемом от 4 до 6 страниц должны быть присланы в ВМО не позже 15 февраля 1985 г. Предполагается издать сборник этих докладов до начала работы симпозиума.

Международная конференция/рабочий семинар по моделированию облаков

Это совещание (см. *Бюллетень ВМО*, 33(3), с. 314) состоится в Ирзее (Федеративная Республика Германии) с 15 по 19 июля 1985 г. Как уже упоминалось ранее, за всеми справками следует обращаться в Секретариат.

Загрязнение окружающей среды

Сеть станций мониторинга фонового загрязнения атмосферы (БАПМоН)

В связи с проведением десятых учебных курсов по измерениям фонового загрязнения воздушной среды, организованных, как и ранее, Венгерской Народной Республикой в сотрудничестве с ВМО и ЮНЕП, Генеральный секретарь направил постоянному представителю Венгрии в ВМО письмо с выражением благодарности за столь ценную услугу в деле развития БАПМоН. Свыше 70 слушателей более чем из 40 стран уже прошли подготовку на этих курсах, кото-



Новая базовая станция БАПМоН в Изање (2367 м над ур. м.)
на Тенерифе, Канарские острова (Испания)

(Фото: А. Келер)

рые обычно проводятся на английском и французском языках два раза в год. Следующие курсы планируется провести в начале 1985 г.

Как уже упоминалось в предыдущем выпуске, 25 июня 1984 г. вошла в строй новая основная станция в Изање на Канарских островах (Испания). Эта станция расположена на высоте 2367 м рядом с действующей обсерваторией и удовлетворяет всем научным и техническим требованиям, которым должны отвечать основные станции. Испанское правительство выделило для станции новое здание, оборудованное установкой для использования солнечной энергии, а Федеративная Республика Германии предоставила сложную аппаратуру для мониторинга многих химических и физических свойств атмосферы и измерения определяющих их параметров. Удачное расположение станции позволяет осуществлять мониторинг воздушных масс, поступающих как с Атлантического океана, так и с африканского континента.

Статистический анализ данных для ежегодного отчета о ходе осуществления плана БАПМоН еще не завершен, однако уже теперь ясно, что положение с данными заметно улучшилось. Благодаря активному содействию со стороны лаборатории МАГАТЭ в Вене, стало поступать все больше и больше данных о содержании изотопов в осадках.

Шестые сравнения данных, полученных в лабораториях, выполняющих анализ проб осадков с использованием специально подготовленного раствора, состав которого известен, вновь подтвердили тот факт, что погрешность таких измерений (в среднем по всем лабораториям) составляет приблизительно 10 % для обычных ионов и около 15—20 % для тяжелых металлов. Однако, если в некоторых лабораториях погрешность анализа не превышает 4 %, то в ряде других лабораторий, которые еще не накопили достаточного опыта в проведении таких измерений, указанная погрешность может достигать 50 % и более.

Загрязнение морей

Объединенная группа экспертов по научным аспектам загрязнения морей (ГЭНАЗМ) провела свою четырнадцатую сессию в штаб-квартире МАГАТЭ в Вене с 26 по 30 марта 1984 г. с целью рассмотрения результатов работы различных рабочих групп ГЭНАЗМ. В число этих групп входит возглавляемая ВМО рабочая группа по обмену загрязняющими веществами между атмосферой и океаном «Интерполл». В соответствии с рекомендациями симпозиума по объединенному глобальному мониторингу океана (см. *Бюллетень ВМО*, 33(3), с. 316) была создана новая группа по объединенному глобальному мониторингу океана, которой предстоит определить научные основы и принципы проведения исследований в этой области, изучить возможности выполнения таких исследований и предъявляемые к ним технические требования.

Перенос загрязнений на большие расстояния над Европой

Эксперты двух Метеорологических центров по синтезированию информации (см. *Бюллетень ВМО*, 33(2), с. 202) встречались в Москве 9 и 10 мая 1984 г. для того, чтобы обсудить технические детали, связанные с проведением сравнений моделей, используемых в этих двух Центрах. В процессе сравнений будут рассчитываться концентрации серы и ее осаждение за выбранные периоды 1980 г. Каждый из этих МЦС будет использовать в своей модели исходные метеорологические данные как свои собственные, так и трех других МЦС. Для того, чтобы понять причины различий в результате расчетов по модели, которые могут оказаться значительными, предполагается провести дальнейшие эксперименты.

Прикладная метеорология

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ И ОПУСТЫНИВАНИЕ

Рыболовство

Генеральный Секретарь ВМО выступил с приветственным словом на открытии Всемирной конференции ФАО по проблемам рыболовства. Конференция состоялась в Риме в период с 27 июня по 6 июля

1984 г. ВМО представила на эту конференцию информационное сообщение. В сообщении была подчеркнута важность той роли, которую играет метеорологическая и климатологическая информация в управлении рыболовным промыслом и его развитии.

Агрометеорология

Были проведены краткосрочные миссии в Колумбии, Эквадоре, Сьерра-Леоне и Вьетнаме. В ходе миссий директорам метеорологических служб перечисленных стран оказана консультативная помощь по вопросам организации и совершенствования метеорологического обслуживания в национальном масштабе.

Продолжались среднесрочные миссии по проблемам сельскохозяйственной метеорологии в Гвинее и Береге Слоновой Кости.

Опустынивание

В Алжире, Мали, Сенегале, Тунисе и на Островах Зеленого Мыса состоялись выездные семинары по проблеме анализа интенсивности осадков в применении к задачам оценки процессов эрозии и деградации почв. Кроме того, в Алжире был проведен такой же семинар по вопросам анализа данных о ветре. Целью семинара была оценка ветрового переноса песка и пыли, результаты которой должны помочь в борьбе с движущимися песчаными дюнами. Проводились организационные мероприятия по подготовке к проведению таких семинаров в других странах Африки, а также в Азии и Латинской Америке.

ВМО была представлена на девятой сессии междисциплинарной рабочей группой по проблеме опустынивания. В ходе сессии основное внимание было сосредоточено на общей оценке хода реализации Плана действий ЮНКОП по борьбе с опустыниванием. Этот план представляется на Генеральную Ассамблею ООН.

По данному вопросу см. также статью, опубликованную на с. 372 настоящего номера.

МОРСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Исследования явления *Эль-Ниньо*

Объединенная рабочая группа МОК/ВМО/ПКЮТ по исследованию явления *Эль-Ниньо* была организована в 1977 г. Свое первое совещание она провела в г. Каллао (Перу) в октябре 1978 г. Основными задачами группы являются в первую очередь следующие:

- Координация и помощь в осуществлении проектов по исследованию явления *Эль-Ниньо*, в особенности тех из них, которые организуются в помощь проекту ERFEN*.
- Помощь странам—участницам проекта (Чили, Перу, Эквадор и Колумбия) в получении средств для осуществления национальных и региональных проектов, в особенности в том, что касается поддержки таких проектов со стороны ПРООН.

* Estudio Regional del Fenómeno „El Niño“.

— Разработка, координация и осуществление планов действий, направленных на исследование явления *Эль-Ниньо*.

Рамки деятельности рабочей группы охватывают все направления исследований явления *Эль-Ниньо*, включая вопросы метеорологии, океанографии, биологии, вопросы, связанные с рыболовством, а также с подготовкой кадров.

Четвертая сессия рабочей группы была проведена в Лиме (Перу) в период с 31 мая по 2 июня 1984 г. Сессия состоялась непосредственно после завершения четвертого заседания Научного комитета ERFEN. Сразу же после этой сессии был организован технический семинар по указанному вопросу. Очень удачным оказалось то обстоятельство, что все эти мероприятия были проведены непосредственно после исключительно сильного явления *Эль-Ниньо* 1982/83 г. Такое совпадение позволило выполнить некоторые оценки в свете ведущихся исследований, а также учесть значительный интерес к данному явлению со стороны международной общественности и ту озабоченность, которая им вызвана.

Более того, в связи с проведением в Париже в сентябре 1984 г. крупной международной конференции по проекту ТОГА (Программа тропическая зона океана—глобальная атмосфера), оказалось возможным рассмотреть вопрос о том, как должно строиться взаимодействие проектов ERFEN и ТОГА.

Помимо детального обсуждения этих двух вопросов, совещание провело обзор ситуации, складывающейся в вопросах финансирования со стороны ПРООН тех проектов по исследованию *Эль-Ниньо*, которые предложены ВМО и МОК. Начато планирование международного симпозиума по проблеме *Эль-Ниньо*, который должен быть проведен в первой половине 1985 г. По всей вероятности, симпозиум состоится в Гуаякиле (Эквадор).

В целом совещание оказалось полезным, поскольку на нем удалось обсудить вопросы координации многочисленных направлений, в которых ведутся исследования явления *Эль-Ниньо*.

Океанографические данные, опубликованные Колумбией

В рамках программы ERFEN колумбийское океанографическое научно-исследовательское судно *Сан Андрес* провело интенсивные исследования океанографических условий в Тихом океане в районе между побережьем Колумбии и 80° з. д. (один проход был сделан до 81,5° з. д.). Рейс судна продолжался с 23 сентября по 29 октября 1976 г. Наблюдения выполнялись на океанографической сетке, которая состояла из 75 станций, образовавших 14 плоских разрезов от поверхности до максимальной глубины 1700 м. Измерялись такие переменные, как температура, соленость, плотность («сигма Т») воды, содержание кислорода, фосфатов, нитритов, нитратов, силикатов и показатель pH.

Колумбийский центр океанографических данных представил результаты этих измерений в виде 20 карт горизонтальных распределений параметров на четырех уровнях (у поверхности, на глубинах 20, 50 и 100 м), а также 123 вертикальных сечений. Данные соответствуют «фоновым» условиям в рассматриваемом районе океана и будут, таким образом, очень полезны при исследовании аномалий,

связанных с явлением *Эль-Ниньо*. Отчет о шестом тихоокеанском рейсе (Oceanographic Report No. 8) может быть получен в *Direction General y Portuaria* колумбийских военно-морских сил.

Океанические станции в Северной Атлантике

Девятая сессия совета ОССА

В период с 25 по 28 июня 1984 г. в штаб-квартире ВМО в Женеве была проведена девятая сессия Совета, руководящего деятельностью сети океанических станций в Северной Атлантике (ОССА). Сессия проходила под председательством д-ра Д. Н. Аксфорда (Соединенное Королевство). На сессии были представлены все стороны, принимающие участие в соглашении по ОССА. Кроме того, на сессии были представлены еще три страны, а также участники проекта СНТ-43 (см. *Бюллетень ВМО*, 33(2), с. 143—147).

Совет одобрил финансовый отчет о деятельности ОССА за 1983 календарный год. Согласно этому отчету, окончательная приведенная сумма затрат, которые могут быть возмещены сторонам, участвующим в соглашении, составила 7 730 952 ф. ст. Стороны, участвующие в соглашении, утвердили общую сумму возмещенных затрат на 1985 г. Согласно оценке, эта сумма должна составить 7 787 761 ф. ст. Совет выразил благодарность правительствам тех стран, которые вносят добровольные взносы для финансирования деятельности системы ОССА. Тем самым эти страны оказывают действенную помощь в работе системы ОССА. Основным вопросом, который стоял перед Советом на данной сессии, был вопрос о продолжении деятельности ОССА после 1985 г. Из проведенных обсуждений стало ясно, что, согласно мнению большинства участников сессии, функционирование системы ОССА в прежнем виде может быть обеспечено лишь на протяжении следующего трехлетнего периода, т. е. вплоть до 1988 г. В 1988 г. необходимо будет перейти на более экономичную Комплексную систему наблюдений для Северной Атлантики (КНССА). Таким образом, уже в настоящее время ощущается настоятельная потребность в создании такой новой системы. На протяжении предстоящего переходного периода, по-видимому, все еще будет сохраняться необходимость в проведении высотных наблюдений на сокращенной сети ОССА. Поэтому реальные потребности в обслуживающем персонале для станций системы ОССА будут зависеть от того, как пойдет внедрение новых систем наблюдений. Имеются в виду такие новые системы, как система передачи данных с самолетов на спутники (ПДСС, Программа автоматических судовых аэрологических наблюдений (ASAP) и система дрейфующих буев. Кроме того, многое будет зависеть от качества данных, получаемых с этих наблюдательных систем, а также от результатов исследований и экспериментов с системами наблюдений и сетями. Отсюда следует, что в будущем соглашение по ОССА должно предусматривать большую степень гибкости в вопросах, которые касаются обеспечения станций обслуживающим персоналом. Согласно предположениям Совета уже в течение текущего, 1984 г. вероятно появится необходимость в проведении его внеочередной сессии. Задача этой сессии будет состоять в том, чтобы рассмотреть предложения сторон-участников Соглашения по его изменению и заложить юридические основы такого нового Соглаше-

ния, которое будет действовать в период 1986—1988 гг. Совет выразил свое одобрение в отношении всех работ, проводимых по программе дрейфующих буев, программам ASDAR, ASAP и другим программам, и призвал к их всемерному развитию. Была отмечена особая важность тех программ, задача которых заключается в том, чтобы продемонстрировать экономичность новых морских наблюдательных систем.

INMARSAT

Международная организация морской спутниковой связи (INMARSAT) (см. *Бюллетень ВМО*, 31, 3, с. 330—331) — это система, которая служит для организации связи на море. Ее деятельность в значительной степени способствует совершенствованию связи с судами, находящимися в открытом море. Система состоит из трех элементов: искусственных спутников Земли (в настоящее время функционирует три* таких спутника), береговых наземных станций (БНС) (в настоящее время функционируют 10* таких станций) и корабельных наземных станций (КНС) (всего таких станций насчитывается около 2500*). Пять из функционирующих в настоящее время БНС могут принимать метеорологические сообщения с судов для последующей их передачи в соответствующие НМЦ. (Передача осуществляется бесплатно для судовладельца.) Примерно 360 судов, ведущих добровольные наблюдения по программе ВМО, в настоящее время оборудованы КНС.

В мае 1984 г. в штаб-квартире ВМО было проведено два совещания, на которых рассматривалась деятельность INMARSAT и ход сбора метеорологических сообщений с судов: консультативное совещание ВМО/INMARSAT и совещание экспертов по вопросу применения системы INMARSAT. На обоих совещаниях присутствовали представители INMARSAT, эксперты, назначенные президентами КОС и КММ, а также эксперты, представляющие те страны—Члены Организации, которые располагают БНС. Кроме того, на совещаниях присутствовал представитель МОК.

Первое совещание было посвящено, прежде всего, обсуждениям и обмену информацией представителями INMARSAT — организации, предоставляющей соответствующие услуги, и потребителями этих услуг. Описывая современное состояние системы INMARSAT представители этой организации, в частности, упоминали о проводимой в настоящее время работе по внедрению в систему нового режима: Усиленного группового вызова (УГВ). В будущем использование этого режима откроет значительные возможности для распространения прогнозов и передачи штормовых предупреждений на суда. Дело в том, что этот режим может быть легко приспособлен к уже существующим зонам прогноза, определенным ВМО. Со своей стороны, представитель ВМО подчеркнул, что страны—Члены Организации намерены провести переговоры с INMARSAT (посредством отдельных БНС) с тем, чтобы уладить вопросы финансирования и оплаты метеорологических сообщений с судов. Более того, на совещании был составлен список требований со стороны ВМО по пользованию системой INMARSAT. Эти требования должны быть

* На апрель 1984 г.

рассмотрены как странами—Членами ВМО, так и организацией INMARSAT с целью принятия соответствующих мер.

На втором совещании были более конкретно рассмотрены проблемы, с которыми сталкиваются страны—Члены Организации, располагающие действующими БНС, при сборе метеорологических сообщений с судов. В результате введения в действие системы INMARSAT увеличилось число принимаемых сообщений такого рода, и некоторые страны—Члены выражали озабоченность по поводу резкого роста соответствующих финансовых затрат. Эксперты детально обсудили эту проблему и рассмотрели ряд возможных вариантов схемы равномерного распределения затрат. В конце концов было решено, что вопросы распределения затрат в настоящее время должны рассматриваться только в рамках отдельных регионов, хотя заинтересованные стороны будут по-прежнему внимательно следить за ситуацией в целом.

Совещание рекомендовало ВМО обратиться к тем странам—Членам Организации, которые располагают функционирующими БНС, но до сих пор не принимают метеорологических сообщений с судов, с предложением рассмотреть возможность такого приема. Это в значительной степени уменьшило бы нагрузку, которая ложится на остальные страны-Члены. В то же время ко всем странам-Членам, располагающим БНС, была обращена настоятельная просьба, суть которой сводится к тому, чтобы рассмотреть возможность введения в действие специальной процедуры набора телефонного номера (код 41), наподобие той, которая уже введена в действие в Сингапуре и Соединенном Королевстве. Введение в действие такого кода в значительной степени облегчит процедуру получения метеорологических данных потребителями.

Образование и подготовка кадров

Хроника

Тропическая метеорология и прогнозирование тропических штормов

В период с 27 февраля по 4 мая 1984 г. в университете Майами (США) проходили учебные курсы по тропической метеорологии и прогнозированию тропических штормов. Они были организованы совместно университетом Майами и Национальным управлением по исследованию океана и атмосферы (НУОА) США при активном участии ВМО.

В десятидневных курсах приняли участие 23 метеоролога из стран тропической и субтропической зоны. Это были вторые курсы подобного рода, проводимые в Майами. Были прочитаны лекции и проведены практические занятия по общим вопросам тропической метеорологии и прогнозирования тропических штормов, а также по таким специальным темам, как, например, муссоны, локальные метеорологические эффекты, численное моделирование, а также применение радиолокационных и спутниковых изображений в тропической метеорологии.

Учебные курсы вели д-р М. Эсток, сотрудник университета Майами и д-р Н. Франк, директор находящегося в Майами Национального центра США по изучению ураганов. Общее руководство работой курсов осуществлял д-р Х. У. Хайзер, директор лаборатории дистанционных методов наблюдений университета Майами. Наконец, дополнительно, перед слушателями курсов выступили с лекциями два приглашенных ВМО специалиста: д-р Р. К. Датт из Индийского



*Майами, апрель 1984 г.—
Слушатели и преподаватели учебных курсов по тропической метеорологии и прогнозированию тропических штормов*

метеорологического управления и д-р К. Депрадин, руководитель Карибского метеорологического института на о-ве Барбадос.

Курсы для метеорологов II класса

В период с апреля 1984 по сентябрь 1985 г. правительство Коста Рики принимает у себя в университете Коста Рики в Сан Хосе учебные курсы для метеорологов II класса. Кафедра метеорологии этого



*Сан-Хосе, апрель 1984 г.—
Некоторые из слушателей учебных курсов для метеорологического персонала II класса в Региональном метеорологическом учебном центре в Коста-Рике*

(Фото: Instituto Meteorológico Nacional)

университета одновременно выполняет и функции РМУЦ (*Бюллетень ВМО*, № 31(3), с. 235).

Курсы ведутся на испанском языке. В работе курсов принимают участие 30 слушателей из 14 стран Регионов III и IV. Курсы были организованы отделом метеорологии физического факультета универ-

ситета Коста Рики в сотрудничестве с Национальной метеорологической службой и ВМО. Официальное открытие курсов состоялось в апреле 1984 г. Курсы открыл Инг. О. Фонсека, вице-министр сельского хозяйства Коста Рики. На церемонии открытия также присутствовали постоянный представитель Коста Рики при ВМО, г-н Г. Лицано Виндас; вице-директор и сотрудники штата университета; директор курсов, д-р Дж. Амадор, заместитель постоянного представителя ПРООН и директор отдела образования и подготовки кадров Секретариата ВМО.

В регионах

Южная Америка

Телесвязь

В период с 7 по 11 мая 1984 г. в г. Бразилиа (Бразилия) провела свою шестую сессию Рабочая группа по метеорологической телесвязи Региональной ассоциации III (Южная Америка). В работе

Бразилиа, май 1984 г.— Участники шестой сессии рабочей группы по метеорологической телесвязи Региональной ассоциации III

(Фото: Instituto Nacional de Meteorologia)



сессии приняли участие 19 специалистов из 11 стран, а также президент КОС, который одновременно представлял вашингтонский МЦД, и наблюдатель от МТС. Председателем рабочей группы является д-р А. В. Гольдбруннер (Венесуэла).

Проведя обзор хода реализации планов создания региональной сети метеорологической телесвязи, группа с удовлетворением отметила, что в настоящее время уже действуют две линии СМТ, две из трех главных региональных линий, а также десять из четырнадцати региональных линий, создание которых предусматривается планом. Что касается распространения данных наблюдений и обработанной информации, то до сих пор налажены еще не все каналы прямой связи между различными РЦТ и НМЦ. В связи с этим рабочая группа подчеркнула важность осуществления в масштабах региона радиопередач, задача которых состоит в широком распространении

соответствующих данных и результатов их анализа. С учетом предполагаемого увеличения объема обработанной информации, такой, например, как спутниковые изображения или результаты обработки данных в ММЦ, РМЦ и МЦАФ, была особо подчеркнута жизненная важность осуществления и расширения в дальнейшем факсимильных радиопередач.

Было отмечено, что до сих пор поступление данных типа ТЕМР из Региона III происходит неудовлетворительно. Представляется, что основными причинами такого положения являются следующие:

- Не хватает квалифицированных наблюдателей, а также отсутствуют нужные входные данные (сообщения типа ТЕМР);
- Не всегда обеспечивается связь между наблюдательными станциями и соответствующими НМЦ;
- Отсутствуют специальные линии метеорологической связи между НМЦ и соответствующими РЦТ;
- Не соблюдаются установленный ВМО формат сообщений, а также стандартные процедуры телесвязи.

Группа признала, что срочно необходимо в полном объеме реализовать план мониторинга работы системы ВСП в Регионе III, в особенности — мониторинга связи между соседними центрами в реальном масштабе времени.

Что касается плана региональной метеорологической телесвязи в той его форме, в которой он включен в Руководство по глобальной системе телесвязи (ВМО — № 386, т. II), то группа наметила три рекомендации, которые в настоящее время разосланы Членам Региональной ассоциации III. Предполагается, что эти рекомендации будут утверждены путем голосования по почте. Сессия группы, кроме того, согласовала некоторые основные направления будущего развития ГСТ в Регионе III.

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Программы для отдельных стран

Алжир

В мае 1984 г. в Алжире состоялось трехстороннее совещание, целью которого был обзор хода выполнения текущего проекта под названием «Подготовка метеорологических кадров в НМС и ГМУИИ» (*Бюллетень ВМО*, 31(3), с. 341—342). В рамках этого проекта продолжается успешная деятельность, направленная на обеспечение как национальных, так и региональных потребностей в кадрах. В целом на протяжении 1982/83 учебного года подготовку в Институте по программам классов IV—I прошли 134 студента (из них 25 — представители стран Африки). В конце года десять алжирских студентов, а также два студента из других стран успешно завершили подготовку по программе класса II, а еще двенадцать алжирцев

и три неалжирца — по программе класса III. Все преподаватели, числящиеся в настоящее время в постоянном штате проекта, являются гражданами Алжира, а международная помощь, оказываемая Алжиру в рамках проекта, сводится к краткосрочным консультативным миссиям, в ходе которых слушателям читаются лекции по специальным вопросам. В рамках проекта организованы исследовательские группы по синоптической, динамической и тропической метеорологии и по климатологии.

Что касается направлений будущей деятельности, то в трехстороннем обзоре рекомендовано, чтобы, помимо подготовки кадров, она была связана с развитием различных отраслей экономики, таких, как использование возобновляемых энергоресурсов, управление сельским хозяйством и водными ресурсами, а также мониторинг состояния окружающей среды в Алжире. Алжир выражает намерение участвовать в проекте ВППК КЛИКОМ (*Бюллетень ВМО*, 33(1), с. 63) и в деятельности, относящейся к проектам БАПМОН и MEDPOL (*Бюллетень ВМО*, 32(1), с. 59—61). В связи с этим предусматривается приобрести микрокомпьютер, приборы для измерения загрязнения воздуха и аудиовизуальное учебное оборудование. Предполагается, что работы в рамках этого проекта будут продолжаться до 1986 г.

Катар

Продолжается успешное осуществление проекта по развитию метеорологических служб в Катаре (*Бюллетень ВМО*, 32(4), с. 433—434). В проекте участвует специалист по подготовке кадров г-н М. А. Эль-Габарти (Египет). После того как в августе 1984 г. он занял свой пост, началась подготовка нескольких местных специалистов по общей метеорологии. В качестве добровольца ООН к проекту также присоединился г-н С. М. Мулем (Иордания), специалист по обслуживанию и ремонту оборудования. Еще один доброволец ООН г-н С. Р. Сиддик (Бангладеш) был завербован в качестве инспектора сетей. Данный проект входит как составная часть в план развития Департамента метеорологии, и поэтому правительство внесло свой вклад в его реализацию, увеличив примерно на 500 000 долл. собственную долю в оплате стоимости поставки метеорологической компьютерной системы, которая будет *inter alia* обслуживать линию метеорологической телесвязи Джидда-Дога.

Китай

Состоялся ответный визит в Китай главного консультанта проекта г-на Э. Семана (США). Этим визитом завершилась первая фаза проекта, который посвящен установке системы приема спутниковой информации (*Бюллетень ВМО*, 32(1), с. 83). Г-н Семан прибыл для решения ряда мелких вопросов в сопровождении инженера — представителя фирмы — изготовителя оборудования.

В ходе второй фазы проекта будет обеспечена возможность количественной обработки спутниковых данных (таких, как, например, мозаичные изображения облачности, данные вертикального зондирования атмосферы и зондирования температуры поверхности океана). Оборудование уже заказано и должно поступить и быть

смонтировано в конце 1984 или в начале 1985 г. Некоторые штатные сотрудники Государственного метеорологического агентства Китая прошли подготовку в США и будут сами разрабатывать соответствующие средства математического обеспечения.

В июне 1984 г. был, наконец, установлен миникомпьютер, заказанный в рамках проекта «Организация национального поверочного центра ГОМС». На курсах в Пекине было организовано обучение персонала работе с оборудованием, а затем, в июне и июле 1984 г., в Гонконге группа сотрудников проекта прошла подготовку на курсах по средствам математического обеспечения. В апреле 1984 г. главный консультант проекта г-н Х. Барнс (США) посетил Китай с визитом, во время которого был согласован заново пересмотренный план работ, нацеленный на реализацию остальной части проекта.

В настоящее время уже установлены автоматическая телеметрическая система, работающая в реальном масштабе времени, и оборудование для телесвязи, а также миникомпьютер. Они предназначены для проекта, целью которого является прогнозирование разливов реки Хуанхэ. В июне 1984 г. г-н У. Э. Фокс (США) находился в Китае с целью наладить систему управления водохранилищами. В августе 1983 г. с аналогичной миссией в Китае находился г-н Л. Э. Брэзил (США), который участвовал в отладке и запуске программ прогнозирования наводнений.

В апреле 1984 г. в ходе миссии г-на О. А. Ламберта (Соединенное Королевство) была выполнена оценка хода осуществления проектов ГОМС и Хуанхэ. По рекомендации г-на Ламберта было проведено координационное совещание, в работе которого принял участие представитель ВМО и главный консультант проекта ГОМС. Результаты этого совещания очень обнадеживают. Они обеспечивают хорошую координацию двух проектов, а также их связь с другими проектами, такими, как проект ПДС для реки Янцзы и двусторонний итальянский проект.

Существенно продвинулось вперед осуществление проекта «Метеорологическое прогнозирование для районов среднего течения реки Янцзы». В 1983 г. в ходе консультативных миссий были подготовлены спецификации на требуемое оборудование. Г-да Ли и Лам (Гонконг) подготовили спецификации на радарное оборудование, а г-н У. Боп (Федеративная Республика Германии) составил список основных требований к системе переключения сообщений. Был произведен отбор оборудования и размещены соответствующие заказы. Китайское правительство учло, что объем фондов, которыми располагает проект, ограничен, и выделило на него дополнительно 500 000 ам. долл. Эти деньги будут использованы для приобретения 10-см метеорологического радиолокатора.

Коста-Рика

Как было подтверждено в ходе трехстороннего обзора, проведенного в мае 1984 г., деятельность в рамках агрометеорологического проекта ПРООН/ВМО, начатого в конце 1982 г. (*Бюллетень ВМО*, 32 (4), с. 434—435), развивается удовлетворительно.

Г-н Дж. Ломас (Израиль) осуществил три миссии, посвященные в основном руководству работой местных специалистов при проведении ими различных исследований, предусмотренных в рамках

данного проекта. К настоящему времени завершена та из указанных работ, в рамках которой исследовалось влияние климата на производство кукурузы. Результатами этого исследования уже пользуются фермеры и специалисты по планированию сельскохозяйственного производства. Были организованы три агрометеорологические станции, на которых эксплуатируется оборудование, поставленное в рамках проекта. Закуплен и установлен новый миникомпьютер, предназначенный для обработки всей имеющейся климатологической информации. К настоящему времени использованы две стипендии и проведены занятия на курсах расширенной подготовки для сельскохозяйственных техников. На этих курсах рассматривались вопросы применения в сельскохозяйственной практике тех результатов, которые были получены в ходе исследований, выполненных в рамках проекта.

Мали

В недавнем трехстороннем обзоре отмечены результаты работ, которые велись на протяжении первого года реализации оперативной фазы национального проекта AGRHYMET ПРООН/ВМО, рассчитанного на 1983—1986 гг. По сути дела, эти работы представляют собой продолжение мероприятий, осуществленных в рамках проекта 1975—1982 гг., в ходе которого были расширены и обновлены метеорологическая и гидрологическая сети и организован ряд новых агрометеорологических станций. Кроме того, в предшествующем проекте предусматривалось осуществлять подготовку кадров агрометеорологов, обслуживающего персонала, а также создать агрометеорологический отдел в рамках Метеорологической службы страны. Мероприятия в рамках нового проекта включают также создание сети телевизионных для сбора оперативных данных и установку компьютера PDP 11/34 в Национальном метеорологическом центре в аэропорту Бамако.

Главная цель всей этой оперативной деятельности состоит в том, чтобы обеспечивать мониторинг тех агрометеорологических и гидрологических условий, которые влияют на ход развития посевов и будущий урожай. Была создана междисциплинарная группа, в которую входят представители сельскохозяйственной, гидрологической и метеорологической служб, службы развития сельскохозяйственных районов, а также почтовой, информационной служб, телесвязи и радио. В период с июля по октябрь каждые десять дней проходят заседания этой группы, на которых анализируются и интерпретируются имеющиеся гидрологические, агрометеорологические и фенологические данные. Затем подготавливается информационный бюллетень, составляемый на французском языке (в некоторой степени используется также разговорный язык бамбара). Бюллетень передается по радио и распространяется в печати. Кроме того, каждую неделю подготавливается гидрологический бюллетень, основанный на данных ежедневных записей, которые ведутся на ключевых гидрологических станциях в бассейнах рек Сенегал и Нигер. Эти бюллетени затем распространяются в печати и передаются по радио.

Марокко

С отъездом в августе 1983 г. г-жи М. Поповой-Сапаревой (Болгария) — преподавателя по вопросам метеорологической телесвязи полностью прекратилась деятельность в рамках метеорологического раздела проекта ПРООН/МОГА/ВМО по подготовке кадров. Однако по-прежнему реализуются стипендии для подготовки специалистов за рубежом. Г-жа Попова-Сапарева не только исполняла обязанности преподавателя, но и подготовила учебное пособие по своему предмету.

Продолжается осуществление проекта, направленного на укрепление Национальной метеорологической службы. Руководитель проекта г-н М. Айяди (Тунис) оказал помощь марокканскому руководству в выборе оборудования для автоматической обработки метеорологических данных и для телесвязи. Под его руководством и при его сотрудничестве рабочие группы по прикладной метеорологии определили основные направления деятельности вновь организованного национального радиометрического центра. Ведутся агрометеорологические исследования посевов некоторых культур.

ВМО взаимодействовала с Отделом осуществления проектов (ООП) ООН в ходе реализации в Марокко климатологической части проекта ПРООН/ООП «Conseil supérieur de l'eau». В апреле и мае 1984 г. в рамках этой части проекта Марокко посетили с краткосрочными миссиями д-р С. Э. Никольсон (США), г-н Д. Пейе (Франция), г-н Ф. А. Пауэлл (Австралия), д-р Т. М. Л. Уигли (Соединенное Королевство) и г-н Т. Поттер (ВМО). Целью миссий были консультации марокканского руководства по проблемам, связанным с засухой, от которой в настоящее время страдает страна. После завершения этих миссий был подготовлен комплексный отчет по данному вопросу, который был представлен марокканскому руководству и представительству ООН в Марокко. Этот отчет должен служить основой для планирования мероприятий по борьбе с последствиями засухи, предпринимаемых в национальном масштабе.

Нигер

Национальный проект AGRHUMET ПРООН/ВМО был начат в Нигере в то же самое время, что и в большинстве стран Сахели, и осуществляется в целом по тем же направлениям. В подготовительной стадии предусматривается создание необходимой инфраструктуры для своевременного приема и обработки гидрологических и агрометеорологических данных с расширенных наблюдательных сетей. Хорошо отработана методика обработки текущих данных, что позволяет регулярно публиковать гидрологические и метеорологические ежегодники.

Как и в Мали (см. выше), оперативная деятельность, в задачу которой входит мониторинг гидрологических и агрометеорологических условий, влияющих на рост и развитие посевов, координируется междисциплинарной группой. Собранная информация передается для жителей сельских районов по радио. Кроме того, каждые десять дней выпускается агрометеорологический бюллетень. Благодаря использованию сетей полицейской и административной телесвязи оказалось возможным ежедневно получать информацию об осадках. На

ряде агрометеорологических станций имеются экспериментальные участки, что позволяет при известных метеорологических условиях следить за тем, как растут и развиваются посевы в зависимости от использования той или иной технологии их возделывания.

По инициативе Министерства водных ресурсов и окружающей среды в рамках проекта этому министерству была оказана помощь в установке водомерных приборов в местах естественного (в основном сезонного) накопления воды. Благодаря этому оказалось возможным следить за теми водными ресурсами, которые играют особенно важную роль в развитии сельского хозяйства и скотоводства. Как и в Мали, гидрологическая деятельность в рамках проекта осуществляется в тесной кооперации с работами по проекту Hydroniger (*Бюллетень ВМО*, 31 (2), с. 181).

Перу

Проект ПРООН/ВМО «Метеорология, гидрология и агрометеорология» состоит из двух частей, которые предусматривают: а) разви-



Перу — Строительство гидрологической станции в Тамшияку на Амазонке, вверх по течению от Икитоса

тие метеорологической и гидрологической сети в перуанской части бассейна реки Амазонки и б) развитие агрометеорологической деятельности в масштабах всей страны.

В рамках первой части проекта недавно были осуществлены две консультативные миссии: одна — д-ром В. Ванони (США) по проблеме переноса осадочного материала, а вторая — профессором С. И. Соломоном (Канада) по проектированию гидрометеорологической сети. В ходе миссий были даны конкретные рекомендации по совершенствованию сети в бассейне реки Амазонки, занимающем больше половины территории страны. Было установлено оборудование, предназначенное как для обычных, так и для автоматических станций (в последних применяются системы сбора данных со спутников типа GOES). В этой фазе реализации проекта непосредственную поддержку ему оказывает CORDELOR — агентство по развитию региона Лорето, охватывающего значительную часть территории бассейна реки Амазонки.

ВАКАНСИИ НА ПОСТЫ ЭКСПЕРТОВ ВМО ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

(на 15 августа 1984 г.)

Страна	Специальность	Начало	Продолжитель- ность	Язык
Проекты для отдельных стран				
Афганистан	Консультанты	Конец 1984 г. 3 месяца или начало 1985 г.		Английский и, если воз- можно, рус- ский
	а) по телесвязи и электронным прибо- рам;			
	б) по подготовке спе- циалистов по гидро- логии и метеорологии; в) по агрометеороло- гии		3 месяца 2 месяца	
Бангладеш	Руководитель груп- пы/агрометеоролог	Январь 1985 г.	3 года	Английский
Вьетнам	Координатор проек- та/преподаватель си- ноптической метеоро- логии	Январь 1985 г.	Несколько ко- мандировок по 3 месяца в пе- риод 1985— 1987 гг.	Французский
Коста-Рика	Консультант по иссле- дованию водного ба- ланса растений	Начало 1985 г.	3 месяца	Английский и, если воз- можно, ис- панский
Непал	Гидролог (старший технический советник)	Январь 1985 г.	2 года	Английский
Республика Корея	Консультанты	Конец 1984 г. 6 месяцев каж- дый		Английский
	а) по численным про- гнозам погоды;			
	б) по анализу и про- гнозу ливневых осад- ков		Апрель 1985 г.	
Филиппины	Агрометеоролог, хоро- шо знакомый с обра- боткой данных	Январь 1985 г.	6 месяцев каж- дый год в пе- риод 1985— 1987 гг.	Английский

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

Сделав также шаг вперед в развитии работ по агрометеорологии. Большая часть имеющихся климатологических данных занесена на магнитный диск. При этом использовался компьютер, поставленный в рамках проекта. Разработаны программы для проверки взаимной согласованности данных. Такой усовершенствованный массив данных уже был использован в нескольких исследованиях, посвященных непосредственному применению подобных данных в сельском хозяйстве. В результате ряд агентств по развитию отдельных регионов

страны (не считая CORDELOR) подписали соглашения с Национальной метеорологической и гидрологической службами, которые предусматривают проведение новых исследований. Этим исследованиям будет обеспечена существенная финансовая поддержка.

Недавно к работам в рамках проекта подключился национальный эксперт г-н Л. Вега. Общее число использованных стипендий и проведенных учебных ознакомительных поездок к настоящему времени достигло семи. Реализуется интенсивная программа подготовки кадров, осуществляемой без отрыва от производства и посвященной вопросам оперативной гидрологии, агрометеорологии и машинной обработки данных.

В июне 1984 г. в трехстороннем обзоре проекта принял участие представитель отдела технического сотрудничества Секретариата ВМО. Стороны отметили в обзоре, что уже удалось добиться определенных успехов в реализации проекта, но, вместе с тем, согласились, что, с учетом обширности стоящих задач, необходимо продолжить проект вплоть до 1986 или 1987 гг.

Саудовская Аравия

В связи с работами по развитию метеорологических служб в Саудовской Аравии Администрация по метеорологии и охране окружающей среды (АМОО) обратилась к ВМО с просьбой завербовать четырех метеорологов для работы в качестве прогнозистов в Национальном центре прогнозов в Джидде.

В июле прошлого года был подготовлен и одобрен проект ВМО/ПРООН под названием «Национальный центр прогнозов», который полностью финансируется правительством. Два метеоролога г-н О. Акссон (Швеция) и г-н А. Одалли (Маврикий) приступят к исполнению своих обязанностей в конце 1984 г.

Тринидад и Тобаго

Недавно ПРООН и правительство Тринидада и Тобаго одобрили Проект ПРООН/ВМО по укреплению Национальной метеорологической службы. Задачи проекта состоят в следующем: а) укрепить национальную метеорологическую службу кадрами техников и специалистов в области климатологии и обработки климатологических данных; б) организовать адекватную климатологическую сеть в масштабах всей страны и обеспечить ее непрерывную деятельность и работоспособность; в) обеспечить возможность машинной обработки климатологических и агрометеорологических данных и накопления всех данных, собранных в национальном масштабе, на магнитной ленте (банк климатологических данных); г) обеспечить регулярную публикацию климатологических данных и другой соответствующей информации.

Предполагается, что работы в рамках проекта начнутся сразу же, как только появятся специалист по климатологии и обработке климатологических данных и консультант по агрометеорологии и будут приобретены небольшой компьютер и периферийные устройства к нему. Проект также предусматривает проведение значительной работы по подготовке кадров.

Карибский институт оперативной гидрологии

Эксперт проекта г-н Р. Кларк (Австралия) продолжает посещать с визитами большую часть англоговорящих стран — участниц проекта в Карибском бассейне, где дает консультации по вопросам потребностей этих стран в области оперативной гидрологии. Карибский банк развития готов заключить с Карибским институтом оперативной гидрологии (КИОГ) на Барбадосе контракт на сумму 250 000 ам. долл. для финансирования сбора гидрологических данных на о-вах Антигуа и Доминике. Кроме того, институт получил от Организации стран — экспортеров нефти помощь на сумму 25 000 ам. долл., предназначенную для закупки оборудования. Учебная программа КИОГ в основном финансируется правительством Нидерландов. Таким образом, обеспечивается возможность получения подготовки того или иного уровня по оперативной гидрологии для студентов из стран — участниц проекта.

В мае 1984 г. был проведен трехсторонний обзор проекта. В ходе обзора было решено, что в 1985 и 1986 гг. ПРООН обеспечит дополнительное финансирование работы эксперта ВМО. ВМО также участвовала в оценке нидерландской части проекта. Хотя проект и требует внесения незначительных поправок, было решено, что в целом он выполняется успешно.

Хроника

Всемирный метеорологический день в 1984 г.

Тема Всемирного метеорологического дня (23 марта) в 1984 г. «Метеорология — производству продовольствия» вызвала особый интерес средств информации и широкой публики. По сообщениям из различных стран земного шара, выставки, устроенные по этому случаю, и другие праздничные мероприятия прошли весьма успешно.

Невозможно в подробностях рассказать обо всех организованных на национальном уровне мероприятиях и отклике на них. Достаточно отметить, что многие статьи, опубликованные в национальных и региональных ежедневных газетах, подробно останавливались на документации, подготовленной и распространенной Секретариатом ВМО в связи с этим событием. Целый ряд национальных метеорологических служб и Информационных центров ООН выпустили сообщения, в которых содержались дополнительные интересные сведения об агрометеорологической деятельности на национальном уровне. Радио и телепрограммы различных стран (среди них Алжира, Белиза, Заира, Иордании, Йемена, Кипра, Марокко, Сейшельских островов, Туниса и Эфиопии) передавали интервью и специальные передачи.

По теме Всемирного метеорологического дня были организованы лекции и семинары, выставки приборов; экскурсии на агрометеорологические станции привлекли много желающих. Во многих странах,

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

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

1984

- | | |
|---------------|--|
| 5—16 ноября | Региональная ассоциация для Азии, 8-я сессия |
| 19—27 ноября | Рабочая группа КОС по глобальной системе обработки данных, 6-я сессия |
| 26—30 ноября | Техническая конференция по климатологии города и прикладному использованию климатологической информации (особое внимание будет уделено проблемам тропических районов); Мехико, Мексика |
| 3—14 декабря | Рабочая группа КОС по глобальной системе наблюдений, 4-я сессия |
| 4—10 декабря | Комитет ВМО/ЭСКАТ по тайфунам, 17-я сессия; Манила, Филиппины (<i>обратите внимание на смену места и времени проведения</i>) |
| 10—14 декабря | Региональная научная конференция по экспериментам АТЭП, ЗАМЭК и тропической метеорологии в Африке; Дакар, Сенегал |

1985

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 27 февраля — 5 марта | Объединенный научный комитет ВМО/МСНС, 6-я сессия; Лондон, Соединенное Королевство |
| 27 февраля — 7 марта | Рабочая группа Исполнительного Совета по долгосрочному планированию, 2-я сессия |
| 27—31 мая | Международная конференция по результатам Глобального метеорологического эксперимента и их прикладному использованию в программе Всемирной службы погоды |
| 5—22 июня | Исполнительный Совет 37-я сессия |
| 8—12 июля | Техническая конференция по приборам и методам наблюдений (ТЕКОПРИМЕН-III), Оттава, Канада |
| 15—19 июля | Международный рабочий семинар/конференция по моделированию облачности; Ирзее, Федеративная Республика Германии |
| 15—26 июля | Комиссия по приборам и методам наблюдений, 9 сессия; Оттава, Канада |
| 29 июля — 2 августа | Рабочий семинар по диагностике и прогнозу месячной и сезонной изменчивости атмосферы в глобальном масштабе; Колледж Парк, США |
| 12—14 октября
(ориентировочно) | Научная конференция ВМО/МАМФА по активным воздействиям на погоду; Гонолулу, США |
| 14—22 октября | Международная конференция по результатам альпийского эксперимента; Венеция, Италия |

например, в Белизе, Вьетнаме, Иордании, Новой Каледонии, Эфиопии и на Ямайке, в празднованиях приняли участие высшие правительственные чиновники и министры. В Бразилии на торжественном заседании в планетарии Рио-де-Жанейро были, в частности, показаны фильмы по метеорологии для студентов.

Успешному проведению Всемирного метеорологического дня в 1984 г. способствовало тесное сотрудничество между метеорологическими и гидрометеорологическими службами, экспертами по программе технического сотрудничества, официальными лицами ПРООН и Информационными центрами ООН. Это предвещает успех Всемирного метеорологического дня 1985 г., темой которого будет «Метеорология и безопасность населения».

Метеорологический календарь

Британское Королевское метеорологическое общество несколько лет издает календарь, содержащий 12 цветных фотографий, которые соединяют в себе художественные достоинства и научный интерес для метеорологов. Календарь на 1986 год можно заказать по адресу: Executive Secretary, Royal Meteorological Society, James Glaisher House, Greenville Place, Bracknell, Berkshire RG 12 1BX England. Цена одного календаря (включая стоимость пересылки и упаковки): 1,90 ф. ст. или 4 ам. долл.

Новости Секретариата ВМО

Изменения в штате

Отставки

Г-н Дж. Варадха Райан ушел в отставку с поста регионального советника по Азии и Юго-Западу Тихого океана с 31 мая 1984 г. Он поступил на работу в ВМО в октябре 1972 г. в качестве научного сотрудника морского и авиационного отдела и был переведен в Региональное бюро в 1980 г.

Д-р Юрий Беляев ушел в отставку с поста начальника отдела систем наблюдений ВСП с 15 июля 1984 г. и вернулся в СССР. Он был назначен на эту должность с 1 октября 1982 г. после двух с половиной лет работы в качестве руководителя сектора освоения океана.

Г-н Ян Питерс, начальник отдела конференций ушел в отставку со своего поста после более чем 28-летней службы в Секретариате ВМО. Он поступил на работу 5 июня 1954 г. в качестве технического секретаря подразделения, именовавшегося тогда техническим отделом. С 1969 г. он стал руководителем группы, ответственной за планирование, а также повседневную работу по организации и техническому обслуживанию многочисленных совещаний и конференций ВМО, проводящихся не только в Женеве, но и во многих других местах, расположенных в разных частях земного шара.

Д-р Хессам Таба, директор департамента переводов, публикаций и конференций и редактор настоящего журнала ушел в отставку 31 июля 1984 г., прослужив в Секретариате ВМО почти 24 года. Когда он был назначен постоянным секретарем Комиссии по аэрологии, то одним из его первых заданий было написать Техническую записку № 36 — *Наблюдения за озоном и их применение в метеорологии* (*Ozone observations and their meteorological applications*). Три года спустя он впервые был назначен на должность начальника сектора подготовки кадров, при нем сектор вырос в отдел, а позднее в департамент. В ноябре 1977 г. он заменил д-ра О. М. Ашфорда на должности директора по вопросам планирования программ и сотрудничества с ООН, а в сентябре 1979 г. он был назначен директором департамента технического сотрудничества. 1 декабря 1980 г. д-р Таба стал директором вновь образованного департамента переводов, публикаций и конференций. В дополнение к остальным своим обязанностям с ноября 1978 г. д-р Таба являлся Редактором *Бюллетеня ВМО* — эту работу он выполнял увлеченно и энергично. Введенная им в январе 1981 г. рубрика интервью с выдающимися метеорологами получила широкое признание. Мы желаем д-ру Таба долгой и активной жизни.

Перемещения

Г-жа Илзе Бургейн назначена начальником отдела конференций департамента переводов, публикаций и конференций с 1 июля 1984 г. Она поступила на работу в ВМО в апреле 1973 г. в качестве переводчика и была руководителем бригады переводчиков на последних двух Конгрессах.

Назначения

С 28 апреля 1984 г. г-н Александр В. Судьин назначен научным сотрудником департамента научных исследований и программ развития. Получив диплом инженера в Московском инженерно-физическом институте, г-н Судьин в течение десяти лет работал научным сотрудником института водных проблем и института океанологии в Москве. В 1978 г. он перешел на работу в Гидрометеорологическую службу СССР, а с 1982 г. работал руководителем рабочего аппарата междуведомственной комиссии по вопросу выполнения конвенции по трансграничному переносу загрязнений на большие расстояния.

С 1 мая 1984 г. г-н Субасчандра Чакури назначен региональным директором по Африке в региональном бюро ВМО в Бужумбуре (Бурунди). Он имеет ученую степень магистра наук по физике и динамической метеорологии от Имперского колледжа в Лондоне. С 1968 по 1977 гг. он работал научным сотрудником в области метеорологии в своей стране Маврикий, а также был лектором Маврикийского университета. В 1977 г. он поступил на работу в ВМО в качестве эксперта по техническому сотрудничеству и работал сначала в Гвинее, а затем в Зимбабве.

Редактор *Бюллетеня ВМО*

Генеральный секретарь вслед за отставкой г-на Таба назначил г-на Рудольфа Целнаи, директора по вопросам Программ помощи и связанной с ними деятельности, новым Редактором *Бюллетеня ВМО*.

Грамоты за многолетнюю службу в Секретариате ВМО

11 мая 1984 г. исполнилось 20 лет службы в Секретариате ВМО г-на Фернана Перрина, заведующего материальной частью административного департамента.



Г-н Ф. Перрен
(Фото: ВМО/Керн)



Г-жа Ф. Мотте

25 мая 1984 г. исполнилось 20 лет службы в Секретариате ВМО г-жи Флоренс Мотте, старшего делопроизводителя департамента технического сотрудничества.

Последние публикации ВМО

Meteorological aspects of certain processes affecting soil degradation — especially erosion. (Метеорологические аспекты некоторых процессов, вызывающих деградацию почвы, в частности, ее эрозию.) Technical Note No. 178, WMO — No. 591 (1983). XVI+149 с.; 26 рисунков, 36 таблиц. На английском языке с аннотациями на английском, испанском, русском и французском языках. Цена: 51 шв. фр.

Деградация почвы происходит вследствие изменения определенных ее свойств под воздействием целого ряда механических, физических, химических и биологических процессов. Метеорологические факторы либо играют преобладающую роль в этих процессах, либо действуют только при определенных условиях, либо в ряде случаев практически, не имеют никакого значения по сравнению с другими факторами (например, со способами землепользования). Эти Технические записки подготовлены рабочей группой Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии и посвящены в основном эрозии почвы под воздействием осадков, ветра и морозных условий, однако в них рассмотрены также другие химические и физико-химические процессы, такие, как заболачивание и выщелачивание почвы, ее засоление и подщелачивание. После двух коротких вводных глав следуют разделы, в которых обсуждаются механизмы и процессы деградации почвы (46 с.), анализируются специфические метеорологические фак-

торы, способствующие деградации почвы (50 с.) и, наконец, изучаются явления деградации (37 с.) при некоторых особых климатических условиях (тропический климат с коротким сухим сезоном или при его отсутствии; влажный тропический климат с продолжительным сухим сезоном; перигляциальный климат). В заключение кратко изложены выводы и рекомендации рабочей группы.

Climatic atlas of Asia (Климатический атлас Азии). Volume I — Maps of mean temperature and precipitation. WMO/Unesco/Goscomgidromet USSR/UNEP (1981). 60×42 см, 27 складывающихся карты. На трех языках (английский/русский/французский). Цена: 180 шв. фр.

Данный атлас выполнен в том же стиле, что и три опубликованных ранее региональных климатических атласа (Европа, Северная и Центральная Америка, Южная Америка). Карты подготовлены в Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова в Ленинграде (СССР) и выполнены в равновеликой азимутальной проекции. Они включают 24 карты средней месячной температуры воздуха и средних месячных сумм осадков, построенные в масштабе 1 : 20 000 000, карты средней годовой температуры воздуха и средней годовой суммы осадков, построенные в масштабе 1 : 10 000 000, карты средних годовых амплитуд колебаний температуры воздуха и карты с указанием местоположения метеорологических станций, данные которых использованы для построения климатологических карт. Не всегда было возможно определить средние величины по данным наблюдений за стандартный период 1931—1960 гг. и в ряде случаев эти величины относятся к другому периоду с 1891 по 1973 г. Изотермы проведены через 2,5 °С с изменением цвета градации через каждые пять градусов. На карте месячных сумм осадков цвет градаций меняется для изогнет 10, 50, 100, 200, 400, 600, 800, 1200 и 1600 мм, а на карте годовых сумм осадков соответствующее разбиение производится в диапазоне от 200 до 6400 мм; на обеих картах проведены промежуточные изогнеты. Это новое пополнение серии региональных климатических атласов обладает таким же высоким качеством, как и предыдущие издания этого типа.

Compendium of lecture notes for training Class IV meteorological personnel: Volume II — Meteorology (Краткий курс лекций для подготовки метеорологов IV класса: Том II — Метеорология) (second edition). Prepared by B. J. RETALLACK. WMO — № 266 (1984). XVII+455 с., рисунки и таблицы. На английском языке (переводы на испанский и французский подготавливаются). Цена: 33 шв. фр.

Первое издание этого тома вышло в свет в 1970 г., второе — шесть лет спустя. Спрос на него по-прежнему высокий, и поэтому в это новое издание были внесены исправления в соответствии с новой терминологией и введенными в 1982 г. кодами для наземных наблюдений. Книга разделена на четыре части: общая метеорология (161 с.), наземные приборы и методы наблюдений (143 с.), наземные сводки погоды (91 с.), авиационная метеорология (69 с.). Хотя сборник составлен для целей подготовки метеорологов IV класса, разделы, посвященные новым кодам, будут полезны и метеорологам III класса, пока не выйдет в свет соответствующее исправленное издание (ВМО — № 291).

Некрологи

Жан-Ренэ Риве

С глубоким прискорбием мы узнали о кончине 20 апреля 1984 г. г-на Жана-Ренэ Риве, бывшего заместителя Генерального секретаря ВМО.

Г-н Риве родился в Сент-Этьене (Франция) в 1908 г., учился в Гренобльском, Лионском и Марсельском университетах, получил ученую степень по физике. Затем он поступил на работу в Национальную метеорологическую службу Франции в качестве инженера-метеоролога и через некоторое время стал руководителем отдела



Жан-Ренэ Риве

(Фото: ВМО/Керн)

международных связей. В 1952 г. он был назначен заместителем Генерального секретаря ВМО и занимал этот пост в течение последующих 19 лет вплоть до своего выхода в отставку в 1970 г.

На протяжении всего своего пребывания во Французской метеорологической службе г-н Риве был тесно связан по работе с Робером Бюро, одним из пионеров в области радиозондирования (см. *Бюллетень ВМО*, 30(3), с. 270), который принимал активное участие в деятельности ММО, будучи президентом Комиссии по авиационной метеорологии с 1935 до 1946 г. В 1946 г. г-н Риве стал секретарем этой Комиссии.

Еще до того как г-н Риве пришел в ВМО, он уже принял участие более чем в ста совещаниях ММО, МОГА и ЮНЕСКО. Когда он получил назначение в ВМО, в эту организацию входили 74 страны—Члена, а в штате ее штаб-квартиры состояло около 30 человек. Таким образом, он был с самого начала непосредственно вовлечен в деятельность по организации и проверке работы Секретариата и занимался как техническими, так и административными и юридическими вопросами. Наряду с активным участием в многочисленных совещаниях (включая пять Конгрессов, на четырех из которых он присутствовал в качестве заместителя Генерального секретаря), г-н Риве занимался составлением инструктивных материалов и текстов международных и межведомственных соглашений, на которых построена Конвенция Организации. Его особенно интересовали вопросы, касающиеся персонального состава и структуры Секретариата.

Обладая исключительными способностями и трудолюбием, наряду с высокими человеческими качествами, Жан-Ренэ Риве служил прекрасным примером государственного служащего в полном смысле этого слова.

Вместе с многочисленными друзьями и коллегами г-на Риве из всех стран мира мы выражаем свое глубокое соболезнование г-же Риве и ее семье в связи с постигшей их тяжелой утратой. Г-жа Риве может быть уверена в том, что его друзья и организация, которой он так преданно служил, навсегда сохранят память о ее муже.

Ричи Симмерс

Д-р Ричи Гибсон Симмерс, директор Метеорологической службы Новой Зеландии с 1962 по 1965 г. и бывший помощник покойного д-ра Майлса Барнета с 1939 по 1962 г., скончался в Веллингтоне 22 апреля 1984 г.



Ричи Симмерс

Закончив сначала среднюю школу, а затем Кентерберийский университет (Новая Зеландия), где он достиг выдающихся успехов в академической учебе и спорте, Ричи Симмерс в январе 1929 г. поступил на работу в Метеорологическую службу Новой Зеландии. В конце этого года он был зачислен в качестве физика-метеоролога в состав Британской, Австралийской и Новозеландской антарктической научной экспедиции сэра Дугласа Моусона (БАНАНЭ) и участвовал в антарктических плаваниях научно-исследовательского судна *Дискавери* в 1929/30 и 1930/31 гг.

В 1938 г. он получил степень доктора наук в Массачусетском технологическом институте, где он вел научные исследования под руководством проф. К.-Г. Россби. Позднее он сыграл большую роль в организации работы метеорологических служб Новой Зеландии по обслуживанию военной авиации в период Второй Мировой войны, а затем в восстановлении мирной деятельности этих служб.

Он проявлял живой интерес к проблемам Антарктики, был награжден Полярной медалью и являлся членом Новозеландского антарктического общества. Он принимал чрезвычайно активное участие

в развитии Новозеландской программы антарктических исследований, особенно в период Международного геофизического года и сразу же после его окончания, и участвовал в работе научного комитета МСНС по антарктическим исследованиям.

В его международной деятельности большое место занимали вопросы, связанные с авиацией, и на совещаниях МОГА его присутствие было всегда заметно. Он участвовал также в совещаниях ВМО, проводившихся на региональном уровне, и был руководителем делегации своей страны на Четвертом конгрессе в 1963 г.

Это была выдающаяся личность, жизнелюбивый человек, который на протяжении всей своей деятельности неустанно трудился над тем, чтобы метеорология была признана важным фактором, содействующим экономическому и социальному развитию. Он ставил перед собой только высокие цели. Современное развитие Метеорологической службы Новой Зеландии, а фактически и метеорологических служб, действующих в Юго-Западной части Тихого океана, в немалой степени обязаны его мудрости, дальновидности, энергии и трудолюбию.

Дж. С. Хикман

Мохаммад Рахматулла

Г-н Мохаммад Рахматулла, генеральный директор Метеорологического департамента Пакистана скончался 18 мая 1984 г. в Соединенных Штатах Америки. Ему было 60 лет, и он прибыл в Нью-Йорк в конце апреля для медицинского обследования.



Мохаммад Рахматулла

Г-н Рахматулла получил ученую степень магистра наук в области физики и математики в Агрском университете, а затем в 1950 г. магистерскую степень в области метеорологии в Чикагском университете. В том же году он поступил на работу в Метеорологический департамент Пакистана и занимал там ряд постов, а в декабре 1978 г. был назначен генеральным директором департамента. С октября 1961 г. по июнь 1973 г. он был руководителем космических исследований, проводившихся под эгидой Пакистанской комиссии по исследованиям космического пространства и верхней атмосферы. Он был автором многих научных работ по вопросам динамической метеорологии, климатологии и спутниковой метеорологии.

Г-н Рахматулла был избран членом Исполнительного Комитета ВМО на Восьмом Всемирном метеорологическом конгрессе в 1979 г. и, кроме того, принимал участие в работе КАН, ККЛ и КАМ, а также групп экспертов Исполнительного Совета по загрязнению окружающей среды и по пересмотру научной и технической структуры ВМО.

Мохаммад Рахматулла был высоко ценим его коллегами за простоту и сердечность. Он оставил жену, трех сыновей и замужнюю дочь, с которыми мы разделяем чувство глубокой скорби.

С. Ахлак Хусанн

Книжное обозрение

The Global Climate (Глобальный климат). John. T. HOUGHTON (Editor). Cambridge, New York, Melbourne (Cambridge University Press) 1984. VI+233 с.; рисунки и таблицы. Цена: 27,50 ф. ст. или 49,50 ам. долларов.

Эта весьма своевременно изданная книга посвящена изложению современных методов и научных основ макроклиматологии. Книга вышла в тот период, когда прошло всего лишь несколько лет с момента принятия Всемирной программы исследования климата, полное осуществление которой еще предстоит в будущем. В предисловии к этой книге сказано, что ее задача состоит в том, чтобы «объяснить широкому научному сообществу причины, вызвавшие необходимость в такой программе, ее цели и главные направления исследований в рамках этой программы». По мнению рецензента книга может также служить источником полезной и интересной информации для тех, кто намерен принять участие во ВПИК. Она отмечает определенный этап развития этой программы, сравнение с которым даст возможность оценивать будущие успехи в ее выполнении.

Тот факт, что многие из авторов этой книги внесли заметный вклад во ВПИК и предшествовавшую ей Программу исследования глобальных атмосферных процессов, вполне естествен. Вызывает удивление лишь то обстоятельство, что, хотя данная книга по своей тематике, структуре и затронутым вопросам в значительной мере совпадает с ВПИК, она вышла как коммерческое издание, а не в виде доклада из серии публикаций ВПИК, учрежденной инициаторами этой программы.

В первой главе, написанной Дж. Т. Хоттоном и П. Морелем, дается краткая характеристика климатической системы и ВПИК; Программа разбивается на части в соответствии с временными масштабами изменчивости или «направлениями»: от нескольких недель (предельный срок детерминированного прогноза погоды) до одного-двух месяцев (являются ли такие изменения долгосрочными колебаниями погоды или короткопериодными колебаниями климата?); от одного года до нескольких лет (а куда исчез сезон?); и от недель (?) до десятилетий. Цель такого разбиения состоит в том, чтобы выделить временные масштабы, соответствующие наиболее значимым процессам, например, термодинамическому влиянию океанов или изменениям содержания углекислого газа в атмосфере. Мне кажется, что такое разделение может привести к путанице и на деле допускает разное толкование. Сама идея, разумеется, похвальна и может оказаться весьма полезной, если только не упускать из виду то обстоятельство, что это не единственно возможная классификация, и если безоговорочно следовать ей (даже после того, как проявятся очевидные несоответствия), это может привести к серьезным искажениям или нарушениям перспективы научных исследований.

Так же в порядке обзора во второй главе, автором которой является С. Е. Лийс, кратко обсуждаются различные типы моделей атмосферы и океана и приводятся некоторые соображения относительно их применения к изучению динамики климата, например, к определению чувствительности климата к «внешним» воздействиям при наличии высокочастотных шумов. Было бы желательно, чтобы в этой главе получили более широкое освещение некоторые тонкости, связанные с проблемой предсказуемости климата. Сравнительно мало места отведено для

главы, посвященной наблюдаемым колебаниям климата (авторы Дж. К. Энджел и Г. В. Груза).

В одной из глав книги, написанной А. Дж. Симмонсом и Л. Бенгтссоном, проводится детальное обсуждение сложных моделей атмосферы. Однако в главе не рассматриваются подобным образом объединенные модели океана и атмосферы. В то же время имеются 3 главы, посвященные океану, которые занимают почти третью часть книги. Сюда входит большая, изобилующая подробностями глава, в которой ее автор Дж. Д. Вуде рассматривает вопросы влияния верхнего слоя океана на глобальный климат посредством взаимодействия между океаном и атмосферой. В главе обсуждаются реально действующие процессы и механизмы, соответствующие им временные масштабы и связанные с ними явления. Далее помещено небольшое сообщение С. Вунша, под названием «Океаническая циркуляция и климат» и еще более краткая глава о стратегии мониторинга океана, подготовленная М. Н. Кошляковым и А. С. Мониним.

Остальные главы посвящены рассмотрению других наиболее значительных климатических процессов. П. Дж. Уэбстер и Дж. Л. Стефенс обсуждают проблему взаимодействия облачности и радиации, К. Я. Кондратьев и Н. И. Москаленко исследуют роль углекислого газа и других малых газообменных и аэрозольных примесей; Е. Минц рассматривает процессы на поверхности суши, С. И. Расул излагает вопросы динамики пустынь, а Н. Унтерштайнер посвящает свою главу криосфере. Довольно необычным (но уместным) дополнением является глава о роли биохимических процессов, написанная Б. Болиным.

В целом можно отметить, что разные главы неравноценны по степени детальности изложения и представляются не совсем согласованными в рамках общей тематики затронутых вопросов. Технические подробности, приведенные в тексте, может быть вполне достаточны для «широкого научного сообщества», однако не могут удовлетворить специалистов. Тем не менее данная книга является наиболее удачной попыткой отразить современные представления о различных сторонах проблемы климата.

Дж. Смагоринский

The Climate Record in Polar Ice Sheets (История климата по данным о полярных ледяных щитах.) G. de Q. Robin (editor), Cambridge (Cambridge University Press) 1983. VIII+212с.; 186 рисунков, 20 таблиц. Цена: 32,50 ф. ст.

Начиная с 1950-х гг. достигнут значительный прогресс в исследованиях полярных ледяных щитов. Особый интерес вызывают многовековые летописи климата, которые заключены в слоях снега, фирна и льда, систематически отлагающихся на ледниках Гренландии и Антарктиды. Последние успехи в развитии техники глубинного бурения сделали эти климатологические летописи доступными для специалистов.

Важная информация о климатических условиях, господствовавших в далеком прошлом, заключена как в температурных профилях, полученных при измерениях в скважинах, так и в профилях концентрации изотопов, содержащихся в кернах льда, извлекаемых из скважин. Однако для того, чтобы иметь возможность интерпретировать эту информацию, необходимо знать, как в прошлом перемещались и вели себя в целом исследуемые ледяные щиты. В 1973 г. в Скоттовском полярном исследовательском институте в Кембридже (Англия) был организован рабочий семинар, задача которого состояла в том, чтобы свести воедино данные, полученные в результате исследований в указанной области. Настоящая монография является результатом работы этого семинара.

Книга состоит из шести разделов, в которых помещены статьи, написанные ведущими специалистами в соответствующих областях знания. Многие авторы приводят самые подробные из опубликованных на сегодняшний день данных по содержанию изотопов в пробах. Материал, помещенный в большинстве разделов, включает также наиболее важные результаты из тех, что были получены в период после проведения рабочего семинара (он состоялся в 1973 г.). Первый раздел книги посвящен геологии и гляциологии полярных щитов. Ему предшествует общее введение, которое принадлежит редактору монографии. В этом разделе помещены статьи У. С. Б. Паттерсона, Дж. Виртмана, Д. Дж. Дрюри и самого редактора монографии. В статьях подводятся итоги работ, посвященных исследованию палеовариаций размеров и перемещений ледяных щитов, и обсуждаются данные, полученные в этих работах. Далее следует раздел, в который входят статьи, написанные Н. Дж. Шеклтоном, С. Дж. Джонсенем, К. Лорнусом, У. С. Б. Паттерсоном, И. М. Виллансом, Д. Рейно, Г. С. Боултоном и редактором монографии.

В статьях этого раздела обсуждаются методики измерений, применяемые при исследовании поведения ледяных щитов, а также различные факторы, которые влияют на характер такого поведения. Сам редактор представляет данные полученные профилей температуры и содержания изотопов. В статьях У. Ф. Бада, Д. Йенсена, Дж. А. Кэмпбелла и Н. У. Янга излагаются основные допущения, которые используются при построении различных моделей ледяных щитов, и соответствующие методики вычислений. Здесь же проводится сравнение расчетных профилей с данными измерений. В последнем разделе, написанном редактором монографии, выполнен обзор данных, свидетельствующих о наличии численной связи между средними значениями величины δ (дельта) и температуры. Кроме того, данные об изменении климата за последние 100 000 лет, полученные из профилей содержания изотопов, сопоставляются здесь с другими данными такого рода.

Результаты, приведенные в книге, производят впечатление даже на неспециалиста (хотя ему, может быть, и трудно разобраться в материале из-за отсутствия резюме к статьям, которые к тому же отягощены многочисленными взаимными ссылками). Подтверждение наличия тесной связи между изотопным составом льда и его средней температурой в любой точке ледяного щита будет способствовать углублению наших знаний о закономерностях долговременных колебаний климата, об изменчивости размеров ледяных щитов и об их движениях. Использование данных об изотопном составе льда в качестве входных параметров при расчетах переходных значений температуры приводит к близкому совпадению расчетных и измеренных профилей температуры в верхней зоне ледника. Определенные проблемы возникают при расчетах температуры в фирновом слое. По-видимому, для их решения потребуются проводить специальные исследования. При этом нужно обращать внимание на эффекты, которые обусловлены тепловым возмущением, возникающим при бурении слоя. Проблемы возникают также при расчетах температуры льда, лежащего в основании ледника. Значения температуры, получаемые согласно расчетам, оказываются слишком низкими. Градиенты температуры, измеренные у основания ледника, вероятно, занижены по сравнению с геотермальным градиентом температуры из-за распространения в глубь земной коры волны холода, сформировавшейся во время ледникового периода.

Как известно, в прошлом происходили резкие изменения температуры поверхности. Поэтому, продемонстрировав с достаточной степенью точности, что в профилях температуры, измеренной в скважинах, а также в профилях содержания изотопов присутствуют соответствующие скачки, можно подтвердить правомерность использования данных об изотопном составе льда для восстановления палеотемператур поверхности. Полные значения изменений температуры, полученные в результате анализа величин δ , складываются из вариаций, обусловленных, во-первых, собственно изменениями климата, а во-вторых, изменением высоты данной точки над уровнем моря. Палеовысота данной точки над уровнем моря восстанавливается по пробам газа, полученного из ледовых кернов. Так, например, оказалось, что общее изменение температуры глубинного льда в Кэмп Сенчури, составляет 18 °C, из которых примерно 10 °C обусловлены изменением высоты над уровнем моря, а остальные 8 °C — общим изменением климата в регионе. Исходя из этих цифр можно заключить, что изменения толщины льда составляли 600—800 м. В будущем керны льда, добытые в ходе глубинного бурения в Антарктиде, должны обеспечить получение надежных данных об атмосферных условиях по крайней мере за последние 200 000 лет. Кроме того, будет получена некоторая информация, которая, хотя и отличается худшей привязкой во времени, но уходит в несколько раз дальше в глубь прошлого.

Настоящая монография проникнута духом международного сотрудничества, столь характерным для этой важной и интересной области исследований. Книга тщательно отредактирована, а помещенные в ней данные в значительной степени обобщены. Нет сомнения в том, что вскоре эта книга станет широко распространенным справочным пособием в области гляциологии и палеоклиматологии.

У. Хэберли

Microclimate. The Biological Environment (Second edition). (Микроклимат. Биологические аспекты окружающей среды (второе издание)). By Norman J. Rosenberg, Blaine L. Blad & Shashi B. Verma 1983. XXIII+495 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 28.75 ф. ст.

Выход второго издания данной книги представляет большой интерес. Это обусловлено успехом первого ее издания (см. рецензию Ф. Пробалда, *Бюллетень ВМО*, 24(4), с. 336), а также актуальностью рассматриваемого круга вопросов.

Ежегодно по этим вопросам публикуется большое число работ и издается специализированный журнал *Boundary — layer Meteorology*, в котором рассматривается круг задач, в определенном смысле близких к вопросам, указанным в названии книги.

В новом издании книга значительно расширена. К автору первого издания Н. Дж. Розенбергу присоединились Б. Л. Блэд и С. Б. Верма. Все трое авторов являются крупными специалистами в области сельскохозяйственной метеорологии, и, естественно, что вопросы этой области являются главными в книге и представляют в ней наибольший интерес.

Книга состоит из 12 глав. Первые пять имеют вспомогательное назначение. Задача этих глав состоит в том, чтобы подготовить читателя к лучшему пониманию последующего материала. Эти вводные главы достаточно коротки за исключением первой главы, посвященной солнечной радиации, по объему почти равной четырем следующим, вместе взятым. В этих главах последовательно рассматриваются процессы теплообмена в почве и закономерности распределения скорости ветра, температура и влажность воздуха в приземном слое.

В главах с шестой по одиннадцатую авторы сосредоточивают свое внимание на прикладных задачах исследования микроклимата по изучению процессов, происходящих в среде обитания растений и возможного воздействия на эти процессы. Сюда относятся вопросы воздействия на термический режим почвы (в частности посредством мульчирования и искусственного подогрева), испарения и транспирация, зависимость продуктивности растительности от эффективности фотосинтетических процессов с учетом влияния микроклимата, ослабление ветра посредством создания ветрозащитных полос, проблема заморозков и возможные методы борьбы с ними, а также ряд других способов улучшения среды обитания растений в целях оптимизации потребления воды и развития растений.

В заключительной главе содержится краткий обзор результатов исследований по биометеорологии человека и животных.

Рассматриваемые вопросы находятся на стыке метеорологии и биологии, и авторы стремились сделать книгу доступной для специалистов в области обеих наук. В целом, авторам это по-видимому удалось. Вместе с тем, некоторые части книги было бы желательно изложить полнее. Это относится прежде всего к результатам современных теоретических исследований по физике приземного слоя и прикладному использованию данных агрометеорологии. Сохраняется замечание, сделанное в рецензии Пробалда по поводу того, что в списке литературы отсутствуют ссылки на многие важные работы, опубликованные не на английском языке. В частности, практически не отражены результаты, полученные советскими учеными. Использование этих результатов могло бы существенно дополнить многие разделы рецензируемой книги, в том числе по основам микроклиматологии и их приложения к вопросам борьбы с заморозками.

В заключение следует отметить, что в целом рецензируемая книга безусловно будет полезна и интересна для многих читателей.

М. Е. Берлянд

New Perspectives in Climate Modelling (Новые перспективы в моделировании климата). A. L. BERGER and C. NICOLIS (Editors) Amsterdam, New York (Elsevier Science Publishers) 1984. X+404 с.; многочисленные рисунки, таблицы. Цена: 150 гульд. или 57,75 ам. долларов.

Во вступительной части книги редакторы пишут: «9-я Генеральная ассамблея Европейского геофизического общества состоялась в Лидсе, Великобритания, 23—28 августа 1982 г. В рамках этого мероприятия был организован двухдневный симпозиум, посвященный проблемам изменения климата. Данная книга содержит тексты лекций, заслушанных на этом симпозиуме». Судя по этим словам симпозиум был необычен, и, может быть, не очень значителен. Те, кто принимал в нем участие, могли бы согласиться с первым из этих утверждений, но ни в коем случае не с последним.

Доклады, которые сейчас опубликованы, действительно необычны по широте охватываемых в них вопросов и полностью соответствуют той части заголовка, которая говорит о «новых перспективах». Так, было представлено три доклада о данных, относящихся к ледовому покрову, и их значении для исследования глобального климата; два доклада о данных инструментальных наблюдений, выполнявшихся в прошлом (более уместных в какой-либо книге по климатологии); один доклад о чувствительности одномерной радиационно-конвективной модели к вари-

циям содержания CO₂, солнечной постоянной и облачности; один доклад о солнечных пятнах и температуре земной поверхности; два доклада о чувствительности климата к изменениям альбедо и глобального распределения облаков; шесть докладов о результатах экспериментов с моделями общей циркуляции атмосферы; один доклад о теоретическом исследовании процесса блокирования в атмосфере; четыре доклада о простых нелинейных моделях эволюции климата и, наконец, один доклад о стохастических возмущениях температуры поверхности океана. Слушателям было чрезвычайно трудно охватить содержание этих докладов, принимая их на слух в той форме, в какой они были представлены на симпозиуме. Был затронут широкий диапазон тем, начиная от таких, которые касались производства наблюдений, и кончая сложными теоретическими исследованиями; приходилось часто переключаться с одной области исследований на другую. Докладчики рассмотрели весь круг проблем климатологии, лишь вкратце останавливаясь на тех или иных вопросах. Может быть это и послужило основанием для того, чтобы в редакторском предисловии к книге говорилось о подъеме науки.

Значительно меньше трудностей возникает при работе с напечатанным текстом. Читатель может по крайней мере сам выбрать удобный для него способ чтения и остановиться, если почувствует усталость. Тем не менее, когда рассматриваемая область науки столь широка, а доклады столь различные, читатель естественно ждет некоторой помощи, особенно в том случае, если он хочет с толком использовать эту книгу для пополнения своих знаний и осмысления отдельных явлений. Смысл этой помощи должен состоять в том, чтобы была указана связь между докладами, показано их место среди широкого круга климатологических проблем, даны необходимые пояснения, позволяющие оценить их вклад в развитие современного уровня научных знаний. Увы, если читатель и найдет какие-либо указания на этот счет, то очень немногочисленные; доклады воспроизведены точно в таком же виде, в каком они были заслушаны на симпозиуме, без какого-либо связующего текста, и поэтому остается неясным вопрос о том, какую пользу могут принести читателям некоторые из опубликованных докладов. Например, в одном из докладов, посвященных изучению связей между количеством и интенсивностью солнечных пятен и температурой земной поверхности, были несомненно по-новому рассмотрены некоторые вопросы физики солнца (но не данные о температуре). Однако список литературы к этому докладу содержит минимальное число наименований и составлен крайне выборочно и поэтому почти не дает представления об обширной литературе, посвященной этой проблеме и острых спорах, развернувшихся вокруг нее. Редакторы не воспользовались благоприятной возможностью оказать реальную услугу климатологической науке, построив эту книгу в соответствии со своими взглядами на климатологию и тем самым сделать изложение более единообразным и целенаправленным. Пока же чувствуется, что хотя многие доклады сами по себе весьма интересны, их было бы более уместно опубликовать в соответствующих научных изданиях, а не в этой книге, где их могут просто не заметить.

Книга хорошо издана и качество печати не вызывает нареканий, за исключением, может быть, воспроизведенных с помощью машины графических результатов численного моделирования общей циркуляции атмосферы, которые в наши дни доставляют столько забот печатникам. Редакторы великолепно справились с теми задачами, которые они поставили перед собой; если бы они были немного смелее, а цели немного выше, их работа могла бы быть гораздо значительнее.

А. Гилкрист

Carbon Dioxide: Current views and developments in energy/climate research. (Углекислый газ: современные представления о проблеме CO₂ и успехи в исследованиях энергетики и климата.) W. BACH, A. J. CRANE, A. L. BERGER and A. LONGHETTO (Editors). Dordrecht, Boston, Lancaster (D. Reidel Publishing Co.) 1983. XVII+525 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 180 дат. флор. или 72 ам. долл.

Данная книга представляет собой сборник лекций, прочитанных в 1982 учебном году на втором курсе Международной школы климатологии в *Ettore Majorana* Центра научной культуры в Эриче (Италия). В качестве лекторов в школе выступали известные специалисты в данной области из США и Западной Европы.

Первая часть книги посвящена проблеме углеродного цикла. Она открывается лекцией К. К. Валлена на тему о мониторинге концентрации CO₂ в атмосфере. В лекции дается краткий очерк истории измерений концентрации CO₂, берущих свое начало в середине XIX в. Далее излагаются основные методы, применяемые

в настоящее время для таких измерений, а также описываются глобальное распределение CO_2 в атмосфере и вариации концентрации этого газа на протяжении последних 10 лет. В лекциях К. Ф. Баэса и А. Бьеркстрема подробно описаны некоторые результаты натурных наблюдений и модельных исследований по органической и неорганической гидрохимии углерода в Мировом океане. Г. Х. Кольмайер с соавторами анализируют характеристики биоты суши и океана, рассматривая биоту как резервуар углерода, и исследуют ее связи с другими глобальными резервуарами углерода. Кроме того, эти авторы оценивают роль антропогенных воздействий на биоту.

К. Лориус и Д. Рейно концентрируют свое внимание на результатах исследований тех изменений углеродного цикла, которые имели место в прошлом. При этом авторы используют данные по содержанию ^{12}C , ^{13}C и ^{14}C в годичных кольцах деревьев, а также в кернах льда, полученных при глубинном бурении ледников Гренландии и Антарктиды, и отмечают, что до сих пор сохраняется некоторая неясность в вопросе о причинах возрастания содержания CO_2 в атмосфере, имевшего место после окончания последнего ледникового периода.

Во второй части книги рассматриваются климатические эффекты. Эта часть открывается лекцией Р. С. Канделя, посвященной простым моделям климата и парниковому эффекту. Автор лекции обсуждает вопрос об изменениях потоков солнечной и тепловой радиации в зависимости от вариаций солнечной постоянной и изменений содержания CO_2 в атмосфере и выясняет, как эти и другие факторы сказываются на росте температуры воздуха у поверхности. Автор подчеркивает важность той роли, которую в этих процессах играет облачный покров, и отмечает, что в настоящее время отсутствует современная климатология облачности. (К сожалению, автор не упоминает о книге Т. Г. Берлянд и Л. А. Строкиной. Эта книга, посвященная глобальному распределению облачности, была выпущена Гидрометеониздатом в 1980 г.). Аналогичный круг проблем рассматривается и в лекции А. Гилкрита, который опирается на результаты моделирования общей циркуляции атмосферы.

М. Хофферт и П. А. Майкл пишут о моделировании переходных климатических эффектов увеличения концентрации CO_2 . При этом они ссылаются только на свои собственные результаты, практически не упоминая о результатах работ других исследователей. Дж. Эрлеманс представляет результаты модельных исследований динамики Антарктического ледяного щита и оценок его устойчивости. Г. Флон предпринимает попытку оценки климатических изменений, вызываемых увеличением концентрации CO_2 в атмосфере, привлекая при этом результаты палеоклиматических реконструкций, а также моделирования некоторых из тех факторов, которые служат регуляторами глобального климата.

К. Д. Шенвайзе и К. Дж. И. Шуурманс анализируют временные ряды данных о температуре воздуха у поверхности, полученные в результате инструментальных наблюдений в различных районах земного шара. Авторы вычисляют статистические параметры таких рядов и оценивают возможность обнаружения изменений температуры, обусловленных увеличением содержания CO_2 в атмосфере. При этом они используют оценку отношения «сигнал—шум». А. Фольц представляет довольно фрагментарный обзор климатических эффектов, обусловленных малыми газовыми составляющими и аэрозолями в атмосфере, а также антропогенными выбросами тепла и изменениями характера и свойств подстилающей поверхности Земли.

У. У. Келлог посвящает свою лекцию проблеме потепления климата, обусловленного увеличением содержания CO_2 , и продолжает развивать в ней собственные идеи, ранее изложенные в публикациях в *Бюллетене ВМО*, 26(4), с. 285—299 и 27(1), с. 3—12. Лекция Келлога открывает третью часть книги, которая посвящена оценке возможных климатических последствий обсуждаемых эффектов и задаче разработки соответствующих стратегических мер по предотвращению подобных последствий. В данной части книги помещена также лекция Дж. А. Лауэрмана, обсуждающего важную проблему: какими последствиями для мировой экономики грозят изменения глобального климата, обусловленные ростом содержания CO_2 в атмосфере. До сих пор этому аспекту рассматриваемой проблемы уделялось мало внимания. Книга завершается лекцией У. Баха. Опираясь в основном на сведения, относящиеся к различным отраслям экономики Федеративной Республики Германии, автор рассматривает и анализирует данные о скоростях производства и потребления энергии и экстраполирует их на будущее.

В рецензируемой книге исчерпывающим образом изложены все аспекты проблемы атмосферного CO_2 . Большинство лекций отличается полным и систематическим характером анализа рассматриваемых вопросов. Вот почему книга представляет интерес как для специалистов, которые хотели бы получить представление о современном состоянии проблемы CO_2 , так и для читателей, уже знакомых

с проблемами окружающей среды, но желающих глубже изучить данную конкретную область наук об атмосфере.

И. Л. Кароль

Our Threatened Climate: Ways of averting the CO₂ problem through rational energy use (Угроза нашему климату: как обойти проблему CO₂ путем рационального потребления энергии.) By Wilfrid BACH, Dordrecht, Boston, Lancaster (D Reidel Publishing Company) 1984. XXIV+368 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 95 дат. флор. или 29.00 ам. долл.

Профессор Бах хорошо известен тем специалистам, которые занимаются проблемами, связанными с антропогенными воздействиями на климат. За последние несколько лет он выступил организатором четырех симпозиумов по этому вопросу. Профессор Бах является также автором многих публикаций, в которых подводятся итоги исследований, посвященных энергоклиматическим взаимосвязям, и соавтором нескольких оригинальных работ по данной проблеме. Собственные интересы профессора Баха и его личный вклад в разработку указанной проблемы сводятся, скорее, не к моделированию климата, а к исследованию с глобальной точки зрения загрязнения атмосферы, обусловленного растущими потребностями человечества в энергии.

Рецензируемая книга представляет собой переработанное английское издание монографии, опубликованной в 1982 г. на немецком языке К. Ф. Мюллером (Карлсруэ). Перевод выполнили И. Ягер и Н. Хакстеп. От других недавних публикаций по рассматриваемому вопросу данная книга отличается тем, что в ней предлагается альтернативное решение проблемы потребления энергии. В случае реализации этого решения к 2050 г. риск заметного воздействия CO₂ на климат существенно уменьшился бы по сравнению с тем, что обещают современные прогнозы.

Сущность предложений профессора Баха нагляднее всего иллюстрируется рисунками, помещенными на с. 236—237. Согласно этим рисункам, реализация наиболее эффективного сценария должна была бы привести к середине XXI в. к росту средней глобальной температуры на 0,75—1,0 °C. Известно, что все модели, используемые в настоящее время, страдают одними и теми же недостатками, а именно: в них недостаточно параметризованы взаимодействие океана и атмосферы и цикл CO₂, а моделирование переходных реакций климатической системы находится в зачаточном состоянии. Поэтому следует больше доверять результатам сравнения климатических реакций, которые получены на основе различных сценариев, нежели абсолютным значениям самих расчетных величин.

Согласно данному сценарию, выявляется следующая картина: начиная с конца XX в. современный экспоненциальный рост концентрации атмосферного CO₂ быстро прекратится и одновременно прекратится связанный с этим рост температуры, а соответствующие климатические последствия к концу первой половины XXI в. окажутся ослабленными более чем в четыре раза. Однако, к несчастью, начало реализации предлагаемой политики рационального потребления энергии должно было бы начаться почти десять лет назад, еще в 1975 г. Таким образом, из-за инерционности социально-политических систем в вопросах реализации новой энергетической политики, цели и задачи которой до сих пор всерьез так и не рассматривались, эффект от ее проведения будет виден не ранее, чем через 20 лет. Более того, рост CO₂, продолжающийся на протяжении этого периода, приводит к усугублению проблемы и уменьшению возможного масштаба благоприятных последствий новой энергетической политики.

Книга разделена на шесть основных глав, организованных в логической последовательности. В главе 1 излагаются общие представления о вариациях климата, об их причинах и о способах моделирования климата, целью которого является прогноз подобных изменений. В главе 2 дается представление о сложной взаимосвязи между ростом народонаселения Земли, экономическим развитием, потреблением энергии, процессами урбанизации и деградации лесов и почв. Глава 3 посвящена влиянию человека на климат. Она занимает 80 страниц и составляет основу книги. В главе приводится описание роли CO₂, других малых газовых примесей, аэрозолей, почвенного покрова и выбросов тепла в формировании климата. Здесь хорошо излагаются современные взгляды по таким важным проблемам, как транзитивная реакция климатической системы (с. 116), обнаружение климатического сигнала, обусловленного ростом CO₂ (с. 117), обратные связи в системе океан—атмосфера (с. 123), эффекты атмосферного аэрозоля и альbedo по-

верхности (с. 139). Суммарный эффект всех этих факторов оценивается на с. 128—129. В результате оказывается, что повышение температуры может быть на 50—100 % больше, чем то, которое обусловлено влиянием только CO_2 . Такое повышение обусловлено в основном влиянием остальных малых газовых примесей (с. 150). К сожалению, автор не проводит более критического анализа глобальных климатических эффектов. В конце главы показано, что в настоящее время мы находимся в несколько двусмысленном положении: располагая надежными свидетельствами того, что в будущем нас ожидают значительные климатические изменения, мы, однако, не обладаем теми знаниями и методами, которые необходимы для правильного описания таких изменений.

Глава 4 посвящена влиянию климатических изменений на жизнь общества. В этой главе демонстрируется сложный характер взаимодействия между климатом и обществом (с. 155). Исследования последствий климатических изменений помогают заложить фундамент, необходимый для того, чтобы объективно оценить, какие опасности могут грозить человечеству в будущем, и продемонстрировать необходимость принятия соответствующих превентивных мер. Для того чтобы понять, какие условия существовали на Земле, когда температура была на 2—3 °C выше, чем в настоящее время, автор рассматривает различные сценарии климатов прошлого. Кроме того, он исследует характер взаимосвязей между климатом, потреблением энергии и производством продуктов питания.

«Прежде чем напоить жаждущих, нужно вырыть колодец». Этой восточной пословицей автор открывает главу, посвященную анализу различных стратегических мер, реализация которых позволила бы решить проблему роста атмосферного CO_2 . Пословица точно передает мысль автора. Он убедительно показывает, что можно предпринять предупредительные шаги, которые позволили бы предотвратить возможные негативные последствия, описанные в первой части книги. Предложения по реализации технологических мер, направленных на переработку CO_2 (с тем, чтобы предотвратить его накопление в атмосфере) или на нейтрализацию роста температуры путем его искусственной компенсации за счет соответствующего охлаждения, едва ли осуществимы в связи с огромными затратами. (Последние рассуждения, вероятно, не относятся к соответствующим биологическим приемам.) Решение проблемы может быть обеспечено лишь путем уменьшения выбросов CO_2 за счет более рационального и эффективного использования энергии. Конкретные примеры, относящиеся к Федеративной Республике Германии, США и Западной Европе, показывают, что подобные решения вполне осуществимы, и на с. 226—239 автор приводит подробную сводку, демонстрирующую те возможности, которые открываются в данном направлении.

Заключительная глава — «Будущие возможности» — имеет более политическую направленность. В ней автор попытался объединить в единый комплекс проблемы CO_2 , климат и вопросы социальной экономики и управления обществом. В этой главе излагаются политические взгляды ученого, выражающего также и мнение своих многочисленных коллег. Путем четких логических рассуждений автор пришел к следующему выводу: необходимо предупредить мир о той большой опасности, которая может грозить Земле, биосфере и обществу, если развитие общества будет плохо согласовываться с условиями окружающей среды. Хороший стиль изложения свидетельствует о преподавательских способностях автора. Обширная библиография, умело подобранные приложения, предметный указатель основных терминов и безупречная печать только повышают научную ценность книги, которую рецензент настоятельно рекомендует всем читателям. Книга, по всей видимости, адресована специалистам по проблеме CO_2 —климат, но вместе с тем в ней реализован глобальный подход, который делает книгу одинаково полезной как для специалистов, так и для широкого читателя.

А. Бергер

Atmospheric Aerosols: their formation, optical properties and effects. (Атмосферные аэрозоли: их образование, оптические свойства и эффекты). A. DEEPAK (Editor). Hampton (Spectrum Press) 1982. XIII+480 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 47,50 ам. долларов.

Light absorption by aerosol particles. (Поглощение света аэрозольными частицами). Hermann R. GERBER and Edward E. HINDMAN (Editors) Hampton (Spectrum Press) 1982. XX+420 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 47,50 ам. долларов.

Эти книги посвящены результатам рабочих семинаров, состоявшихся в США в 1979 и 1980 гг. и входящих в программу научных обсуждений вопросов атмосферной оптики и дистанционного зондирования.

Первая из рецензируемых книг представляет собой сборник трудов рабочего семинара, состоявшегося в Балтиморе в ноябре 1979 г. Он включает 8 основных разделов: (I) физические и пространственные характеристики аэрозолей; (II) моделирование аэрозолей; (III) рассеяние несферическими частицами; (IV) радиационный перенос/многократное рассеяние; (V) дистанционное зондирование — пассивные методы; (VI) методы измерений *in situ*; (VII) активные методы дистанционного зондирования; (VIII) эффекты, вызванные аэрозолями. В краткой рецензии невозможно остановиться на каждом в отдельности из сообщений, представленных в этих разделах.

В первом разделе книги наиболее обстоятельно на основе обзора значительного количества опубликованных данных представлены современные результаты исследований концентрации частиц, распределения континентального и морского аэрозоля по размерам и составу. Приведены более частные результаты исследований, проведенных в Гренландии и Северной Европе. На основе конденсационной теории описывается рост капель ортофосфорной кислоты в дымке и проведены сравнения с экспериментом.

Второй раздел открывается докладом об аналитических моделях распределения частиц аэрозоля по размерам; дается описание основных параметрических функций для расчета распределения частиц по размерам для восьми различных моделей. Кроме того, для оценки эффектов метеорного компонента стратосферного аэрозоля, а также рассеивания и коагуляции аэрозолей, образующихся при сжигании угля на крупных предприятиях, используются экспериментальные данные. На основе траекторного анализа оценен горизонтальный перенос морского и континентального аэрозоля.

Третий раздел весьма незначителен по объему. В нем рассматриваются некоторые теоретические аспекты рассеяния электромагнитных волн на несферических частицах, а также вопросы контроля различных аэрозольных компонентов по поляризационным измерениям.

Четвертый раздел в целом посвящен теоретическим аспектам расчета многократного рассеяния и радиационного переноса для задач лидарного зондирования. Приводятся некоторые аппроксимационные выражения, а также методы точного расчета переноса радиации в случае прохождения лазерного луча в достаточно плотных аэрозольных средах. Рассматривается ряд других методов, применимых как для чистой, так и для загрязненной атмосферы.

В пятом разделе проведен анализ данных о характеристиках аэрозоля, основанных на результатах довольно давних измерений в ближней ИК области спектра. Обсуждаются результаты расчетов и измерений мутности в районе АТЭП и в аридных зонах с использованием результатов измерений потоков солнечной радиации и данных, полученных на основе наблюдений с геостационарного спутника.

Шестой раздел посвящен обсуждению чисто приборных аспектов определения субмикронных аэрозольных частиц с помощью различных специальных анализаторов, даны оценки влияния конструктивных особенностей приборов на точность определения распределения частиц по размерам.

Следующий раздел содержит результаты исследований по определению характеристик облачных слоев и других мутных сред с использованием лидаров. Представлен краткий анализ фотоакустического метода определения поглощения и ослабления света в аэрозольной среде. Анализируются измерения аэрозольного поглощения как функции длины волны, выполненные с помощью различных приборов.

Последний раздел касается влияния аэрозолей на ультрафиолетовую радиацию неба. Показаны преимущества модифицированного метода расчета потоков ультрафиолетовой радиации. Получены очень важные и интересные результаты, касающиеся радиационных эффектов аэрозоля пустынь (Сахарский аэрозоль).

Весьма актуальным, хотя пока еще достаточно проблематичным является вопрос о влиянии аэрозоля на климат. Об этом аспекте лишь упоминается, хотя было бы желательно иметь какие-либо результаты оценки этих эффектов.

Книга содержит много важной и ценной научной информации и полезное краткое изложение дискуссий, прошедших во время самого совещания. Однако рецензент предпочел бы, чтобы такого рода книга была написана как специализированная монография коллектива авторов; в этом случае она получилась бы болеестройной по форме и полной по содержанию.

Книга *Поглощение света аэрозольными частицами* объединяет результаты международного рабочего семинара, состоявшегося в Колорадском университете в Форт-Коллинзе с 28 июля по 8 августа 1980 г.

Книга открывается обзорной информацией Х.-П. Болле об аэрозольных исследованиях в рамках ВПИК. Проанализированы результаты исследований характеристик тропосферного и стратосферного аэрозоля, кратко сформулированы основные направления будущих исследований климатических эффектов аэрозоля. Х. Е. Гербер представил обзор современных методов, приборов и измерений поглощения света аэрозольными частицами. Дается сравнительный анализ определения мнимой части комплексного показателя преломления частиц атмосферного аэрозоля по измерениям, выполненным рядом авторов. Приводятся формулы связи между коэффициентами аэрозольного поглощения и мнимой и действительной частями комплексного показателя преломления.

Интересная работа Е. Е. Хиндмана, Р. Д. Хорна и У. Дж. Финнегана посвящена результатам сравнения основных типов приборов для определения концентрации и распределения частиц аэрозоля по размерам с помощью специально созданной лабораторной установки, позволяющей генерировать частицы в широком диапазоне их размеров, концентраций и оптических свойств. Работа иллюстрируется таблицами и графиками, а также микрофотографиями. Х. Е. Гербер и Е. Е. Хиндман представили в табличной форме характеристики основных приборов.

Рядом авторов представлены описания новых методов и приборов для измерения поглощения аэрозольными частицами и получения коэффициентов ослабления, основанных на фотометрическом, калориметрическом и лазерном принципах. Обсуждаются преимущества фотоакустического метода для определения частиц, содержащих углерод и сульфат аммония, а также других непоглощающих рассеивающих частиц. Представлены также результаты измерений, выполненных с помощью четырехволнового нефелометра, предназначенного для мониторинга аэрозоля; даны таблицы измеренных коэффициентов рассеяния для частиц различного химического состава.

Целая серия работ посвящена обсуждению результатов измерений аэрозольных характеристик, осуществленных в период проведения самого рабочего семинара; получены оценки характеристик поглощения широкого спектра аэрозольных частиц. В большинстве работ даются табличные и графические материалы, касающиеся результатов измерений, что позволяет читателю самостоятельно оценить преимущества и точность описываемых методов измерений. Представлены также результаты определения характеристик аэрозоля в свободной атмосфере, полученные на основе дистанционных измерений с поверхности Земли солнечного ореола и диффузной радиации небосвода.

В заключение следует отметить, что рецензируемые книги содержат очень важную и интересную информацию об атмосферном аэрозоле и хорошо дополняют одна другую по содержанию. Однако, как уже указывалось выше, рецензент убежден в том, что книги с аналогичными названиями, но подготовленные в форме монографий, были бы значительно более ценными.

В. Жвалев

Вновь поступившие книги

The Global Biochemical Sulphur Cycle. SCOPE 19. (Глобальный биогеохимический цикл серы). M. V. IVANOV & J. R. FRENEY (Editors). New York, Chichester (John Wiley & Sons) 1983. XXV+470 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 42.50 ф. ст.

The Major Biogeochemical Cycle and Their Interactions. SCOPE 21. (Основные биогеохимические циклы и их взаимодействие) B. BOLIN & R. B. COOK (Editors). New York, Chichester (John Wiley & Sons) 1983. XXI+532 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 37.00 ф. ст.

Weather and Climate of the Antarctic. (Погода и климат Антарктики). W. SCHWERTFEGGER. Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo (Elsevier Science Publishers) 1984. XIII+262 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 120 дат. флор. или 46.25 ам. долл.

Climates of the Oceans. (Климат океанов) H. VAN LOON (Editor). Amsterdam, New York (Elsevier Science Publishers) 1984. 650 с., многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 450 дат. флор. или 173 ам. долл.

The Co-Evolution of Climate and Life. (Совместная эволюция климата и жизни) By Stephen H. SCHNEIDER and Randi LANDER. San Francisco (Sierra Club Books) 1984. XII+563 с.; 56 схем, таблиц и карт. Цена: 25 ам. долл.

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО — ТОМ 33 (1984 г.)

УКАЗАТЕЛЬ

Атлантический тропический эксперимент ПИГАП (АТЭП) (июнь—сентябрь 1974 г.)	409
Всемирная климатическая программа	
Биометеорология	186
Комиссия по климатологии	186
Всемирная программа исследования климата	
Программа тропическая зона океана/глобальная атмосфера (ТОГА)	192
Рабочая группа ОНК по численному экспериментированию	439
Симпозиум по объединенным моделям океана и атмосферы	437
Углекислый газ	61
Всемирная программа климатических данных	
ИНФОКЛИМА	64, 311
КЛИКОМ	63, 434
Мониторинг климатической системы	187, 435
План выполнения ВПКД	63
Управление данными в Южной Африке	187
Всемирная программа применения знаний о климате	
Городская и строительная климатология	62, 190
Климат и здоровье человека	191
Энергетика	62, 188, 311, 433
В Регионах	
Азия	221
Африка	221
Северная и Центральная Америка	223
Южная Америка	336, 453
Всемирная служба погоды	
Глобальная система обработки данных	306
Глобальная система телесвязи	58, 184, 431
Контроль за функционированием ВСП	182
Приборы и методы наблюдений	60, 185
Служба оперативной информации	183
Гидрология и водные ресурсы	
Гидрологическая оперативная многоцелевая субпрограмма	215, 320
Гидрология на Генеральной ассамблее МСГГ	78
Деятельность КГи	75
Межведомственное сотрудничество	323
Международная премия за заслуги в области гидрологии	322
Нормативные и справочные материалы по гидрологии . . .	215
Предстоящие мероприятия	324
Создано Британское гидрологическое общество	216
Справочник по стандартам МОС для гидрологов	79
Сравнение моделей стока от снеготаяния	79, 210
Требования потребителей к гидрологической информации	77
Труды МАГН	217
Труды симпозиума	324
Долгосрочное планирование в ВМО	170
9 Заказ № 341	481

доктор Дж. У. Зиллман	170
профессор Х. Э. Ландсберг	125
доктор П. Д. Мактаггар-Коуэн	6
доктор А. Ниберг	355
доктор М. С. Сваминатхан	149
инженер К. Уррутиа Эванс	257
Исполнительный Совет ВМО — Тридцать шестая сессия, Женева, июнь 1984 г.	421
Климат и опустынивание	372
Климат Латинской Америки и Карибского бассейна — Техническая конференция, Пайпа (Колумбия), ноябрь—декабрь 1983 г.	175
Книжное обозрение	
Ayoade, J. O.— <i>Introduction to Climatology for the Tropics</i> (Введение в климатологию тропиков)	345
Bach, W.— <i>Our Threatened Climate: Ways of averting the CO₂ problem through rational energy use</i> (Угроза нашему климату: как обойти программу CO ₂ путем рационального потребления энергии)	477
Bach, W. et al. (Editors) — <i>Carbon Dioxide: Current views and developments in energy/climate research</i> (Углекислый газ: современное представление о проблеме CO ₂ и успехи в исследованиях энергетики и климата)	475
Battan, L. J.— <i>Weather in your Life</i> (Погода в вашей жизни)	238
Berger, A. L. & Nicolis, C. (Editors) — <i>New Perspectives in Climate Modelling</i> (Новые перспективы в моделировании климата)	474
Bielke, S. & Elshout, A. J. (Editors) — <i>Acid Deposition</i> (Осаждение кислотных соединений)	346
Campos—Lopez, E. & Anderson, R. J. (Editors) — <i>Natural Resources and Development in Arid Regions</i> (Естественные ресурсы и развитие засушливых районов)	348
Deepak, A. (Editor) — <i>Atmospheric Aerosols: Their formation, optical properties and effects</i> (Атмосферные аэрозоли: их образование, оптические свойства и эффекты)	478
DNOM (UK) — <i>Weather Satellite Picture Interpretation</i> (Интерпретация изображений, получаемых с метеорологических спутников)	109
Fabian, P.— <i>Atmosphäre und Umwelt</i> (Атмосфера и окружающая среда)	347
Gerber, H. R. & Hindman, E. E. (Editors) — <i>Light Absorption by Aerosol Particles</i> (Поглощение света аэрозольными частицами)	478
Gossard, E. E. & Strauch, R. G.— <i>Radar Observation of Clear Air and Clouds</i> (Радиолокационные наблюдения безоблачного неба и облачности)	243
Gribbin, J.— <i>Future Weather: Carbon dioxide, climate and the greenhouse effect</i> (Погода будущего: Углекислый газ, климат и парниковый эффект)	239
Houghton, J. T. (Editor) — <i>The Global Climate</i> (Глобальный климат)	471
Jäger, J.— <i>Climate and Energy Systems: A review of their interactions</i> (Климат и энергетические системы: обзор их взаимодействия)	241
Liss, P. S. & Crane, A. J.— <i>Man-made Carbon Dioxide and Climatic Change: A review of scientific problems</i> (Углекислый газ антропогенного происхождения и изменение климата: обзор научных проблем)	240
McAlpine, J. R. & Keig, G.— <i>Climate of Papua New Guinea</i> (Климат Папуа — Новой Гвинеи)	107
Meinel, A. & M.— <i>Sunsets, Twilights and Evening Skies</i> (Закаты, сумерки и вечернее небо)	238
Munn, R. E.— <i>The Design of Air Quality Monitoring Net-</i>	

works (Планирование сетей мониторинга качества атмосферного воздуха)	110
Nanda, V. P. (Editor) — <i>World Climate Change: The role of international law and institutions</i> (Изменения глобального климата: роль международных законов и организаций)	344
Pasquill, F. & Smith, F. B.— <i>Atmospheric Diffusion</i> (3rd edn.) (Атмосферная диффузия)	342
Robin, G. de Q. (Editor) — <i>The Climate Record from Polar Ice Sheets</i> (История климата по данным о полярных ледяных щитах)	472
Rosenberg, N. J., Blad, B. L. & Verma, S. B.— <i>Microclimate: The biological environment</i> (2nd edn.) (Микроклимат: биологическая окружающая среда)	473
SMHI/Finnish Inst. Marine Res.— <i>Climatological Ice Atlas for the Baltic Sea, Kattegat, Skagerrak and Lake Vänern</i> (Климатологический атлас морских льдов в Балтийском море, проливах Каттегат и Скагеррак и озере Венерн (1963—1979 гг.))	108
Street Perrott, A., Beran, M. & Ratcliffe, R. (Editors) — <i>Variations in the Global Water Budget</i> (Изменения водного баланса земного шара)	254
Szekely, F. (Editor) — <i>Energy Alternatives in Latin America</i> (Альтернативные источники энергии в Латинской Америке)	110
Zaman, M. (Editor-in-Chief) — <i>River Basin Development</i> (Хозяйственное освоение речных бассейнов)	245
Международный научно-исследовательский институт риса	148
Метеорологическое обслуживание четырнадцатых зимних Олимпийских Игр — Сараево-84	287
Метеорология в Канаде	22
Метеорология — производству продовольствия	37
Муссоны	44
Научные исследования и развитие	
Атмосферные науки	64
Загрязнение окружающей среды	65, 200, 314, 445
Исследования в области прогноза погоды	198, 313, 441
Исследования по тропической метеорологии	199, 312, 442
Мониторинг загрязнения окружающей среды в Украинской ССР	68
Программа активных воздействий на погоду	204, 314, 443
Рабочая группа ОНК по численному экспериментированию	196
Некрологи	
Жан Бессемуллен	102
Тересия Гудмундссон	101
Сесил Дейкинг	103
Джек Нордэ	233
Ларс Оредсон	338
Мохаммед Рахматулла	470
Жан-Рене Риве	468
Ричи Симмерс	469
Необычные явления погоды в 1983 г.— Часть I	269
Необычные явления погоды в 1983 г.— Часть II	388
Новости Секретариата ВМО	
Визиты Генерального секретаря	104, 339
Грамоты за многолетнюю службу	235, 342, 464
Изменения в штате	105, 234, 341, 466
Последние публикации ВМО	106, 235, 342, 466
Редактор Бюллетеня ВМО	466
Образование и подготовка кадров	
Курсы по основам климатологии	80
9*	483

ЧЛЕНЫ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ *

ГОСУДАРСТВА (152)

Австралия	Иран, Исламская Респ.	Парагвай
Австрия	Ирландия	Перу
Албания	Исландия	Польша
Алжир	Испания	Португалия
Ангола	Италия	Республика Корея
Аргентина	Йемен	Руанда
Афганистан	Камерун	Румыния
Багамские острова	Канада	Сальвадор
Бангладеш	Катар	Сан-Томе и Принсипи
Барбадос	Кения	Саудовская Аравия
Бахрейн	Кипр	Свазиленд
Белиз	Китай	Сейшельские острова
Белорусская ССР	Колумбия	Сенегал
Бельгия	Коморские острова	Сент-Люсия
Бенин	Конго	Сингапур
Берег Слоновой Кости	Коста-Рика	Сирийская Арабская Республика
Бирма	Корейская Народно-Демократическая Республика	Сомали
Болгария	Куба	Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
Боливия	Кувейт	Соединенные Штаты Америки
Ботсвана	Лаос, Народно-Демократическая Республика	Союз Советских Социалистических Республик
Бразилия	Лесото	Судан
Буркина Фасо	Либерия	Суринам
Бурунди	Ливан	Сьерра-Леоне
Вануату	Ливийская Арабская Джамахирия	Таиланд
Венгрия	Люксембург	Того
Венесуэла	Маврикий	Тринидад и Тобаго
Вьетнам	Мавритания	Тунис
Габон	Мадагаскар	Турция
Гаити	Малави	Уганда
Гайана	Малайзия	Украинская ССР
Гамбия	Мали	Уругвай
Гана	Мальдивы	Федеративная Республика Германии
Гватемала	Мальта	Фиджи
Гвинея	Марокко	Филиппины
Гвинея-Бисау	Мексика	Финляндия
Германская Демократическая Республика	Мозамбик	Франция
Гондурас	Монголия	Центральноафриканская Республика
Греция	Непал	Чад
Дания	Нигер	Чехословакия
Демократический Йемен	Нигерия	Чили
Демократическая Кампучия	Нидерланды	Швейцария
Джибути	Никарагуа	Швеция
Доминика	Новая Зеландия	Шри Ланка
Доминиканская Республика	Норвегия	Эквадор
Египет	Объединенная Республика Танзания	Эфиопия
Заир	Оман	Югославия
Замбия	Острова Зеленого Мыса	Южная Африка *
Зимбабве	Пакистан	Ямайка
Израиль	Панама	Япония
Индия	Папуа—Новая Гвинея	
Индонезия		
Иордания		
Ирак		
	ТЕРРИТОРИИ (5)	
Британские территории в Карибском море	Гонконг	Новая Каледония
	Нидерландские Антиллы	Французская Полинезия

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

* На 1 августа 1984 г.

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО

Заказы на публикации ВМО следует направлять по адресу:

World Meteorological Organization, Publications Sales Unit, Case postale 5
CH-1211 Geneva 20, Switzerland.

Жители Соединенных Штатов Америки должны направлять свои заказы по адресу:

UNIPUB Inc. WMO Publications Center,
P. O. Box 433, New York, NY 10016, 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).

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). (Атласы 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/Гидрометеониздатом/ЮНЕП.)	180. —
<i>Manual on the observation of clouds and other meteors. International Cloud 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. —

Технические регламенты

ВМО №

49 — <i>Технический регламент</i> . А—Ф—Р—И.	
Том I — <i>Общие положения</i> . Издание 1984 г. А.	25. —
Том II — <i>Метеорологическое обслуживание международных авиалиний</i> . Издание 1979 г.	30. —
Том III — <i>Гидрология</i> . Издание 1979 г.	12. —
Обложка для трех томов.	8. —
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. —

Руководства

8 — <i>Guide to meteorological instrument and methods of observation</i> (Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений). Издание 1983 г. А.	38. —
100 — <i>Guide to climatological practices</i> (Руководство по климатологической практике). Издание 1983 г. А.	35. —

* А — английский, Ф — французский, Р — русский, И — испанский.

Примечание: Все публикации, за исключением многоязычных, издаются отдельно на каждом языке; цена указана для публикации на языке оригинала.

- 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.
Volume I — *Data acquisition and processing* (Получение и обработка данных). А. 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. 26. —
- 488 — *Guide on the Global Observing System* (Руководство по глобальной системе наблюдений). А—Ф—Р—И. 42. —

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)
Volume I — *International meteorological codes* (Международные метеорологические коды). Издание 1974 г. Ф—Р—И. (с обложкой) 35. —
Volume II — *Regional codes and national coding practices* (Региональные коды и национальная кодовая практика). Издание 1982 г. А. (с обложкой) 50. —
(без обложки) 40. —
- 386 — *Manual on the Global Telecommunication System* (Руководство по Глобальной системе телесвязи)
Volume I — *Global aspects* (Глобальные аспекты). Издание 1974 г. А—Ф—Р—И. } 110. —
Volume II — *Regional aspects* (Региональные аспекты). Издание 1975 г. А—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 1977 г. А—Ф. 20. —
- 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*.
 Volume II: Part 1 — *General hydrology*.
 Part 2 — *Aeronautical meteorology*.
 Part 3 — *Marine meteorology*.
 Part 4 — *Tropical meteorology*.
 (Том I: Часть 1 — Динамическая метеорология. А—И. 35. —
 Часть 2 — Физическая метеорология. А—И. 25. —
 Том II: Часть 1 — Общая гидрология. А. 10. —
 Часть 2 — Авиационная метеорология. А. 14. —
 Часть 3 — Морская метеорология. А. 11. —
 Часть 4 — Тропическая метеорология. А.) 30. —
- 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 классов). А—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. —
- 551 — *Lecture notes for training Class II and Class III agricultural meteorological personnel* (Курс лекций для агрометеорологов II и III классов). А. 18. —
- 593 — *Lecture notes for training Class IV agricultural meteorological personnel* (Курс лекций для агрометеорологов IV класса). А. 14. —
- Последние публикации по оперативной гидрологии (на английском)**
- 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.
 Volume I — *Fieldwork* (Полевые работы)
 Volume II — *Computation of discharges* (Расчет расходов воды)
 Оба тома 52. —
- 559 — *Hydrological data transmission*. By A. F. FLANDERS. (А. Ф. Фландерс. Передача гидрологических данных). No. 14. 5. —
- 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. DYHR-NILSEN. (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 в одной точке для оперативных целей). No. 21. 10. —

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 океанологической 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). А—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. —
- Бюллетень ВМО* (Ежеквартальный бюллетень о работе ВМО и современном развитии международной метеорологии). А—Ф—Р—И. Годовая подписка — 1 год: 44 шв. фр.; 2 года: 71 шв. фр.; 3 года: 100 шв. фр. (30 %-ная надбавка за пересылку авиапочтой). Имеются некоторые ранее вышедшие номера *Бюллетеня*.

Метеорологическая информация: станции, обработка данных и передачи

- 9 — *Weather reporting* (Метеорологическая информация)
Volume A — *Observing stations* (Том А: Метеорологические станции). На двух языках (А/Ф). (Пояснительные тексты А/Ф/Р/И). Пересмотренное издание выходит дважды в год:

подписка ежегодная	115. —
простая почта	140. —
авиа	12. —

Обложка

Volume B — <i>Data processing</i> (Том В: Обработка данных). На четырех языках (А/Ф/Р/И).	66. —
Ежегодная подписка для вспомогательной службы	
простая почта	27. —
авиа	37. —
Volume C — <i>Transmissions</i> (Том С: Передачи). На двух языках (А/Ф). (Руководящие материалы А/Ф/Р/И).	
Ежегодная подписка для вспомогательной службы (полный комплект):	
простая почта	125. —
авиа	120. —
160. —	
<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	75. —
авиа	95. —
Volume D — <i>Information for shipping</i> (Информация для судоводителей). На двух языках (А/Ф). (Руководящие материалы А/Ф/Р/И).	150. —
<i>Coastal radio stations accepting ship's weather reports</i> (Береговые радиостанции, принимающие сводки погоды с судов). (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 AII). На двух языках (А/Ф).	15. —
Ежегодные подписки для вспомогательной службы:	
Полный комплект: простая почта	80. —
авиа	120. —
Только Часть В: простая почта	20. —
авиа	30. —
Только Часть AII: простая почта	20. —
авиа	30. —
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.—, 130.— 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).	33. —
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.) На двух языках (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) А.	30. —
(Part II) На двух языках (А/Ф).	30. —
(Part III) А.	50. —
(Part 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. —

Последние технические записки

- 478 — *Scientific planning and organization of precipitation enhancement experiments, with particular attention to agricultural needs* (Научное планирование и организация экспериментов по увеличению количества осадков, главным образом для нужд сельского хозяйства). No. 154. A. 10. —
- 482 — *Forecasting techniques of clear air turbulence including that associated with mountain waves* (Методы прогноза турбулентности при ясном небе, в том числе связанной с орографическими волнами). No. 155. A. 10. —
- 487 — *Techniques of frost prediction and methods of frost and cold protection* (Методы предсказания заморозков и способы защиты от заморозков и похолоданий). No. 157. A. 35. —
- 495 — *Handbook of meteorological forecasting for soaring flight* (Руководство по метеорологическим прогнозам для полетов планеров). No. 158. A—Ф. 18. —
- 497 — *Weather and parasitic disease* (Погода и паразитарные болезни у животных). No. 159. A. 30. —
- 498 — *Soya bean and weather* (Погода и производство соевых бобов). No. 160. A. 20. —
- 507 — *The application of atmospheric electricity concepts and methods to other parts of meteorology* (Применение методов физики атмосферного электричества в других областях метеорологии). No. 162. A. 20. —
- 526 — *The economic value of agrometeorological information and advice* (Экономическая эффективность агрометеорологической информации и рекомендаций). No. 164. A. 10. —
- 530 — *The planetary boundary layer* (Планетарный пограничный слой). No. 165. A. 20. —
- 532 — *Meteorological factors affecting the epidemiology of the cotton leaf worm and the pink bollworm* (Метеорологические факторы, влияющие на эпидемиологию хлопкового листового червя и розового коробочного червя). No. 167. A. 10. —
- 550 — *Meteorological and hydrological aspects of siting and operation of nuclear power plants* (Метеорологические и гидрологические аспекты размещения и эксплуатации атомных электростанций). No. 170. A.
Volume I — (in preparation)
Volume II — *Hydrological aspects*
(Том I — На стадии подготовки
Том II — Гидрологические аспекты) 25. —
- 557 — *Meteorological aspects of the utilization of solar radiation as an energy source* (Метеорологические аспекты использования солнечной радиации в качестве источника энергии). No. 172. A. (отдельным приложением даются мировые карты относительной суммарной радиации). 45. —
- 566 — *The effect of meteorological factors on crop yields and methods of forecasting the yields* (Влияние метеорологических факторов на урожай и методы прогноза урожаев). No. 174. A. 7. —
- 575 — *Meteorological aspects of the utilization of wind as an energy source* (Метеорологические аспекты использования ветра в качестве источника энергии). No. 175. A. 36. —
- 581 — *Review of atmospheric diffusion models for regulatory applications* (Обзор моделей атмосферной диффузии). No. 177. A. 7. —
- 583 — *Tropospheric chemistry and air pollution* (Химия тропосферы и загрязнение воздуха). No. 176. A. 14. —
- 591 — *Meteorological aspects of certain processes affecting soil degradation — especially erosion* (Метеорологические аспекты некоторых процессов, влияющих на ухудшение качества почв, особенно эрозии). No. 178. A. 51. —
- 597 — *A study of the agroclimatology of the humid tropics of South-East Asia* (Агроклиматическое исследование влажных тропиков Юго-Восточной Азии). No. 179. A. 40. —

Лекции ММО

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

Специальные отчеты по вопросам окружающей среды

- 440 — *Determination of the atmospheric contribution of petroleum hydrocarbons to the oceans* (Определение вклада атмосферы в загрязнение океанов нефтяными углеводородами). No. 6. А. 16. —
 448 — *Weather, climate and human settlements* (Погода, климат и развитие поселений). No. 7. А. 12. —
 455 — *The quantitative evaluation of the risk of disaster from tropical cyclones* (Количественная оценка возможных разрушений, нанесенных тропическими циклонами). No. 8. А—Ф—И. 50. —
 459 — *An evaluation of climate and water resources for development of agriculture in the Sudano-Sahelian zone of West Africa* (Оценка климатических и водных ресурсов для развития сельского хозяйства в Судано-Сахельской зоне Западной Африки). No. 9. А—Ф. 40. —
 460 — *Air pollution measurement techniques* (Приборы для измерения загрязнения воздуха). No. 10. А. 35. —
 496 — *Systems for evaluating and predicting the effects of weather and climate on wildland fires* (Системы оценки и прогноза влияния погоды и климата на пожары в ненаселенных районах). No. 11. А. 10. —
 504 — *Implementation plan for the determination of the atmospheric contribution of petroleum hydrocarbons to the oceans* (План работы по определению вклада атмосферы в загрязнение океанов нефтяными углеводородами). No. 12. А. 10. —
 517 — *Meteorology and the human environment* (Метеорология и окружающая человека среда). No. 13. А. 6. —
 563 — *Proceedings of the Symposium on the development of multi-media monitoring of environmental pollution*. (Труды симпозиума по комплексному глобальному мониторингу загрязнения окружающей среды. Рига, 12—15 декабря 1978 г.) No. 15. А. 45. —

Научные и технические публикации

(на английском, если не оговорено особо)

- 480 — *Papers presented at the WMO Technical Conference on Instruments and Methods of Observations* (Доклады на технической конференции ВМО по приборам и методам наблюдений). (Гамбург, июль 1977 г.) 40. —
 481 — *Agrometeorology of the maize (corn) crop*. WMO Symposium (Агrometeorология кукурузы. Симпозиум ВМО). (Амес, июль 1976 г.) 55. —
 510 — *Papers presented at the WMO Symposium on Boundary Layer Physics applied to Specific Problems of Air Pollution* (Доклады на симпозиуме ВМО по физике пограничного слоя в приложении к специальным проблемам загрязнения воздуха). (Норчепинг, июль 1978 г.) 35. —
 511 — *Papers presented at the WMO Symposium on the Geophysical Aspects and Consequences of Changes in the Composition of the Stratosphere* (Доклады на симпозиуме ВМО по геофизическим аспектам и последствиям изменения состава стратосферы). (Торонто, июль 1978 г.) 30. —
 537 — *Proceedings of the World Climate Conference* (Труды Всемирной конференции по климату). (Женева, февраль 1979 г.) 40. —
 568 — *Scientific lectures presented at the Eighth World Meteorological Congress, Geneva, May 1979* (Научные лекции, представленные на Восьмой Всемирный Метеорологический Конгресс, Женева, май 1979 г.) А или Ф. 11. —

- 596 — *Proceedings of the Technical Conference on Climate—Africa* (Труды технической конференции по климату — Африка). (Аруша, январь 1982 г.) А/Ф. 35. —
- 603 — *Long-range transport of sulphur in the atmosphere and acid rain* (Lectures presented at the thirty-third session of the WMO Executive Committee) (Перенос серы в атмосфере на большие расстояния и кислотные дожди (Лекции, прочитанные на тридцать третьей сессии Исполнительного Комитета ВМО)). 8. —
- 610 — *The results of the Global Weather Experiment* (Lectures presented at the thirty-fourth session of the WMO Executive Committee) (Результаты Глобального метеорологического эксперимента (Лекции, прочитанные на тридцать четвертой сессии Исполнительного Комитета ВМО)). 13. —

БЛАНК ЗАКАЗА

для подписки на Бюллетень ВМО

Стоимость подписки, включая пересылку (4 выпуска в год)

(в швейцарских франках)		Простая почта	Авиапочта
Один год		44. —	53. —
Два года		71. —	91. —
Три года		100. —	130. —

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.

Automatic weather station

2700

The weather station is designed for use in remote places without supply of electricity. Being powered by solar cells, regular changes of batteries are not necessary. The station operates every 10-minutes and telemeters or records data on the following parameters:

- Ch. 1 Reference reading (station No.)
- Ch. 2 Wind speed
- Ch. 3 Wind gust
- Ch. 4 Wind direction
- Ch. 5 Air temperature
- Ch. 6 Relative humidity
- Ch. 7 Total radiation (Pyradiometer)
- Ch. 8 Solar radiation (Pyranometer)
- Ch. 9 Barometric pressure
- Ch. 10
- Ch. 11 | Ground Sensors, i.e. Rainfall Sensor,
- Ch. 12 | Water Level Sensors,
- Ground Temperature Sensors etc.

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

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

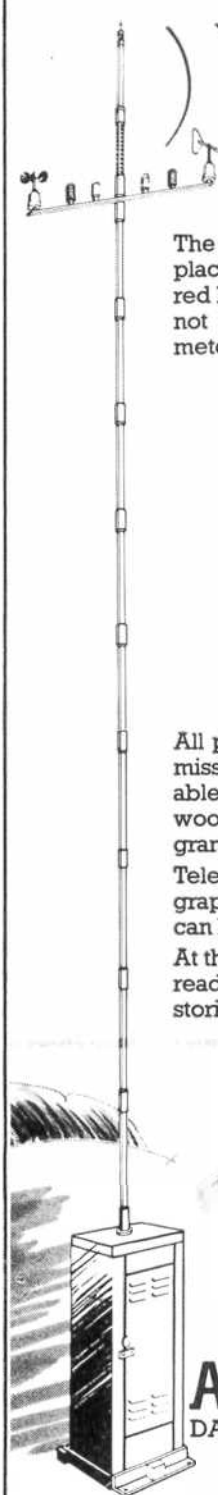
At the receiving station a CRT display screen will show momentary readings and 3 hours calculated synoptic values. In addition, a data storing modem is available for telephone transmission of data.

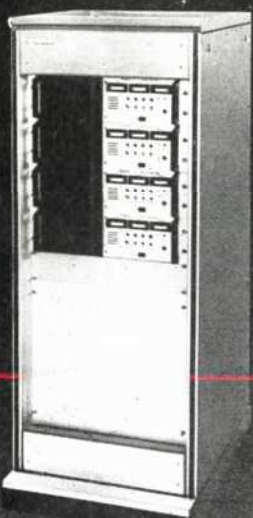
Equipment can be purchased directly from our factory or from dealers throughout the world.

AANDERAA INSTRUMENTS

DATA COLLECTING INSTRUMENTS FOR LAND, SEA AND AIR.

Fanaveien 13, 5061 Bergen, Norway - Telf. (05) 13 25 00
Telex 400 49 aan.





**ПРИЕМНИКИ С
ДИСТАНЦИОННЫМ
УПРАВЛЕНИЕМ**



SKYCEIVER LFW

- прием APT и WEFAX
- качественное фотографическое изображение на сухой фотобумаге, записанное с помощью лазерного приемника изображений

SKYCEIVER W - настольный вариант

- прием WEFAX
- возможность сопряжения работы с любым соответствующим приемником изображений



SKYCEIVER VI VW

- прием WEFAX
- черно-белый видеодисплей
- параболическая антенна диаметром двух футов и конвертор S-диапазона



SKYCEIVER FW - настольный вариант

- прием APT и WEFAX
- возможность сопряжения работы с любым соответствующим приемником изображений

Наше оборудование поставляется в 15 различных стран.



TECNAVIA^{SA}

Electronic Laboratories and Engineering
CH - 6982 AGNO / Lugano Airport - Switzerland
Tel. 091 59 34 02 / 03 - Telex 84 00 09 tecn - ch

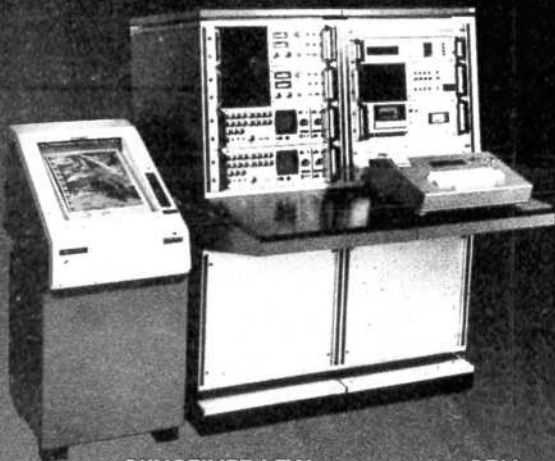
ПРИЕМ ИНФОРМАЦИИ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
СПУТНИКОВ TIROS-N, NOAA, METEOR, METEOSAT,
GOES, GMS и... всех других спутников, входящих
в постоянно совершенствующуюся серию систем
СКАЙСИВЕР фирмы ТЕКНАВИЯ

SKYCEIVER SYSTEMS



SKYCEIVER CVFW

- система интерактивного (человек-ЭВМ) регионального анализа цветных изображений
- прием APT и WEFAX



SKYCEIVER LFW – управляемая ЭВМ

- прием APT и WEFAX
- качественное фотографическое изображение на сухой фотобумаге, записанное с помощью лазерного приемника изображений



ПАРАБОЛИЧЕСКАЯ АНТЕННА ДИАМЕТРОМ ШЕСТИ ФУТОВ С ОСНОВАНИЕМ

ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ SKYCEIVER

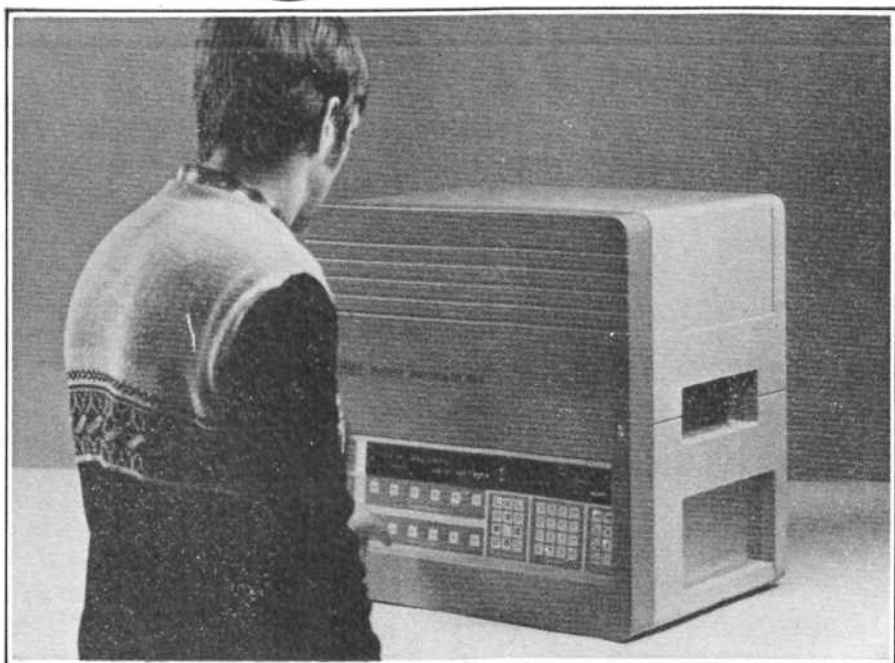
- Приемники и антенны установлены рядом или разнесены
- Одновременный прием (до трех каналов)
- Автоматическое предварительное программирование до 256 изображений в день
- Полный набор полутонов (2 регулируемых и 16 предварительно запрограммированных)

- Стандартный выход и возможность передачи по телефонным линиям связи, работа с различными типами приемников
- Хорошее фотографическое изображение с использованием модифицированного лазерного приемника LASERFAX — 850
- Хорошее изображение на других модифицированных типах приемников
- Цветной и черно-белый видеодисплей, региональный анализ с помощью ЭВМ

Монтаж установки «под ключ», обучение персонала эксплуатации системы, техническому обслуживанию и дешифровке снимков предоставляются потребителю на месте.

Новинка: Исключительная аппаратура радиоветрового зондирования

DigiCORA



DigiCora фирмы Вайсала 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
PHONE (INTERNATIONAL):
+358 0 894 91
TELEX: 122832 VSALA SF

VAISALA INC.
2 TOWER OFFICE PARK
WOBURN, MA 01801
USA
PHONE (NATIONAL):
(617) 933-4500
TWX: 710-348-1332

Новинка: Уникальный трехсенсорный барометр:

VAISALA PA 11



Цифровой барометр PA 11 фирмы Вайсала обеспечивает точное и надежное измерение давления в диапазоне от 800 до 1050 мб. Барометр представляет собой уникальную конструкцию, состоящую из трех независимо действующих датчиков, контролируемых микропроцессором. Двойное перекрытие обеспечивает отличную долгосрочную стабильность и точность измерений.

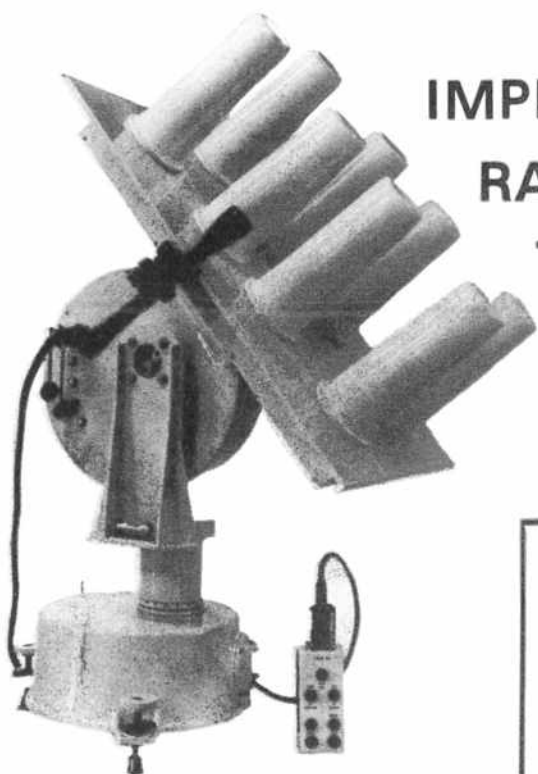
Характеристики

- отличная долгосрочная стабильность
- точность в течение года $\pm 0,3$ мб
- представление трехчасового тренда
- последовательные показания давления, тренда и состояния
- проверка состояния датчика и показания изменений в работе
- встроенный датчик температуры для обеспечения компенсации точности

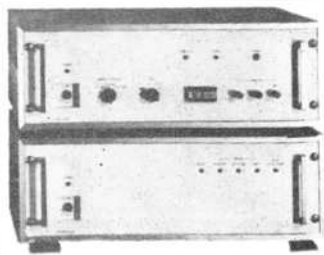
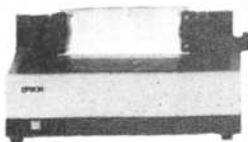
VAISALA (UK) LTD.
CAMBRIDGE SCIENCE PARK
TON ROAD
CAMBRIDGE CB4 4BH
ENGLAND
PHONE (NATIONAL):
(23) 862112
TELEX: 817204 VSALA G

VAISALA SUDAMERICANA S.A.
CAMPICHELO 630/32
1405 BUENOS AIRES
ARGENTINA
PHONE (NATIONAL):
(01) 982-8253
TELEX: 17727 VSSUD AR

VAISALA KK
YAMAKATSU BLDG.
1-40, TORANOMON 4-CHOME
MINATO-KU, TOKYO
JAPAN
PHONE (NATIONAL):
(03) 434-8700
TELEFAX: 03-434-6444



IMPROVED RAWINSONDE TRACKING STATION



This newly developed system is completely automatic, from tracking to data reduction. It provides greater tracking accuracy and speed, improved operating reliability, and lighter weight for portability. For complete details on this and other tracking systems, contact us.



Meisei Electric Co.

5-7 Koishikawa 2-chome, Bunkyo-ku

Tokyo, 112 Japan

Phone: Tokyo 814-5111

Telex: 2722152



WEATHERtronics

P.O. Box 41039

Sacramento, California 95841

Phone (916) 481-7560

Telex: 377-395

Mazingira

GROWING AND CHANGING IN 1984

Starting with the first issue of 1984, Mazingira is changing to reflect the needs of a wider readership. Six times a year, the new larger-format (A4) Mazingira will contain:

FORUM

A Major statement on environmental and development policy by a leader in international affairs.

FOCUS ON THE ENVIRONMENT

Major factual articles, aimed at exploring scientific, economic and social issues of importance to environmentalists and the concerned public.

CURRENT ISSUES

Short articles on matters of current environmental concern.

DIALOGUE

A lead article, covering a controversial environmental subject — editorial and readers comments on these issues.

Mazingira will also contain:

A diary of important future meetings, conferences and symposia. A listing of professional job vacancies in environment and development.

SUBSCRIPTION RATES:

1984 (6 issues) \$25/£15 Developing Countries \$15.

Please send me a free specimen copy of Mazingira.

Please enter..... subscription(s) to

Mazingira for year(s). I enclose my cheque for £/\$..... All cheques should be made out to "Mazingira".

Name

Address

Country

Date

All orders and enquiries should be sent to:

T Tycooly International Publishing Limited,
6 Crofton Terrace,
Dun Laoghaire, Co. Dublin,
Ireland.

ЕТНЫХ
ТНИКОВ



ний с метеоро-

Т. Система позво-
контуривать и
работку этих спут-
систему входит спе-
устройство для
ий для последу-
ране в цвете. С по-
льзователь может,
и определять тем-
о анализа.

ДЕН для спутнико-

ирмой **АЛДЕН** гене-
годе, модель 9570,
томатическую на-
эток по широте и
цифровых данных
ния по мере их ре-
т отказаться от
пластиковых пале-
олготы легко раз-
так и на темном
атора можно про-
ты с отображением
м траектории спут-

ды, Швеция,

ябрь 1984 г.

Осадкомеры системы Joss-Tognini № 1518, применяемые на сети автоматических станций наблюдения в Швейцарии



Приемная поверхность : 200 см²

После каждых 0,1 мм осадков качающееся
коромысло наклоняется и контактное
устройство формирует электрический сигнал.

Имеются в наличии автоматические элементы
обогрева с электронным регулированием,
включаемые при 3°C (±0,5°C) только в воронке
и расходной трубке или же в измерительном
кольце, воронке и расходной трубке.
Поставляется также без обогрева.

Просьба обращаться за дополнительной
информацией



Основан в 1859 г.

Wilh. Lambrecht KG Göttingen

SPEZIALFABRIK FÜR KLIMATOLOGISCHE MESS UND REGELTECHNIK

D-3400 Göttingen - P.O. Box 76 - Tel. (551) 57721 - Telex 96862



БЕЛФОРТ

ИНСТРУМЕНТ КОМПАНИ

Дочернее предприятие ТРАНСТЕХНОЛОДЖИ КОРПОРАЦИОННОВОГО РА-
 ПОРЭЙШН сообщает о следующем расширении своей деятельности



Приобретение производства приборов Фрайз Метеорологическая Инструмент фирмы Бендикс E.P.I., включая следующее:

Анемометр • Психрон • Гидротермограф • Система измерения ветра у морской поверхности, тип F • Система предупреждения о ветре



Присоединение к Белфорт Компани производства MPI, включая следующее:

Метеорологическая станция "Wizard" • Механическая метеорологическая станция • Ультразвуковой снегомер • Нефелометр • Измеритель видимости в тумане. Регистратор молний. Анемометр векторного типа • Аэродинамическая труба

Создание нашего Западного торгового Бюро и Центра обслуживания

2620 Concord Avenue # 102./ Alhambra, Calif. 91803
 213-282-2893 / Telex # 6831262

Перемещение нашего основного бюро, а также производственно-технических операций на предприятие, занимающее площадь в 82 000 кв. футов и расположенное в:

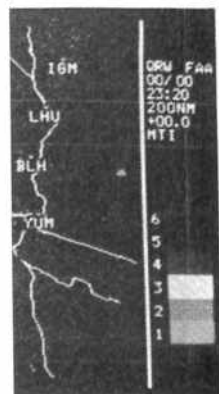
727 S. Wolfe Street / Baltimore, Md. 21231 / 301-342-2626
 TWX 710 - 234 - 0383 BELF BAL

ЦИОННОГО
 ЕСКОГО РА-



гического радио-

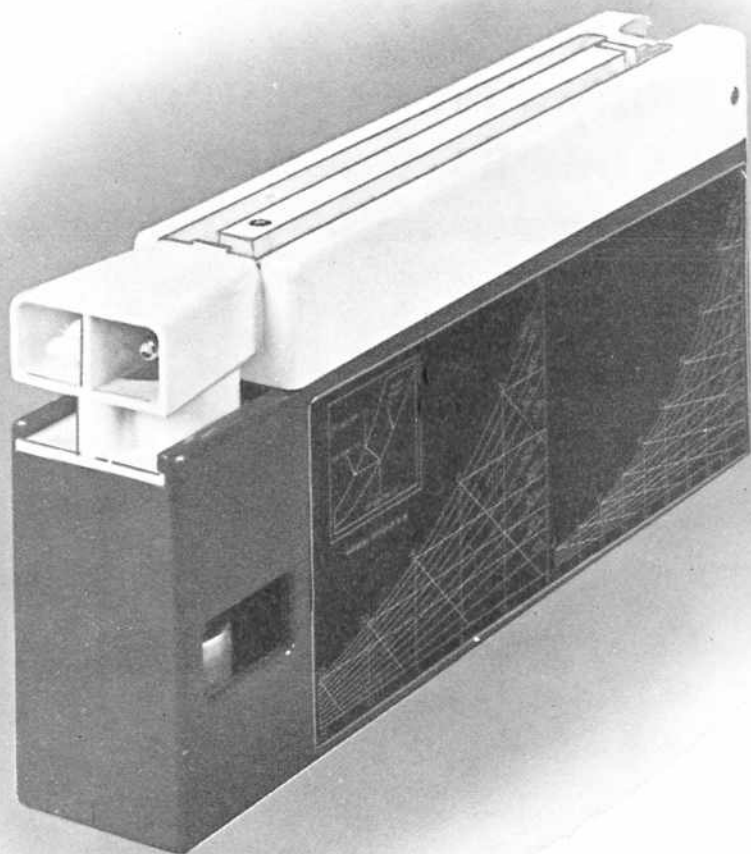
тройство по увеличе-
 емник C2000R может,
 , снабжаться геогра-
 ателем линии обзора.
 плату может поста-
 хранения до 240
 чный принтер для цвет-
 маге и слайдах.



AL, INC.
 01581 USA

БЕЛФОРТ ПСИХРОН

ТОЧНЫЙ КОМПАКТНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ
ВЛАЖНОСТИ И ТОЧКИ РОСЫ



■ Питание от батареи

■ Работает в полном диапазоне температур

■ Литой пластмассовый корпус

■ Быстрая скорость измерений

Выписывайте наш каталог с полным перечнем метеорологических приборов по адресу:



BELFORT INSTRUMENT COMPANY

727 South Wolfe Street
Baltimore, Maryland 21231-3513 U.S.A.
Telephone: (301) 342-2626 TWX: 710-234-0383

1984+

Теперь многие наши метеорологические приборы снабжаются цифровым считывающим устройством, но для них по-прежнему характерны высокая точность, надежность и прочность.

Современные приборы Точные измерения



Цифровой указатель скорости ветра



Пиранометр



Цифровой плевниогрaф с опрокидывающимся сосудом



Цифровой указатель влажности и температуры

Вам предлагаются приборы:

Цифровой индикатор скорости ветра, который мгновенно воспроизводит цифровые значения, поступающие с чашечного анемометра.

Пиранометр, который служит для измерения солнечного излучения и в ближайшее время будет снабжен цифровым считывающим устройством.

Цифровой плевниогрaф с опрокидывающимся сосудом, который используется с микроэлектронным счетчиком или регистратором данных и может работать до 3-х месяцев от батареи, поставляемой вместе с прибором.

Цифровой указатель влажности и температуры, снабженный психрометром и обеспечивающий непрерывную индикацию.

Новый термоигрограф с кварцевыми часами — по значительно сниженной цене.

За подробной информацией обращайтесь по адресу:

CASELLA LONDON LTD.
Regent House, Britannia Walk
London N1 7ND. England.
Tél: 01-253 8581 Télex: 261641



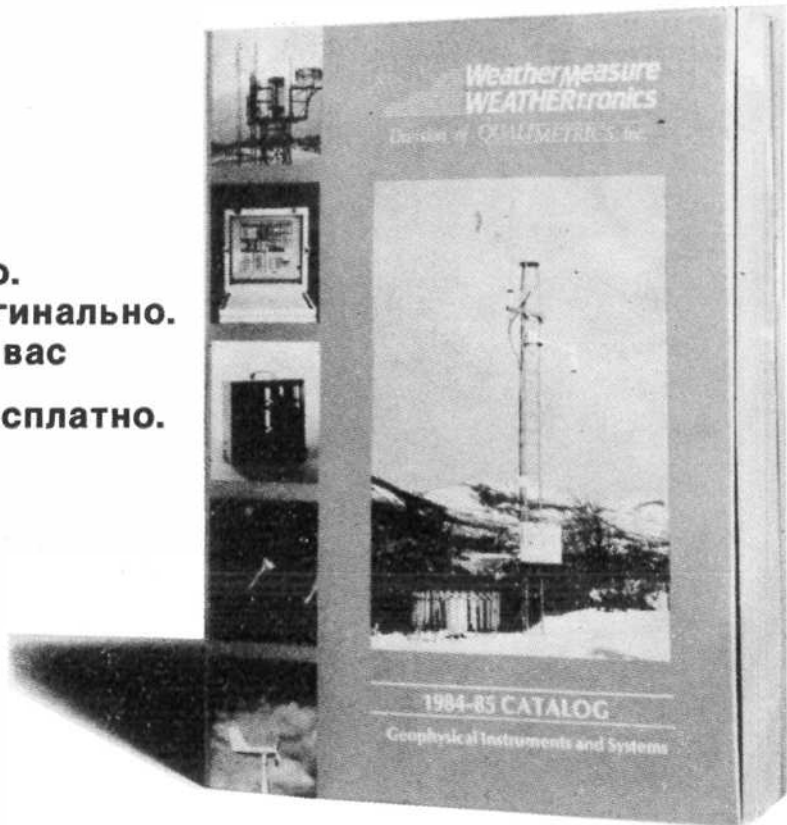
Занимается
Вашей окружающей
средой

ЗАКАЗЫВАЙТЕ БЕСПЛАТНЫЕ
БРОШЮРЫ



JC036

**Это ново.
Это оригинально.
Это для вас
И это бесплатно.**



Новый каталог метеорологических измерений приборов является единственным такого рода во всем мире. Ни одна другая компания не предложит Вам такого полного диапазона метеорологических и геофизических приборов в одном сборнике.

На 300 цветных вкладках можно легко ознакомиться с современными датчиками и системами, которые доказали свою надежность и точность, пройдя испытание временем. Каталог включает перечни терминов и инженерные спецификации, разделы, посвященные стандартным метеорологическим датчикам, а также специальные разделы по системам, метеорологическим станциям, аэродромным системам и приборам для аэрологических зондирований.

Поэтому нет нужды копаться в бумагах и брошюрах, разложенных по столу, все, что Вам нужно знать о метеорологических приборах, может быть у Вас под рукой. Позвоните или напишите нам сегодня же.

 **Weather Measure
WEATHERtronic**

Division of QUALIMETRICS, Inc.

P.O. Box 41039
Sacramento, CA 95841
Phone: (916) 481-7565 Telex: 377-310

**ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ВОЗДУШНЫХ
ТРАССАХ**

**Полностью автоматизированный
аэродромный метеорологический комплекс**

КРАМС-М1



Обеспечивает объективной и
точной оперативной информацией
о погоде в соответствии с
международными нормами ИКАО

Повышает безопасность полетов в
особо сложных метеорологических
условиях

Особенно эффективен при высокой
интенсивности полетов



Экспортер: В/О „Машприборинторг“
фирма „Тест“
СССР, 121200, Москва
Смоленская-Сенная, 32/34
Телефон: 244-27-75
Телекс: 411235, 411236

**В/О „Машприборинторг“ имеет
отделы в следующих
акционерных обществах:**

Slava S.A.
Siege social: Z.I. 1, Centre
465 rue Fourny,
78530 Buc
France

East-West Agencies B.V.
Binckhorstlaan 340-342,
Den Haag
Netherlands

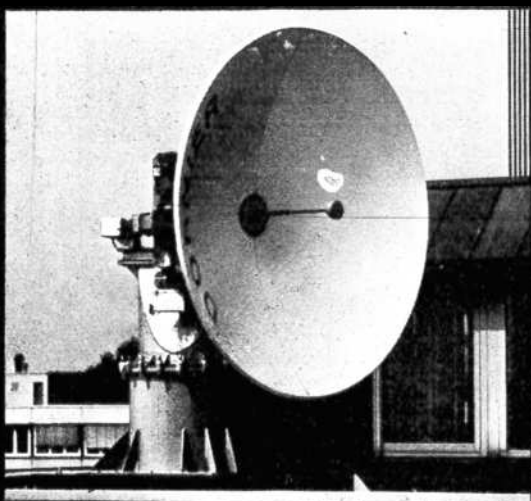
Oy Koneisto AB,
Neitsytpolku 1a,
00140 Helsinki
Finland

Technical Optical Equipment
(London) Ltd.
Zenith House,
Edgware Road,
London HB9 6EE
England

Neotype Techmasheport GmbH,
Auf der Gaule
Postfach 300340,
D-5060 Bergisch Gladbach 3,
Federal Republic of Germany



MASHPRIBORINTORG



Антенна с перемещением в x/y-координатах для обслуживания ИРТТ-станций.



Контролируемое ЭВМ оборудование ИРТТ-станций по приему и обработке данных.

СИСТЕМЫ TURKNEY ДЛЯ СПУТНИКОВ TIROS-N/NOAA A-G, METEOSAT, GOES, GM



Оборудование по приему и регистрации АРТ/WEFAX-данных.

Для отдельного или комбинированного приема спутниковых данных, обработки, регистрации и распространения мы предоставляем...

- Наземные станции для передачи данных с высоким разрешением, включающие обработку в реальном масштабе времени, способные производить:

- улучшение контрастности
- получение цветного изображения
- увеличение снимков
- коррекцию кривизны земли
- стереографическую проекцию
- нанесение географической сетки и береговых линий
- подвижный контур и т. д.

- Наземные станции для АРТ, WEFAX, управляемый микропроцессор, полностью работающие по заранее подготовленным программам, производящие:

- контрастирование снимков
- автоматическое нанесение географической сетки в реальном масштабе времени

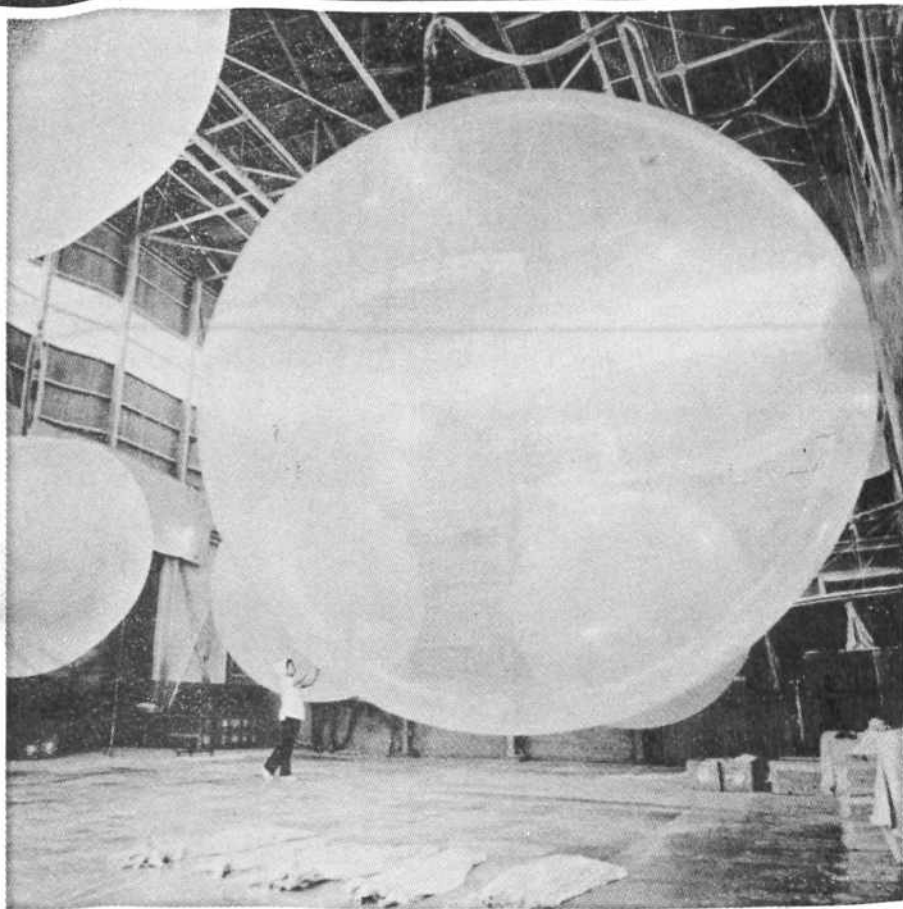
- Подвижные и наземные платформы для сбора данных со спутников METEOSAT, GOES, SMS с универсальным интерфейсом для датчика.

Программы. Продукция. Перспективы.

DORNIER

Для получения дополнительной информации просьба писать или звонить:

Dornier System GmbH, P.O.B. 1360
D-7990 Friedrichshafen 1, Phone 7545/01,
Telex No. 734 209-0 Department VFK.



- Метеорологические шары-пилоты
- Метеорологические шары-пилоты сверхвысокого давления
- Шары-пилоты типа АВ
- Отражатели для метеорологических радиолокаторов
- Отражатели для морских радиолокаторов
- Парашюты для шаров-радиозондов
- Парашюты для радиозондов и мишеней радиолокаторов
- Метеорологические приборы

TOTEX ПОСТАВЩИК

Head Office and Factory

765 Ueno, Ageo-shi, Saitama-ken 362, Japan Tel: (0487) 25-1548

Tokyo Office and International Division

Главное Бюро и международный отдел в Токио бюро и завод-изготовитель

Телефон: Международный +81 3 281-6988 национальный (03) 281-6988

Телекс: J29148 TOTEX Телеграфный адрес: GOROKUIMAI TOKYO

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
ГЕМС	Глобальная система мониторинга окружающей среды (ЮНЕП)	GEMS
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
ЕЦПСЗ	Европейский центр прогнозов погоды средней заглаговерменности	ECMWF
ИФАД	Международный фонд развития сельского хозяйства (ООН)	IFAD
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
КГн	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	CILSS
ККл	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 (МСГГ)	IAHS
МАМФА	Международная ассоциация метеорологии и физики атмосферы (МСГГ)	IAMAP
МАФО	Международная ассоциация физической океанографии (МСГГ)	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	ISO
МСГГ	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)	OHF
ПРООН	Программа развития ООН	UNDP
ПТЦ	Программа по тропическим циклонам (ВМО)	TCP
ПУО	Проект по усилению осадков (ВМО)	PEP
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
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.