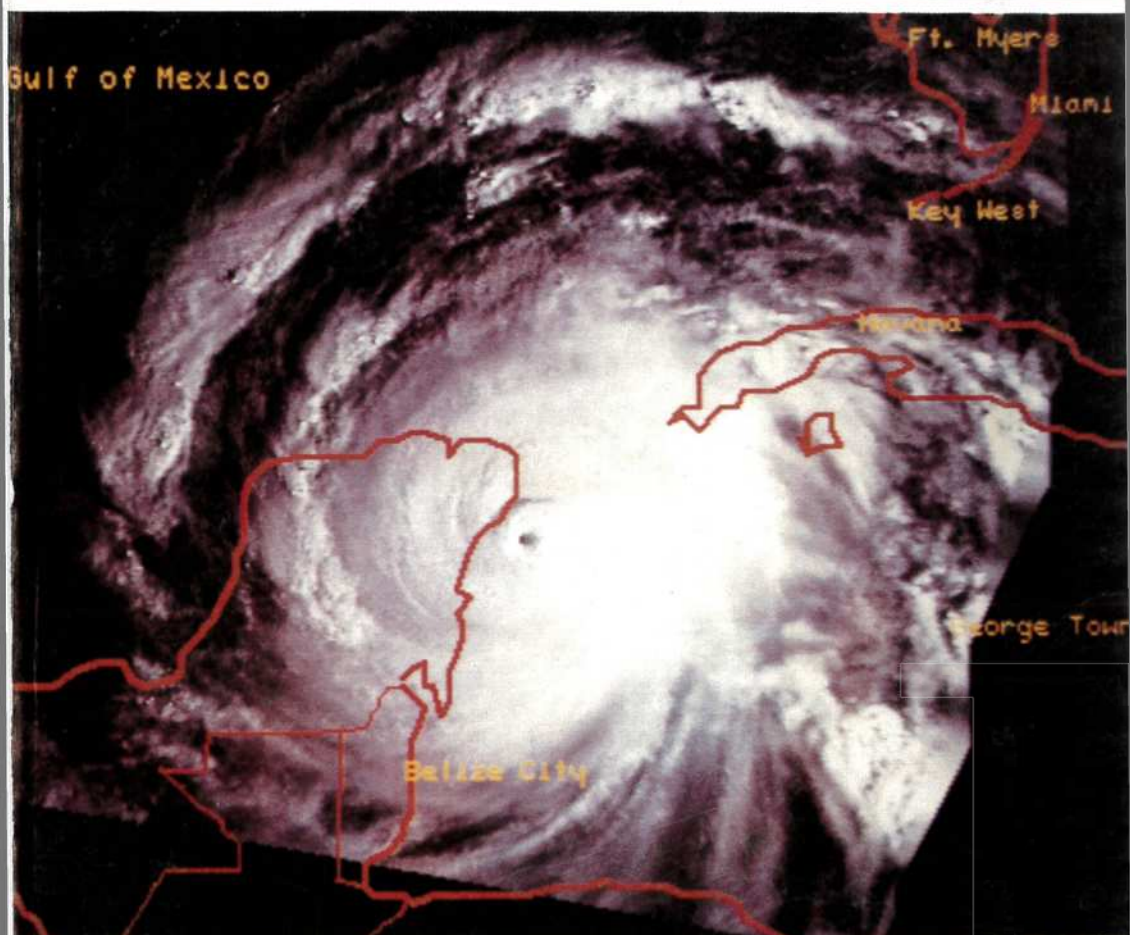


БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ



4 Том 38
Октябрь 1989 г.



ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВМО)

является специализированным агентством ООН

ВМО создана для того, чтобы

- обогатить всемирное сотрудничество в создании сети станций, производящих метеорологические наблюдения, а также гидрологические и другие геофизические наблюдения, относящиеся к метеорологии, и способствовать созданию и поддержанию центров, на обязанности которых лежит обеспечение метеорологических и других видов обслуживания;
- содействовать созданию и поддержанию систем быстрого обмена метеорологической и другой соответствующей информацией;
- содействовать стандартизации метеорологических и других соответствующих наблюдений и обеспечить единоеобразное издание данных наблюдений и статистических данных;
- содействовать дальнейшему применению метеорологии в авиации, судоходстве, при решении водных проблем, в сельском хозяйстве и в других областях деятельности человека;
- содействовать деятельности в области оперативной гидрологии и дальнейшему тесному сотрудничеству между метеорологическими и гидрологическими службами; и
- поощрять научно-исследовательскую работу и работу по подготовке кадров в области метеорологии и в соответствии с необходимостью в других смежных областях, а также содействовать координации этой деятельности в международном масштабе.

Всемирный Метеорологический Конгресс

является высшим конституционным органом Организации. Он созывается раз в четыре года для определения общей политики 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 выполняемой программой, утвержденной Конгрессом.

Шесть Региональных ассоциаций,

каждая из которых состоит из Членов Организации, имеющих своей задачей координацию деятельности в области метеорологии и других связанных с ней областей в пределах соответствующих географических районов.

Восемь технических комиссий,

состоящих из экспертов, назначенных Членами, ответственны за изучение метеорологических и гидрологических оперативных систем, применения и исследования.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ

Президент: Цзоу Цзинмэн (Китай)
Первый вице-президент: Дж. У. Зиллман (Австралия)
Второй вице-президент: С. Алаимо (Аргентина)
Третий вице-президент: Дж. Т. Ховгтон (Соединенное Королевство)

Президенты региональных ассоциаций

Африка (I):
В. Легвеу (Эфиопия)
Азия (II):
Исса Хуссейн аль-Мажид (Катар)
Южная Америка (III):
Е. А. Руссо (Чили)

Северная и Центральная Америка (IV):
С. Е. Бердж (Британские территории
Карибского бассейна)
Юго-Запад Тихого океана (V):
Х. Р. А. Джафар (Бруней Даруссалам) (и. о.)
Европа (VI): Э. Дж. Йтиля (Финляндия) (и. о.)

Избранные члены

А. И. Авандах (Иордания)
А. А. Альгани (Саудовская Аравия) (и. о.)
Д.-К. Ахиагбеджи (Того)
Д. М. Баутиста Перес (Испания)
М. Булама (Нигер)
К. А. Греззи (Уругвай)
Э. Зарате Эриандес (Коста-Рика)
М. К. Зиннвера (Зимбабве)
Ю. А. Израэль (СССР)
К. Канцанен (Финляндия)
Э. Ф. де Кейроз (Бразилия) (и. о.)
И. Кикучи (Япония)
Р. Л. Кинтанар (Филиппины)
С. М. Кульшерста (Индия) (и. о.)
А. Лено (Франция)

Малик Ф. М. Касим (Пакистан)
А. М. Эль Масри (Египет)
К. Мостфаа Кара (Алжир)
Е. А. Муколье (Кения) (и. о.)
Х. Райзег (Федеративная Республика
Германия)
В. Рихтер (Чехословакия)
С. Е. Тандох (Гана)
П. Туве (Камерун)
Ф. Фантаузо (Италия) (и. о.)
Х. Л. Фергусон (Канада)
Э. В. Фрайдай (США) (и. о.)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии:
Дж. Кастелайн
Атмосферным наукам: Ф. Мезингер
Гидрологии: О. Старосольский
Климатологии: В. Дж. Моундер

Морской метеорологии: Р. Ж. Шерман
Основным системам: А. А. Васильев
Приборам и методам наблюдений:
С. Куовида
Сельскохозяйственной метеорологии:
А. Кассар



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
Г. О. П. ОБАСИ
ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ
Д. Н. АКСФОРД

ОКТАБРЬ, 1989 г.
ТОМ 38, № 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):

1 год: 48 шв. фр.
2 года: 78 шв. фр.
3 года: 109 шв. фр.

За доставку авиапочтой
взимается дополнительная
плата в размере 37 1/2 %
стоимости подписки

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

The Secretary-General,
World Meteorological
Organization,
Case postale 2300,
CH-1211 Geneva 2,
Switzerland

Подписанные статьи или
рекламные объявления, пе-
чатющиеся в *Бюллетене*
ВМО, выражают личное
мнение их авторов или ре-
кламодателей и не обяза-
тельно отражают точку
зрения ВМО. Упоминание
отдельных компаний или
какой-либо продукции в
статьях или рекламных
объявлениях не означает,
что они одобрены или реко-
мендованы ВМО и им от-
дано предпочтение перед
другими компаниями или
продукцией того же рода,
не упомянутыми в статьях
или рекламных объявлениях.

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

Редактор: Р. Целнаи

Помощник редактора:
Р. М. Перри

- 345 Интервью *Бюллетеня*: д-р И. П. Кютнер
- 364 Явления погоды в 1988 г. и их последствия
- 397 ЕВРОМЕТСАТ поддерживает глобальную спутниковую систему
- 399 Японская компьютерная система для Метеорологических служб (КОСМЕТС)
- 405 Исполнительный Совет ВМО — Сорок первая сессия, Женева, июнь 1989 г.
- 415 Региональная ассоциация для Северной и Центральной Америки — Десятая сессия, Тегусигальпа, май 1989 г.
- 417 Комиссия по климатологии — Десятая сессия, Лиссабон, апрель 1989 г.
- 420 Управление в целях развития африканских метеорологических служб — Техническая конференция, Ниамей, февраль 1989 г.
- Новости программ ВМО
- 422 Всемирная служба погоды
- 430 Приборы и методы наблюдений
- 432 Всемирная программа применения знаний о климате
- 433 Всемирная программа климатических данных
- 435 Исследования в области прогноза погоды
- 437 Исследования в области тропической метеорологии
- 441 Атмосферная среда
- 445 Сельскохозяйственная метеорология
- 446 Метеорология и освоение океанов
- 446 Гидрология и водные ресурсы
- 452 Образование и подготовка кадров
- 453 Техническое сотрудничество
- 457 Хроника
- 462 Некролог
- 463 Новости Секретариата
- 467 Календарь предстоящих событий
- 468 Книжное обозрение
- 472 Члены Всемирной Метеорологической Организации
- 473 Указатель к тому 38
- 478 Избранные публикации ВМО

И вновь мы на подлупи между Конгрессами ВМО, созываемыми раз в четыре года. На с. 327—337 рассказывается о сессии Исполнительного Совета в 1989 г., рассмотревшей программы ВМО на одиннадцатый финансовый период (1992—1995 г.) и после него. По мнению Совета, пора призвать национальные Метеорологические службы поддержать усилия по достижению экологически устойчивого развития экономики, уменьшению зависимости от стихийных бедствий, защите жизни и имущества от них, предотвращению возможных последствий изменений и колебаний климата, улучшению состояния окружающей среды, обеспечению необходимых запасов продовольствия и воды для всех, управлению реакциями на крупные экологические катастрофы, поддержанию общественного благосостояния и качества жизни, а также налаживанию хорошо контролируемой и экономически выгодной торговли. Растущее значение ВМО для мирового сообщества будет определяться ее уникальной международной инфраструктурой, позволяющей странам-Членам сообща осуществлять сбор информации и свободно обмениваться текущими данными о состоянии атмосферы, рек, озер, океанов и поверхности суши — данными, жизненно необходимыми для планирования и принятия решений в современном мире. А раз так, то правительства, заботящиеся об условиях жизни будущих поколений, непременно поймут, что в лице национальных Метеорологических и Гидрологических служб они имеют золотой ключ, позволяющий войти в будущее.

Среди тех, кто давал интервью для *Бюллетеня ВМО*, мало кому приходилось за время своей профессиональной деятельности заниматься столь разнообразными делами, как д-ру Иоахиму Кютнеру. Интервью с ним начинается на следующей странице. Его исключительные интеллектуальные способности, область их приложения и умение зажечь коллег явились залогом их общего успеха. В начале 1970-х годов сотрудники ВМО были свидетелями его выдающейся деятельности на посту руководителя группы научного руководства экспериментом ПИГАП в тропической зоне Атлантического океана (АТЭП), а затем вновь в 1982 г., когда он являлся научным директором Альпийского эксперимента (АЛЬПЭК) с оперативной базой в аэропорту Женевы.

В Японском метеорологическом агентстве сейчас достигнута полная автоматизация процедуры составления прогноза погоды, включая сбор и усвоение данных наблюдений. Описание этой системы и обеспечиваемых ею преимуществ помещено на с. 397—403.

На с. 364—394 читатель найдет ежегодный обзор сообщений, полученных из стран-Членов, о необычных погодных явлениях в 1988 г. Статьей директора Европейской организации метеорологических спутников (с. 395—396) отмечена третья годовщина ЕВРОМЕТСАТ, и в ней рассказывается о возложенной на эту организацию ответственности по эксплуатации спутника «Метеосат-4». На с. 415 и 413 соответственно приводятся сообщения о 10-й сессии Комиссии по климатологии и 10-й сессии Региональной ассоциации для Северной и Центральной Америки.

Фото на обложке: Ураган Гилберт вблизи п-ова Окатан (Мексика) по наблюдениям 14 сентября 1988 г. в 14 00 ЕВ. По имеющимся данным, этот ураган унес более 300 жизней и нанес ущерб на сумму свыше 5 блн ам. долл.

Фото: Отдел интерактивной обработки данных НУОА/НЕСДИС

ИНТЕРВЬЮ БЮЛЛЕТЕНЯ: д-р И. П. КЮТНЕР

Примерно четыре пятых трехмиллионного населения штата Колорадо проживают в переходной зоне между Великими равнинами и склонами Скалистых гор. Первые переселенцы—испанцы по происхождению, проникая сюда с юга, начинали с поисков золота и серебра, вытесняя туземные племена индейцев. В начале девятнадцатого века происходило медленное перемещение с востока охотников и трапперов, но в середине века, когда началась золотая лихорадка, сюда хлынула огромная волна золотоискателей и последовавших за ними людей. Этот бум быстро спал, и к 1890 г. горы вновь опустели,



Д-р И. П. Кютнер

хотя нескольким горнодобывающим центрам удалось выжить. Выяснилось, что климат переходной зоны исключительно благоприятный для проживания, здесь можно разводить скот, а на орошаемых землях — получать хорошие урожаи зерновых культур. В 1876 г. к столетию со дня принятия Декларации независимости Колорадо стал тридцать восьмым штатом Соединенных Штатов Америки.

Боулдер расположен в непосредственной близости от сложенных из песчаника предгорий Скалистых гор, примерно в 40 км к северо-западу от столицы штата Денвера. Для строительства Национального центра атмосферных исследований был выбран небольшой плоский холм mesa, расположенный несколько южнее города. Проектировал комплекс зданий Центра архитектор И. М. Пей, завоевавший всемирную известность за отличающиеся своей привлекательностью и практичностью проекты реконструкции городской застройки и за сооружение таких величественных зданий, как Библиотека Кеннеди в Гарвардском университете, гостиница «Благоухающий холм» в Пекине и новый портал Лувра в Париже. Многие выдающиеся метеорологи сотрудничали с НЦАИ, и когда д-р Таба в апреле 1989 г. отправился в Боулдер, чтобы взять интервью у д-ра Иохима Кютнера, это был его третий визит сюда с аналогичной целью; первые два были посвящены встречам с д-ром Р. М. Уайтом и проф. Г. Рилем (см. Бюллетень ВМО, 30 (1), с. 19—33 и 35 (4), с. 383—397).

Йоахим Пауль Кютнер родился в Бреслау в 1909 г. и провел там почти все свои детские годы. В 1931 г. окончил университет с докторской степенью в области права и экономики. Несколько лет службы в провинциальном суде в качестве Referendar оказалось для него достаточно, чтобы убедиться в том, что его истинное призвание лежит совсем в других областях. Его чрезвычайно вдохновили работы Альфреда Вегенера (ученого и исследователя, автора теории дрейфа материков Гондваны, который погиб во время научной экспедиции на ледниковый щит Гренландии) и, овладев незадолго до этого искусством пилотирования планеров, Кютнер решил переориентировать свою профессиональную деятельность, посвятив ее метеорологии. Он учился в Дармштадте, Хельсинки и Гамбурге и в 1939 г. получил докторскую степень по метеорологии за то, что впервые описал и дал объяснение явлению возникновения горных волн. Во время второй мировой войны он был летчиком-испытателем и авиационным инженером и принимал участие, в частности, в испытаниях самого большого тогда самолета в мире, шестимоторного Гиганта. После войны он руководил обсерваторией на горе Цугшпитце (2963 м) в Баварских Альпах, имея возможность изучать *inter alia* орографические облака, атмосферное электричество и сложные фигуры, которые выплывают в полете альпийские вороны.

Новый поворот в карьере д-ра Кютнера произошел в 1948 г., когда он вошел в состав директората по геофизическим исследованиям США и стал директором по науке Сьерра-Невадского проекта по изучению горных волн, который был посвящен исследованию с помощью планеров и моторных самолетов структуры и динамики воздушных течений и особенно подветренных волн над горами Сьерра-Невада (Калифорния). Он был также директором по науке Маунт-Вашингтонской обсерватории в Нью-Гэмпшире на другом конце страны.

Затем в 1958 г. он оставил метеорологию, чтобы взяться за выполнение увлекательнейшей и в то же время труднейшей задачи — реализации проекта «Меркурий», организованного Маршалловским центром космических полетов НАСА в Хантсвилле (Алабама), того самого проекта, кульминацией которого стал успешный суборбитальный полет 5 мая 1961 г. Алана Шепарда, первого космонавта США, хотя всемирная премьера состоялась месяцем раньше, когда в СССР был осуществлен полет в космическое пространство Юрия Гагарина. Затем Кютнеру было поручено руководить работами по совмещению новой серии космических кораблей «Аполлон» с ракетой-носителем «Сатурн-5» с целью осуществления полетов человека на Луну.

После того как первые трудности были преодолены и вся работа свелась по существу к проблеме управления, д-р Кютнер почувствовал желание вернуться к чисто научным занятиям и, в частности, к метеорологии. После двух лет работы в Национальном центре исследований окружающей среды с помощью спутников (Вашингтон, округ Колумбия) в должности старшего научного сотрудника он покинул НАСА и стал директором по перспективным научно-исследовательским проектам НУОА, в этом качестве он и приехал в Бонн. Первым руководимым им полевым исследованием был проведенный в 1969 г. Барбадосский океанографический и метеорологический эксперимент США и Канады (БОМЭКС), и приобретенный тогда опыт оказал ему неоценимую помощь впоследствии, когда он назначался директором по науке ряда международных проектов,

организованных совместно ВМО и МСНС в рамках ПИГАП: АТЭП, МЭКС и АЛЬПЭКС.

После завершения АЛЬПЭКС в 1982 г. д-р Кютнер принимал участие в проведении мезомасштабных научно-исследовательских экспериментов на территории США и над омывающими ее морями. Он убежден в том, что для улучшения качества моделей ЧПП необходимо проводить детальные эксперименты такого типа и в других районах земного шара.

Хотя научная работа д-ра Кютнера началась с изучения воздушных течений над горами, он опубликовал статьи и по конвекции, гравитационным волнам, атмосферному электричеству, тропической метеорологии, спутниковой метеорологии, а также по аэронавтике и астронавтике. Он является членом Американского метеорологического общества, Американского института аэронавтики и астронавтики, Королевского метеорологического общества, Королевского географического общества и Международной академии астронавтики. Среди полученных им премий и почетных наград — золотая медаль Королевского географического общества, медаль Либиенталя Международной астронавтической федерации (МАФ), Золотая медаль министерства торговли США, премия АМО имени Кливленда Аббе, медаль Альфреда Вегенера Германского метеорологического общества и медаль Юлиуса фон Ханна Австрийского метеорологического общества. За успехи в планеризме д-р Кютнер награжден Почетным знаком Organisation Scientifique et technique internationale du vol á voile (OSTIV) и премией Тантленда (Американского общества воздухоплавателей).

Каждый, кто сталкивается по работе с Иоахимом Кютнером, не может не удивляться тому, с каким энтузиазмом занимается он порученным ему делом, его постоянному стремлению открывать и последовательно расширять новые направления научных исследований и, наконец, его замечательным организационным способностям. И в дополнение ко всем талантам и достоинствам д-ра Кютнера он, по словам д-ра Таба, сердечный, искренний и скромный человек, поразительно бодрый и энергичный для своего возраста. Д-р Таба имел также удовольствие беседовать с д-ром Кютнером и г-жой Кютнер днем за чаем в изящном садике возле их дома в Боулдере.

Мы чрезвычайно благодарны д-ру Кютнеру за то, что он принял д-ра Таба 18 апреля 1989 г. и согласился дать ему интервью.

Х. Т. — Д-р Кютнер, у Вас удивительно бодрый вид, и мне трудно поверить, что к тому времени, когда это интервью появится в печати, Вы отпразднуете Ваше восьмидесятилетие. Пожалуйста, сначала расскажите немного о семье, в которой Вы родились и воспитывались.

И. П. К. — Я родился 9 сентября 1909 г. в городе Бреслау, который принадлежал тогда Германии. Сейчас он находится в Польше и носит название Вроцлав. Мой отец Герман Кютнер был известным хирургом, профессором Бреславского университета, а также выполнял гуманитарные миссии немецкого Красного Креста. В 1895 г. Рентген открыл излучение, названное его именем, и мой отец оказался первым, кто пытался три года спустя использовать рентгеновские лучи в медицине, когда, отправившись на поля военных сражений между Турцией и Грецией, он взял с собой рентгеновский аппарат, который оказал там огромную помощь в обнаружении костных переломов и

Местоположения пуль и шrapнели, застрявших в человеческом теле. Он подробно описал проведенные им эксперименты в одной из книг и сразу же приобрел чрезвычайно большую известность, хотя ему тогда только исполнилось 30 лет. Он возглавлял и другие миссии Красного Креста — во время боксерского восстания в Китае и англо-бурской войны в Южной Африке. Поэтому неудивительно, что, когда разразилась первая мировая война, он был назначен начальником медицинской службы армии и флота Германии. Несмотря на свой адмиральский чин, он настоял на предоставлении ему возможности проводить операции в полевых условиях и был три раза ранен. Но он ненавидел войну, его истинной любовью была наука. Моя мать приехала в Бреслау из Берлина и была одной из первых женщин, поступивших учиться в университет. Она была талантливым музыкантом и превосходно играла на скрипке. Наша семья действительно была очень музыкальной и мы вместе давали иногда концерты. У меня остались детские воспоминания о гостивших у нас знаменитых музыкантах, в числе которых были дирижер Бруно Вальтер, скрипач Бронислав Губерман и композитор Эрих Корнгольд.

Х. Т.— Я полагаю, что о первой мировой войне у Вас должны были остаться менее приятные воспоминания.

И. П. К.— Я помню, как мы слышали выстрелы орудий русской армии, приближавшейся к Бреслау, и бежали в Берлин, чтобы уйти от того огромного сражения, которое казалось нам неизбежным. Дело повернулось так, что разрушений оказалось не так уж много, но когда мы вернулись, то наш дом оказался слегка поврежденным. Пришлось нам пережить и голод.

Х. Т.— Вы были совсем юным, когда закончили среднюю школу и поступили в Бреславский университет. Приняли ли Вы уже к тому времени решение относительно Вашей будущей профессии?

И. П. К.— Когда я начал учиться в университете, мне было всего 17 лет, и многие учебные дисциплины меня привлекали. Я унаследовал от своего отца большую любовь к природе. Хотя мы жили далеко от моря, я в течение семи лет ухитрился держать краба, который, бывало, бежал за мной, как собачка, когда я брал его во двор. Моя мать передала мне свою любовь к музыке, и какое-то время я даже всерьез собирался стать профессиональным пианистом. Особенно меня влекло к медицине и я думал, что добьюсь успеха в этой области, но, как это ни странно, я был наивен и меня остановила мысль о том, что, поскольку мой отец как хирург приобрел столь громкое имя, я всегда буду оставаться в его тени. Оставались еще такие естественные науки, как астрономия, биология, метеорология и зоология. Я почувствовал интерес к метеорологии однажды летней ночью, когда почти в течение часа гроза, бушевавшая сверху, сопровождалась яркими вспышками молний, но не было слышно ни одного удара грома. С тех пор мне никогда не приходилось встречаться с подобным явлением или читать что-либо об этом в литературе. Будучи еще школьником, я соорудил на крыше нашего дома метеорологическую обсерваторию и однажды испытал сильное волнение, когда измеренное количество осадков, выпавших за один час,

составило 70 мм. В газете было опубликовано несколько моих статей на тему о погоде и я уже установил контакты с государственной обсерваторией. И все же, несмотря на все эти увлечения, я в конце концов решил изучать право и экономику.

Х. Т.— Это было обусловлено материальными причинами?

И. П. К.— В такой же степени, как и желанием матери. Моя мать никак не могла воспринять всерьез метеорологию как профессию, и я догадывался, что она будет настаивать на выборе более привычного рода занятий. Учебные курсы не представляли для меня сколько-нибудь большой трудности, и когда я в 1931 г. закончил обучение в возрасте 21 года, я был самым молодым в университете обладателем докторской степени. Затем в течение нескольких лет я служил в качестве *Refendar* и, в частности, имел удовольствие работать помощником судьи в небольшом городке, где судье приходилось вмешиваться во все дела; это давало замечательную возможность узнать, каковы люди в их повседневной жизни. Тем не менее я часто ловил себя на том, что задумчиво смотрел через окно зала судебного заседания на кучевые облака, плывущие в небе, и все больше убеждался в том, что подлинные мои интересы лежат именно там еще и потому, что я только что начал учиться летать на планере. Мой отец умер в 1932 г., и едва ли не последними его словами было обращенное к нам предостережение, чтобы мы не поддерживали Адольфа Гитлера. Слава Богу, ему не довелось увидеть, как сбылись самые ужасные его предчувствия, когда через год возник гитлеровский рейх.

Х. Т.— Итак Вы решили поменять свою профессию?

И. П. К.— Это было нелегкое решение, но был целый ряд соображений, которые склонили чашу весов в пользу такой перемены. Во-первых, я обнаружил, что так называемая наука толкования человеческих законов чрезвычайно несовершенна. Гораздо более отвечало моим наклонностям изучение физических законов, действующих в природе. Во-вторых, право есть область, строго ограниченная национальными рамками; я не видел никаких перспектив применения моего знания германских законов в какой-либо другой стране. В третьих, Гитлер отменил деление в системе правления на исполнительную, законодательную и судебную власти, которое еще со времен Римской империи было основой конституционного права. Наконец, у меня были определенные личные мотивы политического характера, заставившие меня оставить профессию юриста. Решение было принято и вскоре я столкнулся с новыми проблемами. Хотя в средней школе я был лучшим по математике в своем классе, в дальнейшем я не повышал свои знания в этой области и понимал, что мне будет крайне трудно снова подняться до прежнего уровня. Поэтому в 1935 г. я отправился на маленький островок в Северном море на три месяца, чтобы решительно взяться за изучение математики.

Х. Т.— Куда же Вы предпочли поехать для изучения метеорологии?

И. П. К.— Позднее в том же году я поехал в Финляндию в качестве инструктора новой планерной школы и там мне удалось познако-

миться с несколькими известными метеорологами и, в частности, с проф. Вайсяля, который был директором Ильмалской обсерватории, расположенной неподалеку от Хельсинки. Хотя я не говорил по-фински и не понимал финской речи, я многому смог научиться у него и по достоинству оценил его дружелюбие, его ум и скромность. В Финляндии мне понравилось то, что там никто как будто не торопится, а делают они все так же хорошо, а может быть и лучше, чем мы в Германии при наших изнурительных темпах. Прибыв в Хельсинки, я узнал, что меня собирались направить в Лапландию в экспедицию по изучению магнитного поля Земли, организованную директором Метеорологической службы проф. И. Кераненом, и что он уже отбыл туда. Мне надлежало отправиться на поезде, затем пересестись на автобус и встретиться с ним уже на месте. В автобусе не было никого, кто говорил бы по-немецки или по-английски, и вот где-то посреди казавшейся совершенно необитаемой местности водитель остановил машину и вынес мой чемодан на дорогу, дав тем самым понять, что мое путешествие с ним закончилось. Оказавшись один на шоссе, лежащем за полярным кругом, я не знал, что мне делать, когда из лесу появилась старая женщина, взяла мой чемоданчик и исчезла снова. Я последовал за ней и она привела меня к лодке и перевезла на другой берег, где я увидел другую женщину. Она оказалась женой д-ра Э. Саксдорфа, директора Соданкюльской обсерватории. «Они все в сауне — сказала она мне. — Вы можете раздеться и присоединиться к ним». «Но у меня нет купального костюма». «О, — сказала она, — он Вам и не понадобится». Я разделся и робко вошел в сауну, где обнаружил проф. Керанена, д-ра Саксдорфа и других джентльменов, пребывавших в таком же голом виде, как и я. Они отвесили мне глубокие поклоны и официально представились. Таково было одно из незабываемых моих впечатлений о Финляндии.

Х. Т. — Встречались ли Вы с проф. Пальменом?

И. П. К. — Пальмен часто бывал в Ильмалской обсерватории. Он обладал великолепной зрительной памятью, и однажды д-р Вайсяля предложил мне спросить у Пальмена, какова была высота тропопавузы три года тому назад 13 ноября, предварительно уже выяснив этот вопрос. Подумав несколько мгновений, Пальмен назвал цифру, которая всего лишь на пару сотен метров отличалась от истинного значения. В другой раз проводился авиационный праздник, на котором я должен был выполнять на своем планере фигуры высшего пилотажа. На празднике присутствовали некоторые высокопоставленные гости, в том числе президент Свинхувуд и генерал Маннергейм. Одним из моих коронных номеров было выполнение двойной мертвой петли совсем близко от земли; это выглядело очень впечатляюще, хотя на самом деле исполнение этой фигуры не представляло больших трудностей. Пальмен видел, как я выполняю этот эффектный трюк, и позже, отведя меня в сторону, сказал, что я не должен выполнять такие маневры, так как они слишком опасны. Буквально на следующий день бедный Эрик Пальмен имел несчастье упасть и сломать себе руку. И когда я навестил его в больнице, я не мог удержаться, чтобы не заметить, что прогулка по городу, по-видимому, более опасна, чем полет на планере. У меня остались очень приятные воспоминания о Финляндии.

Х. Т.— Сколько времени Вы там пробыли?

И. П. К.— Около полутора лет. Я должен был серьезно подумать о работе над докторской диссертацией и, поскольку у меня сложилось очень высокое мнение о специалисте по теоретической физике проф. П. Ретьене, который, как я считал, намного опередил других ученых в проводимых им исследованиях, я предпочел поехать в Гамбургский университет. Пилотам планеров уже было известно явление возникновения горной волны, и я обсудил с проф. Ретьеном вопрос о том, может ли эта тема послужить основой для моей диссертации. Он признал эту тему подходящей и мы решили, что довольно удобным местом для исследования стоячих волн было бы местечко Грунау в Ризенгебирге, неподалеку от места моего рождения, где находилась планерная школа. Самым удивительным свойством горных волн было то, что планеры могли подниматься на огромные высоты не только над наветренной, но и над подветренной стороной горного хребта, где, очевидно, не должно было существовать восходящих течений. Во время соревнований по планерному спорту в Грунау дело было организовано таким образом, что примерно 25 планеров, участвовавших в соревнованиях, были снабжены барографами и их пилоты должны были вести наблюдения. Нам повезло в том отношении, что действительно возникла удачная ситуация с образованием горных волн, и благодаря данным, полученным в результате полетов этих 25 планеров, мы получили пространственное изображение всей области, занятой волнами, что прояснило эту проблему. Как-то раз, когда в небе показалось огромное волнистое облако, я решил подняться на небольшом открытом планере, чтобы исследовать это облако. Меня подняли до него на буксире, а затем я начал свободное парение, стараясь держаться перед этим волновым облаком, чтобы иметь возможность визуально ориентироваться в процессе полета. Шкала высотомера в планере доходила только до отметки 3000 м, и, поднявшись выше этого уровня, я уже не знал, как высоко я нахожусь, однако же продолжал подъем, поскольку мне было любопытно узнать, до каких высот наблюдаются восходящие токи. Через некоторое время я вдруг осознал, что вижу два солнца, что совершенно не чувствую своих ног, а кончики пальцев на руках посинели. Температура воздуха была -45°C , и я испытывал страдания от недостатка кислорода. Чтобы спастись от грозящей мне опасности, я повернул в сторону от волнового облака и в конце концов приземлился в польской деревне, находившейся на большом расстоянии от того места, где я начал свой полет.

Х. Т.— Удалось ли Вам выяснить, как высоко Вы забрались?

И. П. К.— К крылу моего планера был прикреплен термобарограф, и мы рассчитали, что я был на высоте примерно 7000 м, что явилось мировым рекордом, хотя он и не был зарегистрирован. Обращаясь к прошлому, я понимаю, что предпринимать подобные действия без соответствующей экипировки и кислородного аппарата было весьма рискованно, но потрясающее интересно. Я понес тяжелое наказание за свой проступок, которое состояло в том, что меня отстранили от полетов, а к тому времени желание летать было уже у меня в крови.

Х. Т.— Но я полагаю, что Вы уже имели достаточно материалов, ко-

торые можно было использовать для написания Вашей диссертации?

И. П. К.— Разумеется. Под руководством проф. Ретьена я подготовил и защитил докторскую диссертацию, в основе которой лежало первое описание подветренных волн и объяснение их особенностей в соответствии с теорией гидростатики.¹ Я был очень удивлен тем, что моя работа вызвала чрезвычайно широкий отклик. Проф. Август Шмаус из Мюнхенского университета попросил меня прочесть лекцию, весьма почтенный старый профессор Рейнхард Суринг посетил меня, чтобы обсудить вопрос о чечевицеобразных облаках, а проф. Х. фон Фикер прислал мне очень милое письмо из Вены. В один из дней мне позвонил по телефону проф. Людвиг Прандтль и сказал мне, что у него есть очень талантливый молодой математик д-р Лира, которому он хотел бы предложить развитие теории горных волн. Главное различие в подходах состояло в том, что его теория была основана на концепции внутренних волн, тогда как я, может быть и ошибочно, использовал теорию возникновения волн на поверхности раздела.

Х. Т.— Во время второй мировой войны Вы, очевидно, были призваны на военную службу?

И. П. К.— Война относится к тем периодам, о которых мне не хочется вспоминать. Я закончил ее в составе *Люфтваффе* (военно-воздушных сил), и, конечно же, наложенный для меня запрет на полеты был снят и фактически я прошел интенсивную летную подготовку, участвуя в полетах на одномоторных и многомоторных самолетах. Я надеялся, что мне удастся попасть на самолеты для авиационной разведки погоды, где мне не пришлось бы никого убивать. Это оказалось невозможным, но я стал авиационным инженером, а затем работал летчиком-испытателем в ряде фирм непродолжительное время, пока не встретил д-ра Гуго Экнера, который помимо всего прочего занимался проектированием самого большого самолета того времени *Гигант*. Д-р Экнер был некогда известен как капитан флотилии дирижаблей, или цеппелинов, как их тогда называли в Германии, которые перевозили пассажиров через Атлантику или в отдаленные районы земного шара. Он решительно протизился Гитлеру и национал-социалистскому движению. Он поручил мне руководство испытательными полетами *Гиганта*, и это было очень интересное время, а опасных ситуаций, связанных с этой работой, было совсем мало.

Х. Т.— Что Вы решили делать после войны?

И. П. К.— Перед тем как принять какое-либо решение, мне захотелось побыть одному и спокойно поразмышлять на эту тему. И вот я на своем велосипеде отправился через французскую оккупационную зону в Мюнхен, находившийся в американской зоне, и обратился с просьбой к проф. Шмаусу, который относился ко мне почти как к сыну, позволить мне подняться до его обсерватории на вершине горы Цугшпитце — высшей точки Баварских Альп (2963 м). Он ска-

¹ Zur Entstehung der Fohnwelle (Основы теории подветренных волн). Beitrage zur Physik der freien Atmosphere 25, pp. 251—291 (1939).

зал: «Разумеется, поднимись туда и посмотри, в каком она состоянии. И если она разрушена, попытайся ее восстановить».

Х. Т.— И сколько же времени Вы там пробыли?

И. П. К.— Около трех лет. Это было тяжелое, но удивительное время. Первое время электроэнергия подавалась туда только двенадцать часов в сутки, а так как мы пользовались ею для отопления, то температура внутри здания очень быстро падала до нуля. Наконец-то я получил возможность заняться научной работой; как можно было ожидать, в летнее время вершину горы часто поражали молнии. С помощью американских радиотехников я соорудил небольшой прибор для определения полярности электрического поля. В результате я написал статью, посвященную атмосферному электричеству и связи процесса осадкообразования с возникновением зарядов. Другой темой моих исследований и статей был полет птиц. У меня оставалось время и для занятий музыкой и поэзией. Однажды на мой адрес прибыл огромный тюк. Оказывается, проф. К. Ф. Брукс из Гарвардского университета, который был квакером, услышал о нашем бедственном положении и прислал нам меха и одеяла, чтобы сделать нашу жизнь намного более комфортабельной. В это же время меня посетил д-р В. Б. Клемперер, который когда-то эмигрировал из Германии в США и теперь был очень хорошо известен как крупный специалист по аэродинамике. Он приехал, чтобы расспросить меня о работе летчика-испытателя, которую я выполнял во время войны, но так как он был одним из пионеров планерного спорта, мы только об этом и говорили. Он сказал, что горит желанием организовать совместно с Калифорнийским университетом и Ассоциацией воздухоплавателей Южной Калифорнии научно-исследовательский проект по изучению горных волн. В 1948 г. в Мюнхенском университете я получил под руководством проф. Шмауса *хабилитацию* за работу, посвященную горным облакам, и вскоре после этого мне пришло приглашение приехать в США. Это поставило меня перед дилеммой, поскольку я

В период выполнения
Сьерра-Невадского проекта
в 1954 г.

Слева направо:
проф. П. Киней,
проф. Я. Бьеркнес,
д-р Кютнер,
проф. Холмбо



давно имел честолюбивое желание стать профессором университета. Но поскольку в то время в Федеративной Республике Германии полеты на планерах были запрещены, я решил принять приглашение.

Х. Т.— Как это ни странно, я слышал, что Вы встретили свою будущую жену именно во время Вашего пребывания на Цугшпитце.

И. П. К.— Обстоятельства сложились таким образом, что деревня Гармиш-Партенкирхен, расположенная у подножья этой горы, оказалась во время войны довольно безопасным местом, и поэтому она привлекла многих представителей интеллигенции и артистов, там жили, например, композиторы Рихард Штраус и Ганс Пфизнер. И вот когда у меня выдалось свободное время в Гармише, я пошел посмотреть пьесу, в которой одну из главных ролей играла талантливая и очаровательная актриса из Мюнхенской театральной школы. Она-то и стала моей женой, пожертвовав тем самым своей многообещающей карьерой.

Х. Т.— Итак, арена Вашей деятельности переместилась из Европы в США?

И. П. К.— Да, и мое прибытие в Америку в 1949 г. стало для меня каким-то несчастьем! Присизшла путаница и меня послали в Райтфилд, который был центром летных испытаний, несмотря на то, что я дал ясно понять, что не собираюсь заниматься военной деятельностью и приехал в качестве ученого-метеоролога для работы в директорате по геофизическим исследованиям в Бостоне. Мне было сказано, что я не могу получить деньги, так как не вхожу в состав группы испытателей Райтфилда, а приказ о переводе в Бостон не может быть издан, поскольку никто там не обладает достаточной для этого властью. Проходили недели, а я сидел в Райтфилде без копейки денег. Как-то мне понадобилось купить себе пару брюк и меня предупредили, чтобы я не покупал их за наличные, а завел себе кредит и платил в рассрочку. Таким образом я приобрел себе штаны стоимостью 6 долларов, уплачивая месячный взнос 1 доллар, и с тех пор моя кредитоспособность никогда не ставилась под сомнение. В конце концов мое терпение лопнуло и я потребовал, чтобы меня репатриировали в Федеративную Республику Германии. Это подействовало, так как буквально на следующий же день меня отправили в Бостон, где меня тепло встретил Фил Томпсон, руководитель лаборатории при директорате по геофизическим исследованиям (ДГИ). «Где Вы пропадали?» — спросил он.

Х. Т.— Кто еще работал тогда в Бостоне?

И. П. К.— Там было несколько интересных личностей. Например Хейнц Леттау, Бен Дэвидсон и Боб Уайт, готовивший свою докторскую диссертацию в Массачусетском технологическом институте. Однако я выяснил, что лаборатория ДГИ была связана с Калифорнийским университетом проектом в области исследований горных волн — Сьерра-Невадским проектом по изучению горных волн. Горная цепь Сьерра-Невада расположена у западного побережья страны между Сан-Франциско и Лос-Анджелесом и включает в себя высочайшую

в США (без Аляски) вершину Уитни (4419 м). Я был назначен директором этого проекта полевых исследований и следующие три года работал в тесном сотрудничестве с Юргеном Холмбо и Якобом Бьеркнесом. Для проведения работ мы имели в своем распоряжении планеры чемпионов Америки по планерному спорту, а также реактивные самолеты Б-29 и Б-47 с великолепными экипажами. Это была исключительно интересная работа, мы получили превосходные результаты и я установил два мировых рекорда высоты: 11 500 м для двухместного и 13 000 м для одноместного пилотируемых планеров, причем последний до сих пор является рекордом для Германии. Помимо того, что я руководил Сьерра-Невадским проектом, я был также директором по науке Вашингтонской горной обсерватории, располагавшейся в Нью-Гэмпшире на высоте 1910 м. Генеральным директором обсерватории был проф. Брукс. Мы проводили работу, аналогичную той, которая велась на Цугшпитце, а именно, изучение процессов осадкообразования и атмосферного электричества.

Х. Т.— Расскажите, пожалуйста, каким образом Вы стали участником программы пилотируемых космических полетов США.

И. П. К.— Вернер фон Браун, знаменитый пионер ракетостроения, прибыл в США из Германии после войны. Мы были с ним знакомы когда-то, и он пытался уговорить меня работать вместе с ним, но я никогда не интересовался военными ракетами. К тому времени он стал директором Маршалловского центра космических полетов НАСА. Однажды он позвонил мне и спросил, не соглашусь ли я руководить проектом подготовки первого полета космического пилотируемого аппарата. Он сказал, что им нужен человек, знакомый с авиацией и метеорологией. Я принял это предложение и в 1958 г. отправился в Хантсвилл. Там я увидел огромный научно-исследовательский центр, в котором работали тысячи людей. Фон Браун выделил в мое распоряжение группу сотрудников и попросил меня подготовить предложения по организации первого суборбитального полета. «Они понадобятся мне через три недели» — добавил он. Мы работали очень напряженно и к назначенному сроку предложения были готовы. Они назывались проектом «Адам», но полностью совпадали с тем, что позднее стало известно как проект «Меркурий».

Х. Т.— В СССР уже в октябре 1957 г. был успешно запущен автоматически управляемый космический аппарат «Спутник-1». Чувствовали ли Вы, что началось соревнование: кто первым запустит человека в космос?

И. П. К.— В США *Эксплорер-1* был выведен на орбиту в январе 1958 г., так что мы не намного отстали. Главная проблема у американцев состояла в следующем. Они уменьшили размеры своего ядерного оружия настолько, чтобы оно могло устанавливаться на относительно небольших ракетах, в то время как русские не сумели этого сделать и полагались на громадные и мощные ракеты, с помощью которых можно было легко вывести на орбиту космический корабль с человеком на борту. Мы решили использовать гораздо меньшую по размерам ракету «Юпитер-С». Действительно, это была настоящая

гонка и притом отличавшаяся чрезвычайно упорной борьбой, особенно если подумать, что человечество живет на Земле по меньшей мере миллион лет, а здесь две разные страны осуществляют независимо друг от друга первые запуски летательных аппаратов в космическое пространство с разницей во времени в пределах месяца. Конечно, до тех пор, пока не произошло это событие, мы никогда не слышали об успехах Советского Союза в этой области, потому что их деятельность держалась в секрете, тогда как в США об этих запусках было объявлено заранее. Как Вы помните, 12 апреля 1961 г. Юрий Гагарин совершил круговой полет вокруг Земли, так что Советский Союз вновь обошел США. Это заставило президента Кеннеди принять решение о том, что наш запуск должен напрямую транслироваться по телевидению. Я был очень обеспокоен этим, так как ситуация казалась абсолютно невыигрышной: в случае успеха это был бы всего лишь суборбитальный полет свечой по вертикали и поэтому не такое уже впечатляющее событие по сравнению с победой СССР, а если бы что-нибудь пошло не так, это имело бы катастрофические последствия. Однако на мыс Канаверал прибыли 2000 репортеров, чтобы стать свидетелями запуска космического аппарата 5 мая 1961 г., и все прошло превосходно; в тот же вечер Алан Шепард был доставлен на вертолете и состоялся грандиозный вечер. Во время праздника раздался телефонный звонок из Белого Дома с приглашением директоров Центра на следующий день в Вашингтон для обсуждения программы на будущее. Так что остаток ночи был потрачен на то, чтобы собрать воедино предложения и придать им законченную форму. В результате Кеннеди согласился поддержать проект пилотируемого полета на Луну, а Конгресс его утвердил. Так родился проект «Аполлон».



Д-р Кютнер вручает награду первому космонавту США Алану Б. Шепарду (слева)

Фото: НАСА/Антон Лохнер

Х. Т. — Ваши обязанности были теми же, что и при работе над проектом «Меркурий»?

И. П. К. — Вовсе нет. Конечно же, все имело гораздо большие масштабы, причем ракета-носитель лунного модуля «Сатурн-5» была

примерно в 100 раз мощнее ракеты «Меркурий». Я отвечал за системы сопряжения космического корабля «Аполлон» с ракетой-носителем «Сатурн-5». Вместе с астронавтом Фрэнком Борманом, который позднее стал первым в истории человеком, совершившим полет вокруг Луны, я возглавлял «группу экспертов по обеспечению безопасности экипажа». Одной из крупнейших наших проблем было обеспечение надежности работы сложной космической ракеты. Критически важные системы были продублированы или даже трижды повторены и мы разрабатывали способы спасения астронавтов в случае, если во время запуска произойдет взрыв ракеты. Это была трудная и интересная задача, но после того, как завершилась стадия проектирования, возникла колоссальная проблема управления проектом «Аполлон»; в выполнении работ участвовало 40 000 подрядчиков и весь бюджет составлял 20 миллиардов долларов. Такого рода работа мало привлекала меня, и я сказал фон Брауну, что хотел бы уйти из проекта, чтобы вернуться к научной деятельности.

Х. Т.— Я полагаю, что после Вашей успешной работы в НАСА Ваши возможности были неограниченными. Кажется, Вы сумели совместить такие виды научной деятельности, как изучение космического пространства и метеорология?

И. П. К.— Я должен был срочно выполнить все свои обязательства перед НАСА и пару лет я работал главным специалистом по космическим наукам в Национальном центре спутниковых исследований окружающей среды, входившем тогда в Управление по изучению окружающей среды (ESSA), которое возглавлял Боб Уайт. Мне было поручено создать специальную группу из представителей НАСА, ESSA и промышленности для планирования работ по использованию космических кораблей в качестве платформ для мониторинга окружающей среды. Мы написали книгу *Окружающая человека среда — Ее изучение из космического пространства*. В 1967 г. в результате расширения ESSA было образовано Национальное управление по исследованию океана и атмосферы (НУОА), и Боб Уайт назначил меня директором по перспективным научно-исследовательским проектам, сосредоточенных здесь в Боулдере. Я отвечал за самые разнообразные работы, в том числе за деятельность базы для исследовательских полетов в Майами и программу по активным воздействиям на погоду, в которой деятельное участие принимала Джоан Симпсон. Как об одном моем очень интересном побочном занятии хотел бы упомянуть о том, что я был председателем подкомитета по неопознанным летающим объектам, который был создан под эгидой Американского института аэронавтики и астронавтики. В то время было очень много разговоров вокруг НЛО и мы пытались серьезно и с научной точки зрения подойти к этому вопросу. Изучив тысячи сообщений о НЛО, мы пришли к выводу, что среди них остается чрезвычайно мало в высшей степени заслуживающих доверия случаев обнаружения таких объектов, которые нельзя было бы объяснить и следовало бы подвергнуть тщательному научному исследованию. Когда я начал участвовать в международных проектах, у меня уже не было возможности столь активно работать в указанном подкомитете, но данная тема до сих пор увлекает меня.

Х. Т.— Мне кажется, что первый международный проект, в котором Вы участвовали, был организован в рамках Программы исследования глобальных атмосферных процессов.

И. П. К.— Да. Но его предварял проведенный в 1969 г. Барбадосский океанографический и метеорологический эксперимент (БОМЭКС), который проводился Канадой и Соединенными Штатами Америки с целью изучения взаимодействия между океаном и атмосферой. Задумал этот эксперимент Бен Дэвидсон, но он внезапно умер от сердечного приступа и Боб Уайт попросил меня принять руководство БОМЭКС, когда с начала его полевой фазы прошло всего шесть месяцев. Это означало, что в течение довольно продолжительного времени мне придется дважды в неделю летать на самолете, совершавшем рейсы между Боулдером и Вашингтоном, округ Колумбия. Я постарался как можно больше узнать о процессах взаимодействия между океаном и атмосферой и работал в тесном сотрудничестве с Джулом Чарни, и эта совместная деятельность продолжалась и позднее в ПИГАП. Чарни тогда очень увлекся гипотезой CISK (условной неустойчивости второго рода), положенной им в основу теории тропических циклонов, и мы договорились о том, чтобы добавить в БОМЭКС еще одну фазу с целью исследования крупных облачных скоплений, обнаруженных с помощью спутниковых изображений. Около 1500 человек было высажено на Барбадос и все помещения на этом острове были набиты людьми. Главный недостаток БОМЭКС состоял в том, что мы не знали, как управлять всеми полученными данными. Это был полезный урок для будущих полевых проектов ПИГАП, который заключался в том, что проблеме управления данными необходимо заранее уделить самое скрупулезное внимание. Когда мы были на Барбадосе, Тур Хейердал прибыл туда из Марокко на своей лодке *Ра*, сделанной из египетского папируса.

Х. Т.— Давайте перейдем к тому, какова была Ваша роль в проведении Атлантического тропического эксперимента ПИГАП в 1974 г.

И. П. К.— АТЭП был первым полевым экспериментом ПИГАП и его главная цель состояла в изучении механизма нагревания глобальной атмосферы в тропиках на примере тропического сектора Атлантического океана и примыкающих участков Африки и Южной Америки. Я был назначен директором Международной научно-административной группы. Начну с того, что в штаб-квартире ВМО в Женеве занимались планированием этого эксперимента трое: д-р Норман Ридер из Соединенного Королевства, д-р Игорь Ситников из СССР и я. Мы имели прекрасную поддержку со стороны Генерального секретаря ВМО д-ра Д. А. Дэвиса и председателя Совета по тропическому эксперименту д-ра Б. Дж. Мейсона, который также договорился о том, чтобы на последней стадии подготовки эксперимента группа научного руководства работала в Бракнелле. В той или иной мере в АТЭП приняли участие около 5000 человек из 75 стран и между нами царил дух сотрудничества. Проведение операций было довольно сложным делом, поскольку в них участвовало около 40 судов и много самолетов. Какие бы политические разногласия ни существовали между Советским Союзом и Соединенными Штатами Америки, в наших рабочих отношениях

царила полная гармония. Мы исследовали атмосферные процессы четырех масштабов из всего спектрального диапазона, начиная от планетарных волн (1000—10 000 км) и кончая изолированным кучевым облаком (1—10 км), уделив особое внимание скоплениям облаков (100—1000 км). И сейчас, спустя пятнадцать лет, все еще продолжают исследования, основанные на данных АТЭП, которые считаются классическим примером массива данных о тропиках.



Дакар, шоль 1974 г.— На церемонии инаугурации Атлантического тропического эксперимента ПИГАП. Слева направо: д-р Б. Дж. Мейсон, генеральный директор Британского Метеорологического бюро; д-р Э. Суссенбергер, президент Национальной метеорологической службы, Федеративная Республика Германии; д-р Кютнер; д-р Р. М. Уайт, администратор Национального управления по исследованию океана и атмосферы, США

Х. Т.— Какой проект был следующим?

И. П. К.— Это был муссонный эксперимент, или МЭКС, который осуществлялся как региональный проект в рамках Глобального метеорологического эксперимента ПИГАП, поскольку муссонные течения необходимо изучать в контексте глобальной циркуляции. Главными муссонами являются летний муссон в северном полушарии над Индийским океаном и зимний муссон над Южно-Китайским морем, во время которого в результате прорывов холодного воздуха из Сибири и Китая он проникает далеко на юг к экватору и берегам Австралии. Наша штаб-квартира для зимнего МЭКС располагалась в Куала-Лумпуре по любезному приглашению Малайзийской метеорологической службы и нам посчастливилось быть свидетелями довольно многих холодных вторжений. Наша оперативная база для изучения летнего МЭКС вначале находилась в Саудовской Аравии, затем в Бомбее, а в конце эксперимента она переместилась в Каль-

кутту, чтобы можно было изучать атмосферные возмущения над Бенгальским заливом. Активную роль в МЭКС играл проф. Т. Н. Кришнамурти из университета штата Флорида, мы прекрасно сотрудничали с Индийским метеорологическим департаментом и моим содиректором по оперативной работе д-ром А. К. Мукерджи. Я надеюсь, что МЭКС способствовал более глубокому пониманию проблемы муссонов и присущих им глобальных механизмов регулирования и обратных связей.

Х. Т.— Последней из программ полевых исследований ПИГАП был Альпийский эксперимент (АЛЬПЭКС) по изучению воздушных течений над горами. И Вы были как будто созданы для того, чтобы стать его директором.

И. П. К.— Действительно, это был предмет исследований, близкий мне, да и Джулу Чарни тоже. Рассматривались движения разных масштабов — от синоптических до масштабов гравитационных волн; наибольший интерес представляли, естественно, подветренные волны. Когда мы приступили к изучению возможных мест проведения эксперимента, стало сразу ясно, что наибольшими преимуществами обладает Альпийский горный массив — он был подходящих масштабов и располагался в регионе с уже существующей хорошей инфраструктурой наблюдений. Мы решили, что одной из наших первоочередных целей должно быть изучение циклогенеза на подветренной стороне Альп, в частности, тех циклонов, которые образуются в районе Генуэзского залива, где депрессии могут развиваться очень быстро и поэтому их трудно предсказать. Статистический анализ климатологических данных показывает, что сезоном, для которого это явление наиболее вероятно, является весна, и поэтому мы решили провести АЛЬПЭКС в марте и апреле 1982 г. Случилось так, что всего за этот период было 10 случаев циклогенеза на подветренных склонах гор, и мы получили ряд превосходных массивов данных, которые используются для научных исследований. В июне 1989 г. я приму участие в конференции, которая будет проводиться в Гармиш-Партенкирхене, чтобы узнать о последних результатах, полученных в этой области.

Х. Т.— Какова Ваша роль здесь в НЦАИ?

И. П. К.— В НЦАИ ко мне относятся очень хорошо и дают мне полную свободу делать все, что мне нравится. Я уже не руковожу проектами полевых исследований, но, имея богатый опыт в этом отношении, могу приносить пользу своими советами. Я рад, что мне предоставлена возможность заниматься чисто научными исследованиями, и недавно было выполнено несколько чрезвычайно интересных программ. К примеру, в 1983 г. выполнялся проект GALE по изучению явления взрывного циклогенеза, наблюдающегося над восточным побережьем материка. Существенную роль в возникновении этого явления играют, по-видимому, три географические особенности в направлении с юго-запада на северо-восток: Аллеганские горы, береговая линия и западная кромка Гольфстрима. Такие депрессии могут принести зимой сильные снежные бури, и поэтому для проведения эксперимента был выбран зимний сезон. Проект GALE успешно завершился и мы узнали намного больше об этом циклогенезе; было

показано, что огромную роль в возникновении этого явления играют мезомасштабные процессы. Другим интересным проектом был Тайваньский метеорологический мезомасштабный эксперимент (ТАМЭКС), который был посвящен изучению мезомасштабных особенностей тропических и субтропических фронтов, особенно фронта Мей-ю, приходящего с азиатского материка и часто приносящего плохую погоду. Тайваньские горы также порождают определенные мезомасштабные эффекты. В целом ТАМЭКС был чрезвычайно продуманным экспериментом. В настоящее время ведутся приготовления к многообещающему, рассчитанному на десять лет проекту STORM, в котором будут использованы все новейшие технические достижения для детального изучения мезомасштабных погодообразующих систем, характерных для летнего сезона, и зимних фронтальных систем, а также циклогенеза над западной и центральной частями США. Начать выполнение этого проекта предполагается в 1992 г.

Х. Т.— Вы были в течение 30 лет начальником по научной части Международной научно-технической организации по планерному спорту. Очевидно, эта организация представляет для Вас особый интерес?

И. П. К.— Ее больше знают по французской аббревиатуре OSTIV (Organization scientifique et technique internationale du vol à voile). OSTIV является организацией, объединяющей ведущих планеристов мира с учеными-метеорологами, интересующимися динамикой микро- и мезомасштабных атмосферных движений. Каждые два года в различных странах организуются мировые чемпионаты по планерному спорту и конгрессы OSTIV всегда проводятся совместно с этими мероприятиями. Однако помимо этих конгрессов существует также группа экспертов OSTIV, которая сыграла ведущую роль в подготовке пользующейся большим успехом публикации ВМО *Руководство по метеорологическим прогнозам для полетов планеров* (ВМО — № 495), переведенной на несколько языков. В 1985 г. мы организовали экспедицию в Гималаи с использованием планеров на моторной тяге. Мы базировались в Непале в Покхара, расположенном примерно в 100 км к западо-северо-западу от Катманду, и нашей целью было изучить системы ветров над глубочайшей в мире долиной Кали-Гандаки и исследовать возможности полетов планеров в Гималаях. Конечно, полеты над этой долиной на высоте около 1500 м между вершинами Аннапурна и Дхолагири, каждая из которых поднимается выше 8000 м, были сопряжены с некоторой опасностью, но это были незабываемые впечатления.

Х. Т.— Возвращаясь к прошлому, не скажете ли Вы, какая из проведенных Вами разнообразных работ принесла Вам наибольшее удовлетворение?

И. П. К.— Они все были так интересны, что сразу трудно выделить какую-либо из них. Но в общем, пожалуй, наибольшее удовлетворение дала мне моя деятельность, связанная с международными проектами ПИГАП. Это всегда была работа на переднем крае науки, мы встречались со многими интереснейшими людьми и видели, что ученых всего мира заботят общие проблемы, они едины в своих

побуждениях и мнениях и с ними легко найти контакт. Конечно же, величайшим подвигом были и первые полеты человека в космос, потому что многие вещи, которые сегодня кажутся обыденными, тогда приходилось изобретать заново. Хочу еще сказать, что в течение всей своей жизни я с восхищением наблюдал, как метеорология постепенно из искусства превращается в науку.

Х. Т.— Не сожалеете ли Вы о чем-нибудь, что Вам не удалось сделать?

И. П. К.— Я уверен, что у большинства людей имеются невыполненные желания — ведь жизнь слишком коротка, чтобы можно было сделать все, о чем мечтаешь. И все же больше всего я сожалею, что не стал университетским профессором, поскольку мне кажется, что я обладаю определенными преподавательскими способностями и люблю общаться с молодежью. Еще я очень сожалел о том, что не имел возможности работать в медицине или биологии столь же активно, как и в атмосферных науках.

Х. Т.— Ваша деятельность в метеорологии была несомненно очень богата событиями. Не вспомните ли Вы об одном-двух действительно незабываемых моментах в Вашей жизни?

И. П. К.— На одном из первых мест в списке я поместил бы имевший некоторые драматические последствия случай, произошедший во время второй мировой войны, когда я был вторым пилотом огромного шестимоторного *Гиганта*. Во время полета на высоте около 7 500 м у самолета оторвалась хвостовая часть и он, став неуправляемым, сорвался в штопор, так что было почти невозможно выбраться из машины, хотя в конце концов пилоту и мне удалось это сделать. Я решил не открывать своего парашюта, пока не удалюсь от машины на достаточное расстояние, но вдруг, к своему беспокойству, обнаружил, что кольца выдергивающего шнура моего парашюта запутались в обрывках кабеля внутренней телефонной связи и трубок подачи кислорода. Пока я отчаянно пытался справиться с этой трудностью, я видел, как *Гигант*, на борту которого все еще оставалось 20 человек, круто пошел вниз, упал на деревенскую площадь и взорвался. В конце концов, после того, как я в свободном падении пролетел около 7 000 м, мне удалось раскрыть парашют на высоте примерно 200 м, как раз вовремя, чтобы успеть резко затормозить прежде, чем коснуться земли. К несчастью, в этой катастрофе погиб мой лучший друг. Воспоминания другого рода, которые навсегда останутся в моей памяти, касаются тех моментов, когда я, присутствуя в центре управления, был очевидцем успешного запуска первого нашего пилотируемого космического корабля. И еще одним памятным для меня событием был полет на планере, который я совершил в период осуществления Сьерра-Невадского проекта. В восходящих токах подветренной волны я поднялся примерно на 11 000 м, а затем направился в глубь страны: это был спокойный величественный полет, продолжавшийся свыше четырех часов, причем почти все время планер держался вблизи тропопавзы при полном отсутствии порывов ветра или турбулентной болтанки, и приземлился я уже

после наступления темноты неподалеку от Гранд-Каньона в 600 км от места моего старта.

Х. Т.— Какая из всех Ваших наград и отличий более всего Вам дорога?

И. П. К.— Я думаю, что на первое место я должен поставить Золотую медаль Британского Королевского географического общества. Она вручается королевой и вы причисляетесь к величественной компании таких исследователей, как Давид Ливингстон, Роберт Скотт, Эрнест Шеклтон, Эдмунд Хиллари и другие. Другой наградой, которая мне особенно дорога, является медаль Альфреда Веленера, ибо он был моим кумиром как исследователь, отважный путешественник и ученый; в сущности, именно его труды и привели меня в метеорологию. И, кроме всего прочего, эта награда была учреждена еще в довоенной Германии, на моей родине. И еще я был счастлив, когда получил медаль Лилиенталя, потому что она является высшей наградой МАФ за достижения в области планеризма.

Х. Т.— Каковы, по Вашему мнению, приоритетные области для проведения в будущем международных исследовательских экспериментов, подобных тем, которые были организованы в рамках ПИГАП?

И. П. К.— В дополнение к текущим проектам по изучению глобального климата я рекомендовал бы провести широкие исследования мезомасштабных атмосферных процессов, которые сопровождаются в реальной атмосфере активными явлениями погоды, для того, чтобы попытаться понять, как эти процессы связаны с распределениями глобального масштаба. Я уже упоминал о проекте STORM, подготовка которого ведется сейчас в США, и мне хотелось бы, чтобы подобные эксперименты были проведены и в других районах земного шара при различных характерных для этих мест климатических режимах. Это обойдется, конечно, довольно дорого, но по мере того, как увеличивается разрешение в численных моделях, становится необходимым все более детальное описание и изучение физики мезомасштабных процессов.

Х. Т.— Как Вы проводите сегодня большую часть своего времени?

И. П. К.— Я пытаюсь немного умерить свои желания, хотя это не легко сделать. Меня по-прежнему влекут к себе все научные проблемы, которые я вижу вокруг себя. Я поддерживаю тесную связь с сообществом планеристов, главным образом помогая способным молодым пилотам повысить их квалификацию. Существует носящий мое имя приз OSTIV, который будет вручен пилоту планера, впервые пролетевшему 2000 км, и я уверен, что пройдет немного времени и этот приз будет получен благодаря новой технике полета, которую я разрабатывал в свое время. Я думаю также написать книгу, в которой я хотел бы в более непринужденной манере рассказать о некоторых случаях из своей жизни.

Х. Т.— В заключение, какой совет дали бы Вы молодому человеку, собирающемуся стать метеорологом?

И. П. К.— Я уверен, что атмосферные науки будут приобретать все более междисциплинарный характер, так что я бы убеждал студентов стремиться получить как можно более широкое образование, в том числе в таких науках, как математика, химия, океанография, биология и вычислительная техника. Что же касается исследовательской работы, то я советовал бы молодым смелее стремиться открывать новые пути в науке, а не просто следовать уже проторенной дорогой, копаясь в случайных деталях, оставленных без внимания другими учеными. Я согласен с тем, что это не самый легкий путь для получения ученой степени, но он может быть намного более полезным, стимулирующим и в конечном счете приводящим к успеху.

Х. Т. — Благодарю Вас, д-р Кютнер, за то, что Вы дали читателям возможность получить некоторое представление о Ваших замечательных способностях и многообразной деятельности. Я надеюсь, что Ваш мудрый опыт будет еще долгие годы использоваться на благо всего научного сообщества.

ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ В 1988 г. И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

Настоящая статья составлена на основе полученных из стран—Членов сообщений о тех климатических аномалиях и метеорологических или гидрологических явлениях в 1988 г., которые имели серьезные последствия с точки зрения здоровья людей, национальной экономики или социальных условий. Она дополняет статью о глобальной климатической системе, помещенную в июльском выпуске (см. Бюллетень ВМО, 38 (3), с. 247). Напоминаем читателям, что наименование биллион в этой публикации означает 10^9 (тысяча миллионов).

АФРИКА

Отчеты были получены из 18 стран или территорий этого Региона.

Температура

ЕГИПЕТ: Отмечалось несколько волн тепла, причем наиболее резко выраженной была та, которая прошла на севере страны во второй половине мая, когда максимальные температуры более чем на 10 К превышали норму.

ЛЕСОТО: Зимние месяцы (июнь—август) были самыми теплыми за весь период наблюдений, начавшихся 20 лет тому назад. В середине сентября температура резко упала и лето оказалось самым холод-

ным за все время наблюдений. Фруктовые деревья принесли плохой урожай, а создавшиеся условия способствовали массовому распространению отдельных видов гусениц¹, опустошивших плантации маиса и сорго.

МАВРИКИЙ: С мая по октябрь преобладала мягкая погода.

МАРОККО: Минимальные температуры в марте были необычайно низкими и достигали предыдущих рекордных отметок. Июнь был холодным, средние значения максимальных температур на четырех станциях оказались самыми низкими за весь период наблюдений. Август на севере страны был самым теплым за все время наблюдений, таким же оказался и сентябрь, хотя это относилось, главным образом, к прибрежным районам. Ночные максимумы температуры в ноябре были весьма высокими.

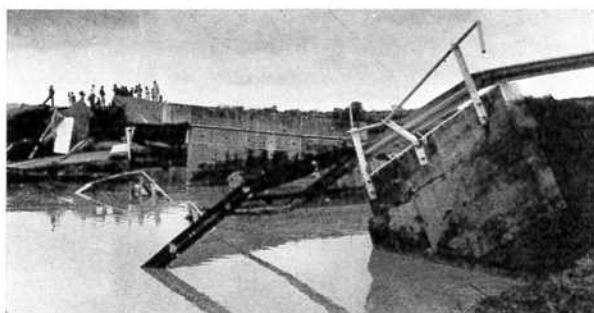
РЕЙУНЬОН: Холодный фронт, прошедший 25 сентября, привел к выпадению снега, оставшегося лежать на возвышенных местах в юго-восточной части страны. Рекордный минимум температуры $-0,6^{\circ}\text{C}$ был зарегистрирован на Жите-де-Беллеком (2250 м).

СУДАН: Новые рекордные средние месячные температуры были отмечены на 13 станциях. Всего было зафиксировано 21 такое значение и во всех случаях, кроме четырех, это были максимумы.

Осадки

БЕНИН: На севере и в центральных районах страны в период июнь—август прошли проливные дожди. В Параку выпало 172 %, а в Загананадо — 181 % нормы. Расходы воды в реках достигли рекордных уровней: произошли наводнения, в результате которых погибло несколько человек и пострадали имущество и посевы.

БОТСВАНА: Интенсивные осадки (191 мм за 24 ч), выпавшие в центральной части восточных районов страны 22—23 января, вы-



Ботсвана — мост через реку Потсана, расположенный на шоссе Габороне-Лобатсе, не выдержал напора воды во время наводнения, случившегося в начале 1988 г.

Фото: Департамент информации и радиовещания

¹ *Euxoa segetum*, *Euxoa longidentifera* и *Agrotis ipsilon*.

звали бурные паводки, приведшие к гибели нескольких человек и размывшие участки шоссе и железнодородного полотна. Подобные случаи произошли во вторую неделю февраля на севере и востоке страны: в Махалапи выпало за 12 дней 447 мм осадков, причем это количество составляет 124 % средней многолетней суммы осадков с июля по февраль. Во вторую неделю марта снова шли проливные дожди в северной, центральной, восточной и юго-восточной частях страны, причем месячная сумма осадков в Гвета составила 282 мм, что примерно в пять раз выше нормы. После семи засушливых лет эта страна больше не относится к числу стран, пораженных засухой.

ГАБОН: В 1988 г. основной сухой сезон начался с опозданием, когда прошла уже добрая половина июня, причем в Либревиле за десять дней было зарегистрировано 673 мм дождя, хотя норма составляет 17 мм. Последовавший затем дождливый сезон наступил раньше обычного с обильными осадками, выпавшими в октябре и ноябре. Река Огове вышла из берегов, затопив многие деревни. Было прервано дорожное сообщение и из-за избытка дождевой влаги посеянные семена потеряли свою всхожесть.

ГВИНЕЯ: В результате кустарниковых пожаров, бушевавших в апреле и мае, сгорели дома и плантации. Позже, 20—22 августа, в Нзекоре выпало 128,6 мм дождя, а в Кундара за 24 и 25 августа сумма осадков составила 318,2 мм.

ЕГИПЕТ: Сильные грозы, бушевавшие 17 и 18 октября на Синае, явились причиной наводнений.

ЗАМБИЯ: Это был хороший год для сельского хозяйства. Был получен рекордный урожай манса. Однако в связи с обильными осадками, выпавшими на юге страны (в Сенанга зафиксировано 132 мм осадков, тогда как средняя месячная их сумма составляет 26 мм), в октябре пришла саранча.

ЛЕСОТО: Конец лета и начало осени были крайне дождливы, так что суммы осадков, выпавших в феврале и марте в некоторых южных районах страны, были самыми высокими за всю историю наблюдений. Пять человек погибло, было прервано дорожное сообщение.

МАВРИКИЙ: Сухой период, наступивший в конце 1987 г., продолжался практически весь январь и привел к сильному дефициту воды, но к концу апреля положение заметно улучшилось, несмотря даже на то, что летом 1987/88 гг. ни один из тропических циклонов не принес этому острову дождей. Позднее снова возник дефицит влаги и в августе осадков было только 36 % нормы.

МАВРИТАНИЯ: В сезон дождей выпали обильные осадки, но потоками воды смыло почву. Во время наводнений погибли люди и имущество, и создавшиеся условия способствовали размножению пустынной саранчи, которая опустошила тысячи гектаров посевов.

МАРОККО: В течение влажного сезона, закончившегося в марте 1988 г., в большинстве районов выпали обильные осадки (в Сиди-Ифни зарегистрировано 234 %, а в Варзазате — 208 % нормы), но в северо-восточной части страны количество осадков оказалось вдвое меньше обычного. Затем в апреле впервые за все время наблюдений в Сиди-Ифни вообще не было дождей. В июле количество осадков на севере страны превысило норму: в Танжере их сумма составила 23,6 мм — больше, чем когда-либо наблюдалось в этом месяце. Сумма осадков в октябре, составившая 80,4 мм, оказалась рекордной для этого месяца в Мидельте, расположенном в долине реки Мулуя, в ее верхнем течении, а ноябрь в Марракеше был самым дождливым после 1918 г.

ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕСПУБЛИКА ТАНЗАНИЯ: В феврале, марте, апреле и декабре отмечались бурные паводки и шквалы.

СЕИШЕЛЬСКИЕ ОСТРОВА: Сухой сезон был относительно влажным, а влажный — сухим.

СЕНЕГАЛ: Новый рекорд был отмечен 28 июля в Ниоро-дю-Рип (в 200 км к юго-востоку от Дакара), когда за 1,34 ч выпало 173 мм осадков; из других пунктов сообщалось о выпадении более 100 мм осадков за 24 ч. Во многих местах произошли наводнения, особенно серьезное — в Бэмби (в 100 км к востоку от Дакара), где вода была загрязнена из-за того, что наводнением смыло мешки с ядохимикатами.

СУДАН: Положительные отклонения количества осадков от нормы в июле отмечались во всех центральных и южных районах страны, а также в области, расположенной северо-восточнее Хартума. Интенсивные дожди продолжались в августе, в особенности вокруг Хартума, где аномалии осадков достигали 200 мм. На станции № 6 в Нубийской пустыне 30 июля выпало 15 мм дождя, что приблизительно в четыре раза превышает среднюю годовую сумму осадков. В сентябре положительные аномалии по-прежнему наблюдались в южной и центральной областях страны и в районе, локализованном к юго-западу от Хартума (+ 60 мм). Уровни рек Нила и Атбара поднялись в июле выше нормы. Голубой Нил в начале августа разлился настолько, что паводок распространился в августе и сентябре и на его нижнее течение, причинив повсеместные разрушения. Количество погибших составило 93 человека и 215 человек было ранено. Были разрушены или сделались непригодными для жилья дома более чем 420 000 семей; примерно 25 000 гектаров плантаций хлопка и арахиса оказались под водой. Все фермы, расположенные на берегах реки от Дамазина на Голубом Ниле и вниз по течению до Вади-Хальфа на границе с Египтом, были разрушены или сильно повреждены. Создались благоприятные условия для размножения саранчи. Размеры нанесенного ущерба в одном только Хартуме оцениваются в 300 млн суданских фунтов (66 млн ам. долл.).

ТУНИС: Вследствие преобладания сухих южных воздушных течений 1988 г. был исключительно сухим. На севере страны осадки состав-

вили от 40 до 60 % нормы, а в центральной ее части и на юго-западе — всего лишь 30 %. Урожай оказались значительно меньшими, чем обычно, а в марте положение усугубилось еще и нашествием пустынной саранчи.

Штормы и тропические циклоны

БЕНИН: Большой ущерб причинили на побережье 4 июня сильные ветры, скорость которых достигала $21 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$.

ЕГИПЕТ: 31 января и 1 февраля над всей страной пронеслись песчаные бури, видимость упала до 100 м.

МОЗАМБИК: Тропический циклон *Филайо* обрушился 1 марта на побережье между Келимане и Шинде, причем давление в центре циклона составило примерно 955 гПа. Средняя скорость ветра достигала $21 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ с порывами до $29 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, а в Бейре утром 2 марта были отмечены еще более сильные порывы ветра. В Келимане погибло 57 человек, а в провинции Софала 28 000 человек лишились крова. Было уничтожено почти 14 400 гектаров посевов. Общий ущерб, нанесенный этим циклоном, составил, согласно оценкам, 10 млн ам. долл.

СЕЙШЕЛЬСКИЕ ОСТРОВА: Тропическая депрессия *Хели* обрушилась на архипелаг и о-в Альдабра с 15 по 22 марта. Было в значительной степени нарушено экологическое равновесие на о. Альдабра. Расположенная там обсерватория в течение продолжительного времени фиксировала скорость ветра $31 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. На Маэ скорость ветра достигала $28 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, а в некоторых других местах была, вероятно, еще больше. Нанесен ущерб постройкам, вырваны с корнем пальмовые деревья.

АЗИЯ

Отчеты были получены из 13 стран этого Региона.

Температура

ГОНКОНГ: Средние годовые значения температуры и влажности в 1988 г. соответствовали норме. Средняя месячная температура в январе была на 2,3 К выше нормы, а в марте — на 1,7 К ниже нормы. Июнь был четвертым по счету из самых теплых июней за все время наблюдений, средняя температура составила $28,6^\circ\text{C}$.

ИНДИЯ: В период 3—18 апреля в большинстве районов северо-западной части страны температура воздуха днем была на 6—7 К выше нормы и, по поступившим сообщениям, в мае в северо-западной и центральной частях страны от теплового удара скончалось 184 человека.

КИТАЙ: В течение большей части июля максимальные температуры в областях, расположенных в среднем и нижнем течении р. Чанцзян

(Янцзы), колебались в диапазоне 35—41 °С, и некоторые районы пострадали при возврате волны тепла в августе. Умерло более 100 человек и урожай был низким.

КОРЕЯ: Третья декада июля была очень холодной, причем температура в восточных горных районах была на 6 К ниже нормы, что привело к уменьшению урожая риса. Последовавшая затем первая декада августа была самой жаркой после 1960 г.

ПАКИСТАН: Период апрель—июнь был на юге страны на 4—6 К теплее обычного. Максимальная температура в Карачи 10 июня составила 45,4 °С, что на 10 К выше среднего ее значения. Новые волны тепла пришли в сентябре и начале октября, и из-за жарких сухих ветров жизнь в городе была затруднена.

САУДОВСКАЯ АРАВИЯ: В нескольких случаях на севере страны в январе и феврале выпадал снег. Жаркая летняя погода наступила сравнительно рано, причем средние значения температуры в мае во многих местах были на 3—5 К выше нормы.

СССР: В Западной Сибири и Казахстане, как и в Европе, весна была теплой, аномалии температуры в марте достигали +5... +7 К. Хотя лето в крайних восточных областях Сибири было теплым и сухим, на юге Восточной Сибири оно выдалось исключительно холодным и дождливым. В некоторых местах впервые за последние 100 лет средняя температура в июле была на 4 К ниже нормы. На крайнем востоке Сибири мягкая и сухая погода удерживалась поздней осенью и в начале зимы.

ТАИЛАНД: Февраль был в целом на 1—3 К теплее, чем обычно.

ЯПОНИЯ: Средние январские температуры в Токио были на 3 К выше нормы, не было отмечено ни одного случая ночных заморозков. На зимних спортивных курортах ощущался недостаток снега. В июле на тихоокеанском побережье северной части о. Хонсю средние температуры были на 4 К ниже нормы; вследствие низких температур, недостатка солнечного света и продолжительных дождей годовой доход от сельскохозяйственной продукции в Канто оказался, по оценкам, ниже на 324,5 биллиона иен (2,47 биллиона ам. долл.). Вторжение холодного воздуха в ноябре привело к понижению температуры воздуха на 1—2 К ниже нормы.

Осадки

БАНГЛАДЕШ: Обильные муссонные осадки и наводнения в узкой полосе между Гималаями и Бенгальским заливом не являются чем-то необычным. Однако в августе и сентябре 1988 г. уровни многих рек поднялись до невиданных отметок, в результате чего было затоплено почти три четверти территории страны. Утонуло более 1500 человек и погибло почти 300 000 голов скота. Было полностью разрушено свыше десяти миллионов жилых строений и уничтожено 1,5 млн га посевов сельскохозяйственных культур. Страна еще не

успела оправиться от последствий этих наводнений, как испытала 29 ноября новый удар от сильного тропического циклона (см. ниже).

ВЬЕТНАМ: Осадки в 1988 г. составили лишь 60—85 % нормы; тропические циклоны принесли дожди слишком поздно, хотя в период 4 октября — 6 ноября на страну обрушилось несколько сильных штормов. Наихудшие по своим последствиям наводнения произошли в середине октября и начале ноября. Они вызвали гибель почти 200 человек, разрушили 150 000 домов и уничтожили 140 000 га посевов риса.

ГОНКОНГ: Сумма осадков в 1988 г. составила 1685 мм, т. е. только 76 % нормы. Первые шесть месяцев этого года были более сухими, чем обычно, такими же были и осенние месяцы. 19 октября возникло в общей сложности 110 очагов пожаров и 97 га плантаций сгорело в огне. В июле вследствие прошедшего в непосредственной близости тайфуна *Уоррен* в течение двух дней выпало более 300 мм дождя; погибло много домашнего скота и рыбы, были затоплены сельскохозяйственные угодья. После дождя, прошедшего в конце декабря, сумма осадков, выпавших в этом месяце, стала в четыре раза выше нормы.

ИНДИЯ: Зимние осадки были выше нормы только на севере Западной Бенгалии и в штате Джамму и Кашмир. В крайних северо-восточных областях и на севере страны они были существенно ниже нормы. Однако предмуссонные осадки, выпавшие в Западной Бенгалии и всех областях к востоку от нее, а также в штатах Орисса и Тамил-Наду, были весьма обильными. В юго-западной части этого полуострова было суше, чем обычно (особенно побережье штата Карнатака), как и в большинстве северных Гималайских штатов. Но даже в этих условиях в марте вокруг Каргила в центральной части штата Джамму и Кашмир в результате схода лавин погибло 130 человек. Во второй половине мая произошел разлив р. Брампутра и ее притоков, унесший 30 жизней и затопивший 1100 деревень; в Ассаме было погублено около 22 000 га посевов. Муссонные дожди повсюду, кроме штатов Орисса, Раджастан и северной части штата Уттар-Прадеш, были близки к норме или превышали ее. Наводнения, происшедшие во второй половине сентября в северных Гималайских штатах, были, по словам специалистов, самыми сильными в этом столетии; общее количество погибших составило 1137, а убытки оцениваются в несколько миллиардов рупий (15,6 рупий = 1 доллар). Во всей Индии в 1988 г. в результате наводнений погибло 1800 человек, а причиненный ущерб также оценивается в несколько миллиардов рупий. Осадки в послемуссонный период по-прежнему превышали норму в северо-восточных областях, но в большинстве остальных районов страны были ниже нормы.

КИТАЙ: Огромные пространства равнин, расположенных южнее р. Чанцзян, пострадали летом от сильной засухи. В июне осадки составили всего лишь от 10 до 50 % нормы; пострадало свыше 13 млн га сельскохозяйственных земель, многие пруды и водохранилища высохли и вода в нижнем течении реки Хуанхэ (Желтая река) прекратила движение. В первые две декады июня от засух постра-

дало также 1,3 млн га сельскохозяйственных земель в южных провинциях Гуандунь и Гуанси. В ряде восточных районов вокруг Хуанхэ засуха продолжалась и в июле, и впервые за 50 лет прекратился сток реки Танхэ. Однако уровень реки Нэньцзян, протекающей на крайнем северо-востоке страны в провинции Хэйлунцзян, оказался самым высоким за все время начиная с 1949 г., а в среднем течении уровень воды достиг второй по значению отметки за все время наблюдений. Цицикар и другие города, расположенные в низменных местах, серьезно пострадали от наводнений. В южной части Китая в ряде мест за последние десять дней августа выпало осадков в 2—7 раз выше нормы, что привело к самым сильным после 1949 г. паводкам на реках Юцзянь и Хонсюхэ. В этот же период в провинциях Хэнань и Хубэй выпало максимальное за более чем 30-летний период количество осадков; наводнения унесли более 250 жизней, было затоплено 500 000 га сельскохозяйственных угодий.

КОРЕЯ: Годовые суммы осадков в целом составили по стране, кроме горных районов на востоке, не более 70 % нормы. Наибольший дефицит осадков отмечался в январе—марте и сентябре—ноябре.

КУВЕЙТ: Годовые суммы осадков были повсюду ниже нормы, особенно в Эль-Омарияхе, где выпало меньше половины среднего годового количества осадков.

ПАКИСТАН: Муссонные осадки, выпавшие на территории всей страны, составили более 150 % нормы. Это привело к исключительно сильным наводнениям, особенно во второй половине июля и в период 25 сентября — 10 октября, когда уровни рек Рави и Сагледж поднялись до рекордных отметок. Всего погиб 231 человек, было разрушено более 300 000 жилищ и приблизительно 1,5 млн га земли оказалось под водой.

САУДОВСКАЯ АРАВИЯ: На островах Фарасан в Красном море и соседних с ними прибрежных участках материка вокруг Джизана 27 февраля выпало значительное количество осадков: было зафиксировано 29,2 мм, в то время как среднее месячное значение составляет 0,5 мм. На следующий день в районах южнее Эр-Рияда прошел ливневой дождь, и в образовавшихся бурных потоках воды утонуло трое детей. Начало весны было необычно сухим, поскольку осадкообразующие синоптические системы прошли южнее своей обычной траектории. В середине мая в Табуке и Тайма выпали сильные дожди, явившиеся предвестниками нашествия первых полчищ саранчи из Египта и Судана, а в области юго-восточнее Мекки в результате обильных дождей вода в водохранилищах поднялась на 4 м. В самой Мекке 30 декабря выпало 43,8 мм осадков, что весьма необычно для этого места.

СССР: В горах Таджикской ССР 10 и 11 марта прошли чрезвычайно сильные дожди или снегопады, в результате чего во многих местах произошли наводнения, обвалы и сходы лавин, разрушившие дороги и линии связи. В конце марта и начале апреля от сильных дождей пострадала соседняя Узбекская ССР, где погибло два человека. Июль и август в районе Байкала были отмечены продолжительными про-

ливными дождями, приведшими к серьезным последствиям: гибели людей, разрушению мостов, затоплению свыше 3000 км шоссейных дорог и 15 населенных пунктов. В Читинской области уровни рек никогда не поднимались столь высоко, как в этом году.

ТАИЛАНД: Годовая сумма осадков по всей стране в целом в 1988 г. составила 108 % нормы; только на северо-востоке было немного суше, чем обычно. В сентябре проявил свою активность юго-западный муссон, и в середине октября постепенно заполнявшаяся тропическая депрессия пересекла страну севернее Бангкока, вызвав многочисленные наводнения. Но, как обычно, самые худшие по своим последствиям ливневые дожди прошли на крайнем юге страны и были связаны с северо-восточным муссоном. В период 19—22 ноября активная область низкого давления пересекла перешеек в направлении от Сиамского залива до Адаманского моря, и 22 ноября в Косамуи была зарегистрирована сумма осадков 464,1 мм, выпавших за 24 ч. Убытки от наводнений в 1988 г. были, по-видимому, самыми значительными за последние 38 лет. Погибло 450 человек, а понесенные убытки оцениваются в 6,74 биллионов бат (25 млн ам. долл.).

ШРИ-ЛАНКА: Муссонные осадки были в пределах нормы или превышали ее, причем примерно половина годовой суммы осадков пришла на юго-западные области, а в Ратнапура эта сумма была наивысшей за последние 38 лет.



Япония — дома в префектуре Хиросима, разрушенные в результате внезапного паводка, вызванного июльскими дождями в сезон *бай-у*

Фото: Асахи Синбун

ЯПОНИЯ: В феврале на западной стороне Японского архипелага прошли обильные осадки и много снега выпало на севере страны. Напротив, на восточной стороне было сухо, причем в Маэбаси (северо-западнее Токио) вообще не было зарегистрировано осадков. Дождливый период *бай-у* продолжался почти на две недели дольше

обычного и характеризовался интенсивными ливнями, прошедшими в ряде мест: в Хамада 15 июля выпало 395 мм осадков, а в Мисула 20 июля — 301 мм, причем за 3 ч выпало 272 мм. В июне и июле, согласно сообщениям, 37 человек погибло или пропало без вести, 84 человека ранено, разрушен 151 дом и еще тысячи домов были затоплены. Сильные дожди, прошедшие затем в августе и связанные с прохождением тропических циклонов, привели к гибели еще 16 человек, и убытки, причиненные сельскому хозяйству, лесоводству и рыболовству за эти три месяца составили в общей сложности 143 биллиона нен (1,09 биллиона ам. долл.). Ноябрь и декабрь были в целом сухими.

Метели и тропические штормы

БАНГЛАДЕШ: Атмосферное возмущение, которое можно было считать остатками тайфуна *Skip*, прошедшего над Южно-Китайским морем, начало восстанавливаться над Андаманским морем 22 ноября и по мере продвижения на северо-запад развилось в сильный циклонический шторм, который позднее повернул на северо-северо-восток и 29 ноября обрушился на побережье вблизи устья реки Раймангал, причем ветры вокруг ядра циклона достигали ураганной силы. Шторм был оценен, как T5 по шкале Дворака, давление в его центре составило 983 гПа. Благодаря своевременным и точным прогнозам и предупреждениям удалось избежать разрушительных последствий этого стихийного бедствия, тем не менее погибло 2000 человек и 6000 пропало без вести, не говоря уже об огромных потерях крупного рогатого скота и урожая. Общие убытки, понесенные этим регионом, оценены в 9,4 биллиона таков (310 млн ам. долл.).

ВЬЕТНАМ: Шесть тропических циклонов и тропических депрессий прошло над страной осенью 1988 г., причем четыре из них стали настоящими стихийными бедствиями. Гибель людей и материальный ущерб явились, главным образом, следствием вызванных этими циклонами наводнений (см. выше).

ГОНКОНГ: Лишь второй раз после 1950 г. в августе над Южно-Китайским морем не было отмечено ни одного тропического циклона. Однако в сентябре их деятельность стала очень интенсивной и в этом регионе возникло не менее восьми циклонов. Тайфун *Kit* обрушился на Гонконг в сентябре, но принес очень мало осадков. Два следующих тайфуна прошли в октябре настолько близко от Гонконга, что возникла необходимость выпустить специальные предупреждения.

ИНДИЯ: Сильные грозы с градом бушевали в феврале в центральной части страны, а в марте в штате Ассам было убито девять человек. Осенью Бенгальский залив подвергся действию трех тропических штормов, прошедших 19 октября, 19 и 29 ноября. Последний имел серьезные последствия для побережья Западной Бенгалии (а также для Бангладеш), где погибло 532 человека, 794 человека были отмечены как без вести пропавшие и потеряно примерно 58 000 голов крупного рогатого скота. Ущерб, причиненный экономике страны, оценивается в 1,38 биллионов рупий (88 млн ам. долл.).

КИТАЙ: Шесть тайфунов обрушились на побережье Китая в 1988 г., причем самый разрушительный из них вторгся 7 августа южнее Ханчжоу и, двигаясь внутрь страны, трансформировался 9 августа в депрессию, располагавшуюся южнее провинции Хунань. Количество жертв в провинции Чжэцзян составило 160 человек, 34 человека пропало без вести и 1232 человека было ранено; более 120 000 га сельскохозяйственных угодий было затоплено и 60 000 домов разрушено. Потери в экономике страны составили один миллиард ренминби (250 млн ам. долл.). В других провинциях, пострадавших от этого тайфуна, погибло еще 40 человек.

СССР: В конце ноября о. Сахалин оказался во власти жестокого зимнего шторма, во время которого за три дня выпало больше средней месячной суммы осадков при сильном ветре, скорость которого достигала $35-40 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Было повалено более 300 мачт высоковольтных линий электропередачи и прервано энергоснабжение. По предварительным оценкам, стоимость причиненных штормом потерь и разрушений составила несколько десятков миллионов рублей. В результате продолжительных метелей, свирепствовавших с 6 по 8 декабря, когда скорость ветра достигала $25 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, Камчатке и в особенности ее главному городу Петропавловску был нанесен ущерб, оцениваемый в 2 млн руб. (3,5 млн ам. долл.).

ЯПОНИЯ: В общей сложности 31 тайфун обрушился на Японию в 1988 г., хотя в среднем их формируется 27. Тайфун Хэл унес в сентябре две жизни, когда он вторгся на восточный берег и причинил убытки, оцениваемые в 800 млн иен (6,08 млн ам. долл.). Тайфун Нельсон в октябре принес на Окинаву ветры, скорость которых превышала $50 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, а на Хакидзима (в 300 км к югу от Токио) 488,5 мм осадков. Ущерб, причиненный сельскохозяйственному сектору, оценен в 1,5 миллиарда иен (11 млн ам. долл.).



*Республика Корея — водяной смерч вблизи о. Уллындо (Японское море) 18 октября
Фото: Корейская метеорологическая служба*

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Отчеты были получены из шести стран или территорий этого Региона. Об отсутствии необычных явлений в 1988 г. сообщили из Уругвая, Французской Гвианы и Эквадора.

Температура

АРГЕНТИНА: На большей части страны в связи с аномалиями приземного давления до + 8 гПа зимние месяцы были холоднее обычного. В мае и июле средние отклонения температуры достигали — 5 К, причем в июле было зарегистрировано несколько случаев новых рекордных минимумов температуры. Однако максимальная температура 4 декабря в Буэнос-Айресе достигла значения 38 °С, которое до этого было превышено лишь однажды, а именно, 20 декабря 1949 г., когда максимальная температура составила 39,3 °С.

ПЕРУ: Одна из самых холодных зим за последние одиннадцать лет была обусловлена тем, что температуры поверхности океана вдоль побережья страны в течение почти всего года оставались ниже нормы, причем аномалии температуры достигали —2 К. Это соответствовало стадии «анти-Эль-Ниньо».

Осадки

АРГЕНТИНА: Наряду с относительно высоким атмосферным давлением, зимой (с мая по август) было очень мало осадков, а в ряде мест их не было вообще, особенно в центральной части страны, провинции Буэнос-Айрес и центральных районах Аргентинской Месопотамии, где дефицит осадков доходил до 100 %. Засуха нанесла ощутимый урон сельскохозяйственному сектору экономики страны.



*Колумбия — поля сорго под водой во время разлива
р. Сина в августе
Фото: НІМАТ*

КОЛУМБИЯ: Сухой сезон в начале года был весьма продолжительным, что повлекло потери сельскохозяйственной продукции. Затем вместо наступления второго сухого сезона, который обычно начина-

ётся в конце июня, в июле и особенно в августе выпали обильные осадки. В Валледупаре, расположенном на самом севере страны, зарегистрирована рекордная для августа сумма осадков 470,6 мм, которая в пять раз превышает среднее за 20 лет значение. Река Сина, которая течет на север и впадает в Карибское море, затопила район площадью примерно 49 000 га, нанеся ущерб экономике и нарушив функционирование социальных инфраструктур в этом районе.

ПЕРУ: На большей части территории страны дожди запоздали, причем суммы осадков составили до 20 % нормы. Летом количество осадков оставалось ниже нормы, зато осень принесла 150—200 % среднего количества осадков, а над Сьерра-Сур их было еще больше, причем дожди сопровождались наводнениями и оползнями, которые опустошили сельскохозяйственные угодья и причинили ущерб другим отраслям хозяйства. В конце осени снова начал ощущаться дефицит осадков, особенно в Сьерра-Сур.

Тропические циклоны

КОЛУМБИЯ: В конце 1988 г. отмечалась очень высокая активность тропических циклонов. Находившийся в своей начальной стадии ураган *Джоан* пересек п-ов Гуажира и проходя в 80 км к югу от о. Сан-Андрес набрал полную силу. В результате погибло 33 человека и нанесен ущерб, оцениваемый суммой свыше 3 млн ам. долл. Такие тропические штормы редко возникают в этой части Карибского моря. Последние из циклонов, которые нанесли подобный ущерб региону Гуажира, прошли в июне 1933 г. и октябре 1892 г., а последним ураганом, основательно потрепавшим остров Сан-Андрес, был *Хэтти*, прошедший над островом в октябре 1961 г.

СЕВЕРНАЯ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА

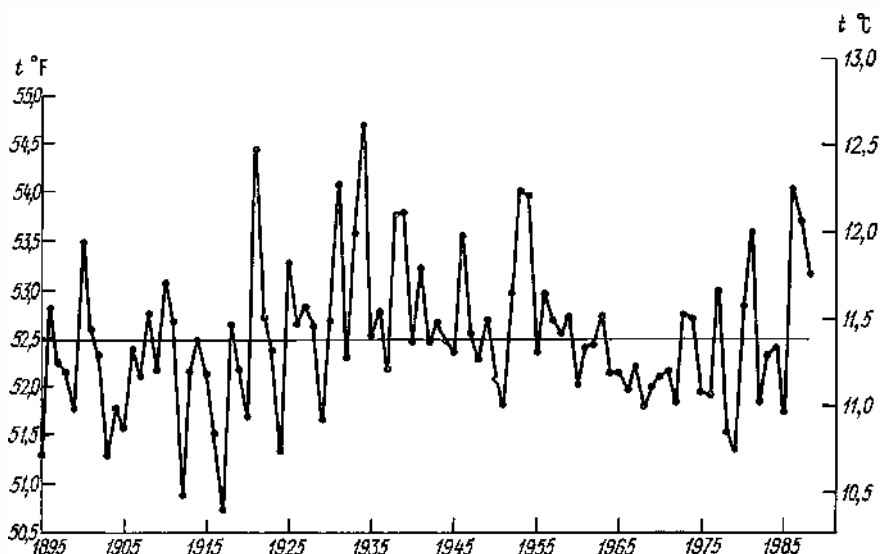
Отчеты были получены из 13 стран и территорий этого Региона. Об отсутствии значительных явлений погоды в 1988 г. было сообщено из Сен-Пьерра и Микелона.

Температура

КАНАДА: Второй год на большей части территории температуры были выше нормы, исключение составило лишь Атлантическое побережье страны. Наибольшие аномалии наблюдались в районе прерий, где они немного превышали + 2 К, что примерно на один градус меньше, чем в рекордно теплом 1987 г. Тем не менее в юго-восточной части провинции Саскачеван и южных районах Манитобы средние летние температуры были рекордными; в Торонто это было самое жаркое лето после 1959 г. Возникла острая потребность в электроэнергии, однако понижение уровней воды привело к уменьшению выходной мощности гидроэлектростанций.

СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ. Зима 1987/88 г. была третьим подряд холодным сезоном, в течение которого над северной

частью Великих равнин температура воздуха превышала норму, причем в штатах Северная Дакота и Монтана отклонения температуры от средних значений достигали $+2$ К. Аналогичная история повторилась весной. Лето в северной части Великих равнин началось с самого жаркого за 50 с лишним лет июня, причем средние месячные температуры были на $3\text{--}7$ К выше нормы. Июль и август принесли больше волн тепла, которые иногда простирались над всей



Изменение средней годовой температуры в США с 1895 по 1988 г.
Национальный центр климатических данных НУОА

страной от одного побережья до другого. Более чем на 1000 станциях были зафиксированы новые рекордные максимальные температуры. Более чем на четырех пятых территории страны средние летние температуры были выше нормы, причем отклонение усредненного по всей площади страны значения температуры составило $+1,1$ К. Это значение было превышено лишь однажды в этом веке, а именно, в 1936 г. Хотя на западе страны осень сохранялась необычно теплой, в остальных районах было очень холодно, особенно на северо-востоке и юго-востоке, где эта осень оказалась третьей по счету из числа самых холодных осенних сезонов текущего столетия.

Осадки

БАГАМСКИЕ ОСТРОВА: В период 25 мая — 13 июня прошли сильные дожди и грозы, от которых особенно пострадали центральная и северо-западная части архипелага. Самая большая сумма осадков за эти 20 дней отмечена в аэропорту Нассау, где выпало 371,3 мм осадков. Хотя эти дожди вызвали ряд сильных наводнений и были случаи вынужденного прекращения работ, но такие обильные осадки вызвали большое удовлетворение, так как благодаря им были пополнены запасы грунтовых вод, истощенные из-за их чрезмерно интенсивного использования.

БЕЛИЗ: В Бельмопане в январе была отмечена рекордная сумма осадков, равная 414,0 мм. Пострадали посевы риса и бобовых культур. Позднее наступил продолжительный засушливый период, способствовавший распространению заболеваний бананов, и потери продукции были оценены в 7 млн долл. Белиза (3,5 млн ам. долл.).

ГОНДУРАС: В 1988 г. в результате вторжений холодного воздуха с севера и действия тропических возмущений и ураганов выпало много осадков. В первом случае активное выпадение осадков началось во второй половине января, в то время как на востоке страны, в западной части ее центрального района и на юге проносились сильные северные ветры, в западных и северных областях прошли проливные дожди. Бурные ветры и сильные потоки воды вызвали значительные разрушения, в том числе и резервуара для питьевой воды в Санта-Роза-де-Копан. В середине мая начались связанные с приходом ВЗК ливневые дожди, которым способствовала также располагавшаяся севернее тропическая депрессия. С августа по ноябрь повсеместно над всеми районами прошли ливни и грозы; в общей сложности было зафиксировано 23 тропические волны и 16 возмущений, и все они, кроме двух, затронули Гондурас. Некоторые низменности на юге страны были затоплены, в долине Чолутека было разрушено 1400 жилых домов, а загрязнение воды, поступающей в водопроводную сеть, создало угрозу распространения эпидемий. Согласно поступившим сообщениям, утонуло пятнадцать человек, а потери имущества и сельскохозяйственной продукции нанесли значительный ущерб национальной экономике.

ДОМИНИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА: Провальные дожди шли непрерывно с 26 января по 4 февраля; всего выпало 516,2 мм осадков. Больше всего пострадали районы, расположенные на севере и северо-востоке страны. Погибло несколько человек, а ущерб, причиненный сельскому хозяйству, оценен в 2 млн песо (440 000 ам. долл.). Август выдался дождливым на всей территории страны; 25 августа тропический циклон принес 297,5 мм осадков, выпавших за 24 ч, причем возникшие в результате в ряде мест наводнения были наихудшими по своим последствиям за последние 40 лет и их жертвами стали по меньшей мере 7 человек.

КАНАДА: Устойчивый барический гребень, располагавшийся над западной частью Канады, препятствовал продвижению синоптических систем, несущих осадки, так что зимой 1987/88 гг. над всеми западными сельскохозяйственными районами осадков выпало 75 % нормы, а на обширных пространствах прерий даже меньше 50 %. Было очень мало снега, и условия для занятий зимними видами спорта, включая проведение зимних олимпийских игр в Калгари, были далеко не идеальными (см. *Бюллетень ВМО*, 38 (1), с. 46—50). В апреле выпало немного дождей в южной части Британской Колумбии, но на юге прерий и юго-западе провинции Онтарио осадки составили всего 25 % нормы. В провинциях Альберта и Онтарио начались лесные пожары. В июне воздушные течения сместились к востоку, что несколько разрядило обстановку в провинции Альберта, но усилило засушливые условия в провинциях Саскачеван и Мани-

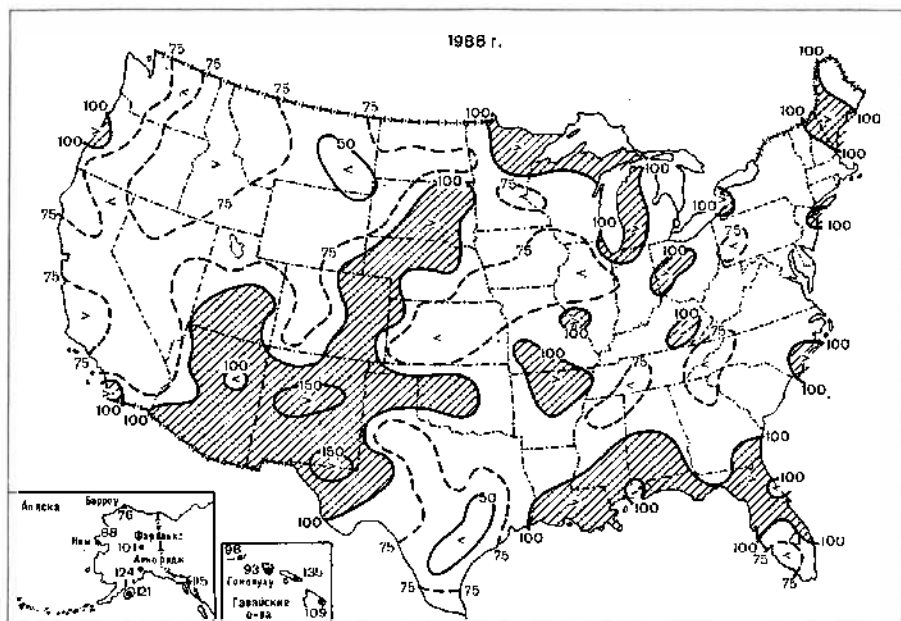
тоба. Для Онтарио после 1917 г. это был наихудший по лесным пожарам год и убытки, причиненные урожаю зерновых, оценены в 500 млн канадских долларов (420 млн ам. долл.), даже несмотря на то, что в восточных районах этой провинции в конце июня прошли обильные дожди. К концу июля засуха начала спадать, но было уже слишком поздно, чтобы исправить повреждения, нанесенные растениям на критической стадии развития. Урожай зерновых и масличных культур ненамного уменьшились в Британской Колумбии и провинции Альберта, в то время, как в провинциях Манитоба и Саскачеван они составили всего 60 и 54 % соответственно от их средних значений за пять предыдущих лет, и соответствующим образом уменьшился и объем фуражного зерна. В Онтарио урожай манса, соевых бобов и яровой пшеницы были на 30 % меньше, чем в предыдущий год. Низкий уровень воды и недостаток в ней кислорода отрицательным образом сказались на количестве водоплавающих птиц и рыбы. Засуха 1988 г. была сравнима с засухами 1936, 1937, 1961 и 1984 гг. (но не сильнее их). В юго-западной части Онтарио она была крупнейшей после 1963 г. В конце июня и начале июля чрезмерно интенсивные осадки прошли в северной части провинций Британская Колумбия и Альберта и на юге провинции Юкон, а также в бассейне р. Маккензи. Уровень воды в этой реке достиг отметки, вероятность которой составляет один раз в столетие; наводнения и оползни заставили людей покинуть свои дома, было прервано движение на автомагистрали, ведущей на Аляску. Убытки от разлива Малого Невольничьего озера были оценены в 20 млн канадских долларов (17 млн ам. долл.).

КОСТА-РИКА: Стихийные бедствия, случившиеся в 1988 г., унесли 33 жизни и причинили ущерб на сумму свыше 72 млн ам. долл. Поскольку эта страна расположена между Карибским морем и Тихим океаном, режимы осадков по разные стороны водораздела отличаются. На стороне Карибского моря нет четко выраженного сухого сезона, причем декабрь и январь обычно самые дождливые, а март и октябрь самые сухие месяцы в году. На тихоокеанском же склоне отчетливо проявляющийся сухой сезон продолжается с середины ноября по апрель в северной части страны и с середины декабря по март на юге. В целом в 1988 г. отмечался дефицит осадков на карибской стороне и их избыток (125 %) на тихоокеанском склоне. Холодное вторжение воздушных масс в конце января принесло 500 мм осадков за четыре дня на карибской стороне, что послужило причиной наводнений, жертвами которых стало три человека, а ущерб оценен в 7,1 млн ам. долл. После этого во многих районах этой части страны осадков выпало всего 80 % нормы и возникшие засушливые условия явились причиной потерь урожая риса, оцененных в 160 000 ам. долл. После двух засушливых лет подряд возникла необходимость восполнить недостаток энергии, получаемой на гидроэлектростанциях, за счет других источников, и стоимость потребовавшегося для этого топлива была оценена в 2,6 млн ам. долл. На тихоокеанском склоне сезон дождей в 1988 г. был исключительно активным: сумма осадков в августе в Сан-Хосе составила 556 мм, так что предыдущий рекорд для этого месяца, отмеченный в 1916 г., был превзойден на 56 мм. Прошедшие вслед за этим сильные ливневые дожди были вызваны тропическими штормами (см. ниже).

КУБА: Результатом совместного действия тропической депрессии и восточной волны явился проливной дождь. В результате 1 и 2 июня в западной части центрального района страны выпало не менее 800 мм осадков. Часть местности между городами Сьенфуэгос и Камагуэй оказалась под водой; погибло 28 человек, разрушено 1100 домов. Сельскому хозяйству, промышленности и коммуникациям нанесен большой ущерб, размеры которого были оценены в 129,1 млн песо (95 млн ам. долл.).

САЛЬВАДОР: Сезон дождей запоздал на 2—3 недели против обычного, так что сев маиса и зернобобовых начался только в последнюю декаду мая.

СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ: Как и следовало ожидать, высокие температуры повлекли за собой одну из самых жестоких весенних и летних засух века; на Среднем Западе она была худшей после 1936 г. Промежуток времени с апреля по июнь был самым сухим за весь период наблюдений, начавшийся в 1895 г. Урожай кукурузы и сои оказались ниже уровней 1987 г. на 30 и 20 % соответственно, а яровой пшеницы было собрано вполтину меньше,



Карта, показывающая высокую степень дефицита осадков в США в 1988 г.

Цифры — процент нормы; штриховкой обозначены районы, где суммы осадков составляли 100 % нормы или превышали ее (по предварительным данным)

NOAA/USDA Weekly Weather and Crop Bulletin

чем в 1987 г. В июле сильная засуха охватила свыше 45 % территории США. В ряде областей в конце июля наступил некоторый спад, но только лишь в сентябре прошли дожди повсеместно, причем количество осадков превысило норму, что резко уменьшило образовавшийся крайний дефицит влаги. Стационарный фронт в сочетании

с тропическим циклоном, обусловившим поступление влаги, принесли во Флориду с 4 по 10 сентября от 200 до 500 мм осадков. Убытки, причиненные засухой сельскому хозяйству в 1988 г., который считается пятым в ряду самых засушливых лет начиная с 1895 г., были оценены в 13 миллиардов ам. долл. Пожары опустошили территорию в 2 млн га.

ТРИНИДАД И ТОБАГО: В 1988 г. были отчетливо выражены как сухой, так и влажный сезоны. Сухой сезон (январь—май) принес несколько больше осадков, чем в 1987 г., тем не менее на Тринидаде их сумма составила всего 47 % среднего за 75 лет сезонного количества осадков (в 1987 г. отмечено 35 %). Наибольший дефицит влаги ощущался во второй половине указанного периода, и пришлось ввести строгие ограничения на потребление пресной воды. Наибольший удар был нанесен мелким землевладельцам, на участках которых высохли от зноя овощи и фруктовые деревья, но пострадал и домашний скот. Около 5000 га было охвачено бушевавшими кустарниковыми пожарами, но проведенные заранее мероприятия по обучению населения и своевременное предупреждение властей от опасности возникновения этих пожаров позволили избежать больших потерь, которые, несомненно, могли бы быть намного более серьезными. Обилие выпавшей влаги в сезон дождей (июнь—декабрь) 1988 г., составившей 125 % средней за 75 лет сезонной суммы осадков, было во многом обусловлено близким прохождением тропических штормов *Исаак* и *Джоан*. Сумма осадков, выпавших в Пиарко в октябре, оказалась равной 488, 4 мм, что явилось новым рекордным значением для всех месяцев года; это количество составляет 272 % среднего многолетнего значения для октября. В северо-западной части острова Тринидад 3 ноября прошел сильный ливень. В целом за весь сезон дождей погибло 4 человека и по предварительным оценкам был причинен ущерб на сумму 20 млн долларов Тринидада и Тобаго (5,6 млн. ам. долл.).

Штормы и тропические циклоны

БЕЛИЗ: Огромной силы ураган *Гилберт*, обрушившийся на страну в сентябре, сопровождался сильными ветрами, скорость которых достигала $25 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, и штормовым нагоном воды высотой около одного метра, который причинил повреждения некоторым зданиям и вызвал эрозию небольших участков береговой полосы.

ГОНДУРАС: Целый ряд трудностей принесли стране в 1988 г. тропические штормы и ураганы *Флоренс*, *Гилберт*, *Джоан* и *Мириам*.

ДОМИНИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА: Сильные ветры со скоростью до $28 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, высокий подъем воды в приливном течении и огромные волны, а также сильные дожди — так проявлялось действие урагана *Гилберт* с 8 по 13 сентября. Убытки достигли миллионов песо; было много раненых и несколько убитых.

КОСТА-РИКА: Прохождение неподалеку с 11 по 14 сентября урагана *Гилберт* сопровождалось интенсивными дождями в центральных и южных районах тихоокеанской части страны, вызвавшими на-

воднения и оползни. Потери урожая маиса, риса, плодов масличных пальм и фруктов составили до 1,7 млн ам. долл. Двигаясь по необычной траектории с 20 по 24 октября, ураган *Джоан* ворвался непосредственно на побережье страны. Интенсивность осадков составила 550 мм за 24 ч. Общее количество жертв достигало 27 человек, 50 000 человек было эвакуировано, нанесен огромный ущерб, оцениваемый в 62,5 млн ам. долл.

КУБА: Хотя ураган *Гилберт* прошел в сентябре на довольно значительном расстоянии к югу от острова, он принес ветры, которые временами достигали ураганной силы, ливневые дожди и вторжение моря на отдельные участки суши на крайнем западе страны. Были разрушены дома и причинен ущерб другому имуществу, но о человеческих жертвах ничего не сообщалось.

НИКАРАГУА: Ураган *Джоан* в октябре вызвал большие разрушения в портовом городе Блуфилдсе. Подсчитано, что на его восстановление потребуется около 750 млн ам. долл.

САЛЬВАДОР: По меньшей мере 14 000 человек лишилось крова в результате разрушений, вызванных ураганом *Гилберт* в период 11—17 сентября, а в октябре вблизи побережья прошел ураган *Джоан*, причинивший значительный ущерб. Начало сухого сезона в октябре сопровождалось сильными северными ветрами, которые срывали листву с деревьев, что привело к уменьшению урожая кофе на 40 %.

СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ: По предварительным подсчетам число торнадо, отмеченных над США в 1988 г., достигло 700, что на 73 случая меньше среднего их числа за 30 лет. Они послужили причиной гибели 32 человек, тогда как в среднем ежегодно жертвами торнадо становятся 83 человека. Системы циклонов, двигаясь на северо-восток, породили необычайно много торнадо в ноябре, а именно 147, что почти вдвое превышает их прежнее рекордное для ноября число 81. Три тропических циклона и один ураган обрушились на побережья, но причиненный ими ущерб оказался сравнительно небольшим.

ТРИНИДАД и ТОВАГО: Тропический шторм *Исаак* обрушился на страну 1 октября. Он принес ливневой дождь (до 72 мм/ч) и вызвал оползни и наводнения, которые характеризовались, как самые серьезные за последние 40 лет. Затем 14 октября возникла угроза островам со стороны тропического шторма *Джоан*, но он повернул на запад, тем не менее вызвав сильные дожди и наводнения в период 15—20 октября. Наконец, 27 октября над городом Канания, расположенном в центральной части острова Тринидад, пронесся небольшой торнадо, сорвавший крыши с 24 домов.

ФРАНЦУЗСКИЕ АНТИЛЬСКИЕ ОСТРОВА: Тропическая депрессия, превратившаяся вскоре в ураган *Гилберт*, прошла 9 и 10 сентября в непосредственной близости от Мартиники, вызвав интенсивные дожди, так что в южной части острова месячная сумма осадков оказалась самой большой за последние 20 лет. В сочетании с выпав-

шими ранее обильными осадками это привело к серьезным наводнениям. На Гваделупе от сильных ветров порывами до $43 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ пострадали банановые плантации.

ЮГО-ЗАПАД ТИХОГО ОКЕАНА

Отчеты были получены из девяти стран или территорий этого Региона. Об отсутствии значительных явлений в 1988 г. было сообщено из Фиджи и Сингапура.

Температура

АВСТРАЛИЯ: Восемь месяцев с марта по октябрь были в целом теплее, чем обычно, причем в каждом из этих месяцев на подавляющей части территории континента отмечались положительные отклонения температуры. В ряде местностей в северных районах Квинсленда минимальные температуры в марте были самыми высокими со времени начала проведения здесь наблюдений. То же отмечалось в южной части Квинсленда в апреле и в штате Виктория в мае. На Тасмании в ряде мест в июне и июле были зарегистрированы наибольшие средние значения максимальных и минимальных температур. Октябрь в западной части Квинсленда, северных областях Нового Южного Уэльса и на большей части территории штата Южная Австралия был самым теплым за всю историю наблюдений, причем средние значения максимальных температур превышали норму на 3—4 К.

ВАНУАТУ: В Порт-Вила для всех месяцев года, в частности с мая по сентябрь, средняя минимальная температура была выше нормы. Средние максимальные температуры превышали норму во все месяцы, кроме марта.

НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ: Среднее для всей страны значение температуры в 1988 г. (рассчитанное по данным, полученным на семи тщательно выбранных станциях) составило $13,0^\circ\text{C}$, что на $0,5 \text{ К}$ выше нормы, и этот год стал четвертым из самых теплых лет, отмеченных в этой стране за всю историю наблюдений, начавшихся в 1853 г. Осенние температуры были ниже обычных, но затем стали часто повторяться периоды западных ветров, так что продолжительность солнечного сияния в течение года на о-ве Южный составила до 120 % нормы; напротив, в Окленде и в крайних северных районах о-ва Северный эта величина составила лишь 85—90 % нормы (1988 г. принес новые рекорды, став годом как самой солнечной, так и самой пасмурной погоды). Шесть месяцев с июня по ноябрь (зима и весна) были самыми теплыми за все 135 лет наблюдений, причем зимняя аномалия составила $+1 \text{ К}$, а весенняя — $+1,2 \text{ К}$.

ФРАНЦУЗСКАЯ ПОЛИНЕЗИЯ: Средние годовые температуры воздуха повсюду были выше нормы, причем в некоторых местах отклонения превышали 1 К . В области между 10 и 20° ю. ш. температура поверхности океана понизилась почти до нормы, но южнее 20° ю. ш. аномалии ТПО оставались в диапазоне $+1 \dots +2 \text{ К}$.

АВСТРАЛИЯ: Сумма осадков, выпавших за 24 ч в Сиднее, составила 191 мм, что явилось рекордной интенсивностью для этого месяца. В Алис-Спрингс 31 марта было зафиксировано 205 мм осадков за 24 ч (из них 100 мм выпало за 7 ч), что на 70 мм превысило прежнюю рекордную максимальную суточную сумму, отмеченную за все время наблюдений, начавшихся здесь 48 лет тому назад. Сток воды в обычно высыхавшей реке Тодд оказался наибольшим за всю историю наблюдений. Три человека погибли, и убытки составили несколько миллионов австралийских долларов (1 австрал. долл. =



Австралия — редкая картина изобилия воды в Алис-Спрингс

Фото: Управление энергетики и водных ресурсов Северной территории

=0,79 ам. долл.). В апреле в юго-западной части Квинсленда и в Новом Южном Уэльсе выпали исключительно сильные дожди; отмечены новые рекордные месячные суммы осадков. Потери урожая и домашнего скота были довольно значительными и в ряде мест были размыты шоссейные дороги и железнодорожные пути, что принесло убытков еще на несколько миллионов долларов. С 24 по 26 июня настала очередь юго-западной оконечности континента испытать действие ливневых дождей. В Басселтоне произошло самое сильное наводнение за последние 22 года. Дожди, прошедшие в восточной части штата Виктория 16 и 17 ноября, нанесли ущерб посевам, дорогам и мостам. В довершение, грозы и ливневые дожди обрушились 9 и 10 декабря на центральные и южные районы Нового Южного Уэльса и Виктории; в Лара к юго-востоку от Мельбурна в течение пяти часов выпало 125 мм осадков, было затоплено 70 домов.

ВАНУАТУ: В Порт-Вила годовая сумма осадков в 1988 г. оказалась наивысшей после 1975 г., что в значительной мере было обусловлено прохождением в первой половине года тропических штормов в не-

посредственной близости от островов и обильными зимними осадками. В ночь с 31 июля на 1 августа на Ефат обрушился ливень, смывший дороги и мосты.

МАЛАЙЗИЯ: В результате дождей, лившихся непрерывно в течение десяти дней в мае над плоскогорьем Камерон, переполнилось водохранилище и пришлось открыть шлюзовые затворы. Люди, проживавшие в нижележащей местности, были эвакуированы еще до того, как потоки воды прорвали дамбу, ограждающую водохранилище, но убытки, причиненные садам, были оценены в 2 млн рингит (800 000 ам. долл.). В августе и первой половине сентября многочисленные сильные грозы обрушились на западное побережье и в результате были затоплены отдельные районы Куала-Лумпура. В ноябре и декабре, как всегда, восточное побережье было затоплено в результате проливных дождей и сильных морских штормов; жертвами наводнений стало 38 человек, причиненный ущерб оценивается в 64 млн рингит (23 млн ам. долл.).

НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ: В условиях преобладающих западных ветров осадки на западном побережье были необычайно обильными, тогда как на восточных равнинах о. Южный имела место сильная засуха. В Греймуте два раза, в мае и сентябре, возникали самые сильные на памяти нынешнего поколения наводнения. Были эвакуированы жители нескольких сотен домов и, возможно, часть города будет перенесена на более высокое место. Три месяца, август, сентябрь и октябрь, дали сумму осадков в 3654 мм — это новый рекорд. А в Кентерберии и Отаго была сильная засуха, причем в Крайстчерче годовая сумма осадков составила всего 305 мм, т. е. 48 % нормы. Предполагается, что сумма убытков составит один процент среднего валового национального продукта, т. е. 400 млн новоз. долл. (245 млн ам. долл.).

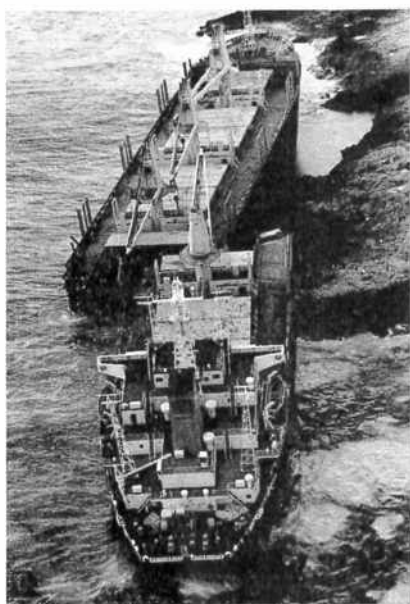
НОВАЯ КАЛЕДОНИЯ: Сумма осадков в 1988 г. составила 140—170 % нормы, был причинен большой ущерб лесным насаждениям.

ФРАНЦУЗСКАЯ ПОЛИНЕЗИЯ: На о-вах Общества, Тубуаи и Туамоту в течение всего года, за исключением двух месяцев — марта и июля, стояла в целом сухая погода. На Маркизских и Гамбиерских о-вах годовая сумма осадков была значительно выше нормы. Этот год принес обильные дожди в северной части о-вов Кука, причем в Пенрайне была зарегистрирована годовая сумма осадков 4000 мм, более чем вдвое превышающая норму. Только октябрь был суше обычного.

Штормы и тропические циклоны

АВСТРАЛИЯ: Жестокие грозы с порывами ветра до $44 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, обрушившиеся 13 января на побережье Южной Австралии, причинили значительный ущерб. Разразившийся 12 февраля шторм вызвал в Куаре (на юго-востоке Квинсленда) самое сильное со времени прибытия сюда европейских колонизаторов наводнение, во время которого утонуло 2 человека. Штормовые ветры, свирепствовавшие 7 июня на плоскогорьях центральной и южной частей Нового

Южного Уэльса, валили деревья и ломали дома. Октябрь был самым ветреным месяцем в Хобарте (Тасмания) за все время проведения там наблюдений. В Новом Южном Уэльсе в последнюю неделю ноября особенно часто возникали грозы; в результате выпадения градин диаметром до трех сантиметров было повреждено 3000 новых автомобилей, при этом ущерб оценивается в 4 млн австрал. долл. (3.2 млн ам. долл.). Нашествие только трех тропических



Австралия — Судно *Кореан стар*, выброшенное в мае на берег вблизи мыса Кавье под действием возмущения, развившегося из тропического циклона *Херби*

Фото: *Western Australia Newspapers*

циклонов испытала Австралия в 1988 г. Циклон *Чарли* принес в конце февраля на восточное побережье материка южнее Таунсвилла штормовые ветры и наводнения, при этом погиб один человек и был нанесен значительный ущерб плантациям сахарного тростника. Ураган *Херби* 21 мая, когда он ворвался на побережье Западной Австралии, уже не был циклоном, а восстановился в интенсивную внетропическую депрессию и, оставив полосу разрушений на своем пути от Карнарвона до Большого Австралийского залива, продолжал терзать побережье Южной Австралии по мере своего продвижения к Тасманову морю. Циклон *Илона* 17 декабря пересек побережье Западной Австралии в редконаселенном районе.

ВАНУАТУ: Тропический циклон *Энн* прошел 10/11 января над о-вами Бэнкс в северной части архипелага. Жертв не было, но 1600 человек осталось без крова и были уничтожены посевы зерновых культур. Тропический циклон *Бола* в конце февраля совершал беспорядочные движения в центральной части этой группы островов и только 3 марта ушел на северо-восток. Вблизи ядра циклона невозможно было провести какие-либо наблюдения ветра, но по результатам измерений на некоторых станциях средняя скорость составила $25 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Суточные суммы осадков в южной части о. Малекула в период 29 февраля — 2 марта составили соответственно 326,

218 и 244 мм. Во многих местах были повреждены здания, мосты, дороги и посевы сельскохозяйственных культур, утонула одна баржа, а несколько судов выбросило на берег, правда, позднее их снова удалось спустить на воду. Жертв не было и на этот раз. Депрессия, располагавшаяся вблизи северной части этой группы островов, сместилась к югу и развилась 10 апреля в тропический циклон *Дови*. Передвигаясь юго-западнее острова Ефейта, он описал петлю и 13 апреля удалился из этого района. Судя по поступившим сообщениям, ущерб был незначительным.

МАЛАЙЗИЯ: Тропический шторм *Тэсс* 4 ноября приблизился к штату Сабах на расстояние до 400 км, принес в Кота-Кинабалу рекордную суточную сумму осадков в 255 мм.

НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ: После опустошительных действий, произведенных в Вануату, тропический циклон *Бола* в марте обрушился на о. Северный, замедлив свое движение. Продолжительные осадки усиливались за счет орографических эффектов, и вызванные ими наводнения и оползни были особенно многочисленны в северо-западной и северо-восточной частях острова. Порывы ветра достигали $46 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Три человека было убито и нанесенный ущерб оценивается в 100 млн новоз. долл. (61 млн ам. долл.).

НОВАЯ КАЛЕДОНИЯ: Тропический циклон *Энн* 12 января вызвал проливные дожди во всех районах страны, кроме ее северо-восточной части, причем суточные суммы выпавших осадков были самыми большими за период после 1951 г. Такая интенсивность осадков (262 мм за 24 ч.), которая была зарегистрирована в Нумеа, отмечается один раз в 23 года. Два человека утонули и из-за повреждения главного водовода в течение 10 дней осуществлялось нормированное распределение питьевой воды.



Филиппины — Перед штормом, обрушившимся на побережье в октябре вслед за тайфуном *Унсан*, на этих сваях стояли дома

ФИЛИППИНЫ: В общей сложности в область, являющуюся зоной ответственности Филиппин, в 1988 г. вторглось 20 тропических циклонов и три из них обрушились на страну. Тайфун *Унсан* (*Раби*),

двигаясь в западно-северо-западном направлении в полдень 24 октября достиг Вирака и следующей ночью пересек Лусон севернее Манилы на расстоянии менее 100 км от нее, причем давление в центре циклона составляло 953 гПа. Погибло и пропало без вести 217 человек и убытки по оценкам составили 5,64 биллиона песо (273 млн ам. долл.). Тропический шторм *Уэлпринг (Тэсс)* 2 ноября приблизился с северо-востока к о. Самар, пересек о-ва Самар, Лейте и Висайяс, ослабив на время свой напор, а затем, восстановив свою циклоническую энергию, неожиданно обрушился на о. Палаван 4 ноября, когда пересекал его, следуя в западно-северо-западном направлении. Погиб 41 человек и потери в экономике составили 24 млн песо (1,2 млн ам. долл.). Тайфун *Йонинг (Скип)*, двигаясь в западно-северо-западном направлении и находясь в стадии своей максимальной интенсивности с давлением в центре циклона примерно в 950 гПа, вторгся 7 ноября на юго-восточную оконечность о. Самар. Из Борогана сообщалось о сильном юго-восточном ветре, скорость которого достигала $50 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Затем тайфун 9 ноября пересек Мэсбейт и Миндоро, быстро удаляясь от островов в сторону Южно-Китайского моря. Погибло и пропало без вести 350 человек и убытки были оценены в 2,75 биллиона песо (133 млн ам. долл.).

ФРАНЦУЗСКАЯ ПОЛИНЕЗИЯ: Циклоническая деятельность в течение сезона тропических циклонов была незначительной. Циклон *Силла* (с 29 февраля по 3 марта) прошел достаточно близко от о-вов Тубуан, причинив небольшой ущерб, и на Таити в результате оползней, вызванных сильными дождями, погибло два человека.

Кислотные дожди

ВАНУАТУ: В южной части о. Тана находится действующий вулкан Ясур, и в июле и августе выброшенные им газы вызвали выпадение на наветренной по отношению к кратеру вулкана стороне кислотного дождя, уничтожившего урожай зерновых. Пришлось завозить продукты из других мест. Такое явление было до сих пор неизвестно, и вулканологи полагают, что выбросы такого рода газов произошли после нового выхода магмы.

ЕВРОПА

Отчеты были получены из 22 стран этого Региона.

Температура

Согласно поступившим из НИДЕРЛАНДОВ сообщениям, 1988 г. был там самым теплым годом в нынешнем столетии, а в ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР положительные отклонения температуры отмечались для всех месяцев, кроме ноября. В ПОЛЬШЕ и южной части ШВЕЦИИ этот год был лишь немного теплее, чем обычно. Только в ИСЛАНДИИ и на севере ШВЕЦИИ наблюдались небольшие отрицательные аномалии. В ФИНЛЯНДИИ и ФРАНЦИИ температура была в пределах нормы. Для НИДЕРЛАНДОВ это был третий по счету год из самых облачных лет нынешнего столетия.

Зимний сезон 1987/88 гг. на большей части территории Западной и Центральной Европы был очень мягким. Об отклонениях температуры в диапазоне $+1 \dots +3$ К сообщалось из АВСТРИИ, ШВЕЙЦАРИИ, ПОЛЬШИ и ФРАНЦИИ, где впервые за все время наблюдений в Париже не было заморозков. В НИДЕРЛАНДАХ это была вторая из самых теплых зим нынешнего столетия, а в ВЕНГРИИ из прошедших 108 лет было только пять с такой мягкой зимой. В январе устойчивые сильные западные ветры привели к тому, что смягчающее влияние Северной Атлантики распространилось далеко вглубь континента, и только из ИСЛАНДИИ сообщили о необычайно холодной погоде, когда температура воздуха в северо-восточных районах страны к концу месяца упала до $-32,5$ °С, т. е. самого низкого значения за все время после 1962 г. Средние температуры были на $1-5$ К выше нормы; в Гардермуэне (Осло) в НОРВЕГИИ январь был самым теплым за всю историю наблюдений, а в ЧЕХОСЛОВАКИИ он был самым мягким за последние 40 лет. Западные ветры продолжались и в первой половине февраля, но затем блокирующий антициклон, образовавшийся западнее Британских островов, принес воздушные массы из более северных областей. Во многих местах на юге и в центральной части СОЕДИНЕННОГО КОРОЛЕВСТВА февраль был самым малооблачным за все время с тех пор, когда здесь начали вести записи метеорологических наблюдений.

Весенний сезон в Западной Европе также был немного теплее обычного, особенно теплым — в ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР, где температура превышала норму на $3 \dots 7$ К. Обильные осадки, выпавшие зимой и ранней весной, привели к тому, что на большей части сельскохозяйственных угодий произошло вымывание из почвы удобрений, и они были вынесены в Северное и Балтийское моря, особенно в проливы Каттегат и Скагеррак. Результатом, как сообщалось из ДАНИИ, стало интенсивное размножение водорослей *Chrysochromulina polylepis*, что повлекло за собой гибель большого количества рыбы и морских беспозвоночных животных. Потери, нанесенные рыбоводческим фермам НОРВЕГИИ и ШВЕЦИИ, где форель и лосось разводятся в садках, помещенных в море, оцениваются в 70 млн датских крон (10 млн ам. долл.). Точно так же в СОЕДИНЕННОМ КОРОЛЕВСТВЕ были испорчены запасы картофеля и более многочисленны, чем обычно (что объясняется теплой зимой), отряды полевых мышей уничтожили урожай сахарной свеклы, и ее пришлось пересевать на больших площадях. Март в ГЕРМАНСКОЙ ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ был самым пасмурным в нынешнем столетии, а во ФРАНЦИИ в первые пять месяцев 1988 г. ощущался значительный недостаток солнечного тепла, причем на юге страны сумма часов солнечного сияния составила лишь 80 % нормы. Мягкая погода стояла в марте на крайнем западе европейского континента, но в ПОЛЬШЕ весь месяц, за исключением последней декады, было холодно. Апрель был изменчивым; в ИСЛАНДИИ погода была холодной в течение первых двух декад, тогда как в ПОЛЬШЕ, ГЕРМАНСКОЙ ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ и АВСТРИИ холода наступили в конце месяца и нанесли ущерб фруктовым садам. В ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИИ и БЕЛЬГИИ продолжительность солнечного сияния была весьма велика. В мае температуры воздуха снова были значительно выше нормы, даже в ИСЛАНДИИ, где, со-

Гласно сообщениям, в юго-западных районах наблюдались самые высокие температуры за весь год. В НИДЕРЛАНДАХ это был третий по счету из самых теплых маев в нынешнем столетии, причем средняя температура составила 14,4 °С, а в БЕЛЬГИИ было зафиксировано второе из наибольших значений средней минимальной майской температуры (10,2 °С с отклонением от нормы +1,9 К). В ШВЕЦИИ в 200 км к югу от Северного полярного круга в Шеллефтео 29 мая была зарегистрирована максимальная температура 30,1 °С — наивысшее значение майской температуры, когда-либо отмечавшееся в этом районе.

Летние месяцы 1988 г. на большей части территории Европы не отличались высокими температурами, хотя в июне и июле на юге ФИНЛЯНДИИ было необычайно тепло, а в Блиндерне (Осло) в НОРВЕГИИ июнь был самым теплым за всю историю наблюдений, начавшихся здесь в 1937 г. Еще одним исключением стала ЕВРОПЕЙСКАЯ ЧАСТЬ СССР, где в ряде мест в июне и июле максимальные температуры превысили рекордные отметки; в Риге (Латвия) безветренные условия и высокие температуры способствовали росту загрязнения воздуха. Такого жаркого июля, как в 1988 г., МАЛЬТА не знала с 1922 г., когда в этой стране была образована Метеорологическая служба, причем 9 июля была отмечена рекордная максимальная температура 42,7 °С. Средняя летняя температура воздуха в ИЗРАИЛЕ была на 1—2 К выше ее среднего многолетнего значения; в июле и августе тепловая нагрузка была самой сильной после 1956 г., в течение шести недель значения температуры воздуха у побережья ежедневно превышали 30 °С. В ИСЛАНДИИ июнь был самым пасмурным месяцем за всю историю наблюдений, и в БЕЛЬГИИ, как и в НИДЕРЛАНДАХ, отмечалось большое количество облаков. На севере ФРАНЦИИ продолжительность солнечного сияния была ниже обычной в течение всего сезона. В СОЕДИНЕННОМ КОРОЛЕВСТВЕ в июле продолжительность солнечного сияния повсюду, кроме северо-восточного побережья, была ниже нормы и средние значения максимальной температуры были значительно ниже нормы.

Осень была в целом довольно теплой в ИСЛАНДИИ и холодной в ВЕНГРИИ, где средние значения температуры воздуха были на 1—3 К ниже нормы, в основном из-за очень холодного ноября, когда аномалия температуры в восточной части страны достигала —6 К, а в Пакше и Байе, расположенных в долине р. Дунай южнее Будапешта, была перекрыта рекордная для страны минимальная ноябрьская температура и столбик ртути опустился до отметки —23 °С. В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР в конце октября также стало холодно и земля покрылась снегом приблизительно на три недели раньше обычного. В СОЕДИНЕННОМ КОРОЛЕВСТВЕ из-за относительно высоких значений температуры и влажности зерновые культуры были сильно поражены желтой ржавчиной, а на востоке и юге страны от болезни пострадали также посевы гороха и масличной культуры рапса. Октябрь был теплее, чем обычно, во ФРАНЦИИ, где аномалии температуры изменялись от +2,5 К на Корсике до +1,2 К в северных районах страны. Но в то время, как в Биаррице 26 октября был отмечен новый рекордный для этого месяца максимум температуры 29,5 °С, в Хагшульте на Смаланде в этот же день зафиксирован новый рекордный для юга ШВЕЦИИ мини-

мум температуры —15°C. В результате действия фёна 17 октября в Гармиш-Партенкирхене, расположенном в юго-восточной части ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКИ ГЕРМАНИИ, температура воздуха повысилась до 26,8°C, достигнув наивысшего значения для этого времени года, начиная с 1936 г. Над большей частью Британских островов аномалии приземного давления в ноябре превышали +8 гПа, и поэтому неудивительно, что этот месяц в Центральной и Восточной Европе был холодным. На востоке ЧЕХОСЛОВАКИИ это был самый холодный ноябрь после 1920 г., а в ПОЛЬШЕ отклонения от средних месячных значений температуры менялись в диапазоне —2... —5 К. Даже в ИОРДАНИИ и ИЗРАИЛЕ внезапные вторжения холодного воздуха в середине месяца вызвали ранние заморозки, которые нанесли серьезный урон сельскому хозяйству. Аналогично этому, наступивший в третьей декаде во ФРАНЦИИ непродолжительный период северо-восточных ветров привел к понижению средних значений температуры на 10 К, причем были зафиксированы новые рекордные для этого месяца минимальные значения температуры, например —6,1°C в таком южном городе, как Салон-де-Прованс.

В декабре поле среднего давления характеризовалось интенсивным антициклоном, центр которого располагался над Бискайским заливом, и восстановлением Исландского минимума, так что сильные западные ветры проникли далеко внутрь континента, в результате чего средние месячные температуры в ЧЕХОСЛОВАКИИ и ВЕНГРИИ были гораздо выше ноябрьских температур. В НИДЕРЛАНДАХ это был третий по счету из самых теплых декабрей нынешнего столетия, по сообщению из БЕЛЬГИИ, там было отмечено второе наиболее высокое значение средней минимальной температуры начиная с 1901 г., а в ряде мест на севере и западе ФРАНЦИИ были зафиксированы новые рекордно высокие значения средних ночных минимумов температуры. Во всех трех странах этот месяц отличался очень большим количеством облаков. Однако в окрестностях Москвы (Европейская часть СССР) в декабре установился снежный покров высотой до 40 см, тем самым был побит рекорд, державшийся с 1952 г.

Осадки и наводнения

Если брать 1988 г. в целом, то в Блиндерне (Осло) в НОРВЕГИИ он был самым дождливым за всю историю наблюдений, а на юго-западе ШВЕЦИИ это был самый влажный год с тех пор, как здесь в 1860 г. была организована сеть дождемерных станций. Согласно сообщению из СОЕДИНЕННОГО КОРОЛЕВСТВА, годовая сумма осадков там на 3 % превысила среднее ее значение за период 1941—1970 гг., причем в Англии погода была немного суше, а в Уэльсе, Шотландии и Северной Ирландии немного влажнее нормальной. В ФИНЛЯНДИИ, ВЕНГРИИ, ФРАНЦИИ и ИСЛАНДИИ количество осадков было близким к норме.

Ввиду того, что в январе над Британскими островами располагалась аномалия приземного давления в —12 гПа, неудивительно, что этот месяц во всей северо-западной части Европы был чрезвычайно дождливым и ветренным. В СОЕДИНЕННОМ КОРОЛЕВСТВЕ

в некоторых южных и восточных районах Шотландии выпало рекордное количество осадков; для Англии и Уэльса в целом это был самый влажный январь после 1948 г. и период, когда поддерживался высокий уровень дождевого стока, захватил и изрядную часть февраля. При создавшихся 27 января метеорологических условиях, которые, как полагают, могут возникать лишь один раз в 50 лет, река Кенвин вышла из берегов, затопив около 50 торговых помещений в Траро (Корнуолл) и причинив убытки, оцениваемые в сумме свыше 1 млн. ф. ст. (1,7 млн ам. долл). В НИДЕРЛАНДАХ сумма осадков в 141 мм оказалась такой же, как и в январе 1948 г., а тогда она была самой высокой в текущем столетии. В БЕЛЬГИИ отмечался существенный избыток влаги, а на западе ФРАНЦИИ за первые семь недель этого года выпало количество осадков, в 2—3 раза превышающее норму. В некоторых южных районах НОРВЕГИИ суммы осадков в январе оказались максимальными для этих мест, как, например, на маяке вблизи Кристиансанна, где наблюдения ведутся с 1867 г., зарегистрированная там сумма 269 мм намного перекрыла отмеченное ранее в 1975 г. наивысшее значение, равное 224 мм. В юго-западной части ШВЕЦИИ январь 1988 г. также был самым влажным за всю историю наблюдений. Из-за высоких температур в ВЕНГРИИ было мало снега, в Кекешето на высоте 1000 м снежный покров, согласно сообщению, держался всего 19 дней вместо 30, как это отмечается в среднем.

Распределение осадков в феврале было значительно менее регулярным. В БЕЛЬГИИ, НИДЕРЛАНДАХ и ВЕНГРИИ суммы осадков превышали норму, а в центральных районах ШВЕЦИИ выпало рекордное количество осадков, преимущественно в виде мокрого снега (как это случилось в восточной части НОРВЕГИИ, где был отмечен самый сильный снегопад из тех, которые когда-либо происходили зимой); были разрушены крыши некоторых домов, а вблизи Шеллефтео под тяжестью льда и снега свалилась 330-метровая телевизионная мачта. В сезон дождей 1987/88 гг. в ИЗРАИЛЕ выпало 110—140 % нормы осадков, причем их интенсивность была столь велика, что был нанесен значительный ущерб; в окрестностях Мертвого моря в течение 30 мин выпало 55 мм осадков.

Мартовские осадки также превысили норму на большей части Европы. Сумма осадков, выпавших в НИДЕРЛАНДАХ за первые три месяца года, оказалась самой большой из когда-либо отмечавшихся здесь за тот же период, а в БЕЛЬГИИ в Укле в течение марта выпало 138,1 мм осадков, что является наибольшей месячной суммой осадков для марта за весь период с 1733 г. и составляет 250 % нормы. В ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИИ в ряде мест реки вышли из берегов и прорвало несколько плотин, что причинило ущерб, оцениваемый в несколько миллионов марок ФРГ. Поднявшейся в Рейне водой затопило железнодорожную магистральную линию, проходящую вдоль берега этой реки. Уровень воды в Эльбе на территории ГЕРМАНСКОЙ ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКИ оставался высоким до середины апреля. Сильные снегопады, прошедшие на западе АВСТРИИ (особенно 13 марта, когда в Тироле за 24 ч толщина выпавшего слоя снега составила 1 м), вызвали многочисленные случаи схода лавин, и двумя из них засыпало часть курортного поселка Сан-Антон, в результате чего погибло семь человек. В конце этого месяца повсюду

затопило поймы рек. В юго-восточной части ВЕНГРИИ количество выпавших в марте осадков в два-три раза превышало норму.

К маю на распределение осадков внутри континента уже начали влиять эффекты грозовой деятельности, но из ФРАНЦИИ поступило сообщение о новых рекордных для этого месяца суммах осадков, зарегистрированных в далеко отстоящих друг от друга местах к югу от Парижа, например в Виши, где в мае 1988 г. зафиксировано 295 мм осадков, т. е. на 100 мм больше предыдущего рекорда для этого месяца. В БЕЛЬГИИ суммы осадков в мае были выше средних значений. В НИДЕРЛАНДАХ 16 апреля и 8 мая выпал дождь, содержащий пыль из Сахары. В районе Лондона в СОЕДИНЕННОМ КОРОЛЕВСТВЕ утром 8 мая разразилась сильная гроза с ливнем, достигшим максимальной интенсивности, когда за 15 мин выпало 11,8 мм осадков. Двенадцатью часами позже прошел еще один ливень с интенсивностью, достигшей пика 16,2 мм за 15 мин. Дороги оказались под слоем воды метровой толщины. На востоке ЧЕХОСЛОВАКИИ в середине мая прошла сильная гроза, во время которой за 3 ч выпало 109 мм осадков. Убытки были оценены в 38 млн крон (1,8 млн ам. долл.).

Продолжительный сильный дождь в Понтийских горах на севере ТУРЦИИ 23 июня вызвал обвал, под которым были погребены дома и автомагистраль, ведущая вглубь страны от порта Трабзон на Черном море, и погибло 63 человека. При подобных же обстоятельствах вблизи Кайзерлаутерна в ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИИ 28 июня в результате оползня сошло с рельсов два поезда. В тот же день в Будапеште в ВЕНГРИИ прошел ливень необычайно большой интенсивности — от 5 до 6 мм в минуту. В БЕЛЬГИИ и СОЕДИНЕННОМ КОРОЛЕВСТВЕ этот месяц был довольно сухим. Суммы осадков, выпавших в ПОРТУГАЛИИ за период с начала мая до 10 июля составили до 400 % нормы, и это неблагоприятным образом повлияло на урожай зерновых и производство вина.

На большей части ЕВРОПЕЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ СССР от областей, расположенных южнее Москвы, и до Черного моря и Кавказа июнь и июль были исключительно дождливыми; фактически в центральных областях выпало самое большое количество осадков за все время наблюдений, начавшихся здесь 108 лет тому назад. В некоторых местах за 24 ч выпало от 100 до 200 мм осадков. Многие сельскохозяйственные угодья оказались под водой и на больших площадях полегли хлеба. В июле в юго-восточных областях НОРВЕГИИ снова выпали обильные осадки и на некоторых станциях были зарегистрированы месячные суммы, превышающие 300 % нормы. В южной части ШВЕЦИИ этот месяц также был влажным, а в СОЕДИНЕННОМ КОРОЛЕВСТВЕ в Шотландии июль был самым дождливым за весь период наблюдений, начавшихся здесь в 1869 г., а в Англии — самым влажным после 1936 г. Было сорвано много крупных спортивных соревнований и других мероприятий, проводящихся на открытом воздухе. В БЕЛЬГИИ также осадки превышали норму. В ИОРДАНИИ, которая фактически не знала случаев выпадения дождя в июле, уже 1 июля 1988 г. проходившая над страной глубокая высотная ложбина дала 35 мм дождя на севере страны в Рас-Мунифе, сопровождавшегося градом и громовыми раскатами.

В начале августа в горах на севере ТУРЦИИ снова прошли сильные дожди и вызвали паводки, унесшие жизни четырех человек и снесшие мосты на дороге, лежащей вдоль побережья между Трабзоном и Гиресуном. Двенадцатое августа в Шотландии (СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО)— праздничный день, так как в этот день отмечается начало сезона охоты на куропаток и тетеревов. В 1988 г. произошел случай, который бывает один раз в тысячу лет: в Дингуолле, расположенном в 20 км к северо-востоку от Инвернесса разразился настолько сильный ливень, что в течение 7 ч выпало осадков столько, сколько их выпадает в среднем за каждый месяц (76 мм). Затопило дороги и земельные участки. В ИСЛАНДИИ с июля и до начала осени дули в основном северные и северо-восточные ветры, принесшие большое количество осадков в северные и восточные области и вызвавшие там оползни. Между прочим, среднее месячное давление в Стиккихомюре, расположенном в западной части страны, было наименьшим за все время начиная с 1886 г.; область аномалии примерно в — 8 гПа занимала большую часть территории страны.

В начале сентября во внутренних районах юго-восточной части НОРВЕГИИ и пограничных районах ШВЕЦИИ начались продолжительные проливные дожди, которые принесли немалый ущерб урожаю зерновых и прервали дорожное сообщение. То же самое произошло позже в том же месяце в центральных областях ШВЕЦИИ. В окрестностях Граца в АВСТРИИ августовские дожди принесли самое большое количество влаги после 1947 г.

Одним из наиболее заметных явлений в Европе в 1988 г. был проливной дождь, разразившийся 3 октября в Неме на юге ФРАНЦИИ и породивший катастрофическое наводнение. С рассвета и до середины дня выпало около 300 мм осадков, причем наибольшая их интенсивность отмечалась в районе Мас-де-Понс, где с 3 до 12 ч выпало 220 мм осадков. В одно мгновение вода поднялась и вышла из берегов, неся огромные количества грязи, и большая часть этого города была затоплена. Одиннадцать человек погибло и ущерб оценивается в 3 биллиона французских франков (475 млн ам. долл.). Несколькими днями позже над районом, расположенным примерно в 200 км к северо-востоку, прошел продолжительный проливной дождь, вызвавший оползни, в результате которых была уничтожена одна из деревень в долине р. Изер вблизи Гренобля и погиб один человек. Город Траро на п-ове Корнуолл в СОЕДИНЕННОМ КОРОЛЕВСТВЕ 11 и 12 октября вновь был затоплен после того, как восстановленная незадолго до этого насыпь, сооруженная вдоль берегов р. Кенвин для защиты от наводнений, не выдержала напора воды, расход которой достигал $31 \text{ м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$. В Северной Ирландии в результате сильного дождя, прошедшего 25 октября в горной местности Мона, было блокировано движение на дорогах и нанесен ущерб; это случилось через 13 дней после того, как молнии разбили несколько больших деревьев, которые росли на склоне гор и в том числе уникальную *секвойю*.

Сообщения о необычно больших количествах осадков, выпавших в ноябре, поступили только из самых северных или южных районов Западной Европы. В Тромсё, расположенном в НОРВЕГИИ вблизи 70° с. ш., была зарегистрирована наибольшая со времени начала здесь наблюдений в 1920 г. сумма осадков, равная 243 мм. В про-

винции Алгарви в южной части ПОРТУГАЛИИ (около 38° с. ш.) в некоторых местах выпало осадков до 700 % нормы, и во многих случаях интенсивность осадков была весьма велика, например, сообщалось о выпадении 85,3 мм осадков в течение 2 ч. В период 10/11 ноября в Луга на МАЛЬТЕ за 24 ч выпало 162,5 мм дождя — это самая большая отмеченная здесь суточная сумма осадков за всю историю наблюдений, начавшихся в 1947 г. В некоторых других местах осадков выпало еще больше, вплоть до 203,2 мм, зарегистрированных в Зеббуге. Из ЧЕХОСЛОВАКИИ поступило сообщение о том, что количество снега, выпавшего в горах в северной части Словении в декабре, составило 250 мм в водном эквиваленте; такого количества снега не было здесь с 1920 г.

Штормы и снежные бури

Платой за теплую зиму в Европе стали частые и сильные штормовые ветры с Атлантики, на пути которых оказались СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО и ФРАНЦИЯ. Уже 4 января в гавани Милфорда (Уэлс) был сорван с якорей 13 800-тонный танкер, а 9 февраля в районе западной оконечности п-ова Корнуолл были зарегистрированы порывы ветра до 49 м·с⁻¹. Ветром перевернуло на дорогах несколько больших автомашин и порвало контактные электропровода, что вызвало также задержку в движении железнодорожного транспорта. В Ла-Рошели в течение этого месяца было 11 дней, когда мгновенная скорость ветра превышала 28 м·с⁻¹ (рекордное значение), а в Фикэмпе на берегу пролива Ла-Манш отмечены порывы ветра до 48 м·с⁻¹. В НИДЕРЛАНДАХ также ощущалось действие этих ветров, особенно шторма, разразившегося 10 февраля, в то время как ГЕРМАНСКАЯ ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА испытала наибольшее сильное воздействие 6 февраля.

В Грузинской ССР (ЕВРОПЕЙСКАЯ ЧАСТЬ СССР) 11 и 12 января ветры ураганной силы со скоростью до 35 м·с⁻¹ валили столбы линий электропередачи и разрушали жилые строения. В одном только Кутаиси было потрачено 800 000 р (1,4 млн ам. долл.) на восстановление всего разрушенного в результате шторма. Позднее, в конце января и начале февраля, глубокая депрессия, располагавшаяся над восточной частью Средиземного моря, вызвала сильные метели на юге СССР, особенно на Украине и в Молдавии, с сильными ветрами, достигавшими 30 м·с⁻¹ и продолжительными снегопадами. В результате возникли перебои в подаче электроэнергии и была остановлена работа в Новороссийском порту на Черном море. Аналогичная ситуация повторилась в начале марта.

Июнь в ИСЛАНДИИ характеризовался устойчивыми сильными западными ветрами, которые причинили немало повреждений рыболовным судам и сетям. Внутримассовые грозы в ПОЛЬШЕ сопровождались градом, повредившим сельскохозяйственные посевы, а более организованные грозовые системы, связанные с пересекавшей страну фронтальной зоной, принесли 24/25 июля еще больше града и осадков до 141 мм (в Леба на побережье Балтийского моря), причинив значительный ущерб району вокруг Вроцлава. Бушевавшее в июле и августе в ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИИ дожди, град и грозы нанесли большой ущерб, оцениваемый во много

миллионов марок ФРГ, причем был почти полностью уничтожен урожай зерновых в северо-восточной части Баварии.

Необычайно глубокая для этого времени года депрессия (с давлением в центре ниже 980 гПа) переместилась 25 июля на северо-восток от западного побережья СОЕДИНЕННОГО КОРОЛЕВСТВА, принесла в Шотландию и Северную Ирландию сильные ветры, каких в этом месяце не наблюдалось свыше 50 лет. Многие дороги были завалены упавшими деревьями.

Над Куксхафеном и Бремерхафеном в ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИИ 21 августа образовались воздушные вихри типа торнадо, а 27 октября, такой же вихрь промчался над Триром, и на следующий день 28 октября сильные ветры вызвали эрозию почвы на некоторых участках о. Силт. На юге ИЗРАИЛЯ 17 октября земля подверглась бомбардировке градинами размером в теннисный мяч. Сильная депрессия, пересекая Балтику 1 и 2 ноября, вызвала снежную бурю в районе севернее Стокгольма в ШВЕЦИИ, причинившую ущерб лесному хозяйству и линиям электропередач. Углубляющаяся депрессия 29 ноября быстро переместилась от Северного моря к южным берегам Балтийского моря, вызвав штормовые ветры, которые потопили два рыболовных судна, находившихся у западных берегов земли Шлезвиг-Гольштейн в ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИИ, а в ПОЛЬШЕ, где порывы ветра достигали $36 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, были разрушены линии электропередачи и связи; был причинен ущерб и ГЕРМАНСКОЙ ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ.

В начале декабря, когда теплый воздух с юга начал оттеснять холодные восточные воздушные течения, в ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИИ повсеместно прошли дожди с образованием гололеда, создавшие хаос на дорогах и поломавшие много деревьев. Оценить стоимость ущерба оказалось невозможным. То же случилось и в южных областях Украины в ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР, где были нарушены энергоснабжение и связь, а в Одессе временно даже была отключена система водоснабжения города. Свирепые ветры, скорость которых превышала $50 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (максимальное значение составило $58 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$), обрушившиеся 6 и 19 декабря на мыс Сагро на севере Корсики (ФРАНЦИЯ), были связаны с быстрым прохождением над островом активных холодных фронтов, двигавшихся с северо-запада. Интенсификация депрессии, располагавшейся 8/9 декабря над южными районами Италии привела к возникновению над МАЛЬТОЙ северо-восточных ветров силой 10 баллов с порывами до 12 баллов, которые нанесли огромный ущерб постройкам и судам. В центральной части НОРВЕГИИ 22 декабря, а затем и 30 декабря пронеслись ветры ураганной силы, которые послужили причиной гибели нескольких человек и принесли большой ущерб строительству. Циклон, определявший ветровой режим 30 декабря, нанес позднее большой ущерб линиям электропередачи в центральной части ШВЕЦИИ, где средняя за 10 мин скорость ветра достигала значения $40 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$.

Р.М.П.

ЕВРОМЕТСАТ ПОДДЕРЖИВАЕТ ГЛОБАЛЬНУЮ СПУТНИКОВУЮ СИСТЕМУ

Европейская организация метеорологических спутников (ЕВРО-МЕТСАТ), располагающаяся в Дармштадте (Федеративная Республика Германии), обратилась в Европейское космическое агентство (ЕКА) с просьбой обеспечить к ноябрю 1989 г. расположение спутника «Метеосат-3» на меридиане 50° з. д., чтобы обеспечить геостационарные наблюдения в западной зоне Атлантики после выхода из строя американского спутника «GOES-East», с помощью которого до сих пор осуществлялся обзор этой области. Такое использование спутника «Метеосат-3» гарантирует получение полной картины распределения погоды над Атлантическим океаном и принесет пользу американским и европейским потребителям этой информации до тех пор, пока США не введут в действие следующий геостационарный спутник, запуск которого запланирован на вторую половину 1990 г.

Такого рода поддержка еще раз демонстрирует превосходные результаты сотрудничества между владельцами метеорологических спутников. В период 1985—1988 гг. США изменили расположение одного из своих геостационарных спутников для того, чтобы заполнить пробел, вызванный отчасти потерей одного из предыдущих спутников «Метеосат».

Данные ЕВРОМЕТСАТ для Северной Атлантики будут получаться и обрабатываться в Европе, а затем передаваться Метеорологическим службам и заинтересованным в этих данных потребителям как в Северной Америке, так и в Европе.

Это было наиболее важное решение, принятое Советом ЕВРОМЕТСАТ на его совещании, проходившем 19 и 20 июня 1989 г. Впервые после вступления в силу в октябре 1988 г. рабочего соглашения между ЕВРОМЕТСАТ и ВМО последняя получила приглашение прислать своего наблюдателя на это совещание.

Как раз 19 июня исполнилась третья годовщина со дня создания ЕВРОМЕТСАТ, а другим памятным событием стало принятие ЕВРОМЕТСАТ от ЕКА обязанностей по эксплуатации спутника «Метеосат-4», который будет в течение примерно пяти лет обеспечивать наблюдения с геостационарных спутников за регионом, охватывающим Европу и Африку. «Метеосат-4» является первым спутником, находящимся в распоряжении ЕВРОМЕТСАТ.

Отмечая это событие, г-н Джон Морган, первый директор ЕВРОМЕТСАТ, сказал, что в настоящее время более 1000 станций-потребителей имеют возможность получать данные МЕТЕОСАТ. Переходя далее к разговору о будущем развитии метеорологических спутников и возглавляемой им организации, он сказал:

«Целью ЕВРОМЕТСАТ является обеспечение дальнейшей работы европейских систем оперативных метеорологических спутников. Действующая в настоящее время программа МЕТЕОСАТ обеспечит поступление данных с геостационарных спутников по меньшей мере до 1995 г., и необходимо уже сейчас решить, как обеспечить непрерывность таких наблюдений и после этого срока. Кроме того, настоятельно необходима поддержка спутниковых систем, вращающихся на низкой орбите вокруг Земли. Эти полярно-орбитальные спутники обеспечивают получение глобальных данных, имеющих существенное значение для европейских Метеорологических служб, и настало время, чтобы Европа оказала

некоторую поддержку системе, которая до сих пор обеспечивалась почти исключительно США.

Вновь возникший интерес к глобальному изменению климата придал упомянутым программам еще большую важность, поскольку метеорологические спутники уже внесли ощутимый вклад в глобальный мониторинг. Появление знаменитой весенней «озонной дыры» над Антарктидой было подтверждено благодаря наблюдениям, выполненным путем зондирования с метеорологического спутника. С помощью приборов, установленных на борту космических кораблей, можно обнаружить долговременные климатические изменения, обусловленные парниковым эффектом, и эти возможности еще более расширятся, когда будут разработаны новые приборы для зондирования, которые поместят на спутники, предназначенные главным образом для метеорологических целей. ЕВРОМЕТСАТ должна сыграть жизненно важную роль в том, чтобы обеспечить продолжение и расширение мониторинга глобальных данных. Изменения климата трудно отличить от естественных изменений погоды от года к году и от места к месту. Поэтому нам необходимы системы, с помощью которых можно было бы вести наблюдения за всем земным шаром в течение периодов времени порядка десятилетий. Метеорологические спутники это уже делают; проявляемое в настоящее время беспокойство относительно изменения климата заставляет сделать все возможное, чтобы эти системы не только продолжали функционировать, но и расширяли свои возможности.

По этой причине ЕВРОМЕТСАТ тщательно изучает такие варианты будущих спутниковых программ, которые обеспечили бы непрерывность глобальных данных. В настоящее время наиболее срочной работой является перемещение спутника «Метеосат-3» на новое место над Атлантикой для того, чтобы обеспечить временную замену вышедшего из строя спутника США, находившегося в этом месте. Там спутник, не только окажет помощь американским синоптическим службам, но будет также широко использоваться европейскими потребителями для слежения за синоптическими системами, проходящими над западной частью Атлантического океана.

Эта работа указывает также на то, что мониторинг окружающей среды является существенно глобальной проблемой. Мы не можем интересоваться только лишь ограниченной небольшой территорией Европы; кратко- и долговременные изменения, происходящие над остальной частью земного шара, оказывают глубокое воздействие на этот регион и за ним должны осуществляться непрерывные наблюдения.

В настоящее время ЕВРОМЕТСАТ работает совместно с ЕКА над составлением программы развития спутниковой системы, которая заменит существующую геостационарную систему МЕТЕОСАТ. Первый запуск предполагается осуществить в 1998 г. и та же система будет использоваться в течение последующих 12—20 лет. Важно создать такую систему, которая была бы доступна по цене и не устарела к началу следующего века. На основе результатов ведущихся сейчас исследований в будущем году ожидается принятие важных решений.

ЕВРОМЕТСАТ в сотрудничестве с ЕКА разрабатывает также европейскую систему полярно-орбитальных спутников, которая будет обеспечивать возможность глобального мониторинга начиная примерно с 1997 г. Главной проблемой для ЕВРОМЕТСАТ является обеспечение непрерывности получения оперативных спутниковых метеорологических данных, что соответствует стремлению Европы иметь возможность независимого мониторинга климата Земли и океанов. Эти задачи не входят сейчас в круг обязанностей ЕВРОМЕТСАТ в качестве главных, и по этой причине ЕВРОМЕТСАТ предлагает обсудить возможность предпринять совместные усилия с ЕКА по решению этих важных проблем наиболее экономичными способами.

Указанная деятельность выходит далеко за рамки первоначальных задач ЕВРОМЕТСАТ, но она полностью отвечает Уставу этой организации. ЕВРОМЕТСАТ теперь вполне отчетливо видит задачи, стоящие перед ней в долгосрочном плане; цели известны, но осуществлять на деле эти далеко идущие планы будет уже новая организация, которой предстоит решать свои проблемы. Я убежден, что пользуясь постоянной поддержкой членов Совета ЕВРОМЕТСАТ и стран-Членов и сотрудничая с ЕКА, ЕВРОМЕТСАТ будет иметь все возможности в будущем внести важный вклад в глобальное развитие метеорологии и решение жизненно важных вопросов изучения изменений климата, которые окажут существенное влияние на будущую жизнь на Земле.

ЯПОНСКАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ (КОСМЕТС)

Настоящая статья представлена директором департамента прогнозов Японского метеорологического агентства д-ром Р. Татехира.

Введение

Компьютерная система для метеорологических служб (КОСМЕТС), введенная в эксплуатацию в штаб-квартире Японского метеорологического агентства (ЯМА) в феврале 1988 г., представляет собой объединенную компьютеризованную систему для сбора метеорологических данных, их анализа, расчета прогнозов и распространения полученных результатов. Эта система состоит из двух главных подсистем: автоматически управляемой центральной автоматизированной системы редактирования и коммутации данных (Ц-АСРКД) для метеорологической телесвязи и системы пакетной обработки (системы численного анализа и прогноза — СЧАП). Результаты расчетов, выполненных с помощью СЧАП, распространяются внутри страны и за ее пределами через Ц-АСРКД.

КОСМЕТС связана с другими оперативными системами ЯМА, такими, например, как местная автоматизированная система редактирования и коммутации данных (М-АСРКД), автоматизированная система сбора метеорологических данных (АССМед), система геостационарных метеорологических спутников (СГМС) и система наблюдений за землетрясениями (СНЗ). В дополнение к этому она связана через ГСТ с Мировыми метеорологическими центрами в Мельбурне и Вашингтоне. Благодаря своим широким возможностям в отношении обработки глобальных данных ЯМА было назначено ВМО в качестве Регионального специализированного метеорологического центра (РСМЦ) и Регионального центра прогнозов по площадям (РЦПП) для авиации.



Рис. 1. — Центральная автоматизированная система редактирования и коммутации данных (Ц-АСРКД), управляемая компьютером часть КОСМЕТС

Все фото: ЯМА

Процессы объективного анализа и прогноза требуют выполнения огромного объема вычислений и поэтому используется суперкомпьютер HITAC S-810. В СЧАП действуют три прогностические модели, а именно, глобальная спектральная модель (ГСМ), региональная спектральная модель для Азии (РСМА) и региональная спектральная модель для Японии (РСМЯ). В наши дни оперативные прогнозы погоды в огромной степени зависят от результатов численных прогнозов, и когда тайфун приближается к Японии, его траектория определяется путем численного прогноза с использованием спектральной модели перемещения тайфуна. Наконец, с помощью СЧАП в Японии осуществляются также сверхкраткосрочные прогнозы осадков.

Редактирование и коммутация метеорологических данных

Компонента КОСМЕТС Ц-АСРКД состоит из двух основных устройств: устройства для передачи данных (мини-компьютерная подсистема для сбора и рассылки данных) и устройства для обработки информации (универсальная компьютерная подсистема, для редактирования и коммутации данных).

КОСМЕТС связана с местными коммуникационными системами (М-АСРКД), действующими в шести окружающих метеорологических обсерваториях, а также с АССМед и СГМС, так что она может собирать локальную метеорологическую информацию самых различных видов. Как уже было упомянуто, эта система связана через ГСТ с Мельбурнским и Вашингтонским ММЦ, поскольку ЯМА играет важную роль в развитии глобальной метеорологической телесвязи, выступая в роли регионального узла телесвязи (РУТ) для азиатского региона в сотрудничестве с Пекином, также являющимся РУТ.

Метеорологическая информация, собираемая в КОСМЕТС, включает данные наземных и аэрологических наблюдений, данные геостационарного метеорологического спутника и полярно-орбитального спутника США, самолетные сообщения, данные зондирования с помощью метеорологических ракет, радиолокационные метеорологические данные и информацию, получаемую от автоматизированных океанических буев, данные АССМед и другую информацию.

Численный прогноз погоды

Собранные таким образом метеорологические данные обрабатываются системой пакетной обработки КОСМЕТС, которая также состоит из двух частей: быстродействующей оперативной суперкомпьютерной подсистемы, используемой для расчетов по моделям ЧПП, и универсальной системы обработки данных, используемой для обработки изображений, сверхкраткосрочного прогноза осадков, расчерчивания аэросиноптических карт и других целей.

Данные, поступающие из управляемой компьютером системы, каждый час раскодируются и записываются в виде файлов в машинную память. Затем они вызываются из памяти и проходят обработку в соответствии с вычислительными программами ЧПП, начиная с объективного анализа и кончая процессом прогноза. Глобальные анализы проводятся каждые шесть часов, причем в качестве

первого приближения используются данные предыдущего шестичасового прогноза, выполненного с помощью полной глобальной модели. Затем результаты прогноза направляются для решения различных прикладных задач. Эти процессы управляются и контролируются с помощью системы мониторинга и управления операциями.



Рис. 2. — Система численного анализа и прогноза (СЧАП), система пакетной обработки для КОСМЕТС

Ниже приведены основные характеристики моделей ЧПП.

Объективный анализ

- Область: а) весь земной шар, б) Азия, в) Япония и прилегающие области
- Разрешение: а) $1,875^\circ$, б) 150 км, в) 80 км
- Метод: двухмерная многоэлементная оптимальная интерполяция

Глобальная спектральная модель

- 16-уровневая спектральная модель с использованием системы полных уравнений динамики атмосферы
- Треугольное усечение с 63 гармониками (примерно соответствует сетке с разрешением 180 км)
- Полуявная схема интегрирования по времени
- Нелинейная инициализация по нормальным модам
- Учитываются следующие физические факторы: крупномасштабная конденсация; конвекция, рассчитываемая по схеме типа метода Куо, и слабая конвекция; планетарный пограничный слой (теория подобия и модель замыкания), радиационные процессы с учетом суточного хода радиации; топография; волновое сопротивление, связанное с возникновением горных волн; результаты ежесуточного анализа; температура поверхности океана (ТПО); температура почвы, рассчитываемая методом восстановления; климатологические распределения альбедо, ледового покрова и увлажнения земной поверхности
- 72-часовой прогноз на 0 ч ЕВ
- 192-часовой прогноз на 12 ч ЕВ

Региональная спектральная модель для Азии (РСМА)

- 16-уровневая спектральная модель с использованием системы полных уравнений динамики атмосферы

- Эллипсоидальное усечение с 83×70 гармониками (преобразуется в сетку с шагом 75 км)
- Полуежедневная схема интегрирования по времени
- Нелинейная инициализация по нормальным модам
- Граничные условия определяются на основе прогноза по ГСМ
- Учитываемые физические факторы: крупномасштабная конденсация и испарение; схема конвективного приспособления; планетарный пограничный слой (теория подобия и модель замыкания); топография; результаты анализа ТПО; температура почвы, рассчитываемая методом восстановления
- 48-часовые прогнозы на 0 и 19 ч ЕВ

Региональная спектральная модель для Японии (РСМЯ)

- 19-уровневая спектральная модель с использованием системы полных уравнений динамики атмосферы
- Круговое усечение с 62 гармониками (преобразуется в сетку с шагом 40 км)
- Полуежедневная схема интегрирования по времени
- Нелинейная инициализация по нормальным модам
- Граничные условия определяются на основе прогноза по РСМА
- Учитываемые физические факторы: крупномасштабная конденсация и испарение; схема конвективного приспособления; планетарный пограничный слой (теория подобия и модель замыкания); топография; ежедневный анализ ТПО; температура почвы, рассчитываемая методом восстановления
- 24-часовые прогнозы на 0 и 12 ч ЕВ

Спектральная модель перемещения тайфуна (СМТ)

- 8-уровневая спектральная модель с использованием системы полных уравнений динамики атмосферы
- Круговое усечение с 51 гармоникой (преобразуется в сетку с шагом 50 км)
- Полуежедневная схема интегрирования по времени
- Граничные условия определяются на основе прогноза по ГСМ
- Учитываемые физические факторы: крупномасштабная конденсация; конвекция, рассчитываемая по схеме типа метода Куо; топография; результаты суточного анализа ТПО
- 48-часовые прогнозы на 0 и 12 ч ЕВ

На рис. 3 показаны средние месячные значения коэффициентов корреляции для тенденций высот поверхности 500 гПа, рассчитанных по ГСМ и прежней спектральной модели для северного полушария. После введения в марте 1988 г. КОСМЕТС и новой ГСМ точность 72-часовых прогнозов стала, как можно видеть, эквивалентна

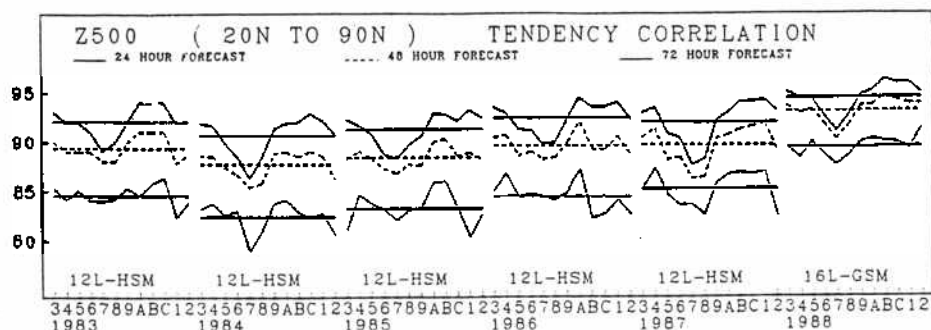


Рис. 3. — Оценка результатов ЧПП по значениям коэффициентов корреляции для тенденций высот поверхности 500 гПа. Прежняя модель для северного полушария (12L=HSM) была заменена новой глобальной моделью (16L=GSM) в марте 1988 г.

точности 48-часовых прогнозов, выполненных с использованием старой модели. Из рис. 4, где представлены предсказанная и фактическая траектории центра тайфуна Т8719, отчетливо видно, что благодаря применению СМТ прогноз траектории тайфуна улучшается.

Хотя эти модели повышают успешность прогнозов по сравнению с предыдущими, общество нуждается в постоянном росте количества метеорологической информации все более высокого качества.

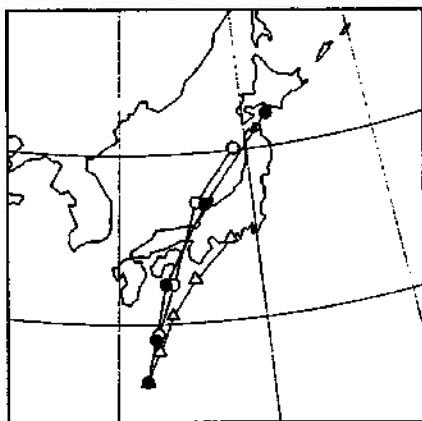


Рис. 4. — Траектория тайфуна Т8719 (15 октября 1987 г.), предсказанная с помощью прежней модели (треугольники) и СМТ (светлые кружки), и фактическая траектория, полученная по данным наблюдений (темные кружки). Положения центра тайфуна указаны с 19-часовыми интервалами.

Поэтому необходимы модели с более высоким разрешением и учетом более тонких физических процессов. К примеру, в ЯМА в настоящее время разрабатывается глобальная модель с высоким разрешением, в которой учитываются простые процессы, происходящие в биосфере, и эта модель, как ожидается, должна оказать положительное влияние на результаты прогнозов. В будущем планируется создать модель для ограниченной территории с разрешением в 10 км, и в ЯМА уже ведутся исследования, связанные с разработкой моделей с таким высоким разрешением, например, по проблемам параметризации физических процессов и инициализации.

Использование результатов ЧПП

Результаты ЧПП используются в качестве основных данных для оперативных прогнозов погоды. Выпускается также ряд прогностических карт для обслуживания авиации и судоходства.

Различные данные ЧПП используются при выпуске ежедневных прогнозов погоды для населения, причем основное внимание фокусируется на ограниченных районах, данные для которых получают посредством РСМА и РСМЯ. Результаты ЧПП используются не только при построении прогностических карт погоды, но также и при составлении вероятностных прогнозов на основе статистических данных.

ЯМА только что приступило к созданию местной системы телесвязи с использованием персональных компьютеров. Эта система внутренней телесвязи разрабатывается в соответствии с идеей о том, что вся информация должна обрабатываться в штаб-квартире и затем передаваться на местные станции для непосредственного ее

использования. Важное преимущество этой новой системы состоит в том, что мы можем теперь передавать полученные по РСМЯ данные в виде сеточных значений на местные станции, которые могут использовать эти данные для подготовки материалов, необходимых для удовлетворения собственных нужд.

Сейчас существует потребность в долгосрочных прогнозах погоды. Введение КОСМЕТС позволило ЯМА готовить ежедневно прогноз на одну неделю вперед на основе восьмисуточного численного прогноза погоды, выполненного с помощью ГСМ. С октября 1988 г. ежедневно выпускаются прогнозы на неделю вперед для северной половины Японии, и в течение 1989 г. прогнозами будет охвачена остальная часть страны.

Для обеспечения безопасности и эффективности полетов авиации необходимы прогнозы скорости ветра, температуры и важнейших явлений погоды на разных высотах над обширными районами. В этом смысле ЧПП играют важную роль. На основе результатов расчетов по спектральной модели с применением метода взаимодействия человека с машиной создаются карты погоды в Региональных авиаметеоцентрах (РАМЦ).

В соответствии с процедурой сверхкраткосрочного прогноза погоды производится анализ и прогноз осадков на 3 ч, т. е. прогнозируются осадки для квадратных ячеек со стороной 5 км с использованием специальной модели, в которой усваиваются поступающие от метеорологических радиолокаторов цифровые данные, калиброванные по показаниям дождемеров АССМед, и результаты ЧПП.



Рис. 5. — Получение карты важнейших явлений погоды для Токийского АМЦ посредством взаимодействия человека с машиной

Такие прогнозы выпускаются в виде карт часовых сумм осадков. В настоящее время они предоставляются только организациям, обеспечивающим меры по предотвращению стихийных бедствий, но впоследствии такие прогнозы будут доводиться до сведения широких слоев населения, например, с телевизионных экранов.

Функционирование в качестве вычислительного центра

Хотя КОСМЕТС создавалась главным образом для организации телесвязи и оперативных ЧПП, она выполняет также роль вычислительного центра ЯМА. Здесь проводятся различного рода расчеты для решения метеорологических и океанографических задач, и для этих целей установлены соответствующие терминалы и эффективно

используется местная сеть связи. К числу других задач, выполняемых КОСМЕТС, относятся обработка данных для долгосрочных прогнозов (на срок в один месяц и более), климатологическая статистика, прогноз волнения на море и ЧПП, анализ сейсмологических данных и общие административные функции.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ ВМО

Сорок первая сессия, Женева, июнь 1989 г.

Ежегодная сессия Исполнительного Совета состоялась, как обычно, в Международном центре конференций в Женеве 5—16 июня 1989 г.

Эта особая сессия, возможно, запомнится как событие исторического значения, когда ВМО оказалась на решающем рубеже и проявила твердое намерение должным образом ответить на вставшие перед ней новые проблемы. В число рассматривавшихся вопросов входило обсуждение планов ВМО на будущее и в частности той роли, которую, возможно, придется играть Организации в связи с изменением климата и другими проблемами, касающимися глобальной атмосферной среды. Такие новые проблемы, как изменение климата и разрушение стратосферного озона, напоминают те, которые возникли несколько десятилетий тому назад в связи с развитием гражданской авиации, и возникло убеждение в том, что реакция ВМО на эти проблемы может оказать глубокое воздействие на будущее развитие метеорологических и гидрологических служб во всем мире.

В связи с этим был составлен надлежащий обзор последних событий на международном уровне, таких, как принятие Генеральной ассамблеей ООН резолюции 43/53 «Защита глобального климата для нынешнего и будущих поколений» и проведенное в марте 1989 г. в Гааге совещание глав правительств 24 стран, которое завершилось принятием декларации «Защита глобальной атмосферы». Эти события послужили предпосылкой для принятия целого ряда важных решений.

Заседания Совета начались 5 июня с краткого вступительного слова президента ВМО г-на Чжоу Цзинменя, приветствовавшего участников встречи — членов Совета, их консультантов и представителей других международных организаций. Он отдал должное покидающим Совет бывшим его членам, а именно, г-ну А. Л. Алуза, проф. С. Палмиери, г-ну Р. М. Ромаху, д-ру Р. П. Саркеру, г-ну П. Фернандесу и г-ну Дж. Хикману, и приветствовал новых его членов: г-жу Х. П. А. Джафар, исполняющую обязанности президента Региональной ассоциации для Юго-Запада Тихого океана, и г-на Е. А. Руссо, президента Региональной ассоциации для Южной Америки, а также двух новых лиц, исполняющих обязанности членов Совета: д-ра А. Алгаина и д-ра С. М. Кулшреста. Затем Совет назначил д-ра Ф. Фантуччо исполняющим обязанности члена Совета вместо проф. Палмиери и принял к сведению результаты голо-сования по почте, согласно которым г-н Е. А. Муколве был назначен

исполняющим обязанности члена Совета вместо г-на Алуса. Приведенный ниже материал является лишь общей сводкой решений Совета и не может рассматриваться как официальный отчет о прошедшей сессии.

Всемирная служба погоды

Совет считает необходимым пересмотреть процедуры мониторинга ВСП в свете новой концепции управления данными. Учитывая вероятное сокращение количества данных наблюдений, получаемых в Центрах основной сети телесвязи, Совет предложил провести специальные операции по мониторингу с тем, чтобы тщательно исследовать поток данных между НМЦ, связанными с ними РУТ и ОСТ. Перейдя к рассмотрению роли ВМО в организации ответных мер в случае ядерных или других непредвиденных воздействий на окружающую среду, Совет подчеркнул, что Метеорологические службы и центры ВСП выполняют важную функцию, обеспечивая инфраструктуры метеорологического обслуживания и телесвязи, необходимые для принятия эффективных ответных действий. Было указано, что для передачи специальной информации в случае возникновения подобных чрезвычайных обстоятельств достаточно сети из двух центров ГСОД в каждом Регионе. Совет также признал, что ВСП должна обеспечить базу для функционирования служб предупреждения и аварийных служб в случае вызванных неблагоприятными условиями погоды стихийных бедствий и тем самым внести существенный вклад в Международное десятилетие борьбы за сокращение ущерба от стихийных бедствий (МДБСУСБ).

Программа по тропическим циклонам также должна играть большую роль в МДБСУСБ и в связи с этим Совет принял резолюцию, предусматривающую составление плана действий ВМО на это Десятилетие. Было отмечено, что в настоящее время имеются три РСМЦ, специализирующихся в области изучения тропических циклонов: в Майами, Нью-Дели и Токио.

В области приборов и методов наблюдений Совет признал настоятельную необходимость в проведении сравнений озонзондов и утвердил размер ассигнований на эти цели.

Всемирная климатическая программа

Исполнительный Совет уделил особое внимание роли ВМО в деятельности, связанной с изменением климата, и принял следующее заявление:

В обязанность ВМО входит предоставление надежной научной информации и консультаций в отношении состояния и изменений глобальной атмосферы и климата и условий, которые воздействуют на них.

Совет надеялся таким образом четко определить роль ВМО в вопросах, касающихся изменения климата и защиты глобальной атмосферы. Для выполнения этой своей обязанности ВМО, как подчеркнул Совет, должна поощрять и активно поддерживать любые усилия по выработке международным сообществом экологически обоснованной политики реагирования на изменение климата, содействуя

своим 160 Членам в разработке соответствующих национальных программ и проведении совместных работ.

Состоялась оживленная дискуссия по вопросам, касающимся международной деятельности по проблеме изменения климата. Совет признал необходимым, чтобы ВМО продолжала участвовать в дискуссиях по климату и защите атмосферы, проводимых на высшем уровне в ООН (Генеральная Ассамблея и Экономический и Социальный совет), и была активно представлена в этих органах. Был обсужден вопрос о разработке основных положений заключительной конвенции об изменении климата, и Совет принял решение о необходимости их незамедлительной подготовки, чтобы после завершения доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) в сентябре 1990 г. можно было начать конкретные переговоры.



Женева, июнь 1989 г. — Участники сорок первой сессии Исполнительного Совета ВМО

Фото: ВМО/Бианко

Совет обратился к Генеральному секретарю с просьбой организовать фонд исследований климата и атмосферной окружающей среды с начальным плановым заданием в 22 млн ам. долл. на 1990—1991 гг. Средства для взносов в этот фонд следует изыскать в ходе консультаций с исполнительными главами ПРООН, ЮНЕП и МСНС; добровольные взносы могут быть сделаны в любой валюте или натурой.

По мнению Совета, широкое участие развивающихся стран в деятельности по изучению изменения климата не только позволило бы им глубже разобраться в этой проблеме, но и дало бы им возможность лучше понять потенциальные последствия этого измене-

ния и стратегию необходимых практических ответных действий. Возникла настоятельная необходимость разработать программу передачи информации, касающейся проблемы изменения климата, политическим руководителям развивающихся стран. Была принята резолюция об участии развивающихся стран в исследованиях изменений климата и связанных с ними проблем окружающей среды.

Совет обсудил также отчет о десятой сессии ККл (см. с. 415). Он согласился с предложением начать в сотрудничестве с другими агентствами выполнение проекта по обнаружению изменения климата, причем в ВМО ведущим органом должна быть ККл. Секретариату ВМО необходимо, как только это станет практически возможным, начать планирование и выполнение этого проекта.

Тем Членам, которые еще не имеют собственных национальных климатических программ, было настоятельно рекомендовано создать такие программы, причем лидирующую роль должны играть национальные Метеорологические службы, если это необходимо.

Совет особо подчеркнул необходимость подготовки и поддержания в рабочем состоянии массивов основных глобальных и региональных данных, одоблив рекомендацию ККл о сохранении и расширении глобальной сети опорных климатологических станций. Что же касается международного соглашения по этому вопросу, то на первой стадии следует выявить мнения Членов и провести предварительные переговоры.

Обратившись к ВПИК, Совет рассмотрел первые шаги в планировании Глобального эксперимента по изучению круговорота энергии и воды (ГЭКЭВ) и отметил, что наивысший приоритет должен быть отдан требованию о материально-техническом обеспечении и совершенствовании основных метеорологических систем, в том числе спутников. Члены должны изучить новые возможности в осуществлении наблюдений и мониторинга, предоставляемые новейшими датчиками для зондирования атмосферы и другими приборами, размещенными на борту космического корабля. Перейдя к рассмотрению Международного проекта по спутниковой климатологии облаков, Совет признал большую значимость уже собранной информации об облачном покрове и других радиационных характеристиках и рекомендовал продлить этот проект еще на пять лет, т. е. до 1995 г. Совет выразил признательность ОНК за его инициативу в организации программы моделирования интерактивных химико-динамических процессов в атмосфере и распределения компонентов, активных в отношении парникового эффекта, отметив, что эта программа может послужить еще одним связующим звеном между ВПИК и Международной программой МСНС «Геосфера—биосфера» (МПГБ).

Учитывая многие новые результаты, полученные по проблеме изменения климата, и запланированные различные мероприятия и работы в этой области (в частности, деятельность МГЭИК), Исполнительный Совет принял решение о том, что Вторая Всемирная конференция по климату откроется 12 ноября 1990 г. и будет продолжаться 8 или 9 рабочих дней. Совет высказался в пользу того, чтобы конференция была разделена на две части: сначала дискуссия между экспертами, а затем конференция с участием министров правительств. Совет обратился к председателю организационного комитета с просьбой как можно быстрее составить на основе консультаций с председателем МГЭИК и координатором конференции пред-

варительную программу конференции со списком приглашенных докладчиков.

Совет придает важное значение отчету о ходе работ, представленному председателем МГЭИК проф. Б. Болиным. Как сообщалось в предыдущем выпуске (см. *Бюллетень ВМО*, 38(3), с. 283), в начале 1989 г. были проведены совещания трех рабочих групп МГЭИК. Публикация первого доклада МГЭИК по оценке изменений климата намечена на сентябрь или октябрь 1990 г. В нем будут изложены научные основы современных наших представлений об ожидаемом изменении климата, по-видимому, крупном потеплении, и перечислены возможные ответные меры, которые могут быть приняты на международном, национальном и региональном уровнях. Этот доклад с оценкой возможных изменений климата должен быть представлен на сорок пятой сессии Генеральной Ассамблеи ООН и Второй Всемирной конференции по климату, которые состоятся в конце 1990 г.

Принимая во внимание ряд соображений, содержащихся в докладе председателя МГЭИК, Исполнительный Совет настоятельно призвал всех Членов принять активное участие в работе этой группы и вносить вклады в кредитный фонд МГЭИК, организованный совместно ВМО и ЮНЕП и управляемый Генеральным секретарем.

Исследования и развитие

Ввиду неуклонно растущих потребностей в проведении научных исследований и мониторинге изменений состава атмосферы и связанных с этими изменениями экологических проблем, Исполнительный Совет вновь повторил, что наблюдениям за химическим составом атмосферы необходимо уделять столь же большое внимание, как и измерениям других параметров атмосферы. Совет хотел бы, чтобы в 1990-х годах анализ химического состава атмосферы вообще стал неотъемлемой частью общих метеорологических наблюдений.

Для того чтобы быть готовым к решению этой труднейшей задачи, Совет принял концепцию новой расширенной и усиленной системы, получившей название Глобальной метеорологической службы ВМО. Помимо всего прочего, эта Служба будет обладать хорошими возможностями предоставления заблаговременных предупреждений об изменениях концентраций различных примесей в атмосфере (в особенности газов, вызывающих парниковый эффект), изменениях содержания атмосферного озона, а также о переносе загрязняющих веществ на большие расстояния и распределении кислотных осадков. Эта усиленная система ВМО должна удовлетворять требованиям, необходимым для решения крупных экологических проблем, и служить тем каркасом, на котором будет строиться деятельность многих систем мониторинга и исследований состава атмосферы таких, как БАПМОН и Глобальная система наблюдений озона. Будет обеспечено тесное сотрудничество с другими международными программами, например программой изучения трансграничного переноса загрязняющих веществ над Европой (ЕМЕП), и указанная Служба явится одной из основ МПГБ. Одним словом, Глобальная метеорологическая служба, по мнению Совета, окажет существенную помощь ВМО в выполнении ее обязанностей как

агентства ООН, обеспечивающего координацию во всемирном масштабе исследований и мониторинга атмосферы.

Сельскохозяйственная метеорология

Исполнительный Совет одобрил предпринятые Генеральным секретарем меры в связи с борьбой против саранчи, развернувшейся в Африке и Азии. Была выражена искренняя признательность ЕЦППС за его сотрудничество, которое помогло повысить эффективность методов контроля. Совет с удовлетворением отметил также, что был проведен объединенный рабочий семинар ВМО/ФАО по обеспечению агрометеорологической информацией для контроля за распространением саранчи и что целый ряд мер, рекомендованных этим семинаром, уже выполнен или находится в процессе осуществления.

Совет решительно поддержал предпринимаемые в сотрудничестве с ЮНЕП и другими организациями усилия в борьбе с опустыниванием, особенно в отношении региональных сетей наблюдений за укреплением песчаных дюн в Африке и проведения исследований и учебной подготовки по борьбе с опустыниванием в Азии.

Авиационная метеорология

Учитывая непрерывное развитие авиации и существующие в настоящее время оценки, говорящие о том, что к 2000 г. объем воздушных перевозок удвоится, Исполнительный Совет подтвердил, что он придает важное значение выполнению широкой и действенной программы по авиационной метеорологии. Был одобрен ряд поправок в том 2 (С. 3.1) Технического регламента ВМО с тем, чтобы привести его в соответствие с Приложением 3 Технического регламента МОГА.

Морская метеорология

Совет одобрил отчеты и рекомендации десятой сессии КММ и пятой сессии объединенного рабочего комитета МОК/ВМО по ОГСОО. Было одобрено также предложение МОК о том, чтобы несколько изменить название и круг обязанностей этого комитета, так что отныне он будет именоваться объединенным комитетом МОК/ВМО по ОГСОО. Совет решительно поддержал предложение о том, чтобы МОК и ВМО совместно разработали и ввели в действие оперативную систему океанографических наблюдений в поддержку мониторинга, исследования и прогноза климата. Такого рода система будет, по мнению Совета, одним из главных элементов всей деятельности ВМО, связанной с изучением климата.

Гидрология и водные ресурсы

Совет с интересом отметил привлечение его внимание новые направления, отмеченные в отчете о восьмой сессии КГи. Наиболее важными из них являются следующие: а) уменьшение сетей гидрологических наблюдений как в развивающихся, так и в развитых странах вследствие сокращения бюджетных ассигнований и расши-

рения частного сектора; б) выброс токсичных отходов производства и загрязнение ими поверхностных и грунтовых вод; в) гидрология городских районов; г) воздействие изменений климата на водные ресурсы; д) сотрудничество между гидрологическими службами разных стран, расположенных в бассейне одной реки.

Приветствуя шаги, предпринятые в целях подготовки МДБСУСБ, Совет принял решение о содействии в выполнении целей Десятилетия. Была подчеркнута важность работы вместе с МАГАТЭ по проблеме внезапных выбросов опасных материалов в водоемы с пресной водой. Учитывая подготовку к последующему международному десятилетию обеспечения питьевой водой и улучшения санитарных условий, Совет указал на важность деятельности ВМО по оценке водных ресурсов.

Образование и подготовка кадров

Совет одобрил ряд представленных его группой экспертов рекомендаций, касающихся будущей деятельности Организации в области образования и подготовки кадров.

Был обсужден важный вопрос об учебной подготовке персонала национальных Метеорологических служб с целью повышения его квалификации и необходимости оказания более активной поддержки обучению национальных кадров в рамках деятельности ВМО по техническому сотрудничеству. Совет указал, что при разработке проектов, которые будут финансироваться за счет таких источников, как ПРООН, ПДС, а также двусторонних или многосторонних соглашений, должны учитываться результаты современного обзора требований Членов в отношении подготовки кадров. В соответствии с этим Совет обратился к Генеральному секретарю с просьбой помочь Членам в осуществлении их программ повышения квалификации персонала их Служб.

Вследствие важности этого вопроса для стран, начинающих или расширяющих климатологические исследования и осуществляющих мониторинг с целью обнаружения изменений климата (новая деятельность для ряда Служб), Совет акцентировал внимание на необходимости надлежащей подготовки персонала, способного выполнять поставленные задачи.

Совет с удовлетворением узнал о том, что некоторые развитые в метеорологическом отношении Члены намереваются расширить обмен информацией, опытом работы и методами, имеющими отношение к развитию метеорологического образования и подготовке кадров. Это должно оказать существенную помощь в расширении учебной подготовки персонала Служб во всех странах-Членах.

Техническое сотрудничество

В 1988 г. по линии ПРООН, ПДС, из кредитных фондов и регулярного бюджета ВМО оказал помощь 133 странам на рекордную сумму 23,7 млн ам. долл. Исполнительный Совет с чувством благодарности отметил увеличение финансовых средств, имеющихся в распоряжении ПДС, и выразил признательность странам-донорам за их поддержку. Совет приветствовал также шаги, предпринятые к разработке стратегии технического сотрудничества, направленной

на ликвидацию разрыва между развивающимися и промышленно развитыми странами.

Заслушав информацию о мерах, принятых к тому, чтобы Африканский центр применения метеорологии в целях развития (АЦПМР) начал свою работу, Совет призвал Членов принять участие в его финансировании. Были с благодарностью отмечены инициативы, предпринятые в поддержку деятельности по изучению климата и его изменений, в частности, благожелательная реакция ПРООН на предложение ВМО о межрегиональном и/или национальном (для одной страны) проекте, направленном на расширение национальных возможностей в деле оценки климата и его изменений.

Региональные программы

Президенты шести Региональных ассоциаций представили доклады, которые в совокупности дают общую картину хода выполнения программ ВМО во всем мире. Совет с похвалой отозвался о той поддержке, которую региональные бюро оказывают ассоциациям.

Совет приветствовал стремления содействовать объединенным усилиям, в частности, по созданию региональных специализированных метеорологических центров для обслуживания групп стран, имеющих аналогичные нужды. В связи с этим Совет приветствовал решение Ассоциации государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН) создать РСМЦ в Сингапуре на благо шести входящих в эту ассоциацию стран. Другим положительным фактом было совещание представителей группы стран, обслуживаемых РСМЦ в Джидде, созданное для обсуждения мер по улучшению совместными усилиями их национальных Метеорологических служб согласно рекомендации девятой сессии Региональной ассоциации для Азии.

Изучив выводы и рекомендации третьей технической конференции по управлению в целях развития Метеорологических служб в Африке (Ниамей, февраль 1989 г.), Совет подтвердил, что такого рода встречи имеют первоочередное значение. Указанная конференция рассмотрела различные сценарии социально-экономического развития на период до 2000 г. и далее с учетом таких факторов, как изменение климата и его воздействия, вероятные варианты оптимизации использования природных ресурсов и их расширения (включая восстановительные работы и серийное производство) и связи с потребителями.

Программа и бюджет на двухлетний срок 1990—1991 гг.

На второй двухлетний срок десятого финансового периода (1988—1991 гг.) утвержден бюджет в сумме 87 871 700 шв. фр. (50,2 млн ам. долл. по официальному валютному курсу ООН на июнь 1989 г.). Совет санкционировал также ассигнование оставшихся от первого двухлетнего срока неизрасходованных средств на финансирование некоторых новых потребностей.

Совет выразил свою озабоченность по поводу нехватки служебных помещений и хранилищ в здании штаб-квартиры и просил Генерального секретаря изучить различные возможные варианты решения этого вопроса и вернуться к нему в 1990 г.

Программы ВМО после 1991 г.

Ввиду приближения Одиннадцатого Конгресса, который состоится в 1991 г., состоялась дискуссия о планах будущего развития программ ВМО, рассмотренных в различных пунктах повестки дня сессии. Совету был представлен также доклад председателя рабочей группы по долгосрочному планированию д-ра Дж. Зиллмана, в котором были изложены предложения, касающиеся подготовки Третьего долгосрочного плана (1992—2001 гг.). В рамках дискуссии о будущей политике и стратегии на этот период на сессии, как обычно за два года до Конгресса, состоялся предварительный обмен мнениями по поводу программы и бюджета на предстоящий (одиннадцатый) финансовый период (1992—1995 гг.). Был определен ряд новых приоритетных областей, таких, как усиленные работы по внедрению оперативных систем ВСП; деятельность, связанная с мониторингом и оценкой изменений климата; возможное создание Глобальной метеорологической службы; реагирование на экологические катастрофы, участие в МДБСУСБ и вклад в уменьшение социально-экономических последствий стихийных бедствий; ускоренное развитие национальных Метеорологических и Гидрологических служб развивающихся стран на основе координированного стратегического подхода к техническому сотрудничеству и нового обращения к программе ВМО по подготовке национальных кадров; введение в ВМО новой программы общественных служб погоды и расширение принятой в ВМО программы информации для населения.

Были выдвинуты убедительные доводы в пользу того, что введение новых приоритетных областей не должно привести к уменьшению финансирования выполняемых в настоящее время жизненно важных программ и работ. Было обращено особое внимание на то, что главной проблемой для многих развивающихся стран продолжает оставаться материально-техническое обеспечение основных метеорологических и гидрологических служб. Поэтому было решено, что необходимо сохранить принцип почти нулевого реального роста в отношении существенно важных ведущихся работ и что финансирование новых видов деятельности должно производиться из альтернативных источников. Поэтому предложения должны быть четко сформулированы, чтобы было ясно, что выделенные Членами финансовые средства предназначены для решения новых проблем.

Совет признал, что Генеральному секретарю при подготовке его предложений по программе и бюджету должна быть предоставлена определенная свобода действий, чтобы он имел возможность должным образом отреагировать на дальнейшие расширения круга обязанностей ВМО. Совет просил также включить оценку стоимости подготовки документации на арабском языке для сессий некоторых организаций, входящих в ВМО.

Награждения

Тридцать четвертая премия ММО была присуждена проф. П. Р. Пишароти (Индия).

Премия 1989 г. за научные исследования для молодых ученых была присуждена двум кандидатам: д-ру М. Л. Саху (Камерун) за его докторскую диссертацию *Радиоклиматические характери-*

стики атмосферы и дождей в районе Камеруна и г-ну К. Ранджичу (Югославия) за его статью «Главная компонента анализа осадков в Адриатико-Паннонской области в Югославии», опубликованную в *Journal of Climatology*, 8(4), с. 357—370.

Премия имени проф. Вилхо Вейсяля за лучшую научную работу по метеорологическим приборам и методам наблюдений присуждена д-ру Д. Зоннтагу (Германская Демократическая Республика) за его статью «Сравнения аспирационных психрометров Ассмана в ВМО».

Премия Норбера Жеррье—Мум за 1989 г. присуждена д-рам Ж. П. Франжи (Нигер) и А. Друйе (Франция) за их статью *Rôle du sol dans les échanges d'énergie dans la couche de surface sahélienne* (Роль почвы в энергообмене в поверхностном слое в Сахели), а премия 1990 г. присуждена д-рам С. Ф. Ропелевски и М. С. Хэлперту за их статью «Глобальные и региональные распределения осадков, связанные с явлением Эль-Ниньо/южная осцилляция».



На краткой церемонии, состоявшейся во время сессии Исполнительного Совета, портрет д-ра Р. Л. Кинтанара, Президента ВМО с 1979 по 1987 г., вручен в дар Организации постоянным представителем Филиппин в ООН и международных организациях в Женеве Ее Превосходительством послом Н. Эскале. Слева направо: г-н Чжоу Цзинмень, посол Н. Эскале, Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси.

Мы поздравляем лауреатов с признанием их заслуг, выраженным в присуждении им этих премий.

Другие вопросы

Совет уже решил на своей предыдущей сессии, что темой седьмой лекции ММО будет «Моделирование переноса на большие расстояния в атмосфере». Теперь было решено пригласить проф. Арнта Элиасена (Норвегия) для прочтения этой лекции на Одиннадцатом Конгрессе.

На сессии Совета были представлены следующие научные лекции: «Метеорологическая и гидрологическая оценки риска и сокращение ущерба от стихийных бедствий» д-ра Н. Фрэнка (США);

«Проблема саранчи» г-на Д. Педли (Соединенное Королевство); «Система для прогнозирования гидрометеорологических явлений, приводящих к стихийным бедствиям» д-ра А. А. Васильева (СССР). Г-н К. Мостефа Кара сделал краткое сообщение о положении в Маррибе в связи с распространением саранчи.

Темой Всемирного метеорологического дня в 1991 г. была выбрана «Атмосфера живой планеты Земля». Напоминаем, что на 1990 г. избрана тема «Сокращение ущерба от стихийных бедствий: как этому могут способствовать метеорологические и гидрологические службы».

Чуть позже семи часов вечера 16 июня 1989 г. Президент закрыл сорок первую сессию Исполнительного Совета ВМО. Сорок вторая сессия состоится в Женеве с 11 по 23 июня 1990 г.

Р. К.

РЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ДЛЯ СЕВЕРНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АМЕРИКИ

ДЕСЯТАЯ СЕССИЯ, ТЕГУСИГАЛЬПА, МАЙ 1989 г.

Десятая сессия IV Региональной ассоциации (Северная и Центральная Америка) проходила 3—12 мая 1989 г. в Тегусигальпе (Гондурас) под председательством ее президента г-на Сирила Е. Берриджа. На церемонии открытия, состоявшейся в Национальном театре имени Мануэля Бониллы, присутствовали президент Республики Его Превосходительство инж. Хосе Симон Аскона Ойо, а также заместитель министра связи, общественных работ и транспорта инж. Луис Карлос Зелая Аппель, постоянный представитель Гондураса в ВМО г-н Набил Кавас и Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси.

На сессию прибыли 50 делегатов из 20 стран — Членов ассоциации, а также наблюдатель из другого региона и представители пяти других организаций. Ассоциация приняла 14 резолюций, создала важную рабочую группу по вопросам планирования, координирования работ и внедрения региональных систем ВСП, а также восстановила свой комитет по ураганам и рабочие группы по гидрологии, сельскохозяйственной метеорологии и солнечной радиации. Были назначены докладчики по применениям климатических данных и изучению последствий изменения климата, а также по морским метеорологическим службам. Ниже излагается краткое содержание дискуссий по некоторым вопросам, затронутым на сессии.

Ассоциация отметила достижения ее комитета по ураганам, подчеркнув значение гидрологического компонента Программы по тропическим циклонам. Подтвердив важность учебных курсов, рабочих и учебных семинаров для формирования национальных кадров в странах-Членах, ассоциация высказалась за возобновление в течение одиннадцатого финансового периода учебных курсов, организуемых США в сотрудничестве с ВМО, и рабочих семинаров. Целью ассоциации на конец МДСУСБ является создание адекватных систем

раннего оповещения о тропических циклонах и наводнениях во всех странах Региона.

В связи с растущей озабоченностью международного сообщества по поводу возможных изменений климата вследствие увеличения содержания газов, создающих парниковый эффект, ассоциация просила страны-Члены активно поддерживать инициативы ВПИК по изучению химических и динамических взаимодействий, определяющих крупномасштабное распределение упомянутых газов и их воздействие на динамику атмосферы.

Пока не пришло время создания современного метеорологического центра для Латинской Америки и бассейна Карибского моря, тем не менее ассоциация с удовлетворением отметила готовность США образовать специальное рабочее бюро при ВМЦ—Вашингтон, чтобы (а) обеспечить специальные прогнозы и интерпретацию ЧПП для южной части IV Региона, (б) оценивать и проверять качество материалов ВМЦ по этому району, (в) вести подготовку прогнозистов для юга Региона в части приобретения ими опыта использования материалов ЧПП.

По мнению участников сессии, штаб-квартиру Регионального бюро для Северной и Центральной Америки, находящуюся в настоящее время в Асунсьоне (Парагвай), было бы выгодно перевести дальше к северу. В связи с этим Региональной ассоциации для Южной Америки направлена просьба высказаться по данному вопросу на своей предстоящей десятой сессии. Если III Региональная ассоциация придет к такому же мнению, что и IV Региональная ассоциация, то Генеральному секретарю будет предложено провести переговоры с целью окончательного решения вопроса на Одиннадцатом Конгрессе в 1991 г. Принято к сведению предложение Венесуэлы разместить Региональное бюро.

Рабочая группа по гидрологии проводила исследовательские работы и изыскания, представляющие особый интерес для IV Региона. Их результаты были изложены на сессии в нескольких технических докладах. Сессия приняла решение собрать национальные отчеты и технические доклады, написанные докладчиками этой рабочей группы, в одном томе. Указано на необходимость участия рабочей группы в выполнении Проекта оценки основных гидрологических сетей (BNAP) (см. *Бюллетень ВМО*, 38(3), с. 296) и пересылки странами-Членами данных о стоке в Всемирный центр данных о речном стоке (см. *Бюллетень ВМО*, 38 (2), с. 198).

К числу наиболее важных направлений дальнейшей деятельности гидрологических служб Региона отнесены сбор данных о качестве воды, исследования осадков, определение требований к входным данным для прогноза стока в международных речных бассейнах, исследования засух, охватывающих большие участки Региона, и подземных вод.

Сессия вновь подчеркнула огромную важность Программы образования и подготовки кадров. Одной из сфер деятельности, крайне нуждающейся в опытных специалистах, является организация Метеорологических и Гидрологических служб и управление их работой, в том числе финансовая деятельность, связь с общественностью и оценка экономической эффективности деятельности Служб.

При рассмотрении мероприятий, осуществлявшихся в период между сессиями по линии технического сотрудничества в Регионе,

была выражена озабоченность по поводу финансовой поддержки ПРООН, которая пошла на убыль по сравнению с 1970-ми годами. Указано, что при рассмотрении затрат правительства могли бы покрывать значительную часть расходов в товарной форме. Отмечалась возможность более широкого использования внутренних ресурсов Региона и расширения технического сотрудничества между развивающимися странами (ТСРС). Ассоциация выразила признательность донорам Программы добровольного сотрудничества, в частности Канаде, Соединенному Королевству, США и Федеративной Республике Германии. Другой предмет озабоченности ассоциации заключался в том, что если после объединения финансовых систем стран Европейского экономического сообщества в 1992 г. техническая помощь будет осуществляться каким-либо центральным органом, то, возможно, станет труднее обеспечить значение и приоритет метеорологии, присущие ей в настоящее время. Генеральному секретарю нужно не упускать этот вопрос из виду и при необходимости принять меры по повышению осведомленности общественности о значении метеорологии и гидрологии. Большое внимание было уделено Всемирной службе погоды. Как уже упоминалось, была создана новая рабочая группа по вопросам планирования, координирования и внедрения региональных систем ВСП, основной задачей которой явятся теоретические и практические аспекты развития ВСП. Группе отводится важная роль в мониторинге выполнения Второго долгосрочного плана ВМО и в разработке предложений по Третьему плану. В связи с долгосрочным планом на первое место были выдвинуты метеорологические и гидрологические аспекты национального планирования, рационального использования природных ресурсов, предотвращения и сокращения последствий опасных метеорологических явлений, производства продовольствия и лесного хозяйства.

Во время сессии были прочитаны следующие научные лекции: «Централизованное руководство в метеослужбах США в 1990-е годы» (д-р В. Д. Боннер, США), «Последствия заморозков на Гватемальском плато и их прогноз» (г-н Жорже Санчес, Гватемала), «Глобальное изменение климата» (г-н Б. Дж. О'Доннел, Канада) и «Рассеивание вулканического пепла верхними ветрами в Коста-Рике» (г-н Э. Зарате Эрнандес, Коста-Рика).

Г-н С. Е. Берридж (Британские Карибские Территории) был переизбран на пост президента, а г-н Набил Кавас (Гондурас) избран на пост вице-президента Региональной ассоциации для Северной и Центральной Америки.

12 мая в присутствии генерального директора Управления гражданской авиации Гондураса полковника Марко Тулио Ривера состоялась церемония закрытия сессии.

Г. Л.

КОМИССИЯ ПО КЛИМАТОЛОГИИ

ДЕСЯТАЯ СЕССИЯ, ЛИССАБОН, АПРЕЛЬ 1989 г.

Давно прошли те времена, когда климатология считалась третьей-степенной, а то и еще более низкой по значимости областью научной деятельности, а метеорологов, чья профессиональная карьера близи-

лась к концу, часто назначали на работу в климатологические отделы их Метеорологических служб, вероятно, с тем, чтобы они, подобно маяку, проливали «климатологический» свет, не давая сбиться с курса проходящим судам. Сейчас, когда мы стоим на пороге 1990-х годов, многие национальные лидеры не только организуют в своих странах международные конференции по климату, но и используют проблему климата для поддержания среди населения стремления к сохранению окружающей нас хрупкой природной среды. Более того, Генеральная Ассамблея ООН на самом высшем политическом уровне приняла в декабре 1988 г. резолюцию 43/53 — «Защита глобального климата для ныне живущих и будущих поколений».

На фоне этих событий и в условиях бурного роста интереса к проблеме климата и его изменений со стороны средств массовой информации, с 3 по 14 апреля 1989 г. в отеле «Эшторил-Сол», расположенном в красивом португальском курортном городке Кашкайт вблизи Лиссабона, состоялась десятая сессия Комиссии по климатологии (ККл), которая должна была рассмотреть программу своей работы на предстоящий период. На сессии присутствовало 117 ее участников, в том числе представители 61 страны — Члена ВМО и пяти других международных организаций; заседания проводились под председательством уходящего в отставку президента комиссии д-ра Дж. Л. Расмуссена (США).

Изменение климата

Некоторые из принятых на сессии наиболее перспективных решений вызваны усилением в последние годы озабоченности по поводу последствий будущих климатических изменений, которые могут быть обусловлены антропогенными выбросами в атмосферу двуокиси углерода и других газов, вызывающих парниковый эффект. Комиссия



Лиссабон, апрель 1989 г. — Уходящий в отставку президент Комиссии по климатологии д-р Дж. Л. Расмуссен (справа) поздравляет вступающего в должность президента д-ра У. Дж. Маундера с его избранием на этот пост

Фото: Р. Хейно

подчеркнула, что существенным вкладом в изучение проблемы изменения климата и исследование воздействий, которые климатические изменения оказывали и продолжают оказывать на жизнедеятельность человека в различных частях земного шара, явились бы, в частности, улучшение и расширение базы данных для научных исследований и помощь в интерпретации прогнозов, выполненных с помощью климатических моделей, применительно к процессам регионального масштаба. Соответственно сессия приняла ряд специальных рекомендаций, предусматривающих (а) расширение существующей сети опорных климатологических станций (станций, данные которых необходимы для более точного определения климатических вариаций), (б) создание однородных массивов глобальных и региональных основных климатических сеточных данных и (в) гарантированное участие Комиссии в разработке и документировании сценариев будущих изменений климата и в оценке социально-экономических последствий как текущих, так и будущих изменений и колебаний климата. В отношении опорных климатологических станций Комиссия рекомендовала ВМО выступить с инициативой заключения межправительственного соглашения о защите этих станций, чтобы вызванные хозяйственной деятельностью человека изменения в окрестностях таких станций были минимальны в течение всего периода их работы.

ВПКД

Рассмотрев ход выполнения Всемирной программы климатических данных (ВПКД), сессия отметила обнадеживающие успехи, достигнутые в целом ряде проектов, таких, как проект сохранения данных (перенос данных с непрочных рукописных источников на машинные носители числовой информации), КЛИКОМ (применение микрокомпьютерной техники для обработки климатологической информации), каталог массивов данных и перечень климатологических и актинометрических станций ИНФОКЛИМА (справочная система по климатическим данным) и, наконец, проект мониторинга климатической системы. Из наиболее важных видов деятельности, запланированных на ближайшие пять лет, особого упоминания заслуживают работы по дальнейшему расширению системы КЛИКОМ (уже 54 Члена ввели системы КЛИКОМ, включающие более 100 микрокомпьютеров) и подготовке климатологических «стандартных» норм для нового стандартного периода 1961—1990 гг., а также планы, о которых говорилось выше в связи с постоянно расширяющейся проблемой изменения климата.

ВППК

Другим важным пунктом повестки дня сессии было обсуждение вопросов, связанных с Всемирной программой применения знаний о климате (ВППК). Комиссия рассмотрела планы будущих работ в следующих областях: климатические карты и атласы, часть которых будет подготовлена и опубликована в СССР согласно ее предложению; городская и строительная климатология, особенно работы по поддержке эксперимента по исследованию климатов тропических

городов (TRUCE); климат и здоровье человека, в частности, мероприятия, связанные с необходимостью дальнейшего развития сотрудничества на национальном уровне между метеорологами и представителями других дисциплин; транспортная метеорология, особенно для регионов, расположенных в высоких и низких широтах, в дополнение к той работе, которая уже выполнена для зоны умеренных широт, и, наконец, туризм и отдых, особенно в связи с необходимостью защиты и сохранения окружающей среды.

Другие вопросы

На основе прекрасных отчетов, подготовленных докладчиками по требованиям потребителей к информации о специальных применениях метеорологии, по национальным климатическим программам и по новым методам прикладной климатологии, Комиссия сделала вывод о первостепенном значении рассмотрения вопросов образования, маркетинга, требований потребителей, экономического и социального развития, рекламы и воздействия изменений климата. Выполнение дальнейших работ по этим важным темам поручено членам Консультативной рабочей группы.

В дополнение к консультативной рабочей группе были созданы рабочие группы по климатическим данным и применениям климатологии, а для выполнения большой технической работы по подготовке следующей сессии Комиссии было назначено несколько докладчиков.

Д-р У. Дж. Маундер (Новая Зеландия) и г-н И. Будху (Маврикий) были избраны соответственно президентом и вице-президентом Комиссии.

Участники сессии выразили огромную благодарность за превосходную организацию сессии и теплое гостеприимство, проявленное хозяевами, организовавшими экскурсию с осмотром достопримечательностей живописного побережья Эштория.

У. Дж. Маундер

УПРАВЛЕНИЕ В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ АФРИКАНСКИХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, НИАМЕЙ, ФЕВРАЛЬ 1989 г.

По приглашению правительства Республики Нигер третья техническая конференция по проблемам управления в целях развития Метеорологических служб в Африке состоялась в Ниамее с 21 по 25 февраля 1989 г. Присутствовали директора (или их представители) национальных Метеорологических служб 40 стран-Членов I Региона. Директором конференции был г-н М. Булама, постоянный представитель Нигера в ВМО.

На церемонии открытия конференции министр по делам транспорта и туризма страны-хозяйки г-н Х. Мусса Грос тепло

приветствовал участников и заверил их, что его правительство по-прежнему рассматривает метеорологию и оперативную гидрологию как эффективный инструмент для обеспечения социально-экономического развития. Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси выразил от имени Организации благодарность правительству и народу Нигера за предоставление возможности провести в их стране столь важную конференцию на уровне директоров Служб, которые, наряду с сессиями Региональной ассоциации для Африки, дадут всеобъемлющий обзор всех аспектов развития метеорологии и ее вклада в повышение благосостояния народов Африки. Он заверил конференцию, что ВМО с вниманием отнесется ко всем ее предложениям.

Главная тема конференции, как это было предложено на девятой сессии Региональной ассоциации (Хараре, декабрь 1986 г.), касалась связей с сообществом потребителей. В этом контексте на конференции рассматривались вопросы, относящиеся к пяти темам: а) учет потребностей, которые возникнут у потребителей в период 1990-х гг. и позже; б) взаимодействие с потребителями и широкими кругами населения; в) оптимальное использование ресурсов, имеющихся в распоряжении национальных Служб; г) стратегии планирования и развития; д) методы и концепции управления.

Конференция обсудила связанные с социально-экономическим развитием Африки разнообразные и постоянно растущие проблемы, сосредоточив внимание на тех областях, в которых метеорология должна играть определенную роль. Было выражено беспокойство в связи с тем, что национальные Службы оказались в большинстве своем недостаточно подготовленными, как в отношении необходимых материалов, так и в смысле людских резервов, к тому, чтобы самым эффективным образом удовлетворить запросы сообщества потребителей, причем это касается и тех, кто принимает решения и определяет политику. По каждой из рассмотренных проблем был принят ряд рекомендаций, большинство которых адресовано директорам национальных Метеорологических служб и касается, главным образом, развития основных и специализированных служб на минимальном уровне. Конференция призвала директоров более активно участвовать в решении вопросов, интересующих национальные власти и международное сообщество, в той мере, в какой они касаются вклада и потенциальной роли метеорологии. Ввиду того, что особый приоритет в Африке отдается вопросам самообеспеченности продовольствием, водой и энергией, а также сельскохозяйственного развития, конференция настоятельно рекомендовала метеорологам постоянно поддерживать диалог со специалистами в области сельского хозяйства, принимая во внимание социально-культурные и экономические условия жизни потребителей. Конференция просила Генерального секретаря продолжать предпринимать усилия по оказанию помощи странам-Членам в решении этих новых проблем.

Затем конференция обратилась ко вновь возникшим проблемам, связанным, например, с изменением климата, разрушением озонового слоя и ухудшением качества окружающей среды. Было подтверждено, что Африканский центр применения метеорологии в целях развития (АЦПМР) может служить моделью совместного предприятия, которое позволит объединить финансовые и людские ресурсы в масштабе целого континента для того, чтобы справиться с самыми неотлож-

ными проблемами, связанными с климатом, погодой и окружающей средой, которые встают перед Африкой уже сейчас и с которыми ей предстоит столкнуться в будущем. Этот уникальный проект получил со стороны конференции полную и безоговорочную поддержку.

Значительное внимание уделила конференция также вопросу о возмещении затрат, причем было отмечено, что в разных странах осуществляется своя политика в отношении установления цен за метеорологическую продукцию. Конференция подчеркнула, что если предоставление услуг связано с привлечением служб погоды других стран или обеспечением международного сотрудничества между Членами ВМО в целом, необходимо заключать соответствующее международное соглашение. В связи с этим конференция обратилась к Генеральному секретарю ВМО с просьбой составить соответствующее руководство.

Участникам конференции была предоставлена возможность посетить Центр AGRHYMET и осмотреть помещение и оборудование, предоставляемые правительством Нигера для АЦПМР.

С. К.

Новости программ ВМО

Всемирная служба погоды

Программа автоматизированных судовых аэрологических наблюдений (АСАН)

Начало АСАН можно отнести ко времени создания системы ветрового зондирования на судах в тропиках, которая явилась частью специальной системы наблюдений для Глобального метеорологического эксперимента, проводившегося в 1979 г. в рамках Программы исследований глобальных атмосферных процессов (см. *Бюллетень ВМО*, 28(1), с. 12). Идея АСАН заключается в том, чтобы с судов запускать радиозонды для получения аэрологической информации (см. *Бюллетень ВМО*, 36(3), с. 269—270). Данные о термодинамических величинах получаются с помощью телеметрической аппаратуры, имеющейся на борту судна, а скорость ветра на верхних уровнях находится по изменению положения воздушного шара, причем его координаты в текущий момент времени определяются с помощью небольшого приемника сигналов навигационной системы «Омега», встроенного в корпус радиозонда. Как первичная термодинамическая информация, так и данные о ветре обрабатываются на небольшом компьютере, находящемся на судне, и в результате составляется полное сообщение ТЕМП для передачи на береговую станцию. Первая оперативная установка АСАН была помещена на борту судна, курсировавшего между западным побережьем Северной Америки и Японией. Именно на этом этапе (1985 г.) был создан координационный комитет по АСАН для того, чтобы руководить процессом реализации АСАН как элемента ГСН.

Распределение систем АСАН в настоящее время

Страна	Число	Обычный маршрут
Дания	2	От Дании до Гренландии
Канада	3	От Ванкувера (Канада) до Японии или портов других Азиатских стран
Соединенное Королевство	2	От Соединенного Королевства до Северной Америки
Федеративная Республика Германии	2	От Европы до Северной Америки
Финляндия	1	Из Северного моря до Исландии
	1	Научные экспедиции в Антарктику
	1	От Соединенного Королевства до Северной Америки
Франция	4	Из Гавра (Франция) до Карибского моря
Всего	16	

Комитет провел свою четвертую сессию в Траппе (Франция) с 22 по 25 мая 1989 г. под руководством председателя г-на П. Пендера (Канада). К этому времени функционировало 16 систем АСАН (см. таблицу) и ожидалось, что по меньшей мере еще две системы вступят в действие к концу 1989 г. Одну установку США поместили на острове Кантон в Тихом океане.

Системы АСАН в большинстве своем автономны и помещаются в стандартном 20-футовом (6-метровом) судовом контейнере, который легко переносится с судна на берег и обратно. Ко дну контейнера приварены простые приспособления, которые защищают его и связывают с судовыми источниками питания. В контейнере помещаются все радиозондовое электронное оборудование и расходные материалы и есть рабочее место для оператора. Имеется также устройство для запуска радиозондов прямо из контейнера. Не на всех судах можно установить контейнер АСАН, и поэтому во Франции разработан другой вариант, который позволяет разместить оборудование АСАН в стратегически важных точках вокруг судна. Используется переносное устройство для запуска радиозондов, а если позволяет погода, то запуск производится непосредственно с бортовых поручней судна. Две системы такого типа (бесконтейнерные) уже действуют.

Результаты работы систем обоих видов оказались превосходными. Подготавливаемые автоматически с помощью компьютера сообщения ТЕМП чаще всего передаются через систему сбора данных (ССБ) на метеорологические спутники и затем вводятся в ГСТ, но иногда используется система ИНМАРСАТ и радиотелексная связь. В период 1987—1988 гг., когда происходило быстрое расширение АСАН, не возникало сколько-нибудь существенных проблем с приемом данных с судов, находившихся в Тихом океане, а также с их обменом, но в Северной Атлантике были большие перебои в работе ССБ. Фактически только лишь 30 % данных, полученных и переданных с судов, находившихся в Атлантике, попадало в центры ГСОД. После запуска в середине 1988 г. спутника «Метеосат» была проведена сквозная проверка процесса сбора и передачи данных АСАН, которая выявила существенные недостатки некоторых компьютерных программ, использовавшихся как на наземных приемных станциях, так и в других местах. После того как в программное обеспечение были внесены соответствующие изменения, количество данных, поступавших в центры ГСОД, резко возросло.

Тем не менее мониторинг, проведенный в течение первых трех месяцев 1989 г. в пробном порядке, показал, что на пути от судна до центров обработки данных все еще теряется почти 30 % всех данных. С сентября по ноябрь 1989 г. будет проведена более полная операция по мониторингу с подключением всех центров коммутации и обработки данных сети ВСП с целью определить, как обеспечить такое положение, чтобы центры ГСОД достигало максимальное количество данных АСАН.

Координационный комитет изучил возможности дальнейшего расширения АСАН. Каждая такая установка полностью готова к работе и может быть приобретена на коммерческой основе или сооружена из отдельных компонентов. Выбор зависит от специальных потребностей данной Службы и ее возможностей в отношении сооружения и эксплуатационно-технического обеспечения такой системы. Комитет рассмотрел также перспективы развития навигационной системы «Омега» на длительный период. Хотя в настоящее время система «Омега» используется почти во всем мире правительствами и торговыми организациями, планируется создание спутниковых систем, которые могли бы выполнять те же функции и давать более точные координаты местоположения объекта. Согласно наиболее реалистичным предположениям, система «Омега» будет оставаться жизнеспособной по меньшей мере до середины 1990-х годов. Представленный США технический отчет подтвердил, что спутниковые навигационные системы могли бы использоваться для определения скорости ветра на высотах, но в настоящее время стоимость приемников для радиозондов слишком велика. Этот вопрос будет одним из главных пунктов повестки дня сессии комитета, которая состоится в 1990 г.

Выразив благодарность участвующим в программе странам и организациям за проделанную ими большую работу по созданию 15 новых систем АСАН, координационный комитет призвал страны, которые уже участвуют или намереваются принять участие в выполнении



Французский судовой контейнер для системы АСАН
Фото: Ж. Жирайтис

этой программы, развернуть еще больше таких систем, особенно на судах, плавающих в южном полушарии. Было отмечено, что Канада и США обсуждают возможность совместного предприятия по установке системы АСАН на одном из судов, совершающих рейсы между западным побережьем Северной Америки и Австралией, и, может быть, Новой Зеландией, а Испания изучает возможность размещения установки АСАН на стационарной платформе в Бискайском заливе.

Глобальная система наблюдений

Сессия рабочей группы КОС

Пятая сессия рабочей группы КОС по глобальной системе наблюдений состоялась в Женеве 13—17 марта 1989 г. под председательством руководителя группы г-на Ф. Збара (США). На сессии в числе 29 ее участников присутствовало больше половины всего состава этой группы, а также представители четырех из шести Региональных ассоциаций и двух технических комиссий (КПМН и КММ).

Рассмотрев ход развития региональных основных синоптических сетей, рабочая группа подтвердила, что уровень выполнения плана создания наземных и аэрологических станций (90 и 80 %, соответственно) за последние годы не претерпел существенных изменений и вряд ли изменится в ближайшем будущем. Группа признала, однако, что за эти годы существующие сети развивались без учета определенных критериев пространственного размещения станций. По мнению группы, в первую очередь необходимо, по крайней мере на суше перестроить основные синоптические сети путем перераспределения действующих станций, а не просто за счет увеличения их количества.

Группа рассмотрела также положение дел в развитии новых компонент системы наблюдений, которые будут составной частью ГСН. Хотя остается еще нерешенным целый ряд технических проблем, прогресс, достигнутый в реализации программы автоматизированных судовых аэрологических наблюдений (АСАН) и развитие систем автоматизированных самолетных наблюдений и передачи сообщений, вселяет большие надежды. Отметив, что для передачи по ГСТ были собраны данные примерно от 200 дрейфующих буев, рабочая группа высказала свою озабоченность по поводу того, что эти буи составляют лишь малую часть общего количества задействованных буев, и настоятельно рекомендовала всем Членам добиваться того, чтобы владельцы буев в их странах, особенно океанографы, обеспечили возможность доступа к получаемым ими данным для распространения этих данных через ГСТ и их непрерывной архивации. Что же касается измерителей вертикального профиля ветра, то группа считает, что они открывают огромные перспективы в улучшении базы аэрологических данных для численного прогноза, особенно для тропических областей, где данные измерений температуры не столь важны. Однако предстоит выполнить еще много исследований и разработок прежде, чем эти приборы можно будет считать готовыми для широкого оперативного использования.

Перейдя к рассмотрению космической подсистемы, рабочая группа выразила единое мнение о том, что хотя существует безусловная необходимость в повышении вертикального разрешения и точности

спутникового зондирования атмосферы, однако чрезвычайно ценен тот факт, что спутники дают возможность получать глобальные данные. Было отмечено, что разрабатываются новые методы усвоения данных спутникового зондирования района Северной Атлантики в моделях для ограниченных областей. Конечно было бы полезно иметь в центрах численного моделирования полную совокупность спутниковых данных (включая изображения) для их контроля и проверки качества моделей, однако группа выразила опасение, что поток радиационных данных может привести к перегрузке ГСТ, и поэтому необходимо установить приоритеты и определить, какие данные необходимы лишь небольшому числу центров ГСОД.

Одним из наиболее важных вопросов, обсуждавшихся группой, был вопрос о процедурах контроля качества данных и мониторинге такого контроля. Основой для дискуссии, развернувшейся на сессии рабочей группы, послужил отчет о рабочем семинаре ВМО/ЕЦППС по процедурам контроля качества данных (Рединг, 6—10 марта 1989 г.). В этом отчете указывалось, что по мере все большего усложнения глобальных моделей ЧПП, которые в скором времени будут иметь горизонтальное разрешение менее 100 км, они становятся также более чувствительными к изменениям качества начальных данных. Рабочая группа признала, что существующие руководства ВМО по процедурам контроля качества данных в пунктах наблюдений и в подсистемах передачи данных и управления данными не отвечают современным требованиям. Был выдвинут ряд рекомендаций, направленных на улучшение контроля качества наблюдений, проводимого в режиме реального времени. В целом этот вопрос был обсужден также на последовавшей затем сессии рабочей группы КОС по глобальной системе обработки данных (см. ниже).

В ответ на поступившую от МОГА просьбу группа рассмотрела вопрос о том, как можно было бы получать в режиме реального времени на основе существующей сети наблюдений метеорологические данные, свидетельствующие о вулканической деятельности (которая представляет серьезную опасность для авиации). Было отмечено, что в США недавно были введены оперативные процедуры взаимодействия между владельцем спутников (НУОА) и национальным агентством гражданской авиации в деле обнаружения облаков из вулканического пепла, слежения за их перемещением и предупреждения об их появлении, причем по возможности в режиме реального времени. Группа пришла к выводу о том, что ВМО также должна сделать все возможное для того, чтобы организовать передачу сообщений об облаках из вулканического пепла через сеть традиционных наземных наблюдений. Однако необходимо выяснить у МОГА целый ряд вопросов, касающихся требований к такого рода сообщениям, и поэтому рабочая группы предложила, чтобы после решения всех этих вопросов рабочая группа КОС по управлению данными обсудила формулировки соответствующих процедур.

Сессия рассмотрела содержание Второго долгосрочного плана ВМО как основу для определения новых концепций, идей и подходов при подготовке Третьего плана. Было сформулировано двенадцать выводов и рекомендаций, касавшихся различных вопросов, начиная разработкой комбинированных систем наблюдений и усвоения спутниковых данных и кончая растущими потребностями в данных наблюдений за составом атмосферы и другими характеристиками окру-

жающей среды, имеющими важное значение для мониторинга климатических изменений.

Рабочая группа вновь создала научную группу по наставлению и руководству по глобальной системе наблюдений и назначила докладчиков по десяти различным вопросам.

Океанические метеорологические станции в Северной Атлантике

По предложению тринадцатой сессии правления ОССА (см. *Бюллетень ВМО*, 38(1), с. 57) было созвано совещание для обсуждения перспектив работы океанических станций в Северной Атлантике в рамках Комплексной системы наблюдений в Северной Атлантике и организации их совместного финансирования после 1989 г., когда закончится срок действия Соглашения об ОССА. На совещании присутствовали двенадцать его участников, представлявших шесть Членов (включая три страны-исполнителя соглашения об ОССА: Норвегию, Соединенное Королевство и СССР) и Межправительственную океанографическую комиссию.

Совещание повторило сложившееся мнение в том, что пока не существует альтернативных источников данных эквивалентно высокого качества, необходимо приложить все усилия к тому, чтобы обеспечить финансирование продолжения работ всех действующих судов погоды по крайней мере до конца 1992 г. Поэтому вызвало разочарование то обстоятельство, что лишь немногие страны проявили готовность или желание внести свой вклад в оплату стоимости операций. Тем не менее, согласно полученной Правлением обнадеживающей информации, есть все основания полагать, что Соединенное Королевство будет продолжать обслуживать ОМС *Кумулус* при условии поддержки Ирландии и Нидерландов и ожидаемого поступления финансовых средств из других источников, а Норвегия будет, вероятно, продолжать обеспечивать обслуживающим персоналом метеорологическую станцию «М» при финансовой поддержке Федеративной Республики Германии и Нидерландов.

Во время совещания не было сделано предложений о финансовой поддержке со стороны каких-либо Членов станций «С», персонал которой комплектуется СССР, хотя представитель этой страны дал ясно понять, что без помощи в оплате неизбежных расходов на топливо, воду, продовольствие и возможные ремонтные работы при заходе в иностранные порты эксплуатация океанической метеорологической станции «С» окажется невозможной. Учитывая важное значение наблюдений, производимых на этой станции, для моделей ЧПП, контроля данных дистанционного зондирования и для всей ВСП в целом, совещание обратилось к Членам Регионов IV и VI с настоятельной просьбой тщательно изучить возможности предоставления такой поддержки.

В заключение на совещании было сделано более оптимистическое сообщение о том, что Испания в 1989 г. проводит четырехмесячный эксперимент с судном, оборудованным установкой АСАН и располагающимся вблизи того места, где ранее стояла станция «R» (47° с. ш., 17° з. д.), после чего будет решено, эксплуатировать ли станцию АСАН или же вступить в переговоры с Соединенным Королевством о содействии в работе ОМС *Кумулус*.

Сессия рабочей группы КОС

Седьмая сессия рабочей группы КОС по глобальной системе обработки данных состоялась в Женеве с 13 по 17 апреля 1989 г. под председательством д-ра Н. Ф. Вельтищева (СССР). Присутствовало 20 участников из 18 стран-Членов и эксперт из ЕЦППС. Сессия рассмотрела ход осуществления ГСОД в контексте Второго долгосрочного плана ВМО.

С принятием концепции развития Региональных специализированных метеорологических центров (РСМЦ), имеющих свою географическую и функциональную специализацию, структура ГСОД была несколько видоизменена с целью включения в нее ММЦ, РСМЦ и НМЦ. На своей девятой сессии КОС высказала также просьбу о том, чтобы Секретариат исследовал возможности различных РСМЦ в отношении ГСОД. Рабочая группа рассмотрела результаты этого исследования и решила, что такого рода обзоры могут быть весьма полезны в планировании ГСОД и должны поэтому регулярно каждые два года обновляться.

В результате обсуждения указанного обзора возникла дискуссия относительно требований к глобальному обмену продукцией ВСП в свете выполненного исследования. Для того чтобы получить более полное представление о характере таких требований со стороны центров ГСОД и изучить другие аспекты проблемы было решено создать подгруппу по получению и обмену продукцией ВСП, которая должна представить свои рекомендации к следующей сессии КОС.

Затем группа обратилась к рассмотрению требований ГСОД в отношении стандартизации программного обеспечения и обмена компьютерными программами. Было предложено распространить среди Членов и/или институтов вопросник для получения информации о модулях программного обеспечения, программах и пакетах программ, которые они готовы предоставить в общее распоряжение, и одновременно для выявления их потребностей в обмене программным обеспечением или получении каких-либо программ. Члены могли бы рассчитывать на удовлетворение их собственных потребностей к концу 1993 г. Рабочая группа приняла к сведению сообщение о ходе работы, выполняемой в рамках программы по развитию программного обеспечения в помощь прикладным работам, исследованиям и образованию (SHARE) (см. *Бюллетень ВМО*, 37(2), с. 131—137) и решила, что координация требований в отношении программного обеспечения для прикладных работ, выполняемых в рамках ГСОД, должна осуществляться через Секретариат и соответствующие организации ВМО.

Касаясь мониторинга качества наблюдений, группа отметила обширный отчет о рабочем семинаре ВМО/ЕЦППС по процедурам контроля качества данных (Рединг, март 1989 г.) и назначение ведущих центров по мониторингу отдельных видов наблюдений. Были одобрены рекомендации этого рабочего семинара. Сессия приняла к сведению, что работа по проекту ВМО/КАН по исследованию и сравнению данных ЧПП для северного полушария, была продолжена с тем, чтобы включить данные ЧПП за десятилетний период

1979—1988 гг. С 1 ноября 1986 г. центры ЧПП в оперативном порядке используют стандартизованные процедуры контроля, принятые КОС на ее чрезвычайной сессии в 1985 г. Была образована подгруппа для рассмотрения некоторых проблем контроля данных и приняты рекомендации, касающиеся обмена результатами мониторинга и других процедур.

Рабочая группа рассмотрела наставление и руководство по глобальной системе обработки данных и нашла, что они нуждаются в переработке. В соответствии с этим группа просила Секретариат составить проект поправок к наставлению, *ad hoc* подгруппе было поручено пересмотреть руководство и подготовить исправленные тексты некоторых глав.

В заключение группа наметила в общих чертах план работы на будущее и выдвинула ряд своих соображений в отношении Третьего долгосрочного плана ВМО.

Управление данными

Представление данных

Подгруппа по представлению данных, созданная рабочей группой КОС по управлению данными, провела свою первую сессию в Женеве с 15 по 19 мая 1989 г. В центре дискуссий были в основном предложения по использованию универсального бланка бинарного представления данных (BUFR) и сеточно-двоичных кодов (GRIB) (см. *Бюллетень ВМО*, 35(1), с. 76—77).

Подгруппа рекомендовала новые элементарные дескрипторы BUFR для определенных метеорологических и океанографических — данных, синоптических особенностей тропических циклонов, данных, касающихся крупных аварий, повлекших неблагоприятные экологические последствия, и радиолокационных данных. Была в принципе принята табличная форма BUFR (BTAB), но ее использование для передачи данных должно быть ограничено лишь случаями, когда эти данные не могут быть представлены в действующих буквенных кодах или нет других способов передачи новых видов данных.

Было рекомендовано ввести дополнительно новые переменные в таблицы GRIB (включая океанографические данные) с альтернативными пределами точности для некоторых существующих величин. Были согласованы новые сетки для международного обмена, которые будут опубликованы в томе В публикации ВМО № 9.

Был проведен обмен мнениями по поводу использования закодированной в формате BUFR информации в системах баз данных и отмечено, что введение BUFR в качестве формата для запоминания данных не приведет к понижению эффективности или качества систем управления базой данных.

Далее обсуждались стандарты графического представления информации и было отмечено, что Международная организация по стандартизации опубликовала новый стандарт: ISO 8632 — Системы обработки информации (Компьютерная графика) Метафайл для запоминания и передачи информации, содержащей описание изображения. Подгруппа высказала мнение о том, что применение метафайла компьютерной графики (МКГ) в метеорологии для растровых изо-

бражений не представляется практически осуществимым, и рекомендовала использовать для передачи карт изолиний (а не GRIB или GRID) только там, где ограничены возможности имеющегося в приемном центре программного обеспечения для воспроизведения графических изображений.

Обсуждались механизмы координации работ по подготовке программного обеспечения для предварительной обработки данных и графических применений и было решено выполнить определенного рода исследование для того, чтобы составить перечень соответствующего программного обеспечения, которое пригодно для обмена.

Приборы и методы наблюдений

Наземные измерения

Рабочая группа КПМН по наземным измерениям провела свою вторую сессию в Пайерне (Швейцария) с 27 февраля по 3 марта 1989 г. Группа рассмотрела специфические требования КОС и КММ к наземным измерениям и требования различных технических комиссий к их точности и эксплуатационным характеристикам датчиков. Предварительный анализ ответов Членов на вопросник по калибровке метеорологических приборов показал, что принятые ими методики



*Пайерн (Швейцария, март 1989 г. — Члены рабочей группы КПМН по наземным наблюдениям
Фото: С. Клемм*

калибровки приборов существенно различаются между собой, и поэтому группа предложила в качестве первого шага принять ряд наиболее простых процедур для сверки приборов с переносными эталонами для Членов, не имеющих оборудования для калибровки приборов. Готовится и вскоре будет опубликовано подробное руководство по этому важному вопросу.

Затем сессия перешла к обсуждению руководства по оценке репрезентативности метеорологических станций и по критериям выбора

мест расположения станции и установки прибора. Группа подготовила более детальные алгоритмы работы автоматических синоптических станций и обсудила способы передачи методики инструментальных наблюдений развивающимся странам.

Члены группы подготовили четыре главы для нового (шестого) издания *Руководства по метеорологическим приборам и методам наблюдений* (ВМО — № 8).

Сравнения пиргелиометров

Первые региональные сравнения пиргелиометров ВМО для Регионов II и V были проведены в Региональном радиационном центре в Цукуба (Токио) с 23 января по 4 февраля 1989 г. В сравнениях участвовало 23 эксперта из 11 стран-Членов с 25 приборами, в числе которых были 17 национальных эталонных пиргелиометров и 8 пиранометров. В качестве эталонов, с которыми сравнивались указанные выше приборы, были выбраны один прибор, взятый из Мирового радиационного центра в Давосе (Швейцария), и два региональных эталонных абсолютных радиометра из Японии и Индии. Окончательные результаты сравнений опубликованы в выпуске № 43 серии отчетов по программе и представлены для официального утверждения десятой сессии Региональной ассоциации для Юго-Запада Тихого океана.

Первые региональные сравнения пиргелиометров ВМО для Региона IV были организованы Региональным радиационным центром в Мехико и проводились в астрономической обсерватории национального автономного университета в Энсенада на побережье Тихого океана с 20 по 27 апреля 1989 г. В сравнениях участвовал 21 эксперт с 15 пиргелиометрами и 8 пиранометрами. В качестве эталонов для сравнения служили тот же прибор Мирового радиационного центра в Давосе, два региональных эталонных полостных радиометра из Торонто (Канада) и Боулдера (США) и один пиргелиометр Ангстрема из Мехико. Окончательные результаты будут опубликованы в отчете № 44.



Энсенада (Мексика), апрель 1989 г. — Сравнение пиргелиометров для Региона IV

Всемирная программа применения знаний о климате

Городская климатология

Учебный семинар по городской климатологии для Регионов II и V состоялся в Куала-Лумпуре с 13 по 17 марта 1989 г. Участников семинара приветствовал заместитель министра по делам науки, техники и окружающей среды и Генеральный директор Малайзийской метеорологической службы г-н П. Маркандан, отметивший ту пользу, которую может принести жителям городов и крупных населенных пунктов городское планирование, увязанное с условиями окружающей природной среды. Главной темой дискуссий на семинаре было положение о том, что хорошее городское планирование и строительство возможно лишь при тщательном учете климатических условий, а также вопрос о том, как могут они трансформироваться в результате изменения способов землепользования и различных видов деятельности человека.

На семинаре, продолжавшемся пять дней, присутствовало более 40 его участников, многие из которых представили результаты исследований климата городов, выполненных в их странах. Исследования в области городской климатологии вызвали в Куала-Лумпуре особый интерес, поскольку они могут служить краеугольным камнем для эксперимента по исследованию климатов тропических городов (TRUCE), который был детально разработан на этом семинаре (см. также отчет о десятой сессии ККл, помещенный на с. 415—418).

В качестве основных докладчиков выступали проф. Т. Р. Окс (Канада) и проф. Р. Теслер (Швеция), обладающие огромным опытом работы в этой области климатологии. Хотя основные физические законы, определяющие структуру поля температуры в атмосфере и воздушных течений над городской территорией, могут носить универсальный характер, несомненно, что многие взаимодействия в тропических широтах коренным образом отличаются от процессов, происходящих в более высоких широтах. Поэтому была подчеркнута необходимость проведения более широких фундаментальных научных исследований и поисковых работ по изучению климатов тропических городов.

Быстрый рост городов (особенно в тропиках), который часто сопровождается хаотическим заселением прилегающих к ним земель, например, затапливаемых равнинных участков или склонов, подверженных угрозе возникновения оползней, был в центре внимания семинара. Помимо экологических проблем, связанных с различными видами загрязнения (и косвенным образом с потреблением энергии), наиболее сильным аргументом в пользу применения климатологических знаний и информации к городскому планированию может быть увеличение риска возникновения стихийных бедствий. Участникам было показано, как использовать все имеющиеся климатологические данные и другую информацию, но главной проблемой является то, что во многих случаях необходимые данные отсутствуют или, в лучшем случае, они недостаточно хорошо упорядочены и проведены. Было указано, что КЛИКОМ дает возможность решить по крайней мере какую-то часть этой проблемы, и участникам была представлена возможность получить практические навыки работы с этой системой.

В последний день семинара его устроители из Малайзиской метеорологической службы организовали заседание с участием архитекторов-проектировщиков, на котором состоялась исключительно содержательная дискуссия, позволившая в полной мере прояснить требования потребителей к климатологическим и метеорологическим службам.

Благодаря хорошей материально-технической подготовке и организации условий проживания участников семинар оказался в высшей степени эффективным и проходил в очень дружественной атмосфере.

Статистическая климатология

Четвертое международное совещание по статистической климатологии состоялось в Роторуа (Новая Зеландия) с 27 по 31 марта 1989 г. Всего присутствовало 75 участников, многие из которых прибыли из противоположных концов земного шара. Совещание, на котором было представлено более 50 высококачественных докладов, прошло с большим успехом. Дополнительной особенностью совещания явилось то, что доклады были представлены на машинных носителях (дисках), так что сборник оттисков докладов и труды совещания могли быть подготовлены очень быстро.

Пятое совещание планируется провести в Торонто (Канада) в 1992 г.

Всемирная программа климатических данных

КЛИКОМ

КЛИКОМ является современной системой управления данными для обслуживания потребителей климатическими данными и сопутствующей информацией. В распоряжение Членов предоставляется основанная на использовании микрокомпьютеров система для ввода данных, контроля их качества, запоминания и восстановления данных, составления справочников данных, каталогизации, прикладных работ и получения продуктов обработки информации. Весь комплекс КЛИКОМ включает аппаратные средства, программное обеспечение и учебную подготовку. Ко времени написания настоящей заметки было введено в действие в 54 странах 106 таких систем и еще 23 планируется установить к концу 1989 г. КЛИКОМ позволяет Членам использовать имеющиеся у них климатические данные как одни из видов национальных ресурсов для нужд как общественного, так и частного секторов, но эта система будет также частью мировой системы сбора данных в соответствии с усилиями ВПКД по построению массива глобальных опорных данных.

Мониторинг климатической системы

Продолжается выпуск ежемесячного бюллетеня мониторинга климатической системы. В качестве нового шага подчеркивается необходимость рассмотрения аномалий в исторической перспективе, и всем Членам рекомендуется оказывать содействие в этой работе. КЛИКОМ дает возможность Членам восстанавливать историческую перспективу для оценки аномалий, возникающих на их территории.

Рассмотрение этих перспектив принесет немалую пользу климатологам.

В Женеве с 22 по 26 мая 1989 г. состоялось совещание экспертов для подготовки двухгодичного обзора результатов мониторинга климатической системы за 1986—1988 гг. и выделения аномалий, которые будут рассмотрены в первом варианте этого документа.



Женева, май 1989 г. — Участники совещания экспертов по подготовке обзора результатов мониторинга климатической системы за 1986—1988 гг.

Фото: А. В. Лаптев

Сохранение данных

Проект сохранения данных (СОДА)—это средство не только составления баз данных, но также и сохранения метеорологических исторических данных, касающихся стран-Членов. Предусматривая получение как фотокопий (микрофильмов), так и баз числовых данных (в формате КЛИКОМ), данный проект обеспечивает создание полной базы данных, которая может непрерывно пополняться через КЛИКОМ. Проектом предусмотрено также предоставление оборудования для микрофильмирования, чтобы обеспечить копирование на фотопленку массива текущих данных. В связи с этим ККл на своей десятой сессии подтвердила, что база климатических данных должна включать информацию, представленную как в виде микрофильмов, так и в числовой форме, и проект СОДА удовлетворяет всем критериям для создания этой базы данных. В настоящее время в СОДА участвуют девять стран Региона I, и есть основания надеяться, что в течение 1989 г. это число возрастет до 14.

ИНФОКЛИМА

Напечатан и рассылается обновленный и расширенный вариант каталога ИНФОКЛИМА. Он содержит информацию о массивах климатологических данных, а также косвенных данных, результатов ди-

станционного зондирования и гидрологической информации. Самих этих данных в этом каталоге нет, в нем содержатся лишь указания на то, как можно получить к ним доступ, и дается общее описание этих данных и станций, где ведутся наблюдения. Статистические данные по этим станциям и сети наблюдений для Региона I будут, как предполагается, рассылаться в сентябре 1989 г. В данной же публикации приведены индекс, тип и географические координаты каждой станции, а также обобщенный перечень данных.

Исследования в области прогноза погоды

Прогноз погоды: состояние и перспективы

На сорок первой сессии Исполнительного Совета ВМО (1989 г.) президент КАН проф. Федор Мезингер представил исчерпывающий доклад о возглавляемой им Комиссии и ее деятельности. Особое внимание он уделил исследованиям в области прогноза погоды, отметив, что за последние четыре года был достигнут значительный прогресс в прогнозировании метеорологических условий в умеренных и тропических широтах.

В области сверхкраткосрочных прогнозов (на срок до 12 ч) расширение доступа к информации, поступающей от метеорологической радиолокационной сети, дало возможность осуществить очень точные прогнозы возможного выпадения дождя, как это было сделано во время проведения некоторых спортивных соревнований, таких, например, как международный турнир теннисистов в Ролан-Гаро (Париж). В целом, можно ожидать, что благодаря более полному использованию данных наблюдений путем применения методов четырехмерного усвоения данных, лучшему представлению физических процессов, определяющих атмосферные условия, и получению возможности использовать еще более мощные компьютеры, точность прогнозов для всех пространственно-временных масштабов будет увеличиваться примерно такими же темпами, как и в течение прошедших четырех лет.

Сегодня ошибки десятисуточных прогнозов сравнимы с теми погрешностями, которые всего несколько лет тому назад были характерны для прогнозов на срок в восемь суток.

Улучшились также и месячные прогнозы с использованием динамических и статистических методов, хотя необходимо признать, что качество этих прогнозов в значительной степени зависит от улучшения прогноза на первые десять суток.

Повышение качества сезонных прогнозов может быть достигнуто за счет более глубокого понимания и более правильного описания процессов взаимодействия между океаном и атмосферой, и в отношении определенных явлений в тропических областях уже получены обнадеживающие результаты. В настоящее время представляется возможным за несколько сезонов вперед предсказать возникновение явления *Эль-Ниньо* или его отсутствие, хотя указать интенсивность этого явления пока еще невозможно.

Президент КАН счел необходимым подчеркнуть, что благодаря использованию глобальных или региональных численных моделей с высоким разрешением достигнут существенный прогресс в прогнозе

тропических циклонов. Например, целый ряд экспериментов, проведенных с региональной моделью, показал, что можно с заблаговременностью в 48 ч и очень большой точностью (до 100 км) предсказать положение циклона и что ошибки такого прогноза обусловлены, главным образом, недостаточностью информации о начальном местоположении циклона.

Профессор Мезингер заявил, что эти результаты несомненно указывают на необходимость совершенствования глобальной системы метеорологических наблюдений, особенно в тропических областях. Благодаря своевременным предупреждениям, основанным на надежных прогнозах опасных метеорологических явлений, таких, как тропические циклоны, могут быть спасены человеческие жизни, и это обстоятельство полностью оправдывает те финансовые средства, которые необходимо вложить в метеорологию для улучшения качества прогнозов.

Средиземноморские циклоны

Руководящая группа по проекту исследования средиземноморских циклонов провела свою третью сессию 17 марта 1989 г. в период работы Четырнадцатой ассамблеи Европейского геофизического общества в Барселоне (Испания). Участники сессии обменялись мнениями относительно результатов проведенных исследований, дали оценку выполненной ранее работы по реализации указанного проекта и внесли предложения в отношении дальнейших работ.

Участники сессии присутствовали также на различных проводившихся во время Ассамблеи симпозиумах, которые в какой-то мере соответствовали исследованиям в рамках данного проекта. Один из симпозиумов был целиком посвящен синоптическим системам, характерным для Средиземноморья. Представленные на этом симпозиуме доклады вместе с отчетом о сессии публикуются в выпуске № 31 серии отчетов по программе (WMO/TD No 298).



Барселона, март 1989 г. — Руководящая группа по проекту исследований средиземноморских циклонов

Фото: Х. Ду

Группа отметила значительные успехи, достигнутые как в области динамического/численного моделирования, так и в синоптическом/статистическом анализе. Было однако отмечено, что продвижение вперед в этой области в разных странах-Членах Средиземноморья было неодинаковым и что необходимо организовать учебный семинар для передачи опыта и технологии.

Что же касается работы, выполненной в рамках указанного проекта, то участники сессии согласились с тем, что хотя были достигнуты определенные успехи в организации совещаний и подготовке технических отчетов, однако пока еще нет заметного продвижения вперед в деле создания банка данных или налаживания сотрудничества с другими исследовательскими проектами. Поэтому группа предусмотрела усиление работ в этих направлениях.

Горная метеорология

Международная конференция по горной метеорологии и АЛЬПЭКС, организованная при поддержке ВМО, состоялась в Гарлини-Партенкирхене (Федеративная Республика Германии) с 5 по 9 июня 1989 г. На ней присутствовало 120 участников из 40 стран.

Было представлено восемьдесят докладов по семи основным темам: а) двух- и трехмерные течения над горным рельефом, б) аэродинамическое сопротивление и поток количества движения, в) учет гор и вызываемых ими эффектов в численных моделях, г) орографические эффекты на фронтах, д) циклогенез, обусловленный горными массивами, е) термическое влияние гор на циркуляцию, конвекцию и осадкообразование, ж) сильные горные ветры и другие вопросы.

Проведенное дополнительно заседание группы экспертов было посвящено обсуждению проблемы фронтов и орографии. Понятие об атмосферном фронте как важном элементе современных методов прогноза погоды было сформулировано более 60 лет тому назад, однако в последние годы в связи с изучением данных АЛЬПЭКС вновь пробудился интерес к исследованию фронтов. Конференция с удовлетворением восприняла сообщение о плане создания массивов данных АЛЬПЭКС уровня III-б (данных, обработанных не в режиме реального времени для использования в климатологии).

Исследования в области тропической метеорологии

Симпозиум по изучению и прогнозу муссонов

Частью программы празднования серебряного юбилея Индийского института тропической метеорологии (ИИТМ) в Пуне было проведение международного симпозиума по изучению и прогнозу муссонов, который состоялся в новом студенческом городке института с 23 по 28 ноября 1988 г. В организации этого симпозиума активное участие принял ряд национальных институтов, а также ВМО, Американское метеорологическое общество, Австралийское метеорологическое и океанографическое общество и Метеорологическое общество Японии.

Двенадцать научных заседаний было проведено в аудитории ИИТМ *Варахамхира*, названной так по имени знаменитого индийского метеоролога и астронома шестого века. На симпозиуме присут-

ствовало около 150 ученых из Индии и других стран, было заслушано и обсуждено 52 доклада.

Официальное открытие симпозиума состоялось утром 23 ноября в просторном зале расположенной по соседству Национальной химической лаборатории, где участников приветствовал министр по делам науки и техники в правительстве Индии д-р В. Р. Говарикер. Он подчеркнул, что муссонные осадки имеют важное значение для сельскохозяйственного развития Индии, и указал на необходимость значительно более точных краткосрочных, среднесрочных и сезонных прогнозов вариаций пространственного распределения осадков. Он сообщил также о том, что Индия приобрела недавно суперкомпьютер с целью выпуска численных среднесрочных прогнозов, специально ориентированных на нужды сельского хозяйства. В числе выступавших по случаю открытия симпозиума были д-р Р. П. Саркер, генеральный директор департамента метеорологии, д-р Д. Р. Сикка, директор ИИТМ, и проф. П. Р. Пишароти, заслуженный профессор в отставке Физической научно-исследовательской лаборатории в Ахмедабаде, который был первым директором института¹. Представитель Генерального секретаря ВМО заявил, что Организация проявляет особую заинтересованность в развитии исследований муссонов.

Представленные и обсужденные доклады были сгруппированы по пяти основным темам.

Муссонные системы и их динамика (14 докладов)

В число рассмотренных вопросов вошли: связи между азиатским муссоном и переносом энергии и энтропии планетарного масштаба; апвеллинг, связанный с Сомалийским течением; оценки распределения осадков по данным ИНСАТ; использование спутниковых данных для исследования муссонов; конвекция над Аравийским морем в муссонный период; динамика крупномасштабной циркуляции над Индийским океаном; система Бай-у на Дальнем Востоке; зимние волны холода над Китаем; определение осей муссонных ложбин по спутниковым изображениям; связи между муссоном и динамикой средней атмосферы; тепловой баланс у поверхности Индийского океана в период МЭКС; радиолокационное исследование грозовой деятельности в окрестностях Дели в период летнего муссона; фаза завершения действия муссона.

Изменчивость муссона (14 докладов)

Представленные сообщения охватывали широкий круг вопросов, в числе которых были следующие: связь между уходящим длинноволновым излучением и температурами поверхности океана для межгодовых временных масштабов; флуктуации атмосферных процессов для регионального масштаба, связанные с муссонной деятельностью; предвестники крупномасштабных наводнений и засух; изменчивость муссона, вызванная действием экваториальной ложбины; неустойчивость осадков, вызванных индийским муссоном; результаты воздействия 30—50-суточных колебаний на муссонную деятельность во

¹ Проф. Пишароти был недавно награжден тридцать четвертой премией ММО (см. с. 411).

время Глобального метеорологического эксперимента; межгодовая изменчивость внутрисезонных флуктуаций в период индийского летнего муссона; изменчивость тропических зон конвергенции; низкочастотные внутрисезонные колебания и перспективы использования их закономерностей в среднесрочном прогнозе погоды; южная осцилляция, связанная с осадками в Малайзии. Д-р Дж. Флетчер на основе обработанных данных судовых наблюдений представил интересный доклад об изменениях атмосферной циркуляции над океанами земного шара за последние 100 лет. В заключение своего сообщения он преподнес директору ИИТМ в качестве подарка комплект магнитных лент, содержащих обработанные данные, для дальнейшего их изучения и проведения исследований изменчивости муссонов.



Пуне, ноябрь 1988 г. — Государственный секретарь управления науки и техники д-р В. Р. Говарикер официально открывает симпозиум по изучению и прогнозу муссонов в Индийском институте тропической метеорологии. Сидят слева направо: д-р Д. Р. Сикка, д-р Р. П. Саркер, г-н Ж. Лабрюсс (ВМО), проф. П. Р. Пишароти

Тропические циклоны и взаимодействие между океаном и атмосферой (9 докладов)

В докладах, посвященных тропическим циклонам, затрагивались вопросы их численного прогноза, структуры циклонов, формирующихся в Бенгальском заливе и прогностических аспектов развития тропических циклонов и циклонов, возникающих в северной части Индийского океана. Другие доклады были посвящены исследованию с помощью спутников скоплений облаков над Юго-Восточной Азией во время МЭКС, физической океанографии Индийского океана и эксперименту по изучению пограничного слоя муссонной ложбины (MONTBLEX), который планирует провести группа научно-исследовательских институтов Индии.

Моделирование и прогноз муссонов (8 докладов)

Проф. Т. Н. Кришнамурти прочел лекцию по прогнозу муссонов с использованием глобальной спектральной модели при разных пространственно-временных разрешениях, в которой коснулся различных

аспектов явления муссона. Некоторые результаты исследований ЧПП для тропических областей в период действия австралийского летнего муссона 1987 г. были представлены д-ром К. Пури. Другие доклады касались краткосрочных ЧПП для региона Индии, динамических факторов, связанных с атмосферными колебаниями и муссонной деятельностью, спектральных моделей нелинейных взаимодействий нестационарных волн в тропическом восточном струйном течении; полулагранжевой региональной модели, основанной на полных уравнениях динамики атмосферы; использования метода сопряженных градиентов для вариационного согласования метеорологических полей и влияния на муссонные скопления облаков процессов вовлечения воздуха через боковые границы области скопления и нисходящих движений воздуха.

Средне- и долгосрочные прогнозы (7 докладов)

Два доклада были посвящены последним работам в области долгосрочного прогноза осадков, вызванных индийским муссоном, и обзору деятельности, ведущейся в Индии в области среднесрочных прогнозов погоды. В других докладах были рассмотрены следующие вопросы: взаимодействие между океаном и атмосферой и возникновение летнего муссона, влияние снежного покрова в Евразии на региональные и глобальные изменения климата, прогноз возникновения азиатского летнего муссона с использованием новой глобальной модели Японского метеорологического агентства, региональная модель прогноза муссонов и прогнозы для сельского хозяйства.

Во время проведения симпозиума состоялось три дискуссии по специальным вопросам. Для обсуждения были выбраны три темы: динамика и прогноз муссонов (под председательством проф. Т. Н. Кришнамурти), тропические циклоны и процессы взаимодействия между атмосферой и океаном (председатель д-р Дж. Колон) и изменчивость муссонов и среднесрочные прогнозы (председатель проф. Т. Мураками).

Были подготовлены и одобрены на заключительной сессии 28 ноября следующие рекомендации:

- Необходимо активно продолжать теоретические исследования динамики муссонов в дополнение к диагностическому анализу данных;
- В пределах определенного периода времени необходимо организовывать работы по созданию динамических моделей среднесрочного прогноза муссонов;
- Необходимо продолжить изучение дальнедействующих связей с тем, чтобы понять механизмы взаимодействия между муссонами и ЭНЮО¹ и формирования 30- или 60-суточных мод в атмосферных колебаниях в тропиках;
- Специальные наблюдения и усвоение данных должны производиться в соответствии с их приоритетом;
- Необходимо обеспечить доступ научного сообщества к спутниковым данным для их изучения и анализа.

Симпозиум завершился выражением благодарности за превосходную организацию симпозиума и гостеприимство, проявленное к его

¹ Эль-Ниньо/южная осцилляция.

участникам. От имени ИИТМ проф. Пиншаротн и д-р Сикка выразили свои теплые пожелания отъезжающим гостям, и в частности тем из них, кто прибыл из других стран, и поблагодарили их за то, что они своим присутствием на симпозиуме способствовали его успешному проведению.

Д. Р. Сикка

Атмосферная среда

Углекислый газ

В течение 1987 г. на 20 станциях БАПМоН производился непрерывный анализ концентрации углекислого газа в атмосфере, и в 25 других пунктах в разных частях мира производился отбор проб воздуха во флаги по программе глобального мониторинга изменения климата, выполняемой НУОА (США). Уже при беглом знакомстве с предварительными данными, полученными на этих сетях и опубликованных недавно в отчете по программе № 58 (WMO/TD 306), видно, что средняя глобальная концентрация CO_2 в 1987 г. составила примерно 349 млн^{-1} по объему, что приблизительно на 0,6 % выше уровня, достигнутого в 1986 г.

Атмосферный озон

Научная оценка состояния озона (1989 г.)

Монреальский протокол по проблеме веществ, разрушающих озоновый слой (см. *Бюллетень ВМО*, 37(2), с. 118—121) требует, чтобы меры контроля пересматривались с интервалом не более четырех лет на основе научной, экологической, технической и экономической информации. На совещании, проведенном в Гааге (Нидерланды) в октябре 1988 г. (см. *Бюллетень ВМО*, 38(1), с. 65), была создана руководящая группа по подготовке ВМО совместно с ЮНЕП научной оценки состояния стратосферного озона на 1989 г. В число 14 ученых, из которых сформирована эта группа, входит руководитель отдела исследований окружающей среды в Секретариате ВМО Румен Д. Божков.

ВМО внесла свой вклад в детальное изучение данных по озону, в том числе сравнение результатов наземных наблюдений с данными спутниковых измерений; участвовала в расчетах трендов и составлении научной оценки и провела подготовительную работу по организации двух научных конференций, о которых говорится ниже. Данная оценка является итоговым результатом работы сотен ученых и во многом основана на докладе международной группы экспертов НАСА/ВМО по трендам содержания озона. Тем не менее было необходимо организовать несколько научных конференций для глубокого исследования самых последних результатов, полученных в этой области.

Предварительное всестороннее обсуждение такой оценки состоялось на совещании в Москве с 21 по 24 апреля 1989 г. Затем последовала Хельсинская конференция сторой, подписавших Венскую

койвенцию по защите озонового слоя, и стран — участниц Монреальского протокола. После этого на Швейцарском горном курорте Ле Дьяблерэ¹ с 10 по 15 июля 1989 г. встретились эксперты, чтобы завершить подготовку окончательного варианта этой оценки.

На московском совещании присутствовало более 50 советских ученых и 16 специалистов из Германской Демократической Республики, Греции, Египта, Китая, Норвегии, Соединенного Королевства, США, Франции и Японии. Они дали оценку полученным в самое последнее время данным, относящимся к трем основным областям исследования: содержанию озона в полярных районах, трендам временного хода содержания озона и прогнозам с помощью моделей. Хотя многие из присутствовавших на совещании встретились здесь друг с другом впервые, все его участники были едины в своих взглядах. В результате обсуждений участники совещания пришли к следующим выводам:

- Уменьшение содержания озона над Антарктидой в весенний период («озонная дыра»), о котором впервые сообщили ученые Соединенного Королевства и Японии, нашло также свое подтверждение в данных, полученных как на советских, так и на американских антарктических станциях. Это явление обусловлено существованием особого циркумполярного атмосферного течения, приводящего к установлению крайне низких температур в стратосфере, что благоприятствует развитию химических процессов, порождающих озоноразрушающий механизм. Отчетливо проявляется межгодовая изменчивость уровня понижения содержания озона, которая, вероятно, связана с квазидвухлетней цикличностью и динамическим усилением зимнего полярного вихря.
- Уменьшение содержания озона весной, наблюдаемое с конца 1970-х годов можно отнести за счет увеличения концентраций соединений хлора, образующихся из хлорфторуглеродов (ХФУ) искусственного происхождения.
- В некоторых районах, расположенных в области арктического вихря, зимой 1988/89 гг. также были обнаружены такие возмущения концентраций хлора, которые могут привести к уменьшению содержания озона, хотя и в значительно меньших масштабах, чем это наблюдается над Антарктидой. Решающим отличием от антарктических условий явилось то обстоятельство, что при отборе проб с самолета не было обнаружено признаков обезвоживания или денитрификации в стратосфере. Данные измерений не дают оснований для предположения о существовании здесь какой-либо «озонной дыры».
- К разрушению озона над Антарктидой причастны также радикалы брома, и они были обнаружены в арктической стратосфере. Увеличение в будущем поступления в атмосферу галогенуглеродов, содержащих бром, может привести к тому, что последний станет даже наиболее существенным фактором, вызывающим разрушение озона.
- Анализ массивов пересмотренных данных наземных станций в северном полушарии за последние 30 лет, включая 1988 г., показал, что в течение последних двух десятилетий имело место значительное уменьшение общего содержания озона в зимний период: от 1,8 % за десять лет в зоне между 30 и 39° с. ш. и до 2,7 % за десять лет в широтном поясе 53—64° с. ш. Этот рост превышает величину тренда, предсказанную с помощью моделей.
- Естественно предположить, что эти более сильные, чем было предсказано, тренды были вызваны тем, что соединения хлора вступали в реакции с облачными элементами в полярной стратосфере (гетерогенные химические процессы), хотя пока еще нет сколько-нибудь четких тому доказательств. Были рассмотрены некоторые предварительные результаты и решено, что необходимо предпринять активные усилия с тем, чтобы учесть в моделях гетерогенные химические процессы.
- Небольшие отрицательные изменения общего содержания озона были также обнаружены для летнего сезона, а также в более низких широтах, но эти изменения не были статистически значимыми.
- Необходимо расширять международное сотрудничество, организуя более частый обмен научными мнениями, и улучшать программы наблюдений (наземных,

¹ См. обложку *Бюллетеня ВМО*, 34(2).

самолетных и спутниковых), проводя более частые калибровки приборов и организовав гораздо более быстрый обмен данными через Мировой Центр данных по озону ВМО.

На двух хельсинских конференциях представители ВМО присутствовали лишь в качестве наблюдателей. Тем не менее два представителя Организации — исполняющий обязанности заместителя Генерального секретаря и руководитель отдела исследований окружающей среды приняли очень активное участие в широких дискуссиях, касающихся научных исследований и систематических наблюдений, имею-



Москва, апрель 1989 г. — Участники консультационного совещания ВМО/ЮНЕП по научной оценке состояния стратосферного озона на 1989 г. На заднем плане здание Совета Министров СССР

Фото: Госкомгидромет

щих большое значение для реализации как Венской конвенции, так и Монреальского протокола.

Участники Венской конвенции вновь подтвердили, что ВМО ответственна за координацию исследований в области атмосферных наук и систематических измерений, выполняемых в поддержку этой Конвенции. Большинство делегаций выразило решительную поддержку усилиям ВМО, и данный отчет свидетельствует о необходимости оказания большей поддержки Глобальной системе наблюдений за озоном (ГСНО₃) и проведения большего количества организованных ВМО и ЮНЕП научных встреч, особенно в развивающихся странах.

На обеих хельсинских конференциях обсуждался вопрос о местоположении секретариата по Венской конвенции и Монреальскому протоколу. Хотя ВМО ранее предложила обеспечить работу секретариата по Конвенции, но правовые и административно-контрольные аспекты Протокола находятся вне обычной сферы компетенции Организации. Поэтому было решено, что помещение для секретариата по Венской конвенции и Монреальскому протоколу будет предоставлено

ЮНЕП в Найроби с учетом того, что ВМО отвечает за координацию научных исследований и систематических измерений, связанных с проблемой озона.

Сорок четыре ученых из 14 стран собрались в Ле Дьяблерэ в июле 1989 г., чтобы обсудить окончательный вариант научной оценки состояния стратосферного озона на 1989 г. (объемом свыше 400 с.). Они также подготовили и утвердили перечень необходимых мер, который будет представлен на рассмотрение второй конференции стран — участниц Монреальского протокола. Эту конференцию намечено провести в апреле 1990 г. для обсуждения изменений, которые необходимо внести в условия Протокола.

Позднейшие оценки подтверждают тот уровень знаний, который отражен в *Бюллетене ВМО*, 38(1), с. 65—68; 38(2), с. 187—189 и в предыдущих абзацах. Однако существует несколько особых моментов, о которых следовало бы упомянуть.

Значительное расширение наших знаний об атмосферном озоне, происшедшее за последние несколько лет, усилило опасения о том, что химические соединения, содержащие хлор и бром, могут вызвать заметное разрушение стратосферного озона. Основанием к этому могут служить следующие факты: а) причинно-следственная связь между весенним разрушением озона над Антарктидой и наличием там соединений, содержащих хлор и бром; б) наблюдаемые возмущения химического состава арктической стратосферы в зимний период, в) обнаруженное уменьшение содержания озона на 3—5 % за длительный период начиная с 1969 г. в широтном поясе между 30 и 64° с. ш., которое не может быть следствием известных науке природных процессов; г) меньшие по сравнению с фактическими значения трендов содержания озона, полученные с помощью моделей, в которых не учитываются облака в полярной стратосфере и гетерогенные химические реакции.

При анализе отчетливо проявляющихся за последнее десятилетие трендов к понижению содержания озона в зимние периоды в средних и высоких широтах северного полушария обнаружилось, что наибольшие изменения происходят над Северной Америкой и Европой и значительно меньше — над Дальневосточным регионом.

Что же касается содержания озона в тропосфере, то имеются указания на его постепенное увеличение над всем северным полушарием примерно на 1 % в год, а в южном полушарии, судя по данным небольшого числа находящихся там станций, эти изменения незначительны.

Хотя с помощью концептуальных моделей можно объяснить многие характерные особенности атмосферы, такие модели обладают рядом ограничений. Прогнозы, выполненные с помощью современных моделей, говорят о том, что если будет продолжаться выброс в атмосферу больших количеств галогенуглеводородов: концентрация хлора и брома в атмосфере будут расти так, что можно ожидать значительное уменьшение содержания озона даже за пределами Антарктиды.

Было одобрено несколько сценариев для изучения эволюции стратосферного озона в период между 1980 и 2060 гг. как функции изменения объемов выбрасываемых в атмосферу хлор- и бромсодержащих соединений. Согласно этим сценариям, даже если все страны примут меры контроля, предусмотренные Монреальским протоколом, (т. е. сокращение выбросов ХФУ на 50 %), количество хлора в атмосфере

в течение первой половины следующего столетия все-таки увеличится в два-три раза. При этом предположении к 2060 г. предсказывается уменьшение концентрации озона на 0—4 % в тропиках и на 4—12 % в высоких широтах даже без учета влияния гетерогенных процессов, которые, как показывают предварительные эксперименты, существенным образом усиливают предсказываемое разрушение озона.

Значительное по своим размерам весеннее уменьшение содержания озона над Антарктидой началось, по-видимому, в конце 1970-х годов, когда концентрация хлора в атмосфере составляла примерно $1,5\text{--}2 \text{ блн}^{-1}$ по объему в сравнении с ее теперешним значением 3 блн^{-1} . Вернуть озоновый слой над Антарктидой к состоянию, близкому к его природному уровню и, следовательно, исключить вероятность ослабления озонового слоя в других местах земного шара, можно, например, прекратив производство всех полностью замещенных ХФУ, галонов, четыреххлористого углерода и хлороформа и тщательно изучив их заменители. Оценка включает таблицы, пересмотренные значения озоноразрушающих потенциалов многих химических соединений.

Предполагается, что данная научная оценка будет опубликована в октябре 1989 г.

Р. Д. Б.

Сельскохозяйственная метеорология

Агрометеорология

С 6 по 9 января 1989 г. в Котону (Бенин) находился представитель ВМО, чтобы помочь окончательно оформить и подписать документацию по финансируемому ПРООН проекту, имеющему целью укрепление агрометеорологической службы страны.

В соответствии с рекомендациями по контролю за саранчой, 27 января 1989 г. в Монпелье (Франция) было созвано совещание для обсуждения достоинств биомодели, разработанной для прогноза появления стай саранчи и их перемещений. По завершении проверочных испытаний модели ее должны внедрить в оперативное использование в одном из пунктов, по которому имеются необходимые исходные данные.

В апреле представители ВМО участвовали в дискуссиях, организованных Экономической комиссией ООН для Европы и посвященных агрометеорологическим съемкам, моделям и расчетам суммарного испарения, и должны были помочь решить вопросы практического их использования. Ответственные за это учреждения будут контактировать с ВМО и странами-Членами, имея в виду обеспечение соответствия предложенных методов возможностям национальных Метеорологических служб.

По поручению ВМО прочитаны следующие лекции: а) по агрометеорологии (МОТ, Турин, 12 мая 1989 г.) для старших служащих правительственных учреждений из Ганы, Египта, Иордании, Йеменской Арабской Республики, Китая, Объединенной Республики Танзании, Судана и Эфиопии. Обсуждались вопросы создания блока аудиовизуальной аппаратуры для преподавания сельскохозяйственной ме-

теорологии и определялись формы кредитования; б) лекция «Агрометеорология в прошлом, настоящем и будущем» (Рим, 25 мая) на совещании, организованном министерством сельского хозяйства Италии; рассказывалось об экономических выгодах, которые дает применение агрометеорологии; в) лекция «Роль ВМО в сельскохозяйственной метеорологии» (Вена, 30 мая) была прочитана выпускникам Сельскохозяйственного университета; рассказывалось о защите посевов, животноводстве, лесном хозяйстве и агролесомелиорациях.

В июне 1989 г. состоялся симпозиум в Маратеа-Потенце (Италия) по вопросам календарного планирования орошения овощных культур в полевых условиях. ВМО представила на симпозиум доклад об агрометеорологической информации для этих целей.

Изданы и направлены странам-Членам материалы состоявшегося в Калькутте рабочего семинара по агрометеорологической информации для планирования и ведения сельского хозяйства (см. *Бюллетень ВМО*, 38 (1), с. 68). Подготавливается обновленный вариант доклада № 1 из серии специальных сообщений по охране окружающей среды «Система оценки и прогноза влияния погоды и климата на пожары в целинных районах».

Метеорология и освоение океанов

Публикации по морской климатологии

Нам сообщили о том, что Национальный центр климатических данных США выпустил следующие публикации:

- Региональное климатологическое исследование специально выделенного района в северной части Калифорнии (сентябрь 1988 г.);
- Климатический атлас морского района континентального шельфа и береговых районов Аляски. Т. 1: Залив Аляска; т. 2: Берингово море; т. 3: Чукотское море — море Бофорта.

Более подробную информацию можно получить по адресу: NOAA National Climatic Data Center, Asheville, North Carolina 28801—2696, USA.

Гидрология и водные ресурсы

Гидрологическая деятельность в Южной Америке

Страны-Члены ВМО из III Региона продолжают активно участвовать в выполнении Программы по гидрологии и водным ресурсам на национальном уровне. В июне 1989 г. 13 стран Региона были представлены в Комиссии ВМО по гидрологии 23 экспертами. Три эксперта из Южной Америки были назначены докладчиками Комиссии по специальным исследованиям. Девять стран-Членов назначили советников по гидрологии при своих постоянных представителях в ВМО, тем самым создав эффективный механизм, который позволит национальным Гидрологическим службам непосредственно участвовать в разработке технической политики и высказывать свою точку зрения при планировании и выполнении гидрологических программ ВМО. Остальные страны имеют объединенные метеорологические

метеорологических данных и численный прогноз; численные модели в метеорологии; сигналы и аналоговые системы; сигналы и цифровые системы; распространение и функции радиоволн; применение и взаимодействие микропроцессоров; технические аспекты метеорологических наблюдений и сетей. Курсы будут проводиться на французском языке.

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Программы для отдельных стран

Бразилия

На трехстороннем итоговом совещании, состоявшемся в Бразилии 31 мая 1989 г., анализировалось выполнение проекта по применениям гидрометеорологии в ирригации и было принято решение распространить проект еще на девять штатов Северо-Востока Бразилии. Это потребует дополнительных капиталовложений в сумме 500 000 ам. долл. по линии ПРООН, 595 000 ам. долл. от Мирового банка и 1 млн ам. долл. от правительства.

В дополнение к исходным целям проекта, а именно, оптимизации орошения, будут проведены исследования по оценке природных ресурсов с помощью систем дистанционного зондирования. Под руководством главного технического советника ВМО г-на И. Ноэ-Добреа (Израиль) проект выполняется весьма успешно. Одним из важнейших пунктов проекта является подготовка персонала, в связи с чем с 29 мая по 16 июня при Агрономическом институте в Кампинасе работали третьи международные курсы по применениям агрометеорологии для оптимизации орошения. На курсах обучалось 60 студентов из различных институтов Бразилии и ряда других стран Латинской Америки.

Гватемала

Проект ПРООН/ВМО по применениям метеорологии в сельском хозяйстве продлен на шесть месяцев. Это вызвано, главным образом, необходимостью сбора и статистического анализа агроклиматических данных по ряду районов страны. Добровольец ООН эксперт по обработке данных г-жа М. Ореамуно (Коста-Рика) — продолжает работу по подготовке программного обеспечения для базы гидрометеорологических данных национальной службы INSIVUMEN. В соответствии с проектом приобретены метеорологическое оборудование и вычисли-

Исправления. По просьбе автора статьи «Авиационная метеорология на службе авиации», помещенной в январском выпуске (*Бюллетень ВМО*, 38(1), с. 28), поясняем, что стандарты и руководства по метеорологическому обслуживанию авиации (см. второй абзац на с. 29) выпускаются ВМО в соответствии с оперативными требованиями, устанавливаемыми МОГА.

тельная техника, предоставляются стипендии для повышения образования и улучшения практических навыков национальных кадров в области агрометеорологии. Проведены также исследования в области защиты посевов от заморозков и применения агрометеорологических данных в целях более эффективного использования оросительных систем.

ВАКАНСИИ НА ПОСТЫ ЭКСПЕРТОВ ПО ПРОГРАММАМ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ВМО (на 7 июля 1989 г.)				
<i>Страна</i>	<i>Специальность</i>	<i>Дата вступления в должность</i>	<i>Продолжительность</i>	<i>Язык</i>
Проект для отдельных стран				
Иран	Эксперт по морской метеорологии и физической океанографии	Возможно раньше	12 месяцев	Английский
Папуа—Новая Гвинея	Главный технический советник (гидрология и водные ресурсы)	Возможно раньше	38 месяцев *	Английский
Уганда	а) Эксперт по обработке данных	Возможно раньше	12 месяцев +	Английский
	б) Преподаватель метеорологии	Возможно раньше	18 месяцев + *	Английский
Межгосударственный проект (Мониторинг засухи в восточной и южной Африке)				
Кения	Руководитель проекта	Возможно раньше	24 месяца* *	Английский
+ Подлежит утверждению ПРООН и/или правительства * Первоначальный контракт на один год <i>Более подробную информацию можно получить по письменному запросу на имя Генерального секретаря, ВМО, Женева</i>				

Исламская Республика Иран

В результате консультаций по агрометеорологии и морской метеорологии, проведенных в октябре 1988 г. в рамках текущего проекта (см. *Бюллетень ВМО*, 37(1), с. 76), ПРООН и правительство Ирана одобрили 11 апреля 1989 г. новый проект «Развитие агрометеорологии и морской метеорологии», на выполнение которого ПРООН выделяет 694 000 ам. долл. Новый проект рассчитан на четыре года. Он позволит Иранской метеорологической организации своевременно предоставлять необходимую информацию различным ее потребителям, включая правительственные учреждения и международные компании.

Колумбия

Начатый в феврале 1988 г. проект ПРООН/ВМО «Рационализация практических применений гидрологии и метеорологии в Колумбии» выполняется согласно плану. В стране побывали консультанты г-н Р. Г. Холлидей (Канада) и г-н Дж. М. Линья (Доминиканская

Республика), успешно завершившие свою миссию и представившие доклады с рекомендациями относительно телекоммуникаций, сбора гидрометеорологических данных и систем прогнозирования и оповещений о паводках. Дополнительно к наземной станции приема спутниковых данных закуплены необходимые для проекта основные метеорологические и гидрологические приборы, платформы для автоматического сбора метеорологических и гидрологических данных, метеорологическая дисплейная система для воспроизведения спутниковых изображений и полевые автолаборатории.

Эти достижения позволяют расширять тематику и область применения проекта. В рамках этой расширенной программы национальная служба НИМАТ будет работать в тесном сотрудничестве с корпорациями в долине Сину, долине Каука и гидроэлектростанции в Бетани.

Малави

23 сентября 1989 г. в Лилонгве состоялось трехстороннее совещание, на котором рассматривалось состояние проекта по агрометеорологии и обработке данных (см. *Бюллетень ВМО*, 36(4), с. 427) и были внесены рекомендации по дальнейшей деятельности. Участники совещания отметили успешное продвижение к конечной цели проекта — расширению возможностей Метеорологического управления (путем предоставления услуг экспертов, оборудования и подготовки местных специалистов). Похоже однако, что для успешного завершения проекта потребуются дополнительные усилия. Предложено продлить проект на два года (до марта 1991 г.) оставив эксперта по агрометеорологии на своем посту. Область приложения проекта будет расширена следующим образом:

- Интенсификация использования сельскохозяйственных орудий, в которые впрягается тягловый скот, и распространение сбора дождевой воды на другие сельскохозяйственные районы;
- С учетом опыта, приобретенного в Блантайрском округе сельскохозяйственного развития, распространить на всю страну практику предоставления ежедневных агрометеорологических рекомендаций для фермеров;
- Разработать другие практические методы ведения сельского хозяйства, которые незамедлительно принесли бы пользу мелким фермерам, в том числе агрометеорологические наставления по выращиванию основных культур, помимо манса;
- Распространить на всю страну прогнозы урожая в зависимости от погоды с учетом соответствующей практики в Блантайрском округе сельскохозяйственного развития.

В связи с первым пунктом совещания рекомендовало пригласить двух добровольцев ООН, специализирующихся по вопросам сельскохозяйственной техники и орошения. Соответствующая корректировка бюджета была одобрена ПРООН.

Монголия

В конце 1987 г. ПРООН и ВМО оказали помощь метеорологическому сектору в оснащении метеорологическими приборами. Вслед за этим в январе 1989 г. ПРООН был официально одобрен новый проект «Установка станций многоцелевых метеорологических и экологиче-

ских наблюдений». Ближайшей целью проекта является создание экспериментальной сети из двух многоцелевых автоматических станций для улучшения гидрометеорологического и экологического мониторинга с применением устройств обработки данных. На этот трех-летний проект ПРООН выделяет 395 000 ам. долл.

Тринидад и Тобаго

В рамках проекта ПРООН/ВМО «Укрепление Национальной метеорологической службы» (см. *Бюллетень ВМО*, 37(1), с. 78) консультант ВМО г-н Р. Бессинджер (США) посетил страну в начале 1989 г. для координации деятельности и проведения консультаций по созданию автоматизированной системы сбора, обработки и анализа климатологических данных с привлечением системы КЛИКОМ, установленной в 1988 г. В соответствии с рабочим планом созданы семь автоматических агрометеорологических станций с необходимыми для сбора и хранения данных телеметрическим оборудованием и вычислительной системой.

Два местных специалиста приняли участие в рабочем семинаре ВМО в Барбадосе по подготовке агроклиматической информации. При содействии ВМО еще один местный специалист пройдет подготовку по климатологической статистике.

Межгосударственные программы

Программа исследований тропических циклонов в южной части Тихого океана

С момента начала работ по выполнению межгосударственного проекта исследований тропических циклонов в южной части Тихого океана (см. *Бюллетень ВМО*, 37(4), с. 421) пошел третий год. В дополнение к услугам главного технического советника в начале этого года два метеоролога с Соломоновых о-вов и один из Вануату направлены в учебную командировку в центр оповещения о тропических циклонах в Брисбене. Подготовку метеорологов-наблюдателей и техников планировалось провести в 1989 г. по очереди, поскольку некоторые из островных государств были не в состоянии направить на учебу за границей сразу двух-трех человек из персонала. Организуется также передвижной семинар по вопросам оповещения о циклонах, а также принятия мер готовности к ним и предотвращения последствий стихийных бедствий. Дополнительно к обычному метеорологическому оборудованию и устройствам связи для стран — участников проекта заказаны контрольные приборы и аудио-визуальная учебная техника. Будут приобретены также микрокомпьютеры, которые позволят некоторым странам-Членам модернизировать сбор и обработку данных.

Климатический атлас и справочник по климатологической статистике для стран АСЕАН

В дополнение к атласу и справочнику по климатологической статистике, изданным при содействии ПРООН в 1982 г. для Ассоциации государств Юго-Восточной Азии, подготовлена к печати рукопись руководства для пользователей этого атласа и справочника. Это итог

трехлетней работы, финансировавшей по одному из проектов ПРООН. Руководство состоит из двух частей.

В части 1 приводятся рекомендации по существующим методам и приемам статистической обработки данных, позволяющим получить дополнительную полезную климатологическую информацию на основе данных, содержащихся в справочнике. Даны примеры, иллюстрирующие эти методы и подчеркивающие их сильные и слабые стороны.

В части 2 даются рекомендации по способам использования климатологических данных для конкретных применений в регионе АСЕАН, приведены соответствующие примеры.

Наконец, приводится обширная библиография, которая будет особенно полезна потребителям, имеющим дело с временными интервалами менее одного месяца.

ПРОГРАММА ДОБРОВОЛЬНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Группа экспертов Исполнительного Совета

Группа экспертов Исполнительного Совета, наблюдающая за выполнением Программы добровольного сотрудничества, собралась 10 июня 1989 г. в Женеве на свою 23-ю сессию, которая проходила под председательством президента ВМО г-на Чжоу Цзинменя. На сессию прибыло 36 участников, в том числе члены группы и президент КОС.

Как обычно, группа ознакомилась с современным состоянием выполнения отдельных проектов и координированных программ. Рассмотрев ситуацию с фондом ПДС(Ф), группа высказалась за дальнейшее финансирование проектов и программ, предусматривающих поставки оборудования, экспертные услуги и предоставление стипендий. Участники сессии подробно рассмотрели две координированные программы, привлекавшие большое внимание в последние месяцы, а именно, программу помощи, предоставляемой для оценки оперативных систем ВСП в Африке, и Программное обеспечение прикладных разработок, научных исследований и образования (SHARE). Был рассмотрен такой исключительно важный вопрос, как предложения по разработке отдельной программы помощи по типу ПДС в области гидрологии и водных ресурсов. Генеральному секретарю предложено представить детальные соображения по этой концепции на 42-й сессии Исполнительного Совета в 1990 г.

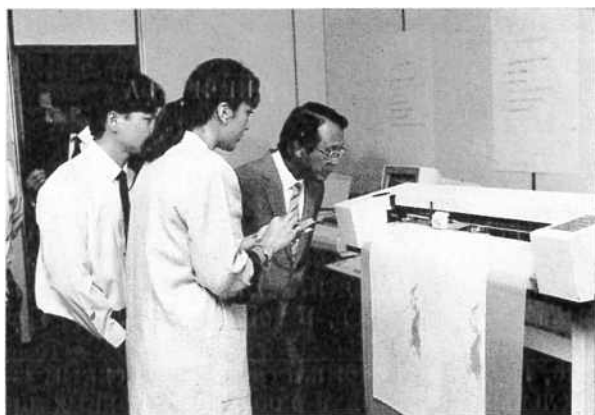
В связи с приближающейся сессией Совета управляющих ПРООН странам-Членам ВМО предложено проинформировать национальных делегатов в Совет управляющих о необходимости пересмотра расходов в поддержку ВМО в целом и Программы технического сотрудничества в частности.

Хроника

Празднования Всемирного Метеорологического Дня в 1989 г.

Одним из крупнейших потребителей метеорологических прогнозов, оповещений и прочей информации является авиация. Авиационная метеорология начала зарождаться в начале века, когда авиация де-

лала первые шаги. За истекшие годы эта наука получила значительное развитие. Соответствующие услуги обеспечивает огромный метеорологический персонал, и во многих странах именно авиация дает метеорологическим службам право на существование. Поэтому не удивительно, что Исполнительный Совет ВМО решил сконцентрировать внимание на этой жизненно важной стороне метеорологической деятельности и избрал для Всемирного метеорологического дня в 1989 г. тему «Метеорология на службе авиации» (см. *Бюллетень ВМО*, 38(1), с. 18).



Бруней-Даруссалам — Начальник Метеорологической службы г-жа Х. П. А. Джаффар демонстрирует мини-стру связи автоматический картопостроитель



Кипр — В бюро прогнозов аэропорта Ларнака директор Метеорологической службы г-н К. Л. Филаниотис рассказывает представителям местных властей и журналистам, как готовятся прогнозы для авиации

Секретариат получил от стран — Членов ВМО, информационных центров ООН и Бюро программ развития Организации Объединенных Наций описания торжеств, происходивших 23 марта (или в ближайшие к этой дате дни). Естественно, что названная тема обязывала к сотрудничеству с ведомствами гражданской авиации и управлениями аэропортов при подготовке совместных мероприятий в ознаменование Всемирного Метеорологического Дня. В итоге, как сообщается из ряда стран-Членов, укрепились связи между упомянутыми секторами, а такие совместные мероприятия, как выставки и семинары, были полезны всем участникам.

Специальные радио- и телевизионные программы, интервью и газетные сообщения обеспечили очень широкую аудиторию, благодаря чему возросла осведомленность общественности о роли и значении деятельности национальных Метеорологических служб. Соответствующие радиопередачи велись в Аргентине, Брунее, Габоне, Демократическом Йемене, Индии, Иордании, на Кипре, в Китае, Конго, Омане, Польше, Таиланде, Тунисе, Судане, Уругвае и на Ямайке, часто с участием государственных деятелей, постоянных представителей и сотрудников Метеорологических служб.

Судя по многочисленным вырезкам из газет, пресс-конференции и срочные выпуски обеспечили широкое освещение Всемирного метеорологического дня в прессе многих стран. Они свидетельствуют также об усилиях стран-Членов, например, Швейцарии, по предоставлению материалов для средств массовой информации на различных языках. В ряде случаев национальные Метеорологические службы подготовили для прессы специальные большие статьи.

Во многих странах, например в Аргентине, Бангладеш, Демократическом Йемене, Индии, Индонезии, Йеменской Арабской Республике, Китае, Парагвае, Польше, Румынии, Судане и на Ямайке, были организованы семинары и конференции, нередко с участием руководителей информационных служб национальных авиалиний и крупных аэропортов, а также лекторов из Метеорологических служб. По имеющимся сведениям, эти мероприятия пользовались большим успехом.

Нередко, как во Вьетнаме, страны-Члены организовывали торжественные собрания, лекции и церемонии, на которых присутствовали министры и члены правительства, представители ПРООН. При проведении этих мероприятий появлялся удобный случай вручить сотрудникам грамоты за многолетнюю службу и прочие награды за безупречную работу. На празднованиях в Румынии 41 студенту, успешно завершившему курс обучения по специальности техника-метеоролога, были вручены дипломы. В Аргентине, по традиции, на празднованиях Всемирного Метеорологического Дня вручаются награды командам участвующих в программе добровольных наблюдений с судов, получившим в истекшем году наилучшие результаты. В 1989 г. представился случай торжественно открыть новые помещения Метеорологических службы в Брунее и Иордании с участием в этих церемониях министров правительств. Эти события получили также широкое освещение на радио, телевидении и в прессе.

В метеорологических центрах и бюро аэропортов для общественности и представителей средств массовой информации проводились дни открытых дверей, а в Соединенном Королевстве такие мероприятия были организованы для представителей гражданской авиации.

На Маврикии Метеорологическое бюро посетили примерно 1000 студентов. Организованные в Канаде, Конго, Иордании, Омане, Сенегале и Тунисе выставки, на которых демонстрировались метеорологическое оборудование (иногда в крупных международных аэропортах) и кинофильмы, привлекли массу посетителей.



Соединенное Королевство — Директор управления авиации г-н К. Поллард приветствует руководителя отдела предполетной информации Британских авиалиний г-на Т. Геста (слева) во время визита представителей гражданской авиации в Метеорологическое бюро

Фото: печатается с разрешения канцелярии двора Ее Королевского Величества

В Брунее специально для празднеств 1989 г. был снят видеофильм, рассказывающий о том, как Метеорологическая служба помогает авиации. В Аргентине с апреля по ноябрь действовало передвижное аудио-визуальное шоу. Правительство Канады и Секретариат ВМО позаботились о том, чтобы поместить соответствующие статьи в журналах, издаваемых авиакомпаниями для пассажиров. Организовывались также спортивные соревнования и конкурсы на лучшее сочинение по теме Всемирного Метеорологического Дня. Необычный способ отметить этот день придумали на Кипре, где директор и персонал Метеорологической службы 23 марта в качестве доноров сдали кровь в общественной больнице Никосии.

Хорошо были встречены материалы, подготовленные Секретариатом. Было распространено около 10 000 экземпляров брошюры «Метеорология на службе авиации» и других публикаций. Интересно смотрелась многоцветная рекламная афиша ВМО на выпущенной в Суринаме программе празднеств по случаю Всемирного метеорологического дня и на флаге выставки, организованной в Сенегале.

Секретариату было приятно узнать, что разнообразные материалы подготовили сами страны-Члены, например, Управление метеорологической службы Ботсваны выпустило буклет, в Иордании, Сенегале, Таиланде и Тунисе вышли наборы открыток, а метеорологические службы Аргентины, Австралии и Судана издали рекламные плакаты.

Тема праздника запомнится на весь год всем счастливицам, которым удалось получить календарь на 1989 г., изданный Королевской обсерваторией Гонконга, а коллекционеров порадуют две специальные памятные марки, выпущенные Исламской Республикой Иран. Специальные материалы, подготовленные Национальными службами, имели то достоинство, что освещали стороны темы, особенно важные в той или иной стране. Благодаря этому они были особенно значимы на национальном уровне.

По предложению Десятого Конгресса, постоянным представителям стран-Членов ВМО будет разослан подробный отчет о празднованиях Всемирного Метеорологического Дня в 1989 г.

Для 1990 г. выбрана тема «Сокращение ущерба от стихийных бедствий: как этому могут способствовать метеорологические и гидрологические службы». В следующем выпуске будет помещена заметка, специально посвященная этому вопросу.

Вручение премии ММО проф. Ф. К. Хэйру

В знак признания выдающегося вклада, внесенного проф. Ф. К. Хэйром в расширение наших представлений об окружающем мире посредством углубления познаний в области географии и климатологии и использования полученных результатов Исполнительный Совет ВМО на своей 40-й сессии в 1988 г. присудил ему тридцать третью премию Международной метеорологической организации.



Женева, июнь 1989 г. — Вручение тридцать третьей премии ММО проф. Ф. Кеннету Хэйру. Слева направо: посол Марша, проф. Хэйр, Президент и Генеральный секретарь ВМО

Фото: ВМО/Бианко

На церемонии, состоявшейся 12 июня 1989 г. во время 41-й сессии Исполнительного Совета, премия была вручена д-ру Хэйру, почетному профессору университета Торонто, президентом ВМО г-ном Чжоу Цзинменем в присутствии постоянного представителя Канады в ООН и международных организациях в Женеве, Его Превосходительства посла г-на де Монтиньи Марша. Поскольку в следующем выпуске будет помещено интервью с проф. Хэйром, ограничимся тем, что при-

ведем несколько выдержек из его ответной речи, обращенной к президенту ВМО:

«Я глубоко тронут и одновременно смущен и обрадован тем, что удостоен этих почестей Всемирной Метеорологической Организацией. Эта организация, как я считаю, лучше всякой другой выполняет свою важнейшую роль, порученную ей ООН, и фактически выполняла ее под другими названиями еще до того, как была создана ООН. Из этого не следует, что мы — метеорологи и климатологи морально превосходим наших коллег. Просто мы не в состоянии выполнять нашу работу в отсутствие подлинного международного взаимопонимания. При этом уже больше столетия мы спокойно делаем то, к чему стремимся и чего не всегда достигает целое сообщество наций: направляем общие усилия на благо всех.

Господин президент, для меня получить эту награду в присутствии Генерального секретаря — особая честь. Тридцать лет назад он непродолжительное время был моим студентом, а затем моим молодым коллегой в группе анализа состояния стратосферы в Дорвале (Монреаль). Другим членом группы был покойный Кристофер Абайоми. С тех пор они сделали выдающуюся карьеру».

Затем доктор Хейр горячо поблагодарил правительство Канады за оказанную ему поддержку и выразил искреннюю признательность своим прежним наставникам и коллегам. Он сказал:

«За годы моей жизни наша наука приобрела ключевое значение для благосостояния общества и ее выводы исключительно важны для наших приготовлений к будущему... Сфера нашей деятельности представляется мне свободной от всяких ограничительных барьеров. Мы можем только приветствовать химиков, биологов, географов, врачей и экономистов, намеревающихся вторгнуться на наши территории. Мы, господин Президент, в состоянии принять их всех и распорядиться, чтобы приготовить из них блюдо по лучшим рецептам! Если же командовать придется другим, и таким образом мы сами будем поглощены чем-то большим и в свою очередь окажемся съеденными, мы будем рады и этому. Речь ведь идет о выживании планеты...»

Сейчас мы столкнулись, пожалуй, с величайшим интеллектуальным и моральным вызовом в истории науки: нужно помочь решить серьезнейшую проблему изменений климата и природы планеты и стать союзниками биологов, обществоведов, гуманитариев и, сверх всего, государственных деятелей, которые должны объединиться с нами для эффективного решения экологических проблем, возникших перед человечеством.»

В заключение проф. Хэйр заявил, что намерен, как и прежде, служить делу ВМО.

Некролог

Абдулазиз Аль-Хакими

22 мая 1989 г. Управление гражданской авиации и метеорологии (САМА) Йеменской Арабской Республики лишилось одного из ведущих и наиболее способных членов персонала: в дорожной катастрофе погиб в возрасте 35 лет г-н А. А. Аль-Хакими.

Абдулазиз Аль-Хакими был в числе первых йеменских студентов, обучавшихся в Восточно-Африканском институте метеорологии в Найроби в 1975—1977 гг. Он был назначен начальником метеорологического центра в международном аэропорту г. Сана, а в 1979 г. стал заместителем генерального директора Метеорологического управле-

ния Йемена. На этих постах он приобрел большой опыт преподавания метеорологии, организаторской и административной деятельности. В 1981—1984 гг. г-н Аль-Хакими был направлен САМА на работу в качестве сотрудника-администратора по финансируемому кредитным фондом проекту, выполнявшемуся Саудовской Аравией и ВМО. Его деятельность на этом посту была исключительно полезной. По возвращении в САМА он возглавил департамент международных связей и принимал активное участие в создании Метеорологического управления в Йемене, был участником ряда совещаний ВМО и МОГА.



Абдулазиз Аль-Хакими

Г-н Аль-Хакими оставил молодую жену и двух детей. Его многочисленные друзья и коллеги в Йемене и за границей выражают глубочайшее сочувствие его семье в связи с постигшей тяжелой утратой.

Новости Секретариата

Визиты Генерального секретаря

Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси недавно побывал с официальными визитами в ряде стран-Членов, о чем кратко сообщается ниже. Генеральный секретарь выражает благодарность за оказанное ему в ходе визитов гостеприимство.

Соединенные Штаты Америки — По приглашению постоянного представителя США в ВМО Генеральный секретарь посетил 7—10 апреля 1989 г. Национальный центр по изучению ураганов в Майами (Флорида). Этот центр выполняет также функции Регионального специализированного метеорологического центра ВСП.

Колумбия — Десятого апреля 1989 г. Генеральный секретарь прибыл в Колумбию, где находился до 14 апреля. 11 апреля он выступил с речью на открытии 11-й сессии Комитета по ураганам при Региональной ассоциации для Северной и Центральной Америки, проводившейся на острове Сан-Андреас в Карибском море. За полгода до этого ураган *Джоан* нанес значительный материальный ущерб (см. с. 376). Генеральный секретарь встретился с представителями руководства страны и провел переговоры с постоянным представителем Колумбии в ВМО инженером Сандовалем Гарсия и старшими

сотрудниками его службы. Профессор Обаси воспользовался возможностью побеседовать с рядом постоянных представителей других стран в ВМО, прибывших на сессию Комитета по ураганам.

Венесуэла — По приглашению правительства Венесуэлы Генеральный секретарь 14—18 апреля 1989 г. посетил Каракас. Он был принят министром по вопросам защиты окружающей среды и природных богатств д-ром Гильермо Кольмеранесом Фимолем и имел встречу с главнокомандующим и другими представителями командования военно-воздушных сил Венесуэлы. Профессор Обаси посетил ряд отделений Метеорологической службы военно-воздушных сил и провел беседы с постоянным представителем Венесуэлы в ВМО полковником авиации Д. Н. Арауйо Агудо и старшими сотрудниками его службы. Он нанес визит в Управление метеорологии и оперативной гидрологии. 17 апреля он выступил перед участниками регионального учебного семинара ВМО по гидрометрии больших рек (см. с. 446).

Гондурас — По приглашению правительства страны 2—5 мая 1989 г. Генеральный секретарь посетил Гондурас. Он был принят Президентом республики Его Превосходительством инженером Хосе Симоном Аскона Ойо и встретился с другими представителями руководства страны. Он провел беседы с постоянным представителем Гондураса в ВМО г-ном Набилом Кавасом и ознакомился с материальной базой Национальной метеорологической службы. Профессор Обаси выступил на открытии 10-й сессии Региональной ассоциации для Северной и Центральной Америки (с. 413) и провел переговоры с большинством постоянных представителей, присутствовавших на сессии.

Изменения в штате

Отставки

1 мая 1989 г. д-р Томас Поттер ушел в отставку с поста директора департамента Всемирной службы погоды. Он поступил на работу в ВМО в качестве директора департамента Всемирной климатической программы, а назначение в департамент ВСП получил в 1987 г.

1 мая 1989 г. ушла в отставку раньше срока г-жа Эве Ван Элсланде, проработавшая в ВМО почти 31 год в качестве переводчика.

1 июля 1989 г. д-л Ллойд Р. Кениг ушел в отставку с поста старшего научного сотрудника департамента Программ научных исследований и развития. Он поступил на службу в ВМО в 1980 г. в качестве научного сотрудника бывшего отдела атмосферных наук, а в 1984 г. выдвинулся на пост старшего научного сотрудника. На д-ра Кенига была возложена ответственность за программу научных исследований в области активных воздействий на погоду.

Мы желаем д-ру Поттеру, г-же Ван Элсланде и д-ру Кенигу долгих и счастливых лет жизни на пенсии.

Назначения

15 апреля 1989 г. д-р В. Г. Савченко назначен на пост старшего научного сотрудника в Бюро объединенного планирования ВМО/МСНС Всемирной программы исследований климата. Он зани-

мал аналогичный пост в период 1978—1982 гг. в бывшем Бюро ВМО по проведению ПИГАП. Д-р Савченко имеет научные степени по математике, метеорологии и океанографии, присужденные ему в Ленинградском государственном университете и Гидрометеорологическом институте. Перед этим назначением он являлся начальником лаборатории теоретических исследований взаимодействия океана и атмосферы в Ленинграде.

21 мая 1989 г. г-н Клайд Р. Д. Рейнольдс назначен начальником отдела подготовки документации и публикаций в департаменте переводов, публикаций и конференций. Г-н Р. Д. Рейнольдс имеет степень бакалавра наук от Эдинбургского университета, где с 1967 г. по 1970 г. он проводил научные исследования по зоологии. В период 1970—1983 гг. он сотрудничал в крупных издательствах в качестве автора или редактора. Г-ну Рейнольдсу принадлежит ряд книг и статей по различным аспектам фотографии и химии, он является также автором ряда публикаций по биологии, медицине, психологии и общенаучным вопросам в журналах и научных энциклопедиях. С 1984 г. он работал начальником издательского отдела информационных материалов ФАО в Риме.

4 июня 1989 г. д-р Ган ван Доп назначен научным сотрудником отдела окружающей среды в департаменте программ научных исследований и развития. Он имеет степень доктора наук (молекулярная физика) от Лейденского университета (Нидерланды) и в качестве научного сотрудника занимался проблемами загрязнения воздуха в Королевском Метеорологическом институте в Нидерландах. Одно время д-р ван Доп преподавал в Утрехтском университете и был приглашенным научным сотрудником в Кембриджском университете.



Вручение грамот за многолетнюю службу в ВМО 24 мая 1989 г. Слева направо: исполняющий обязанности заместителя Генерального секретаря г-н Ф. Перрин; г-н П. Р. Дюпертис; г-жа А. Хоген; г-н Дж. Мёллер; Генеральный секретарь; г-жа Е. Дар-Зив; г-жа Д. Аллейн; г-н Е. Гарсиа-Диего; помощник Генерального секретаря

Фото: ВМО/Бианко

Грамоты за многолетнюю службу

1 мая 1989 г. исполнилось 25 лет службы в ВМО г-на Жана Мёлера — почтальона в отделе почты и коммуникаций.

11 мая исполнилось 25 лет службы в ВМО г-на Фернанда Перрина — складского работника секции общих услуг.

1 мая исполнилось 20 лет службы в ВМО г-на Пьера Дюпертиса — сотрудника по вопросам внешних сношений в Бюро помощников Генерального секретаря.

19 мая исполнилось 20 лет службы в ВМО г-на Энрике Гарсна-Диго — литографа отдела печати.

Последние публикации ВМО

Land management in arid and semi-arid areas (Землепользование в аридных и семиаридных районах). Technical Note No. 186, WMO — No. 662 (1989). X + 148 с., 14 рисунков, 22 таблицы. На английском языке с краткими резюме на английском, испанском, русском и французском языках. Цена: 30 шв. фр.

В публикации рассказывается о роли агрометеорологии в управлении ресурсами аридных и семиаридных регионов в ожидаемых климатических условиях. Первый параграф посвящен возможностям агрометеорологии в улучшении использования и повышения продуктивности пастбищных угодий в сухих регионах, где неправильное использование земли, чрезмерные культивация и выпас могут вызывать деградацию почв и опустынивание. В следующих параграфах рассказывается о применении метеорологических знаний и данных для увеличения продукции животноводства, предотвращения деградации земель, опустынивания, засоления и заболачивания, для оценки риска лесных пожаров и их контроля. Последний параграф посвящен применению методов дистанционного зондирования для мониторинга состояния растительного покрова, влажности почв и опустынивания.

Animal health and production at extremes of weather (Здоровье животных и продукция животноводства в экстремальных погодных условиях). Technical Note No. 191, WMO — No. 685 (1989). XII + 181 с., 35 рисунков, 20 таблиц. На английском языке. Цена: 29 шв. фр.

Эта техническая записка посвящена последствиям угнетающего действия жаркой и холодной погоды на крупный рогатый скот, овец, свиней и домашнюю птицу. Рассказывается, как прогноз экстремальных условий может помочь предотвратить их наихудшие последствия. Рассматриваются такие вопросы, как продолжительность воздействия жары или холода и иммунная система, паразиты животных в жарком и холодном климатах, влияние окружающих условий. Более 40 с. занимает библиография. Брошюра будет очень полезна для зоологов, ветеринаров и метеорологов, побудит их к совместным исследованиям.

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

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

1989 г.	<i>Всемирная Метеорологическая Организация</i>
14—24 ноября	Региональная ассоциация для юго-восточной части Тихого океана, 10-я сессия, Сингапур
27 ноября—8 декабря	Второй международный рабочий семинар по тропическим циклонам; Манила, Филиппины
1990 г.	
30 января—5 февраля	Группа ВМО/ЭСКАТ по тропическим циклонам, 17-я сессия; Дакка, Бангладеш
5—9 марта	Рабочая группа КОС по управлению данными, 1-я сессия
26—30 марта	Техническая конференция по вопросам социально-экономической эффективности деятельности Метеорологических и Гидрологических служб
17—28 апреля	Комиссия по атмосферным наукам, 10-я сессия; Оффенбах, Федеративная Республика Германии
23—30 апреля	Рабочая группа КОС по глобальной системе телекоммуникаций, 12-я сессия
30 апреля—4 мая	Третий симпозиум по метеорологическим и сельскохозяйственным аспектам засух в тропиках с акцентом на долгосрочное прогнозирование; Ниамея, Нигер
8—15 мая	Региональная ассоциация для Европы, 10-я сессия; София, Болгария
11—23 июня	Исполнительный Совет, 42-я сессия
9—13 июля	Симпозиум по усвоению данных наблюдений в численных моделях циркуляции атмосферы и океана; Клермон-Ферран, Франция
16—20 июля	Международная конференция по ТОГА; Гавайи, США
5—28 сентября	Комиссия по авиационной метеорологии, 9-я сессия; Монреаль, Канада
8—19 октября	Комиссия по основным системам, внеочередная сессия; Лондон, Соединенное Королевство
12—22 ноября	Вторая Всемирная конференция по климату
1989 г.	<i>Другие организации</i>
4—7 декабря	Международный рабочий семинар по измерению осадков (МАГН/ВМО); Сент-Мориц, Швейцария
1990 г.	
13—14 февраля	Рабочий семинар по применениям дистанционного зондирования в гидрологии (Служба охраны окружающей среды Канады); Саскатун, Канада
23—26 апреля	Симпозиум по регионализации и гидрологии (МАГН/ВМО); Любляна, Югославия
7—11 мая	Объединенная группа экспертов по научным аспектам загрязнения морей (ГЭНАЗМ), 20-я сессия
27 августа—1 сентября	Международная конференция по водным ресурсам в горных районах (EPEL/МАГН/МАГ/ВМО); Лозанна, Швейцария
22—26 октября	Международный симпозиум по гидрологическим основам водного хозяйства (МАГН/ВМО); Пекин, Китай

Книжное обозрение

Atmospheric Aerosols and Nucleation (Аэрозоли и ядрообразование в атмосфере). Paul E. WAGNER and Gabor VALI (Editors). Springer-Verlag, Berlin (1988), XVIII+729 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 147 марок ФРГ.

Эта книга представляет собой сборник 167 докладов, представленных на Двенадцатой международной конференции по аэрозолям и ядрообразованию в атмосфере, состоявшейся в Вене в августе 1988 г. (первая такая конференция проходила в Дублине в 1955 г.). Книга делится на четыре части: (а) образование и характеристики атмосферных аэрозолей, (б) основные процессы ядрообразования, (в) образование облачных капель и (г) образование ледяных ядер. Раздел, посвященный основным процессам ядрообразования, основан на материалах симпозиума по ядрообразованию, который впервые проводился вместе с конференцией. Статьи, входящие в каждую из частей книги, кратко характеризуются в обзорном докладе, предваряющем эту часть книги, и все ее части делятся на два или более секционных раздела. Обзорные доклады предпосланы также и некоторым отдельным секционным разделам. Книга составлена так с тем, чтобы предоставить читателям некоторую исходную информацию, которая ниже дается более широко путем описания результатов текущих исследований.

Первая часть содержит 78 представленных докладов и три обзора, причем последние включают (а) обзор теоретических и экспериментальных исследований ядрообразования в двухкомпонентных системах, (б) сравнение данных лабораторных измерений с теорией ионизации, осаждения, коагуляции частиц и ядрообразования и (в) краткое изложение некоторых концепций и результатов измерений физико-химических характеристик и свойств атмосферных аэрозолей. В представленных докладах фокусируется внимание на таких областях исследований, как образование аэрозолей H_2SO_4 , образование крупных ионов и первоначальный химический анализ аэрозолей в зависимости от размеров частиц, измерения и функции распределения частиц по размерам и по отдельным частицам; моделирование и измерения коагуляционных свойств; характеристика аэрозолей по фрактальным размерам; гигроскопические аэрозоли и влияние относительной влажности; удаление частиц путем их захвата каплями и ледяными частицами; приборы для измерения ядер Айткена и более крупных частиц; вертикальные профили свойств аэрозолей и зависимость концентраций частиц морской соли от скорости ветра. В приведенный перечень входят морские и фоновые измерения аэрозолей в тропосфере и многочисленные измерения такого рода в стратосфере.

Во вторую часть книги включены 30 представленных докладов и три обзора, которые включают (а) обсуждение результатов сравнения теории гомогенного ядрообразования с экспериментальными данными наблюдений, причем термодинамические параметры, учитываемые в классической теории, приводятся к их значениям в критической точке, (б) обзор теоретических расчетов и измерений скорости достижения критической плотности газообразных полимерных веществ, при которой в контролируемом пересыщенном мономерном паре образуется ядро в виде мономерной капли наблюдаемых размеров, и (в) обсуждение теорий образования жидких зародышей из водяного пара и ледяных зародышей из жидкой влаги. В представленных докладах изложены результаты теоретических и экспериментальных исследований процессов ядрообразования в однокомпонентной и двухкомпонентной (пар—жидкость) средах и гомогенного и гетерогенного образования ледяных ядер из жидкой влаги.

Третья часть состоит из 17 докладов, посвященных различным аспектам образования облачных капель. В предисловии к этой части излагается история развития измерений облачных ядер конденсации (ОЯК) и указывается на важное значение этого подкласса аэрозолей. В представленных докладах концентрируется внимание на измерениях ОЯК в атмосфере, источниках ОЯК и взаимодействии веществ, загрязняющих облако.

В заключительной части содержится 26 представленных докладов и один обзорный доклад, в котором описываются природные источники биогенных ледяных ядер, их характеристики в отношении ядрообразования и большое значение для развития процесса оледенения облака. Представленные доклады посвящены измерениям ледяных частиц в атмосфере, лабораторным измерениям и теоретическому изучению гетерогенных ледяных ядер, влиянию электрических полей на образование ледяных ядер и рассмотрению веществ, способствующих образованию ледяных ядер.

Для тех, кто уже знаком с атмосферными аэрозолями и/или ядрообразованием, эта книга выполняет свою задачу, о которой говорится в начале рецензии. Непосвященным же читателям или тем, кто проявляет к этой теме лишь попутный интерес, придется искать издание более общего характера прежде, чем взяться за серьезное изучение этой книги. В ней отчетливо проявляется ее международный характер, что в сочетании с огромным количеством превосходных научных докладов делает ее существенным пополнением книжной полки ученого, работающего сейчас в этой области знаний или проявляющего к ней интерес.

У. Р. Лийч

Global Climatic Catastrophes (Глобальные климатические катастрофы), by M. I. BUDYKO, G. S. GOLITSYN and Yu. A. IZRAEL, Translated by V. G. Yanut, Springer-Verlag, Heidelberg (1988). VII+99 с; 22 рисунка. Цена: 38 марок ФРГ.

Несмотря на свое довольно общее заглавие, эта компактная монография посвящена почти исключительно теории и возможным последствиям катастрофических изменений климата в результате попадания в атмосферу огромных количеств аэрозолей и изучению вероятности возникновения таких изменений вследствие крупномасштабного ядерного конфликта. Оригинальный русский вариант этой книги был опубликован в 1986 г., когда тема «ядерной зимы» привлекала к себе значительное внимание научного сообщества.

Первая половина книги посвящена природным климатическим катастрофам, начиная со сжатого описания климата и его изменений, произошедших за последние несколько сотен миллионов лет. Для того чтобы иметь возможность следить за ходом мыслей, изложенных в этом разделе, читатель должен быть в какой-то степени знаком с различными исследованиями в области палеоклиматологии и истории оледенений, однако особо подчеркивается, что происходившие в прошлом изменения климата были результатом изменения содержания углекислого газа в атмосфере, изменения светимости Солнца, а также увеличения и уменьшения альбедо Земли. Что же касается эффекта вулканической деятельности, то здесь оценивается вероятность возникновения в прошлом сильных извержений вулканов в течение достаточно короткого времени, чтобы привести к так называемой аэрозольной климатической катастрофе с резким сокращением поступающей на Землю солнечной радиации и сильным падением средней температуры, особенно во внутренних районах континентов. Исследована также вероятность того, что такие катастрофы могут быть вызваны падением метеоритов. В завершение этой первой половины книги обсуждаются доказательства массового вымирания некоторых видов живых существ в отдельные моменты истории развития биосферы Земли и делаются предположения относительно причин этих событий. Хотя авторы признают, что имеется множество неопределенностей и нерешенных вопросов, они полагают все же, что существует большая вероятность определяющей роли аэрозольных климатических катастроф, по крайней мере, для части массовых вымираний. Возможно некоторым упущением является отсутствие в этом разделе какого-либо упоминания о вариациях параметров орбиты Земли, влияние которых было рассмотрено Миланковичем и которые, как сейчас полагают, отчасти были причиной возникновения оледенений в четвертичный период.

Вторая и главная часть монографии специально посвящена климатическим последствиям ядерного конфликта. В ней с самого начала утверждается, что поступление оптически активных аэрозольных частиц в стратосферу в результате ядерного взрыва должно привести в течение нескольких месяцев к резкому похолоданию, после которого последует менее сильное выхолаживание, растянувшееся на гораздо более длительный период, причем эти изменения сравнимы с теми крупными климатическими катастрофами, которые обсуждаются в первой части книги. Полученное ранее заключение о роли связанных с аэрозолями климатических катастроф в массовых вымираниях организмов, как теперь предполагается, имеет большое значение для прогноза экологических последствий ядерной войны: уничтожения многочисленных видов животных и растений и новых источников страданий для уцелевших людей, которые неизбежно столкнутся с нехваткой сельскохозяйственной продукции. Здесь приведен обзор исследований, касающихся климатических последствий ядерной войны, а также обсуждается вопрос о количестве дыма, который будет выброшен в атмосферу: как далеко и до каких высот он будет распространяться, как долго он будет оставаться в атмосфере и каким образом должна

изменяться атмосфера Земли и температура земной поверхности. Авторы указывают, что из-за увеличения статической устойчивости атмосферы в соответствии с таким сценарием ожидается уменьшение как циклонической активности, так и интенсивности гидрологического цикла и осадков. В краткой заключительной части читателю напоминает о неизбежных неопределенностях в отношении того, пригодны ли современные климатические модели для детального описания атмосферных процессов при таких экстремальных условиях и существующих оценках количества образовавшегося льда. Тем не менее авторы находят полученные результаты достаточно убедительными для того, чтобы подчеркнуть необходимость исключения возможности любого конфликта, который может привести к тому, что по их мнению, было бы последней глобальной климатической катастрофой.

Хотя очевидно намерение авторов книги довести до сознания людей, к каким катастрофическим климатическим последствиям приведет крупномасштабный ядерный конфликт, в книге представлены интересные соображения о возможном возникновении серьезных возмущений глобального климата, вызванных внешними факторами и, в частности, аэрозолями, основанные на работах советских ученых, которые не столь известны за пределами СССР. Текст книги легко читается и ее переводчик хорошо справился со своей задачей. Поскольку со времени появления оригинального варианта книги прошло уже три года, некоторые приведенные в книге результаты сейчас неизбежно нуждаются в замене. Действительно, один из авторов (Голицын) совместно с М. К. Маккракеном из США подготовил впоследствии более современный обзор на эту тему, который был опубликован в качестве доклада по ВКП № 142 (ТД № 201). Из этого доклада видно, что проведенные недавно более детальные численные эксперименты с использованием тех же предположений относительно оптической толщины и распределения дымового облака, но с более реалистичным представлением физических процессов, дали несколько более умеренные оценки среднего глобального похолодания.

Р. Л. Н.

Atmospheric Tidal and Planetary Waves (Приливные и планетарные волны в атмосфере), by Hans VOLLAND. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht (1988). X+348 с; Многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 210 гульд.

«Нет человека, который был бы в состоянии собрать абсолютно все, что известно в этой области знаний...» Так утверждает автор книги в своем предисловии, после чего он пытается, и, к слову сказать, безуспешно, доказать ошибочность этого своего утверждения, представив совместно очень многие аспекты широчайшей научной дисциплины в довольно доступной и содержательной форме. Рассматривается широкий спектр атмосферных волн планетарного масштаба с периодом в диапазоне от одних суток до промежутка времени порядка продолжительности солнечного цикла, а уровни их распространения располагаются в пределах от нижней и средней атмосферы до термосферы. Автор исключает из рассмотрения только гравитационные и акустические волны и климатические изменения.

Первые четыре главы посвящены основным уравнениям и соответствующим внутренним и внешним источникам энергии. Здесь представлены не только система полных уравнений динамики атмосферы, но и ссылки на такие диагностические соотношения как поток Элиассена—Пальма и потенциальный вихрь Эртеля. Главными внешними механизмами, порождающими волны в атмосфере, являются поступление солнечного тепла, солнечный ветер Эдла полярных областей термосферы и лунные гравитационные приливы. Поглощение солнечной радиации является существенным вынуждающим фактором в нижней и средней атмосфере, и было бы желательно, чтобы автор привел в этом разделе некоторые схемы параметризации этого важного теплового источника не только для того, чтобы помочь читателям, которые сами хотели бы использовать какие-либо из этих методов, но и сделать эти главы столь же исчерпывающими, как и остальные. Внутренними источниками энергии атмосферных движений являются турбулентность, ионное сопротивление, скрытая теплота и теплопроводность, взаимодействие между подстилающей поверхностью и атмосферой и перенос инфракрасной радиации.

В следующих двух главах для того, чтобы иметь возможность свести задачу к системе уравнений, допускающих аналитические решения, автор ограничивается учетом лишь рэлеевского трения, ионного сопротивления и выхолаживания по Ньютону. В соответствии с классическим методом система линейных уравнений делится на уравнения для горизонтального и вертикального движений. Коэффициенты, характеризующие внутренние источники, входят в выражения для комбинирован-

ных комплексных частот вместе с угловой скоростью вращения Земли и частотой волновых возмущений, которые являются решением данной системы. Из уравнений для горизонтального движения (уравнения Лапласа) можно получить целый ряд наблюдаемых видов волн, например, волн Росби—Гаурвица для горизонтальных течений без источников или волн Кельвина и Янаи в экваториальной β -плоскости. Решения уравнений, описывающих вертикальную структуру движений, находятся в отклонениях от основного состояния, характеризующегося как изотермическая атмосфера. Рассматриваются свободные колебания, а также различные типы вынужденных волновых возмущений. Специальный параграф посвящен нелинейному взаимодействию волн. Здесь автор не ограничивается аналитическими решениями, которые могут быть получены лишь для слабых взаимодействий. Представлены численные результаты расчетов взаимодействия волн Росби—Гаурвица в реальном среднем потоке на основе решения нелинейного уравнения вихря в отсутствие источников. Эти эксперименты показывают, что в тропосфере взаимодействие между волнами не имеет сколько-нибудь существенного значения, тогда как волны в средней атмосфере, имеющие первоначально малые амплитуды, могут значительно усиливаться в результате взаимодействия как с другими волнами, так и со средним движением.

В то время как в первых семи главах рассматривается в основном теория и ее применение к изучению разнообразных волновых движений в атмосфере, последние две главы посвящены результатам наблюдений. Они представлены больше в описательной форме, хотя приведены и многие объяснения, основанные на линейной теории крупных структур. В гл. 8 изложен общий взгляд на приливные волны. Автор рассматривает не только волны с периодом, равным одним суткам или половине суток, но он также определяет годовые и двухлетние колебания как особого типа приливные волны. Таким образом сезонная вариация зонального среднего ветра и распределения температуры представляет собой приливную волну с зональным волновым числом 0. Дается обзор данных наблюдений и теоретических расчетов суточных и полусуточных солнечных и лунных приливов. Лунные приливы возникают непосредственно под действием гравитационной силы Луны на атмосферу; в соответствии с теоретическими представлениями эти воздействия затем проявляются косвенным образом в виде (а) вертикального подъема поверхности океана (примерно на один метр) и (б) перераспределения масс в системе океан—суша и результирующего изменения приливного потенциала.

В последней главе, посвященной планетарным волнам, рассматриваются такие явления, как нестационарные волны, южная осцилляция и внезапные потепления в стратосфере. Еще одним примером, показывающим, что полученные с помощью линейной теории результаты действительно отражают реальные явления в атмосфере, являются нормальные моды. Основные механизмы, управляющие циркуляцией Уокера и южной осцилляцией, могут быть объяснены с помощью линейной теории, но ее возможности, естественно, ограничены, когда речь идет о внезапных потеплениях в стратосфере.

Основная цель книги состоит, таким образом, в том, чтобы объяснить сложные структуры различных волновых явлений в атмосфере на основе полученных сравнительно простых математических решений системы линейных уравнений. Эти методы предназначены скорее для того, чтобы более детально прояснить существо соответствующих физических процессов, чем чтобы получить и количественно точные результаты. Хотя способы, примененные в этой книге, не могут заменить собой методы численного моделирования атмосферных процессов, они могут дать специалистам по моделированию важные идеи в отношении проверки их результатов. Сравнительно небольшая по формату, эта книга является чрезвычайно полезным пособием для научных работников и аспирантов, которые интересуются теорией волновых процессов в атмосфере.

М. КАЛЕР и К. ЛАБИЦКЕ

Вновь поступившие книги

Appropriating the Weather: Vilhelm Bjerknes and the construction of a Modern Meteorology (На «ты» с погодой: Вильгельм Бьеркнес и создание современной метеорологии), by Robert Marc FRIEDMAN. Cornell University Press, Ithaca (1989). XX+251 с.; 24 рис. Цена: 38,45 ам. долл.

ЧЛЕНЫ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ *

ГОСУДАРСТВА (155)

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

ТЕРРИТОРИИ (5)

Британские территории в Карибском море	Гонконг
	Нидерландские Антиллы

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

* На 1 августа 1989 г.

- Météorologie marine* (Морская метеорология), by R. MAYENCON. Editions Maritimes & d'Outre-Mer, Paris (1982). 308 с.; многочисленные рисунки, таблицы. Цена: 295 фр. фр.
- Microwave Remote Sensing of the Earth System* (Дистанционное зондирование Земли в микроволновом диапазоне), by Alain CHEDIN. A. Deepak, Hampton (1989). vii+173 с.; рисунки и таблицы. Цена: 39 ам. долл.
- Polarization and Intensity of Light in the Atmosphere* (Поляризация и интенсивность света в атмосфере), by Kinsell L. COULSON. A. Deepak, Hampton (1988). xxv+596 с.; многочисленные рисунки. Цена: 90 ам. долл.
- Tropical Rainfall Measurements* (Измерение дождевых осадков в тропиках). John S. THEON and Nobuyoshi FUGUNO (Editors). A. Deepak, Hampton (1988). xxiii+528 с.; рисунки и таблицы. Цена: 67 ам. долл.
- Aerosols and Climate* (Аэрозоли и климат) Peter V. HOBBS and M. Patrick McCORMICK (Editors). A. Deepak, Hampton (1988). ix+486 с.; рисунки и таблицы. Цена: 73 ам. долл.
- Satellite Monitoring of the Earth* (Мониторинг Земли со спутников), by Karl-Heinz SZEKIELDA. John Wiley & Sons, Chichester (1988). xiv+326 с.; рисунки и таблицы. Цена: 34,85 ф. ст.

Объявление

В ознаменование своей 125-й годовщины фирма „Р. В. Мурро лтд.“ (Соединенное Королевство) намерена передать один из новейших анемометров типа IM 346 с цифровым дисплеем (цена 2500 ф. ст.) всем, кто продолжает использовать анемометры фирмы самого первого выпуска. Компания полагает, что это вполне может оказаться аэродинамический анемометр Дайнса. Обращаясь по этому вопросу в фирму, сообщите такие подробности, как номер серии и дата приобретения (если возможно). Наш адрес:

The Managing Director, R. W. Munro Ltd., Gilbert House, 406 Roding Lane South, Woodford Green, Essex IG8 8EY, England. Telephone 01 591 7000, telex: 24130 MUNTEL G.

Последняя дата для сообщений — 31 марта 1990 г.

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО — ТОМ 38 (1989)

Указатель

Авиационная метеорология на службе авиации	28
Воздействие колебаний климата на сельское хозяйство	150
Генеральная Ассамблея ООН — Сорок третья сессия, 1988 г.	146
Глобальная климатическая система в 1988 г.	247
ЕВРОМЕТСАТ поддерживает глобальную спутниковую систему	397
Изменения в атмосфере в аспекте глобальной безопасности — Конференция в Торонто, июнь 1988 г.	54
Интервью <i>Бюллетеня</i>	
Профессор Э. А. Бернар	3
Профессор З. Качмарек	233
Д-р И. П. Кютнер	345
Г-н Р. Г. Ранаивосон	109
Исполнительный Совет ВМО — Сорок первая сессия, Женева, июнь 1989 г.	405
Книжное обозрение	

Alcamo, J. & Batnicky, J. — *A Framework for Error Analysis of a Long-range Transport Model, with emphasis on Parameter Uncertainty* (Схема анализа погрешностей мо-

дели дальнего переноса с акцентом на неопределенности параметров)	93
Bao Chenglan (Editor)— <i>Synoptic meteorology in China</i> (Синоптическая метеорология в Китае)	91
Bortkovskii, R. S.— <i>Air-Sea Exchange of Heat and Moisture during Storms</i> (Тепло- и влагообмен между атмосферой и океаном при штормах)	223
Budyko, M. I., Golitsyn, G. S. and Izrael, Yu. A.— <i>Global Climate Catastrophes</i> (Глобальные климатические катастрофы)	469
Division of National Mapping— <i>Atlas of Australian Resources. Volume 4: Climate</i> (Атлас ресурсов Австралии. Том 4. Климат)	96
Fischer, G. (Editor)— <i>Landolt-Börnstein: Physical and chemical properties of the air</i> (Ландольт—Бернштейн: Физические и химические характеристики воздуха)	221
Henderson—Sellers, A. & McGuffie, K.— <i>A Climate Modelling Primer</i> (Введение в моделирование климата)	94
Kondratyev, K. Ya.— <i>Climate Shocks: Natural and anthropogenic</i> (Естественные и антропогенные изменения климата)	329
Meyers Lexiconverlag— <i>Meteorologie</i> (Метеорология. Немецкий метеорологический словарь)	97
Munn, R. E.— <i>Environmental Prospects for the Next Century: Implications for long-term policy and research strategies</i> (Экологические прогнозы на следующее столетие и их значение для долгосрочного планирования и стратегии научных исследований)	94
Oke, T. R.— <i>Boundary Layer Climates</i> (Климаты пограничного слоя)	93
Schlesinger, M. E. (Editor)— <i>Physically-based Modelling and Simulation of Climate and Climatic Change</i> (Физические основы моделирования и воспроизведения климата и его изменений)	330
Stephenson, F. R. & Wolfendale, A. W. (Editors)— <i>Secular Solar and Geomagnetic Variations in the last 10 000 Years</i> (Вековые колебания солнечного излучения и геомагнитных полей за последние 10 000 лет)	331
Stull, R. B.— <i>An Introduction to Boundary Layer Meteorology</i> (Введение в метеорологию пограничного слоя)	332
Unsworth, M. H. & Fowler, D. (Editors) <i>Acid Deposition at High Elevation Sites</i> (Кислотные осадения на возвышенных местах)	333
Visconty, G. & Garcia, R. (Editors)— <i>Transport Processes in the Middle Atmosphere</i> (Процессы переноса в средней атмосфере)	92
Volland, Hans— <i>Atmospheric Tidal and Planetary Waves</i> (Приливные и планетарные волны в атмосфере)	470
Wagner, Paul E. and Vali, Gabor (Editors)— <i>Atmospheric Aerosols and Nucleation</i> (Аэрозоли и ядрообразование в атмосфере)	468
Wanner, H. & Siegenthaler, U. (Editors)— <i>Long and Short Term Variability of Climate</i> (Долговременные и короткопериодные изменения климата)	328
Zuev, V. E. & Komarov, V. S.— <i>Statistical Models of the Temperature and Gaseous Components of the Atmosphere</i> (Статистические модели температуры и газовых компонент атмосферы)	222
Комиссия по гидрологии—Восьмая сессия, Женева, октябрь—ноябрь 1988 г.	165
Комиссия по климатологии—Десятая сессия, Лиссабон, апрель 1989 г.	417
Комиссия по морской метеорологии—Десятая сессия, Париж, февраль 1989 г.	265
Международная программа «Геосфера—биосфера»: изучение глобальных изменений	38

Межправительственная группа экспертов по изменению климата — Первая сессия, Женева, ноябрь 1988 г.	147
Межправительственный Совет по ТОГА — Вторая сессия, Женева, декабрь 1988 г.	269
Метеорологическое обслуживание XXV Зимних Олимпийских игр	46
Метеорология на службе авиации — Тема Всемирного Метеорологического Дня в 1989 г.	18
Некрологи	
Аль-Хакими Абдулазиз	462
Ассил Мохаммед	322
Ковач Георгий	86
Неуклонное развитие — Конференция в Осло, июль 1988 г.	56
Новости программ ВМО	
Авиационная метеорология	
Рабочая группа ПРОМЕТ	176
Атмосферная среда	
Атмосфера как источник загрязнения морей	185
Атмосферный озон	65, 187, 441
Десятая годовщина учебных курсов ВМО/ЮНЕП по БАПМОН	186
Углекислый газ	441
В Регионах	
Латинская Америка	305
Южная Америка	307
Всемирная климатическая программа	
Межправительственная группа экспертов по изменению климата	283
Всемирная программа исследования климата	
Пленарное совещание КОСПАР	179
Всемирная программа климатических данных	
Восстановление и сохранение данных	177, 434
ИНФОКЛИМА	178, 434
КЛИКОМ	61, 177, 287, 433
Мониторинг климатической системы	177, 433
Всемирная программа применения знаний о климате	
Городская и строительная климатология	59
Городская климатология	432
Конгресс по проблеме климата и развития	178
Международная программа измерений дневной освещенности	288
Предстоящие мероприятия	179
Статистическая климатология	431
Всемирная служба погоды	
ВСП в Европе	281
Глобальная система наблюдений	425
Глобальная система обработки данных	430
Глобальная система телесвязи	279
Океанические станции в Северной Атлантике	57
Программа автоматизированных судовых аэрологических наблюдений (АСАН)	422
Системы ВСП в Африке	170
Управление данными	429
Гидрология и водные ресурсы	
ВКП — Вода	198
Всемирный центр данных о речном стоке	195

Гидрологическая деятельность в Южной Америке . . .	446
Гидрологическая оперативная многоцелевая субпро- грамма	297
Гидрология в Африке	201
Гидрология стихийных бедствий	200
Комплексное использование и охрана водных ресурсов	199
Международная гидрологическая программа ЮНЕСКО . . .	75
Международная премия по гидрологии за 1988 г. . . .	202
Международная премия по гидрологии за 1989 г. . . .	449
Международное десятилетие борьбы за сокращение ущерба от стихийных бедствий	450
Новые публикации	202
Последствия глобальных изменений климата для гидро- логии и водных ресурсов	299
Предстоящая Научная ассамблея МАГН	74
Признание заслуг президента КГи на национальном уровне	202
Проектирование гидрологических сетей	295
Связи между Женевой и Веной	298
Случайное загрязнение водоемов	449
Третья Научная ассамблея МАГН	446
Исследования в области прогноза погоды	
Горная метеорология	437
Прогноз погоды: состояние и перспективы	435
Рабочая группа по численному экспериментированию . .	182
Систематические ошибки в моделях атмосферы	180, 289
Средиземноморские циклоны	436
Исследования в области тропической метеорологии	
Азиатские муссоны	63
Исследования тайфунов	184
Симпозиум по проблемам изучения и прогноза муссонов	437
Численный прогноз погоды для тропиков	65
Исследования в области физики облаков и активных воз- действий на погоду	
Активные воздействия на погоду в Юго-Восточной Азии	62
Конференция МАМФА/ВМО по физике облаков	63
Моделирование облаков	61
Потребность в лабораторных и полевых исследованиях	290
Метеорология и освоение океанов	
ИНМАРСАТ	190
Морские льды	73
Объединенная глобальная система океанского обслужи- вания	72, 193
Океанические буи	191
Публикации по морской климатологии	446
Схема подготовки морских климатологических сводок .	290
Эль-Ниньо	194
Образование и подготовка кадров	
Недавние мероприятия	76, 203, 303
Предстоящие учебные мероприятия	76, 204, 305, 452
Учебные пособия	203
Учебные публикации	452
Приборы и методы наблюдений	
Аэрологические измерения	282
Наземные измерения	430
Премия им. проф. Вилхо Вайсяля	282
Сравнения пиргелиометров	431
Сравнения приборов для измерения дальности види- мости	175

Программа по тропическим циклонам

Сокращение ущерба от тропических циклонов	173
---	-----

Сельскохозяйственная метеорология

Агрометеорология	68, 189, 291, 44
Агрометеорология богарных хозяйств по выращиванию ячменя	293
Недавние и предстоящие публикации и доклады по агро- метеорологии	71
Опустынивание	71
Пустынная саранча	69

Новости Секретариата

Визиты Генерального секретаря	87, 217, 323, 463
Грамоты за многолетнюю службу	89, 220, 326, 466
Изменения в штате	88, 219, 325, 464
Последние публикации ВМО	89, 220, 327, 466
Объединенный научный комитет.—Десятая сессия, Вильфранш- сюр-Мер (Франция), март 1989 г.	272
Оперативная оценка системы ВСП (Северная Атлантика)—За- вершение основной фазы (декабрь 1988 г.)	140
Плотина Сальто-Гранде	261
Подготовка метеорологов в Заире	35
Региональная ассоциация для Азии—Девятая сессия, Пекин, сентябрь 1988 г.	50
Региональная ассоциация для Северной и Центральной Аме- рики—Десятая сессия, Тегусигальна, май 1989 г.	415
Самая высокая обсерватория в Европе	125
Система мировых центров данных по геофизике—Часть II: Центры и их функции	131
Спасение озонного слоя—Конференция в Лондоне, март 1989 г.	275
Техническая конференция ВМО по социально-экономической эффективности Метеорологических и Гидрологических служб	90

Техническое сотрудничество

Межгосударственные программы ПРООН

ГОМС в странах Латинской Америки и Андского ре- гиона	211
Климатический атлас и справочник по климатологиче- ской статистике для стран АСЕАН	456
Мониторинг засухи в восточной и южной Африке	79, 209
Научно-исследовательский и учебный метеорологический институт (НИУМИ) в Найроби	209
Поддержка комитета по тайфунам	81
Программа исследований тропических циклонов в юж- ной части Тихого океана	456
Программа поддержки деятельности группы по тро- пическим циклонам	210
Система оповещения об ураганах для Карибского бас- сейна	81
Стихийные бедствия в Латинской Америке и Карибском бассейне	211
Управление водосборами в Центральной Америке	81

Программы для отдельных стран ПРООН

Албания	309	Гватемала	77, 453
Бангладеш	309	Гвинея-Бисау	311
Бенин	310	Индонезия	206
Бирма	206	Исламская Республика Иран	454
Боливия	206	Катар	78
Бразилия	453	Китай	311
Венгрия	310	Колумбия	454
Венесуэла	310	Коста-Рика	311
Вьетнам	77		

Малави	455	Саудовская Аравия	78
Марокко	207	Суринам	78
Монголия	455	Тринидад и Тобаго	456
Папуа — Новая Гвинея	208	Центральноафриканская Республика	209
Парагвай	311	Чили	208
Перу	78	Ямайка	312

Программа добровольного сотрудничества

Группа экспертов Исполнительного Совета	457
Совещания основных стран-доноров	313

Финское агентство международного развития

Проект ФИНИДА/SATCC/ВМО в области метеорологии	211
Помощь Судану	212
Управление в целях развития африканских Метеорологических служб — Техническая конференция, Ниамей, февраль 1989 г.	420

Хроника

<i>Aqua Plus</i> — справочник ЮНИСЕФ по водоснабжению и технологии обеззараживания воды	213
«Атмосфера» — новый журнал, публикуемый в Мексике	315
В Аргентине открыт музей метеорологии	216
Вручение премии ММО проф. Ф. К. Хэйру	461
Курсы для аспирантов в Лозанне (Швейцария)	322
Международный геофизический календарь на 1989 г.	85
Наука в странах Юга: как справиться с вызовом	319
Научная премия ВМО для молодых ученых	215
Олимпийские игры в Республике Корея	314
Почтовые марки к юбилею ВСП	216
Празднование Всемирного Метеорологического Дня в 1989 г.	457
Программа МИПСА по климату	321
Сельскохозяйственный журнал, издаваемый в Индии	315
Солнечно-геофизические данные ежемесячно по подписке	314
Центр ВОЗ в Африке для подготовки к действиям при чрезвычайных обстоятельствах	85
Штаб-квартира Европейского геофизического общества	83
ЮНИСЕФ — Здоровый ребенок	316
ЮНИСЕФ призывает к «действительной помощи для действительного развития»	317
Явления погоды в 1988 г. и их последствия	364
Японская компьютерная система для Метеорологических служб (КОСМЕТС)	399

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО

Цены в швейцарских франках, включая стоимость доставки простой почтой. Информация о стоимости доставки авиапочтой предоставляется по запросу. Предварительная оплата необходима для всех видов заказов (см. бланк).

ВМО №

Шв. фр.

Специальные отчеты по вопросам окружающей среды

- 372 *Brief survey of meteorology as related to the biosphere* (Краткий обзор метеорологических исследований биосферы). No 4 (1973). А.* 15. —

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

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

- 403 *Drought (Lectures presented at the twenty-fifth session of the WMO Executive Committee)* (Засуха. Лекции, прочитанные на двадцать пятой сессии Исполнительного Комитета ВМО). No. 5 (1975). А. 22. —

ВМО №

Шв. фр.

- 440 *Determination of the atmospheric contribution of petroleum hydrocarbons to oceans* (Определение вклада атмосферы в загрязнение океанов нефтяными углеводородами). No. 6 (1976). А. 19. —
- 448 *Weather, climate and human settlements* (Погода, климат и развитие поселений). No. 7 (1976). А. 15. —
455. *The quantitative evaluation of the risk of disaster from tropical cyclones* (Количественная оценка возможных разрушений, нанесенных тропическими циклонами). No. 8 (1976). А—Ф—И. 55. —
- 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 (1976). А—Ф. 48. —
- 460 *Air pollution measurement techniques* (Приборы для измерения загрязнения воздуха). No. 10 (1977). А. 42. —
- 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 (1978). А. 13. —
- 517 *Meteorology and the human environment* (Метеорология и окружающая человека среда). No. 13. А. 9. —
- 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. 57. —
- 647 *Lectures presented at the WMO Technical Conference on the Observation and Measurement of Atmospheric Contaminants* (Лекции, представленные на Технической конференции ВМО по измерению загрязняющих атмосферу примесей. Вена, октябрь 1983 г.) No. 16 (1985). А. 67. —

Заказы на публикации ВМО следует направлять по адресу:

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

Банки ВМО — Lloyds Bank International Ltd., 1211 Geneva

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

American Meteorological Society,
WMO Publications Centre,
45 Beacon Street, Boston, MA 02108, USA.

Каталог публикаций ВМО высылается по запросу бесплатно.

Напоминаем читателям, что в случае возникновения затруднений при приобретении публикации ВМО, вызванных ограничениями при обмене валюты, они могут воспользоваться **купонами ЮНЕСКО** (см. *Бюллетень ВМО*, 35(2), с. 261 (апрель 1986 г.)).

Руководства

- 8 *Guide to meteorological instrument and observing practices* (Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений). Издание 1983 г. 47. —
- 100 *Guide to climatological practices* (Руководство по климатологической практике). Издание 1983 г. А. 39. —
- 134 *Guide to agricultural meteorological practices* (Руководство по агрометеорологической практике). Издание 1981 г. А—Ф—И. 29. —

- 168 *Guide to hydrological practices* (Руководство по гидрологической практике). Издание 1981 г.
Volume I—*Data acquisition and processing* (Получение и обработка данных). А. 38. —
Volume II—*Analysis, forecasting and other applications* (Анализ, прогноз и другие применения). А. 46. —
- 197 *Manual on meteorological observing in transport aircraft* (Руководство по метеорологическим наблюдениям с транспортных самолетов). Издание 1978 г. А. 7. —
- 305 *Guide on the Global Data-processing System* (Руководство по глобальной системе обработки данных). Издание 1982 г. А—Ф—Р. 27. —
- 306 *Manual of codes*
Volume I—*International meteorological codes* (Том I—Международные метеорологические коды). Издание 1988 г. А—Ф—Р—И. (в обложке). А—Ф—Р. 100. —
Volume II—*Regional codes and national coding practices* (Том II—Региональные коды и национальная кодовая практика). Издание 1987 г. А—Ф. (без обложки) 47. —
- 386 *Manual on the Global Telecommunication System* (Руководство по Глобальной системе телесвязи). Издание 1975 г. А—Ф. 140. —
Volume I—*Global aspects* (Том I—Глобальные аспекты). Издание 1986 г. А—Ф. —
Volume II—*Regional aspects* (Том II—Региональные аспекты). Издание 1986 г. А—Ф—Р—И. —
- 414 *North Atlantic Ocean Stations Vessel Manual* (Руководство по работам судовых океанических станций в Северной Атлантике). Издание 1975 г. Ф—Р. 34. —
- 468 *Guide on the automation of meteorological telecommunication centres* (Руководство по автоматизации метеорологических центров телесвязи). Издание 1977 г. А. 19. —
- 471 *Guide to marine meteorological services* (Руководство по морским метеорологическим службам). Издание 1982 г. А—Ф—И. 34. —
- 485 *Manual on the Global Data-Processing System* (Руководство по глобальной системе обработки данных). Издание 1977 г.
Volume I—*Global aspects* (Глобальные аспекты). А—Ф—Р—И. 41. —
- 488 *Guide to the Global Observing System* (Руководство по глобальной системе наблюдений). (выходит в 1989 г.).
- 491 *International operations handbook for measurement of background atmospheric pollution* (Международное оперативное руководство по измерению фоновому загрязнению атмосферы). Издание 1978 г. А—И. 35. —
- 544 *Manual on the Global Observing System* (Руководство по глобальной системе наблюдений). Издание 1981 г. А—Ф—Р—И. 27. —
Volume I—*Global aspects* (Том I—Глобальные аспекты). —
Volume II—*Regional aspects* (Том II—Региональные аспекты). —
- 558 *Manual on marine meteorological services: Volume I and II* (Руководство по морским метеорологическим службам; Том I и II). Издание 1981 г. А—Ф—Р—И. 26. —
- 623 *Guide to the IGOS data-processing and service system* (Руководство по системе обработки данных и обслуживания IGOS). 1983 г. А. 7. —
- 634 *Guidelines for computerized data processing in operational hydrology and land and water management* (Наставления по машинной обработке данных в оперативной гидрологии, землепользовании и водном хозяйстве). 1985 г. А. 34. —
- 636 *Guidelines on the automation of data-processing centres* (Наставления по автоматизации центров обработки данных). 1985 г. А. 25. —
- 702 *Guide to wave analysis and forecasting* (Руководство по анализу и прогнозу волнения). 1988 г. А. 47. —

Труды симпозиумов и др.

- 481 *Agrometeorology of the maize (corn) crop*. WMO Symposium (Агрометеорология кукурузы. Симпозиум ВМО). 1977 г. А. 67. —

- 537 *Proceedings of the World Climate Conference (Geneva, February 1979.)* (Материалы Всемирной конференции по климату, Женева, февраль 1979 г.). 55. —
- 541 *Agrometeorology of the rice crop* (Агрометеорология рисоводства. Материалы симпозиума ВМО/IRRI, Манила, декабрь 1979 г.). 18. —
- 578 *Proceedings of the Technical Conference on Climate—Asia and the western Pacific* (Материалы технической конференции по климату—Азия и Запад Тихого океана. Гуанчжоу, декабрь 1980 г.). 36. —
- 596 *Proceedings of the Technical Conference on Climate—Africa (Arusha, January 1982).* (Материалы Технической конференции по климату Африки, Араха, январь, 1982 г.). А—Ф. 49. —
- 632 *Proceedings of the climate conference for Latin America and the Caribbean* (Материалы конференции по климату для стран Латинской Америки и Карибского бассейна. Пайпа, 1983 г.). На двух языках (А—И). 55. —
- 649 *El Niño phenomenon and fluctuations of climate* (Явление Эль-Ниньо и колебания климата. Доклады, представленные на 36-й сессии Исполнительного Совета). А. 12. —
- 652 *Urban climatology and its applications, with special regard to tropical areas* (Городская климатология и ее специфика в тропической зоне. Материалы технической конференции. Мехико, ноябрь 1984 г.). А. 53. —
- 661 *International conference on the assessment of the role of carbon dioxide and of other greenhouse gases in climate variations and associated impacts* (Международная конференция по оценке роли диоксида углерода и других газов, вызывающих парниковый эффект, в изменениях климата и связанных с ними воздействиях. Филлах, октябрь 1985 г.). А. 14. —
- 663 *Satellite observations in environmental assessments* (Роль спутниковых наблюдений в оценке состояния окружающей среды. Лекции, прочитанные на 37-й сессии Исполнительного Совета). 1987. А. 21. —
- 675 *Water* (Вода. Лекции, прочитанные на 38-й сессии Исполнительного Совета). 1987. А. 19. —

Основные документы, технические регламенты и пр.

- | | | |
|----|--|-------|
| 15 | <i>Basic documents</i> (Основные документы). Издание 1984 г. А—Ф—Р—И—Араб. | 34. — |
| 49 | <i>Technical regulations</i> (Технические регламенты)
Volume I — <i>General</i> (Том I — Общие положения). Издание 1988 г. А—Ф—Р—И.
Volume II — <i>Meteorological service for international air navigation</i> (Том II — Метеорологическое обслуживание международных авиалиний). Издание 1988 г. А—Ф—Р—И.
Volume III — <i>Operational hydrology</i> (Том III — Оперативная гидрология). Издание 1988 г. А—Ф—Р—И. | 55. — |
| 60 | <i>Agreements and working arrangements with other international organizations</i> (Соглашения и рабочие договоренности с другими международными организациями). Издание 1988 г. А—Ф—Р—И. | 35. — |

Публикации справочного характера

- | | | |
|----|---|----------------------|
| 2 | <i>Meteorological Services of the World</i> (Метеорологические службы мира). Издание 1982 г. На двух языках (А/Ф). | 64.— |
| 5 | <i>Composition of the WMO</i> (Структура ВМО). 1988. (А/Ф).
Основной том в обложке
Ежегодная подписка: авиапочта
простая почта | 41.—
77.—
60.— |
| 47 | <i>International list of selected, supplementary and auxiliary ships</i> (Международный список основных, дополнительных и вспомогательных судов). 1988. На двух языках (А/Ф). | 55.— |

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). Основной том в обложке. 145. —

Пересмотренное и исправленное издание выходит дважды в год. Ежегодная подписка:

простая почта 134. —

авиа 174. —

Volume B: *Data processing* (Том В: Обработка данных). На четырех языках (А/Ф/Р/И). Основной том в обложке. 78. —

Ежегодная подписка для вспомогательной службы:

простая почта 30. —

авиа 46. —

Volume C: *Transmissions* (Том С: Передачи). На двух языках (А/Ф). (Руководящие материалы А/Ф/Р/И). Основной том в обложке. 152. —

Ежегодная подписка для вспомогательной службы (полный комплект):

простая почта 131. —

авиа 184. —

Volume D: *Information for shipping* (Информация для судоводителей). На двух языках (А/Ф). (Руководящие материалы А/Ф/Р/И). Основной том в обложке. 183. —

Ежегодная подписка для вспомогательной службы:

простая почта 96. —

авиа 158. —

Meteorological facsimile broadcasts (Метеорологические факсимильные радиопередачи (Reprint from Volume D, Part A)). Основной том в обложке. 21. —

Ежегодная подписка для вспомогательной службы:

простая почта 22. —

авиа 38. —

Coastal radio stations accepting ship's weather reports (Береговые радиостанции, принимающие сводки погоды с судов). (Reprint from Volume D, Part B). Основной том в обложке. 21. —

Ежегодная подписка для вспомогательной службы:

простая почта 29. —

авиа 38. —

Environmental Monitoring and Assessment

An International Journal

Managing Editor

G. Bruce Wiersma, *EG & G Idaho Inc., Idaho National Engineering Lab., Idaho Falls, USA*

Associate Editor

John A. Santolucito

Environmental Monitoring and Assessment is an international journal which brings together and presents advances in the monitoring of the environment and the assessment of environmental data. The journal emphasizes technical developments and data arising from environmental monitoring and assessment, the use of scientific principles in the design of monitoring systems at the local, regional and global scales, and the use of monitoring data in the estimation and evaluation of pollution risks to Man and the environment. Particular attention is devoted to methods and procedures for the synthesis of monitoring data with toxicological, epidemiological and health data and with pre-market screening results.

Examples of specific areas of interest of the journal are:

- the design and development of single medium and multimedia monitoring systems, sampling techniques, optimization of monitoring networks, data handling, quality and assurance procedures, operational costs;
- the scientific basis for monitoring, the use of biological indicators, dynamic and commitment models, pollution indices, etc.;
- methods and procedures of risk estimation, including assessment of pollution sources, pathways of exposure, trends in time and space, anticipatory systems, evaluation of environmental quality and of management practice, and methods of assessing pollution impact on the natural environment.

Subscription Information

ISSN 0167-6369

1989, Volume 12-13 (6 issues)

Institutional rate: Dfl. 420.00/US\$206.00 *incl. postage/handling*

Private rate: Dfl. 184.00/US\$88.00 *incl. postage/handling*

Private subscriptions should be sent direct to the publishers

**KLUWER
ACADEMIC
PUBLISHERS**



P.O. Box 322, 3300 AH Dordrecht, The Netherlands
P.O. Box 358, Accord Station, Hingham, MA 02018-0358, U.S.A.

SKYCEIVER

ПРИЕМ ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ И ВЕФАКС, ДСП, АРТ СО СПУТНИКОВ МЕТЕОСАТ, ГОЕС, ГМС, ТАЙРОС-Н НУОА, МЕТЕОР и со всех последующих спутников с помощью постоянно развивающихся наземных приемных систем ТЕКНАВИА. КОМПЛЕКТ НАЗЕМНОГО ПРИЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РАЗРАБОТАННОГО И ВЫПУЩЕННОГО ФИРМОЙ ТЕКНАВИА, сдается под ключ и включает:

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

- хранение при полном разрешении и полном формате 4-48 изображений ВЕФАКС и до 8 изображений НУОА/АРТ или МЕТЕОР с автоматическим обновлением хранящейся информации
- многократное увеличение/анализ в черно-белом и цветном вариантах
- изменение форматов согласно пожеланию заказчика и автоматическое оперативное составление форматов прилегающих районов для геостационарных спутников
- автоматическое нанесение широтно-долготной сетки для информации со спутников НУОА
- многократные независимые оперативные кольцовки с обновлением информации для изготовления мультимпликации или хранения изображений
- непосредственное считывание данных о температуре в оперативном режиме
- полная буквенно-цифровая аннотация на изображении, наносимая с помощью клавиатуры
- распечатка обработанных изображений и возможности архивации

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ:

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

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

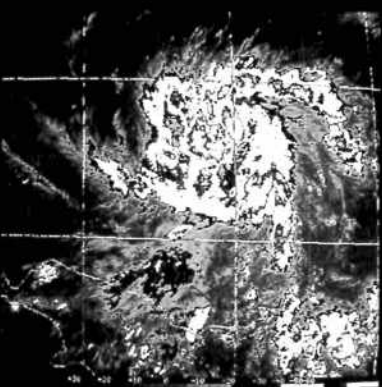
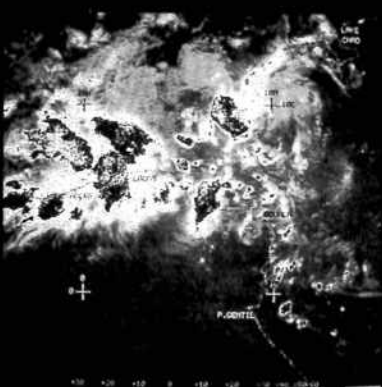
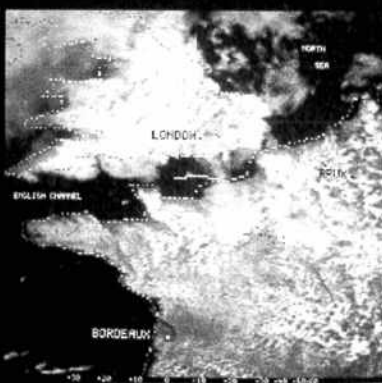
- экономически эффективны
- разработаны для повседневных операций и легки в использовании
- доказали свою надежность на протяжении многих лет

- 1 Увеличенное и усиленное изображение в видимом спектре (АРТ) с аннотациями.
- 2 Цифровая комбинация и увеличение изображения Английского канала (ВЕФАКС СО2 и СОЗ с МЕТЕОСАТ).
- 3 Цифровое цветное изображение гроз в Гвинейском заливе (ВЕФАКС с МЕТЕОСАТ).
- 4 Цифровое цветное изображение 16 уровней метеоявлений, формирующих ураган в Тихом океане (ЛРФАКС и ГМС).
- 5 ЭВМ СКАЙСИВЕР® 9 и приемник Лазерфакс®.
- 6 Проверка ЭВМ, сошедших с конвейера.



TECNAVIA^{s.a.}

SYSTEMS



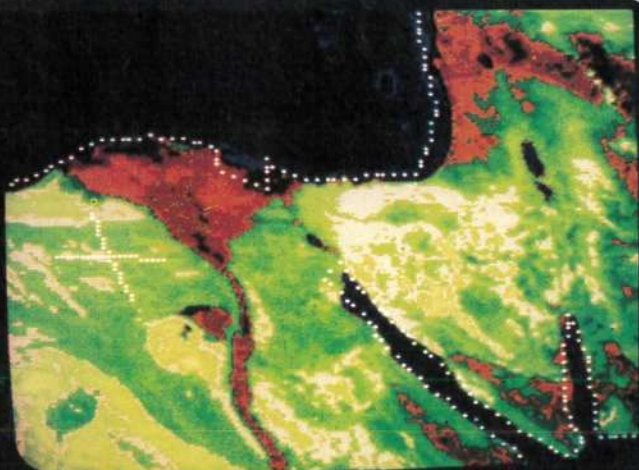
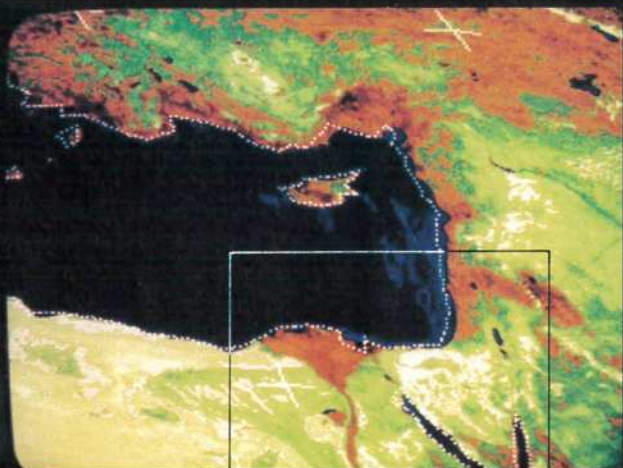
TECNAVIA S.A. Electronic Laboratories and Engineering
CH-6982 AGNO/Lugano Airport - Switzerland, tel. 091 59 34 02/03
Telex 840 009 tecn-ch.

Digital Transmission – The Future in Weathersatellite- Services

**UKWtechnik provides
complete solutions:**

**METEOSAT-PDUS, -DCP,
-MDD (and SDUS)
NOAA-HRPT
(and APT, of course)
GMS-S.VISSR
(and SDUS)**

- **Africa needs METEOSAT PDUS** in order to obtain full-resolution images every hour (from AI or AIVH transmissions) and to measure surface temperatures. An SDUS may be added for an overview. UKWtechnik delivers both at affordable prices.
- **The Middle-East Countries need NOAA-HRPT**, since they are more or less out of range of both METEOSAT and GMS. UKWtechnik delivers both at affordable prices.
- **Africa needs the METEOSAT DCP (MDD) Service** in order to transmit all kind of digital data over long distances. UKWtechnik delivers both at affordable prices.
- **The Far-East Countries will introduce the new GMS digital transmission service S.VISSR.** UKWtechnik delivers a modular system at affordable prices.



High Resolution IR-Image (PDUS) with zoomed sector of the Nile-Delta

For further information contact:

UKW-Technik T. Bittan GmbH
P.O. Box 80, Jahnstrasse 14
D-8523 Baierdorf
Fed. Rep. of Germany
Tel. (49) 9133-4715
Tfx (49) 9133-4718
Tx 629887 ukwdo d



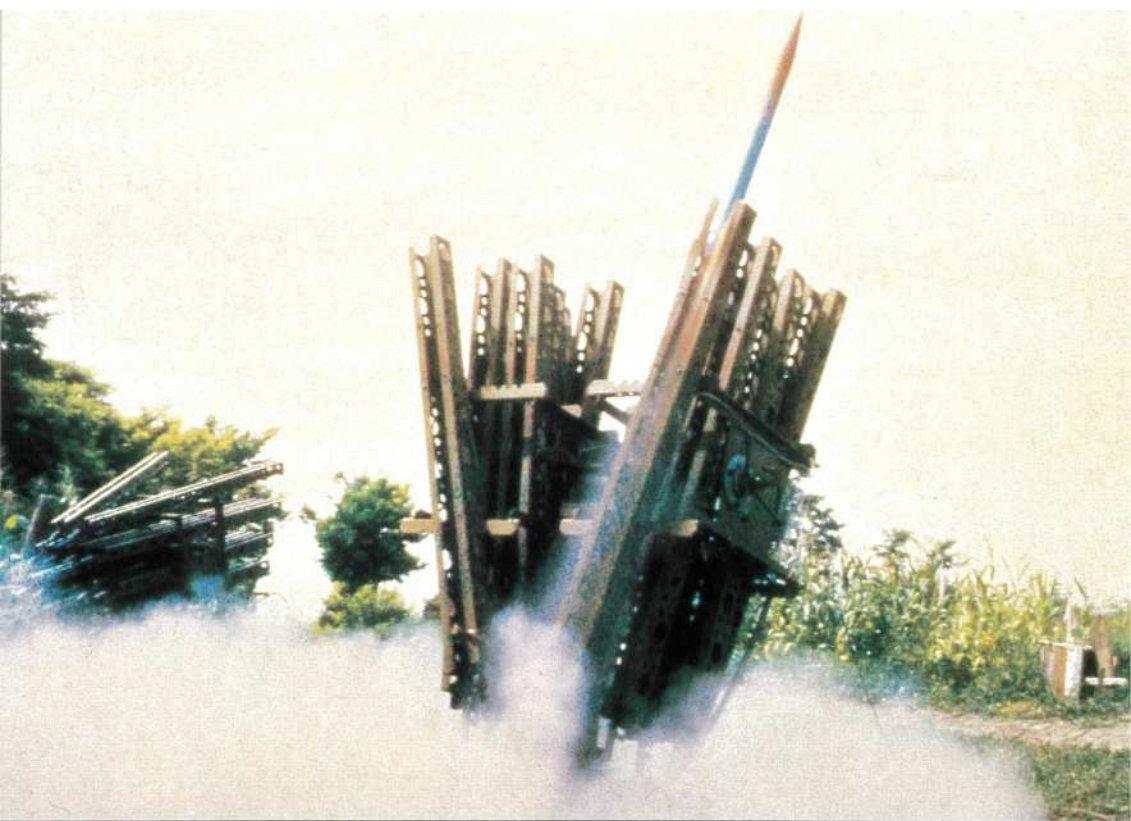
UKWtechnik
Weather Satellite Systems

СОВЕТСКИЙ ПРОТИВОГРАДОВЫЙ КОМПЛЕКС РАКЕТЫ ПРОТИВ ГРАДА ЛУЧШАЯ ЗАЩИТА ВАШЕГО УРОЖАЯ

- Возможность оперативного воздействия на градоопасные очаги.
- Высокая эффективность и экономичность.

ПРОТИВОГРАДОВЫЙ КОМПЛЕКС «АЛАЗАНЬ» – наиболее перспективный метод борьбы с градом. В течение нескольких секунд рассеивает кристаллизующий реагент в градоопасных облаках.

МЕТЕОРАДИОЛОКАТОР МРЛ-5 извещает о приближении циклона, града, тайфуна и рассчитывает количество ракет, требующихся для ликвидации градоопасного очага.



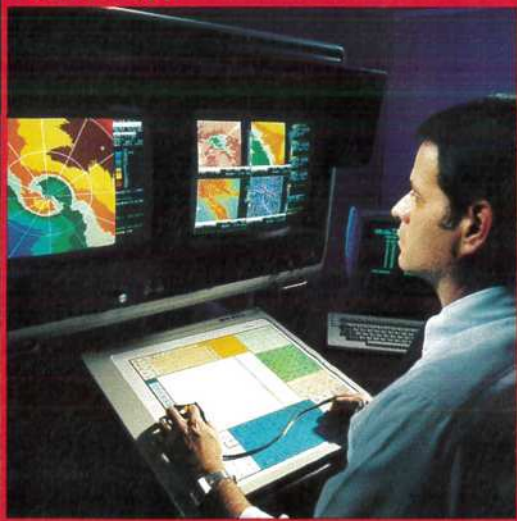
Поставщик: ЦЕНТР В.О.ТЕХМАШЭКСПОРТ, 101850 Москва СССР
Телефон: 206-91-58 Телекс: 411068 TEHEX SU
411228 TECEX SU



FOREIGN TRADE
ASSOCIATION
TECHMASH EXPORT
MOSCOW USSR

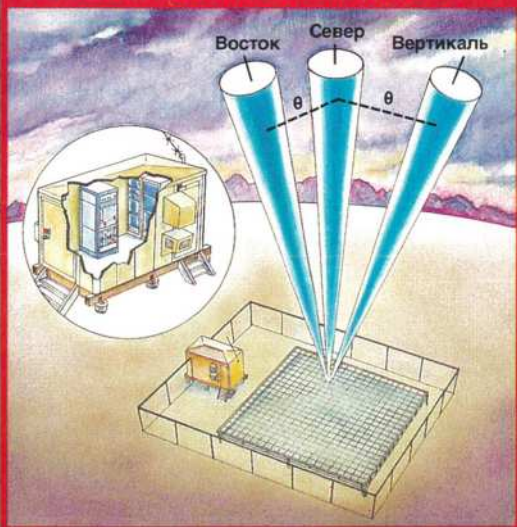
Выбранные Америкой системы метеорологического контроля

НЕКСРАД



Метеорологическая Доплеровская РЛС с длиной волны 10 см для дальнего (460 км) обнаружения плохих погодных условий и раннего оповещения о них, а также для сбора гидрологических данных

ИЗМЕРИТЕЛЬ ПРОФИЛЯ ВЕТРА



Автоматическая доплеровская РЛС для непрерывного измерения скорости, направления и турбулентности ветра (на дискретных уровнях) и на высотах до 16 км.

При поиске нового поколения систем штормового оповещения и прогнозирования погодных условий американская государственная метеослужба остановила свой выбор на системах, разработанных фирмой Юнисис, капитал которой исчисляется в 10 миллиардов долларов и которая является международным лидером в области систем обработки информации и обороны. Системы «НЕКСРАД» и Измеритель Профиля Ветра, разработанные фирмой Юнисис в соответствии с требованиями государственных стандартов США в отношении качества, рабочих характеристик и надежности, воплощают в себе последнее слово техники в области метеорадиолокаторов.

UNISYS

© 1989, Unisys Corporation

БОЛЕЕ ДЕТАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ БОЛЕЕ ПРАВИЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Unisys Defense Systems
Shipboard and Ground Systems Group
Marcus Avenue
Great Neck, NY 11020 USA
Телефон: 516-574-2647/3783
Телекс: 275606 or 277259

THE ORDER OF NATURE

THROUGH THE ADVANCED SIAP TELEMETERING TECHNOLOGY

AUTOMATIC STATION SM 3820

SIAP
BOLOGNA

dal 1974

SOCIETÀ ITALIANA APPARECCHI PRECISIONE S.p.A.

Low cost

Very high reliability

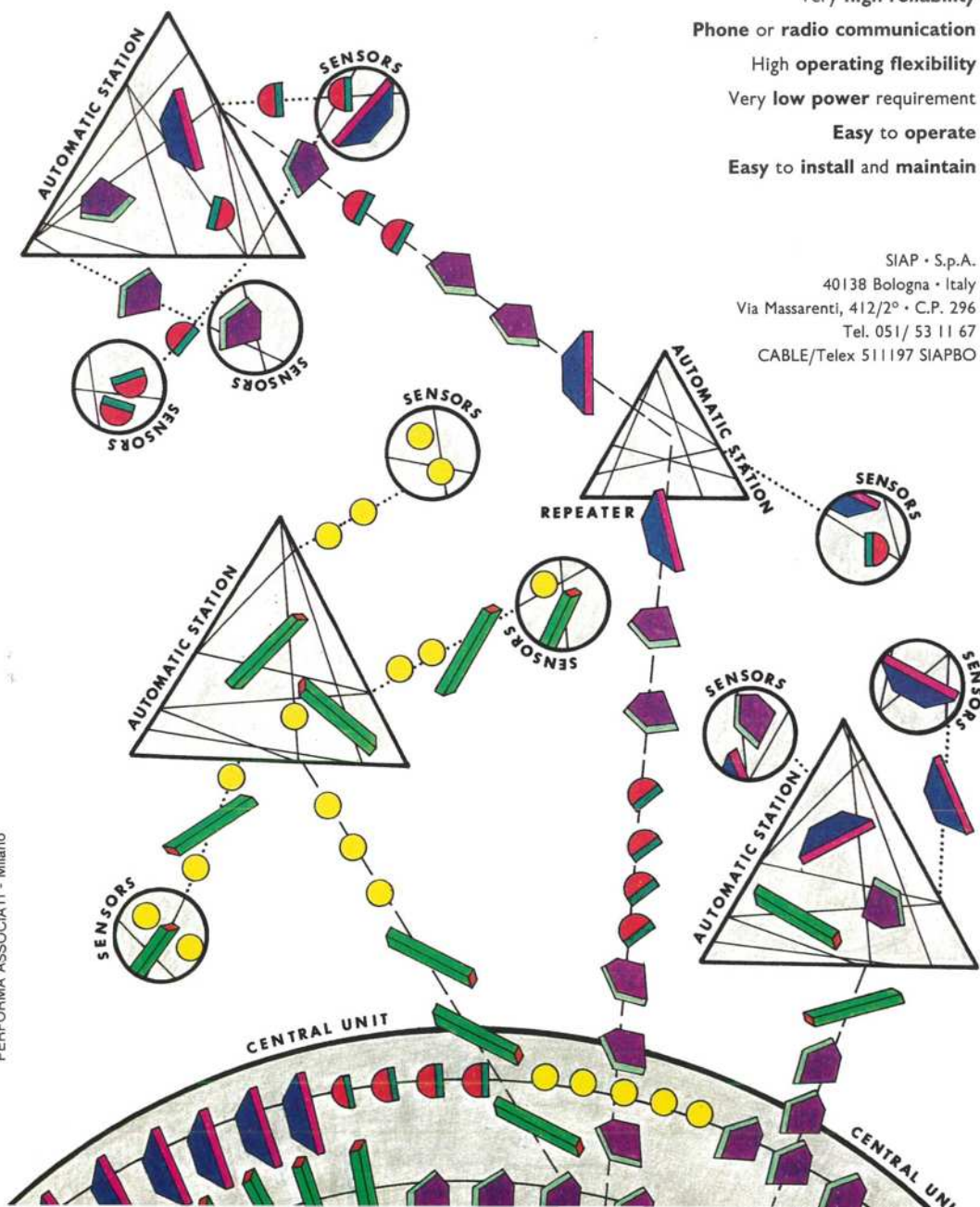
Phone or radio communication

High operating flexibility

Very low power requirement

Easy to operate

Easy to install and maintain



SIAP • S.p.A.

40138 Bologna • Italy

Via Massarenti, 412/2° • C.P. 296

Tel. 051/ 53 11 67

CABLE/Telex 511197 SIAPBO

ACCURATE MEASUREMENT IN THE TURBULENT WIND FIELD

INTRODUCING
the DOBBIE PAC-100
3 Component
Sonic Anemometer/
Thermometer



Accurate and durable, with long term stability and a choice of outputs.

Features

- Originally developed by the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Australia.
- Developed and manufactured under licence by Australia's leading instrumentation specialist—Dobbie Instruments.
- High accuracy with linear dynamic response.
- High sampling rate with output frequency response of 20 Hz per channel.
- Resolution and threshold $\pm 0.005 \text{ m s}^{-1}$.
- Absolute calibration.
- Single switched sonic transducer pair for each path.
- Integrated fine wire temperature sensor.
- Three additional analog input channels.
- Unique high accuracy alignment jig.
- Analog and digital outputs.

The ideal instrument for observation of atmospheric turbulence.

Typical applications

- Dispersion and deposition experiments.
- Eddy correlation determination of
 - momentum,
 - sensible heat,
 - latent heat,*
 - trace gas fluxes.*
- Wind engineering
 - turbulence statistics,
 - heat/mass transfer,
 - energy spectra.
- Measurements over isolated hills or complex terrain, in boundary layer wind tunnels, and in the wakes of buildings and shelter belts.
- Low velocity studies
 - indoor pollution experiments,
 - duct flow.

Software

- Software is available for personal computers to record time series and to calculate statistics on line.



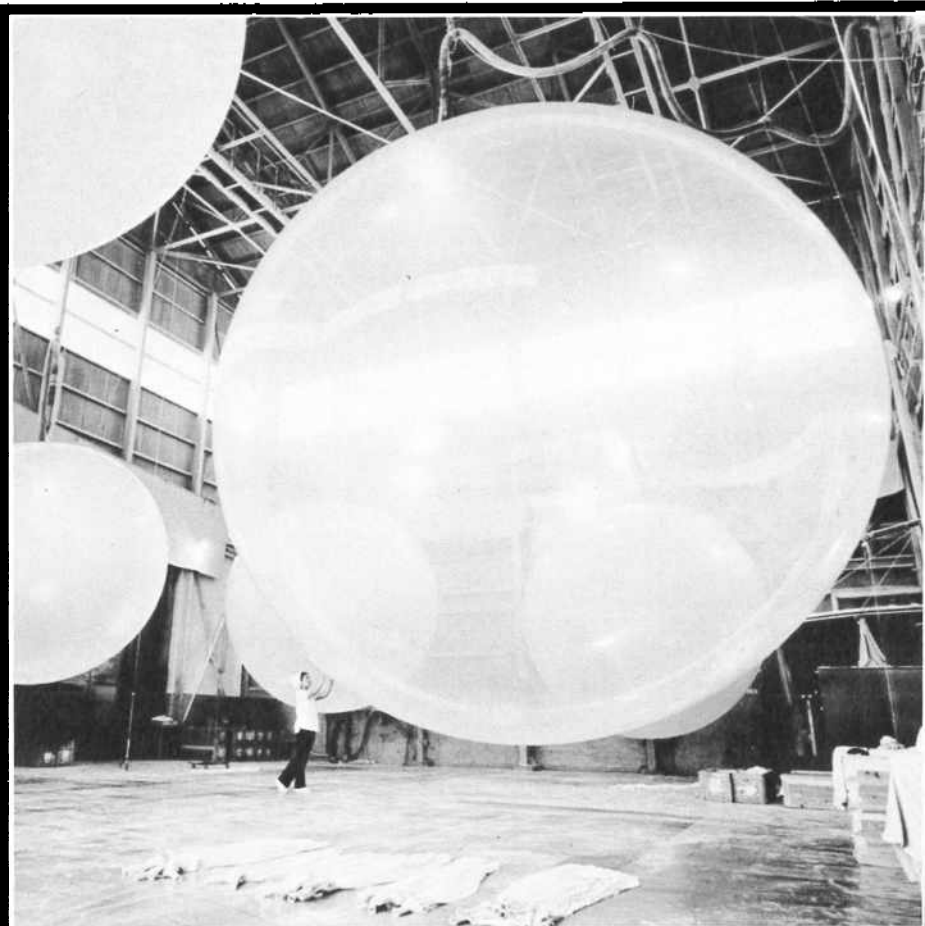
DOBBIE INSTRUMENTS (AUSTRALIA) PTY.LTD.

14-20 George Street, Sandringham, Victoria 3191, Australia.
Ph: + 61 3 598 8244 Fax: + 61 3 598 3564

CSIRO

Manufactured under licence from the
Commonwealth Scientific & Industrial Research
Organisation, Australia.

- Requires suitable gas analysis equipment.



- 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

Собирайте точные данные с минимальными усилиями



Современная технология делает доступным для Вас новый регистратор данных QDL-2000. Разработанный специально для сбора метеорологических данных QDL-2000 имеет особенности, обеспечивающие простоту его использования. Среди них: возможность программирования прибора с помощью «меню», удобный датчик временных подсоединений и полностью интегрированный дизайн.

QDL-2000 в особенности хорошо приспособлен для необслуживаемого сбора данных в течение длительных периодов времени. Программное обеспечение дает возможность оператору определять шаги процесса обработки, необходимые для получения именно тех данных, которые требуются. Обработанные данные могут быть зарегистрированы на сменяемой карте для запоминания информации размером с кредитную карточку.

Для получения дополнительной информации или брошюры о приборе QDL-2000 обращайтесь в любое из наших бюро.

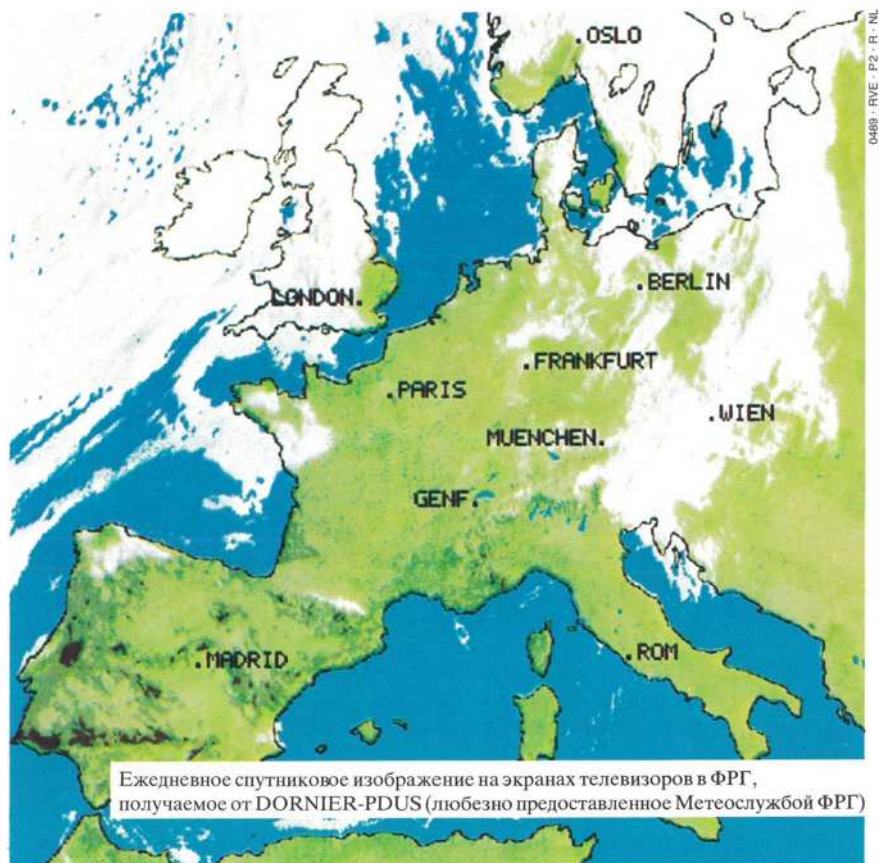
 **QUALIMETRICS, Inc.**

1165 NATIONAL DRIVE SACRAMENTO, CALIFORNIA 95834 USA
TELEPHONE: 916-928-1000 TELEFAXS: 916-928-1165
TELEX: 377310 WEATHER SAC

 **QUALIMETRICS Limited**

PROSPECT BUSINESS CENTRE, UNIT 24 DUNDEE TECHNOLOGY PARK
DUNDEE DD2 1TY, SCOTLAND
TELEPHONE: 0382-561595 TELEFAX 0382-568387
TELEX: 76266 PRSPCT G

Спутниковая метеоролог.



Фирма DORNIER поставляет и устанавливает «под ключ» полный ряд оборудования и систем, разработанных для различных областей спутниковой метеорологии:

- Наземные станции APT/WEFAX (SDUS)
Прием и отображение снимков HYOA/METEOP-APT и METEOSAT-WEFAX
- METEOSAT MDD-станции
(Распространение метеорологических данных)
- METEOSAT-PDUS на базе персональных компьютеров
- Комплексные наземные станции METEOSAT-PDUS/NOAA-HRPT
- Комплектные сети для сбора и распространения данных об окружающей среде с использованием системы сбора данных METEOSAT

- Датчики
- Терминалы для ручного ввода
- Платформы сбора данных (ПСД)
- Станции приема данных с ПСД (СПД)
- Любые комбинации СПД и MDD с PDUS или SDUS

За дополнительной информацией, пожалуйста, обращайтесь к нам по адресу:

Dornier GmbH
P.O.Box 1420, Dept. RVE
D-7990 Friedrichshafen
Federal Republic of Germany
Phone 75 45/81



Dornier

МОНИТОРИНГ ВЕТРА И ПОГОДЫ ВО ВСЕМ МИРЕ

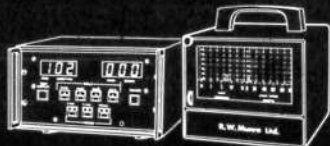


Современная электроника и традиционное мастерство совмещены в приборах и системах высокого качества фирмы Монро для измерения, мониторинга и регистрации условий во всех средах. Метеорологическое и гидрологическое оборудование фирмы Монро, используемое от полюсов до экватора, является результатом более 120 лет опыта изготовления и поставок точного оборудования.

Комплексное техническое обслуживание предоставляется правительственным департаментам, метеорологическим и гидрологическим управлениям, а также другим организациям во всех странах.



R.W. MUNRO LTD.,
Gilbert House, 406 Roding Lane South,
Woodford Green, Essex - IG8 8EY England



Tel: 01-591 7000, 01-551 6613
Telex: 24130 Muntel G London.
Telefax: 01-551 4565.

Лидирующие поставщики метеорологических приборов с 1864 г.

Интерактивная дисплейная система фирмы АЛДЕН для получения и обработки цветных изображений АПТС с метеорологических спутников

Предназначена для приема изображений АПТ и ВЕФАКС. Система Алден АПТС-4А принимает изображения с метеорологических спутников, которые могут храниться, увеличиваться и отображаться на цветном мониторе.

Входящая в нее интерактивная дисплейная система цветного изображения С3000G позволяет оператору панорамировать, перемещать и аннотировать эти изображения, а также изменять их масштаб. Она может быть добавлена к существующим системам АПТ и/или ВЕФАКС.

Система имеет возможность хранить как изображения АПТ так и изображения ВЕФАКС.

В качестве дополнительного оборудования имеется также видеомагнитофон для графических и фотографических изображений,

позволяющий получить их увеличенные позитивы или негативы на 19-дюймовом цветном мониторе.

Полная система включает: всенаправленную антенну, антенну ВЕФАКС, консоль с хронометром системы АПТС-4А, дополнительный автоматический генератор сетки, высокоточный факсимильный ленточный самописец, сканирующий ОВЧ-приемник, интерактивную дисплейную систему С3000G с процессором для ввода факсимиле, процессор для обработки спутниковых изображений, центр управления оператора, 19-дюймовый цветной монитор, графопостроитель и планшет, а также универсальный метеорологический графический самописец Алден 1100, использующий экономично электрочувствительную бумагу АЛФАКС®.



НОВАЯ РАДИОПЕРЕДАЮЩАЯ СИСТЕМА ГПИ ФИРМЫ АЛДЕН

ФИРМА АЛДЕН ВНЕДРЯЕТ СКОРОСТИ III ГРУППЫ В
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
МАТЕРИАЛОВ С ПОМОЩЬЮ СВОЕЙ НОВОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧ
ФАКСИМИЛЕ ПО РАДИО

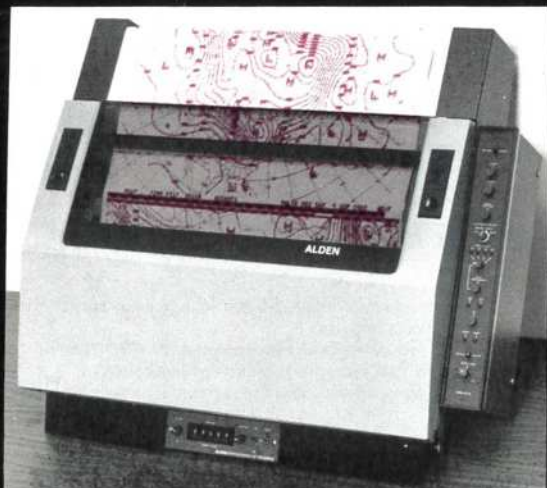
Эта новая система рассчитана на одновременную передачу карт многим потребителям, обеспечивая при этом возможность выбора при приеме других факсимильных передач ВМО.

Универсальный факсимильный приемник отвечает стандарту МККТТ/ВМО ГПИ и является самым новым из нашей испытанной серии TRT 10-дюймовых термографических регистраторов. В дополнение к техническим возможностям, соответствующим ГПИ, он может записывать АМ/ЧМ метеорологическое факсимиле, ВЕФАКС и кодированное цифровое факсимиле. Передачи ВЕФАКС записываются с разрешающей способностью в 16 полутонов для получения качественных прогностических изображений. Для приема ВЧ/НЧ радиофаксимиле и радиотелепринтерных передач могут быть использованы другие модели TRT.



Универсальный факсимильный приемник АЛДЕН 9315 TRT GPI.

СООТВЕТСТВУЮЩИЙ СТАНДАРТАМ ВМО ЧЕТЫРЕХСКОРОСТНОЙ АНАЛОГОВЫЙ ФАКСИМИЛЬНЫЙ АППАРАТ ФИРМЫ АЛДЕН



Факсимильный аппарат АЛДЕН 9271 MR 1800.

КАРТЫ НАТУРАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ПО НАЗЕМНЫМ ЛИНИЯМ, ПО ВЧ ИЛИ НЧ РАДИОКАНАЛАМ

Соответствующий стандартам ВМО, факсимильный аппарат АЛДЕН 1800 модели 9271 MR автоматически записывает 18-дюймовые метеорологические карты на всех скоростях – 60, 90, 120 и 240, а также на всех скоростях по стандарту МОК – 288 и 576.

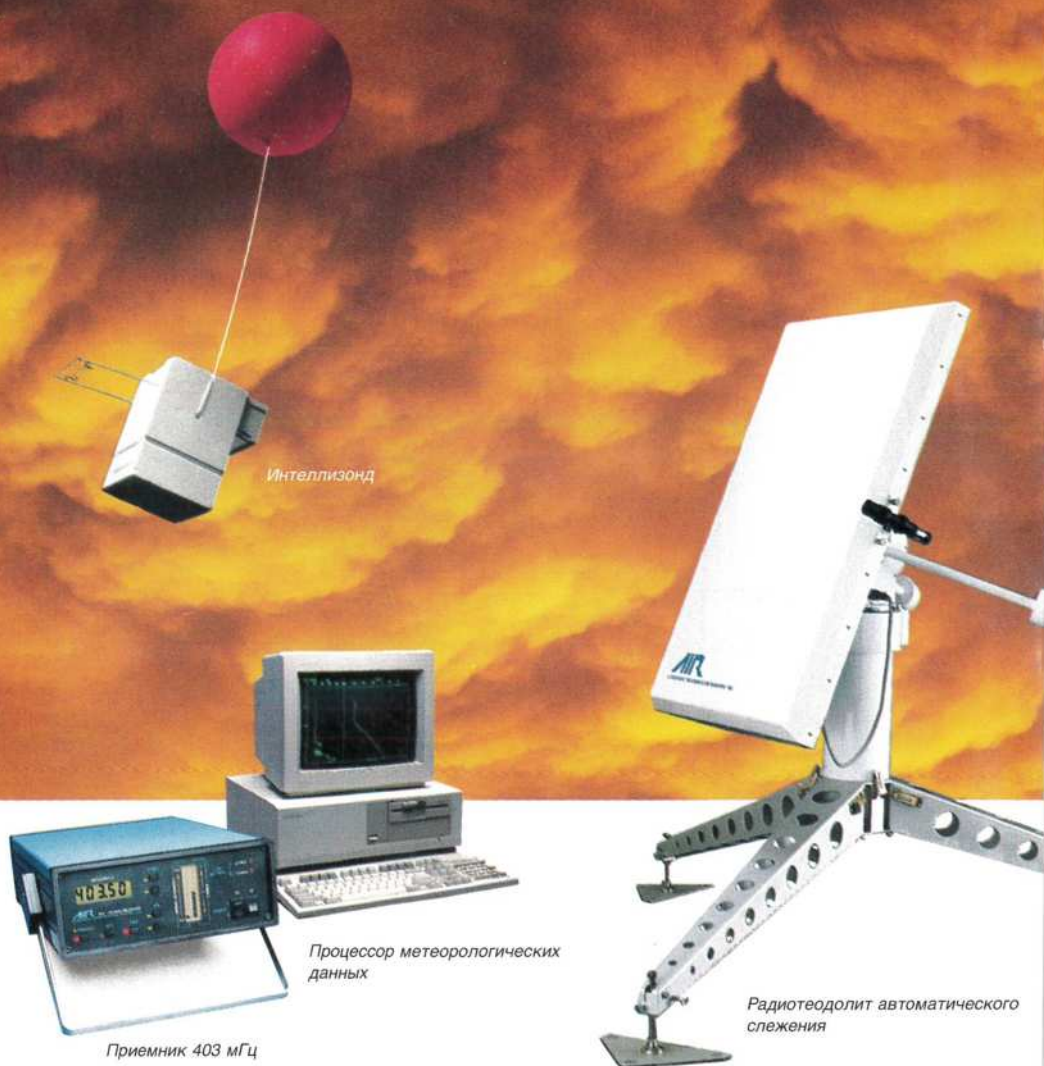
Этот удовлетворяющий мировым стандартам аппарат доказал свою надежность, которая достигается с помощью использования твердотельных электронных элементов. Запись с использованием полного спектра полутонов осуществляется непрерывно на бумаге ALFAX®.

Поставляется со встроенным синтезированным цифровым ВЧ/НЧ радиоприемником.

ALDEN INTERNATIONAL, INC.

U.S. Office: Washington St., Westboro, MA 01581 USA
Telex: 200192 Tel.: 508-366-8851 Telefax: 508-898-2427





РАДИОЗОНДОВЫЕ И РАДИОВЕТРОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ 365 ДНЕЙ В ГОДУ

- Небольшие и стабильные эксплуатационные расходы
- Легко управляема одним оператором, имеющим минимальную подготовку
- Исходные коды имеются для всех алгоритмов системы
- Поставка и обслуживание производится во многих странах мира

Полностью автоматизированная цифровая система радиозондирования обладает следующими преимуществами: Станция IS-4A-MET обеспечивает точные надежные данные о ветре, давлении, температуре и влажности с радиозондов, прослеживаемых с помощью радиолокатора или радиотеодолита.

Система принимает сигналы радиозонда на частоте 403 МГц или на частоте 1680 МГц. Цифровой радиозонд фирмы AIR, интеллизонд, каждую секунду производит передачу кадра данных ДТВ. Точность данных аэрологического зондирования обеспечивается надежным датчиком для измерений и устройством обнаружения цифровых ошибок. Небольшой размер интеллизонда (10 x 10 x 15 см) и вес (220 граммов) позволяют добиться экономии расходов на шары, транспортировку и хранение.

- Не зависит от шумовых и ненадежных сигналов Омега Лоран-С
- Автоматическая передача сводок ВМО ТЕМП и ПИЛОТ, и баллистических данных НАТО
- Совместима с радиолокатором и радиотеодолитом

Выбор стандартных уровней и особых точек производится автоматически. Цветные изображения с большим разрешением позволяют оператору корректировать формат сообщения, принятый ВМО, до начала автоматического кодирования и передачи. Гибкое программное обеспечение помогает оператору производить проверку перед запуском. Нанесенные на диски архивы данных, графопостроители и принтеры обеспечивают сохранность данных наблюдений.

Дополнительную информацию можно получить:

A.I.R. Inc.
8401 Baseline Road W • Boulder, CO 80303 U.S.A.
PH: 303-499-1701 Ext. 4
TWX: 910-940-5904
FAX: 303-499-1767

AIR

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

БАПМоН	Сеть станций мониторинга фонового загрязнения атмосферы (ВМО)	ВАРМоН
ВКП	Всемирная климатическая программа (ВМО)	WCP
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация	WMO
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	WHO
ВПК	Всемирная программа исследования влияния климата на деятельность человека (ЮНЕП)	WCIP
ВПКД	Всемирная программа климатических данных (ВМО)	WCDP
ВПИК	Всемирная программа исследования климата (ВМО/МСНС)	WCRP
ВППК	Всемирная программа применения знаний о климате (ВМО)	WCAP
ВПС	Всемирный продовольственный совет (ООН)	WFC
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	WWW
ГОМС	Гидрологическая оперативная многоцелевая субпрограмма (ВМО)	HOMS
ГСН	Глобальная система наблюдений ВСП (ВМО)	GOS
ГСОД	Глобальная система обработки данных ВСП (ВМО)	GDPS
ГСТ	Глобальная система телесвязи ВСП (ВМО)	GTS
ГЭВЭКС	Глобальный эксперимент по изучению энергетического и водного цикла	GEWEX
ЕКА	Европейское космическое агентство	ESA
ЕПШСЗ	Европейский центр прогнозов погоды средней заблаговременности	ECMWF
ИКАО	Международная организация гражданской авиации	ICAO
ИФАД	Международный фонд развития сельского хозяйства (ООН)	IFAD
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
КТг	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 (МСИГ)	IAHS
МАМФА	Международная ассоциация метеорологии и физики атмосферы (МСИГ)	IAMAP
МАФО	Международная ассоциация физической океанографии (МСИГ)	IAPSO
МФП	Международная гидрологическая программа (ЮНЕСКО)	IHP
МГС	Международный географический союз (МСНС)	IGU
МИПСА	Международный институт прикладного системного анализа	IASA
ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)	IMO
ММО	Международная морская организация	IMO
ММЦ	Мировой метеорологический центр (ВСП)	WMC
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)	IOC
МОС	Международная организация стандартизации	ISO
МПГБ	Международная программа «Геоосфера-биосфера»	IGBP
МСИГ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)	IUGG
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
ПДС	Программа добровольного сотрудничества (ВМО)	VCP
ПОГ	Программа по оперативной гидрологии (ВМО)	ONP
ПРООН	Программа развития ООН	UNDP
ПТЦ	Программа по тропическим циклонам (ВМО)	TCP
РМЦ	Региональный метеорологический центр (ВСП)	RMG
РСМЦ	Региональный специализированный метеорологический центр	RSMG
РЦТ	Региональный центр телесвязи (ВСП)	RTN
СКАР	Научный комитет по исследованию Антарктики (МСНС)	SCAR
СКОСТЕП	Специальный комитет по солнечно-земным связям (МСНС)	SCOSTEP
СКОР	Научный комитет по исследованию океана (МСНС)	SCOR
ТОГА	Исследование глобальной атмосферы и тропической зоны океана (ВПИК)	TOGA
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)	FAO
ЧПП	Численный прогноз погоды	NWP
ЭСКАТО	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихоокеанского района (ООН)	ESCAP
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде	UNEP
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры	Unesco

35 коп.